

(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2019-209917

(P2019-209917A)

(43) 公開日 令和1年12月12日(2019.12.12)

(51) Int.Cl.
B60T 7/12 (2006.01)

F1
B60T 7/12

テーマコード(参考)
3D246

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2018-109825 (P2018-109825)
(22) 出願日 平成30年6月7日(2018.6.7)

(71) 出願人 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 100165179
弁理士 田▲崎▼ 聡
(74) 代理人 100126664
弁理士 鈴木 慎吾
(74) 代理人 100154852
弁理士 酒井 太一
(74) 代理人 100194087
弁理士 渡辺 伸一
(72) 発明者 中塚 正之
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

最終頁に続く

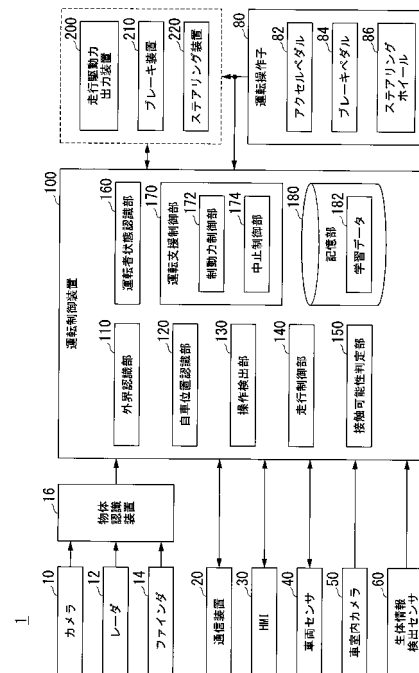
(54) 【発明の名称】 車両制御装置、車両制御方法、及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】周辺状況と運転者の状態とに基づいて、より適切な運転制御を実行すること。

【解決手段】車両周辺の障害物を認識する障害物認識部(110)と、車両の運転者の状態を認識する状態認識部(160)と、駆動力出力装置への駆動操作を受け付ける操作子に対する前記運転者の操作を検出する操作検出部(130)と、障害物と車両との関係が所定の条件を満たす場合に、ブレーキ装置を作動させて制動力を出力させる自動ブレーキ制御を行う制動力制御部(172)と、前記自動ブレーキ制御が開始される所定時間前から開始されるまでの間において、前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、自動ブレーキ制御を中止させる中止制御部(174)と、を備え、前記中止制御部は、前記状態認識部により前記運転者の状態が所定の状態であると認識された場合に、自動ブレーキ制御の中止を行わない車両制御装置。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両周辺の障害物を認識する障害物認識部と、
前記車両の運転者の状態を認識する状態認識部と、
前記車両が走行するための駆動力を出力可能な駆動力出力装置への駆動操作を受け付ける操作子に対する前記運転者の操作を検出する操作検出部と、
前記障害物認識部により認識された障害物と前記車両との関係が所定の条件を満たす場合に、前記車両への制動力を出力可能なブレーキ装置を作動させて前記制動力を出力させる自動ブレーキ制御を行う制動力制御部と、
前記制動力制御部による自動ブレーキ制御が開始される所定時間前から開始されるまでの間において、前記操作検出部により前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、前記制動力制御部に前記自動ブレーキ制御を中止させる中止制御部と、を備え、
前記中止制御部は、前記状態認識部により前記運転者の状態が所定の状態であると認識された場合に、前記自動ブレーキ制御の中止を行わない、
車両制御装置。

10

【請求項 2】

車両周辺の障害物を認識する障害物認識部と、
前記車両の運転者の状態を認識する状態認識部と、
前記車両が走行するための駆動力を出力可能な駆動力出力装置への駆動操作を受け付ける操作子に対する前記運転者の操作を検出する操作検出部と、
前記障害物認識部により認識された障害物と前記車両との関係が所定の条件を満たす場合に、前記車両への制動力を出力可能なブレーキ装置を作動させて前記制動力を出力させる自動ブレーキ制御を行う制動力制御部と、
前記制動力制御部による自動ブレーキ制御が開始される所定時間前から開始されるまでの間において、前記操作検出部により前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、前記制動力制御部に前記自動ブレーキ制御を中止させる中止制御部と、を備え、
前記中止制御部は、前記状態認識部により前記運転者の状態が所定の状態であると認識されなかった場合に、前記自動ブレーキ制御を中止させる、
車両制御装置。

20

【請求項 3】

前記中止制御部は、前記制動力制御部により前記自動ブレーキ制御が開始された後に、前記操作検出部により前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、前記制動力制御部に前記自動ブレーキ制御を中止させる、
請求項 1 または 2 に記載の車両制御装置。

30

【請求項 4】

前記中止制御部は、前記自動ブレーキ制御が開始される前に、前記状態認識部により前記運転者の状態が所定の状態であると認識された場合であって、且つ、前記自動ブレーキ制御が開始された後に、前記操作検出部により前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、前記自動ブレーキ制御の中止を行わない、
請求項 1 から 3 のうち何れか 1 項に記載の車両制御装置。

40

【請求項 5】

前記中止制御部は、前記自動ブレーキ制御が開始された後に、前記状態認識部により前記運転者の状態が所定の状態であると認識され、且つ、前記操作検出部により前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、前記制動力制御部に前記自動ブレーキ制御を中止させる、
請求項 1 から 4 のうち何れか 1 項に記載の車両制御装置。

【請求項 6】

前記運転者を撮像する運転者撮像部を更に備え、
前記状態認識部は、前記運転者撮像部により撮像された画像から前記運転者の表情を認識し、認識した表情に基づいて前記運転者の状態を認識する、

50

請求項 1 から 5 のうち何れか 1 項に記載の車両制御装置。

【請求項 7】

前記状態認識部は、前記運転者撮像部により撮像された画像により認識された表情のパターンを類型化し、前記類型化した表情のパターンに基づいて、前記運転者の状態を認識する、

請求項 6 に記載の車両制御装置。

【請求項 8】

運転者ごとの表情と状態とを対応付けた学習データを記憶する記憶部を更に備え、

前記状態認識部は、前記運転者撮像部により撮像された画像から前記車両の運転者を特定し、特定した運転者の表情と、前記記憶部に記憶された学習データとを照合して、特定した運転者の状態を認識する、

請求項 6 または 7 に記載の車両制御装置。

【請求項 9】

前記運転者の生体情報を検出する生体情報検出部を更に備え、

前記状態認識部は、前記生体情報検出部により検出された生体情報に基づいて前記運転者の状態を認識する、

請求項 1 から 8 のうち何れか 1 項に記載の車両制御装置。

【請求項 10】

車両制御装置が、

車両周辺の障害物を認識し、

前記車両の運転者の状態を認識し、

前記車両が走行するための駆動力を出力可能な駆動力出力装置への駆動操作を受け付ける操作子に対する前記運転者の操作を検出し、

認識された前記障害物と前記車両との関係が所定の条件を満たす場合に、前記車両への制動力を出力可能なブレーキ装置を作動させて前記制動力を出力させる自動ブレーキ制御を行い、

前記自動ブレーキ制御が開始される所定時間前から開始されるまでの間において、前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、前記自動ブレーキ制御を中止させ、更に前記運転者の状態が所定の状態であると認識された場合に、前記自動ブレーキ制御の中止を行わない、

車両制御方法。

【請求項 11】

車両制御装置に、

車両周辺の障害物を認識させ、

前記車両の運転者の状態を認識させ、

前記車両が走行するための駆動力を出力可能な駆動力出力装置への駆動操作を受け付ける操作子に対する前記運転者の操作を検出させ、

認識された前記障害物と前記車両との関係が所定の条件を満たす場合に、前記車両への制動力を出力可能なブレーキ装置を作動させて前記制動力を出力させる自動ブレーキ制御を行わせ、

前記自動ブレーキ制御が開始される所定時間前から開始されるまでの間において、前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、前記自動ブレーキ制御を中止させ、更に前記運転者の状態が所定の状態であると認識された場合に、前記自動ブレーキ制御の中止を行わせない、

プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両制御装置、車両制御方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

従来、車両の運転者の運転操作を支援する技術が知られている。これに関連して、車両周辺の障害物を検知し、検知した障害物と衝突する可能性があるとして判定された場合に、自動ブレーキを作動させる自動ブレーキ装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。また、この自動ブレーキ装置は、運転者によるアクセル操作等の制動中止の意志が検知されると、自動ブレーキの作動を中止する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献1 】 特開 2 0 0 9 - 2 1 4 7 6 4 号 公 報

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、従来の技術では、運転者が障害物の接近を認識していながら、誤ってアクセル操作を行ってしまうと、意図せず自動ブレーキの作動が中止されたり、自動ブレーキが作動しない場合があるため、適切な運転制御が行われない場合があった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、周辺状況と運転者の状態とに基づいて、より適切な運転制御を実行することができる車両制御装置、車両制御方法、及びプログラムを提供することを目的の一つとする。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

この発明に係る車両制御装置、車両制御方法、及びプログラムは、以下の構成を態様とした。

(1) : この発明の一態様に係る車両制御装置は、車両周辺の障害物を認識する障害物認識部と、前記車両の運転者の状態を認識する状態認識部と、前記車両が走行するための駆動力を出力可能な駆動力出力装置への駆動操作を受け付ける操作子に対する前記運転者の操作を検出する操作検出部と、前記障害物認識部により認識された障害物と前記車両との関係が所定の条件を満たす場合に、前記車両への制動力を出力可能なブレーキ装置を作動させて前記制動力を出力させる自動ブレーキ制御を行う制動力制御部と、前記制動力制御部による自動ブレーキ制御が開始される所定時間前から開始されるまでの間において、前記操作検出部により前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、前記制動力制御部に前記自動ブレーキ制御を中止させる中止制御部と、を備え、前記中止制御部は、前記状態認識部により前記運転者の状態が所定の状態であると認識された場合に、前記自動ブレーキ制御の中止を行わない、車両制御装置である。

30

【 0 0 0 7 】

(2) : この発明の一態様に係る車両制御装置は、車両周辺の障害物を認識する障害物認識部と、前記車両の運転者の状態を認識する状態認識部と、前記車両が走行するための駆動力を出力可能な駆動力出力装置への駆動操作を受け付ける操作子に対する前記運転者の操作を検出する操作検出部と、前記障害物認識部により認識された障害物と前記車両との関係が所定の条件を満たす場合に、前記車両への制動力を出力可能なブレーキ装置を作動させて前記制動力を出力させる自動ブレーキ制御を行う制動力制御部と、前記制動力制御部による自動ブレーキ制御が開始される所定時間前から開始されるまでの間において、前記操作検出部により前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、前記制動力制御部に前記自動ブレーキ制御を中止させる中止制御部と、を備え、前記中止制御部は、前記状態認識部により前記運転者の状態が所定の状態であると認識されなかった場合に、前記自動ブレーキ制御を中止させる、車両制御装置。

40

【 0 0 0 8 】

(3) : 上記 (1) または (2) において、前記中止制御部は、前記制動力制御部により前記自動ブレーキ制御が開始された後に、前記操作検出部により前記操作子による所定

50

以上の駆動操作が検出された場合に、前記制動力制御部に前記自動ブレーキ制御を中止させるものである。

【0009】

(4)：上記(1)～(3)のうち何れか一つにおいて、前記中止制御部は、前記自動ブレーキ制御が開始される前に、前記状態認識部により前記運転者の状態が所定の状態であると認識された場合であって、且つ、前記自動ブレーキ制御が開始された後に、前記操作検出部により前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、前記自動ブレーキ制御の中止を行わないものである。

【0010】

(5)：上記(1)～(4)のうち何れか一つにおいて、前記中止制御部は、前記自動ブレーキ制御が開始された後に、前記状態認識部により前記運転者の状態が所定の状態であると認識され、且つ、前記操作検出部により前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、前記制動力制御部に前記自動ブレーキ制御を中止させるものである。

10

【0011】

(6)：上記(1)～(5)のうち何れか一つにおいて、前記運転者を撮像する運転者撮像部を更に備え、前記状態認識部は、前記運転者撮像部により撮像された画像から前記運転者の表情を認識し、認識した表情に基づいて前記運転者の状態を認識するものである。

【0012】

(7)：上記(6)において、前記状態認識部は、前記運転者撮像部により撮像された画像により認識された表情のパターンを類型化し、前記類型化した表情のパターンに基づいて、前記運転者の状態を認識するものである。

20

【0013】

(8)：上記(6)または(7)において、運転者ごとの表情と状態とを対応付けた学習データを記憶する記憶部を更に備え、前記状態認識部は、前記運転者撮像部により撮像された画像から前記車両の運転者を特定し、特定した運転者の表情と、前記記憶部に記憶された学習データとを照合して、特定した運転者の状態を認識するものである。

【0014】

(9)：上記(1)～(8)のうち何れか一つにおいて、前記運転者の生体情報を検出する生体情報検出部を更に備え、前記状態認識部は、前記生体情報検出部により検出された生体情報に基づいて前記運転者の状態を認識するものである。

30

【0015】

(10)：この発明の一態様に係る車両制御方法は、車両制御装置が、車両周辺の障害物を認識し、前記車両の運転者の状態を認識し、前記車両が走行するための駆動力を出力可能な駆動力出力装置への駆動操作を受け付ける操作子に対する前記運転者の操作を検出し、認識された前記障害物と前記車両との関係が所定の条件を満たす場合に、前記車両への制動力を出力可能なブレーキ装置を作動させて前記制動力を出力させる自動ブレーキ制御を行い、前記自動ブレーキ制御が開始される所定時間前から開始されるまでの間において、前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、前記自動ブレーキ制御を中止させ、更に前記運転者の状態が所定の状態であると認識された場合に、前記自動ブレーキ制御の中止を行わない、車両制御方法である。

40

【0016】

(11)：この発明の一態様に係るプログラムは、車両制御装置に、車両周辺の障害物を認識させ、前記車両の運転者の状態を認識させ、前記車両が走行するための駆動力を出力可能な駆動力出力装置への駆動操作を受け付ける操作子に対する前記運転者の操作を検出させ、認識された前記障害物と前記車両との関係が所定の条件を満たす場合に、前記車両への制動力を出力可能なブレーキ装置を作動させて前記制動力を出力させる自動ブレーキ制御を行わせ、前記自動ブレーキ制御が開始される所定時間前から開始されるまでの間において、前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、前記自動ブレーキ制御を中止させ、更に前記運転者の状態が所定の状態であると認識された場合に、前記自

50

動ブレーキ制御の中止を行わせない、プログラムである。

【発明の効果】

【0017】

(1)～(11)によれば、周辺状況と運転者の状態とに基づいて、より適切な運転制御を実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】実施形態に係る車両制御装置を利用した車両システム1の構成図である。

【図2】接触可能性判定部150の処理について説明するための図である。

【図3】自動ブレーキ制御の第1の制御パターンを説明するための図である。

10

【図4】自動ブレーキ制御の第2の制御パターンを説明するための図である。

【図5】自動ブレーキ制御の第3の制御パターンを説明するための図である。

【図6】自動ブレーキ制御の第4の制御パターンを説明するための図である。

【図7】自動ブレーキ制御の第5の制御パターンを説明するための図(その1)である。

【図8】自動ブレーキ制御の第5の制御パターンを説明するための図(その2)である。

【図9】実施形態の運転制御装置100により実行される処理の流れを示すフローチャートである。

【図10】運転者が焦り状態となったタイミングに基づく自動ブレーキ制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図11】実施形態の運転制御装置100のハードウェア構成の一例を示す図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照し、本発明の車両制御装置、車両制御方法、およびプログラムの実施形態について説明する。

【0020】

[全体構成]

図1は、実施形態に係る車両制御装置を利用した車両システム1の構成図である。車両システム1が搭載される車両は、例えば、二輪や三輪、四輪等の車両であり、その駆動源は、ディーゼルエンジンやガソリンエンジン等の内燃機関、電動機、或いはこれらの組み合わせである。電動機は、内燃機関に連結された発電機による発電電力、或いは二次電池や燃料電池の放電電力を使用して動作する。

30

【0021】

車両システム1は、例えば、カメラ10と、レーダ装置12と、ファインダ14と、物体認識装置16と、通信装置20と、HMI(Human Machine Interface)30と、車両センサ40と、車室内カメラ50と、生体情報検出センサ60と、運転操作子80と、運転制御装置100と、走行駆動力出力装置200と、ブレーキ装置210と、ステアリング装置220とを備える。これらの装置や機器は、CAN(Controller Area Network)通信線等の多重通信線やシリアル通信線、無線通信網等によって互いに接続される。なお、図1に示す構成はあくまで一例であり、構成の一部が省略されてもよいし、更に別の構成が追加されてもよい。また、車室内カメラ50、生体情報検出センサ60、および運転制御装置100を合わせたものが、「車両制御装置」の一例である。車室内カメラ50は、「運転者撮像部」の一例である。生体情報検出センサ60は、「生体情報検出部」の一例である。

40

【0022】

カメラ10は、例えば、CCD(Charge Coupled Device)やCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。カメラ10は、車両システム1が搭載される車両(以下、自車両M)の任意の箇所に取り付けられる。前方を撮像する場合、カメラ10は、フロントウィンドシールド上部やルームミラー裏面等に取り付けられる。カメラ10は、例えば、周期的に繰り返し自車両Mの周辺を撮像する。カメラ10は、ステレオカメラであってもよい。

50

【 0 0 2 3 】

レーダ装置 1 2 は、自車両 M の周辺にミリ波等の電波を放射するとともに、物体によって反射された電波（反射波）を検出して少なくとも物体の位置（距離および方位）を検出する。レーダ装置 1 2 は、自車両 M の任意の箇所に取り付けられる。レーダ装置 1 2 は、F M - C W（Frequency Modulated Continuous Wave）方式によって物体の位置および速度を検出してよい。

【 0 0 2 4 】

ファインダ 1 4 は、L I D A R（Light Detection and Ranging）である。ファインダ 1 4 は、自車両 M の周辺に光を照射し、散乱光を測定する。ファインダ 1 4 は、発光から受光までの時間に基づいて、対象までの距離を検出する。照射される光は、例えば、パルス状のレーザー光である。ファインダ 1 4 は、自車両 M の任意の箇所に取り付けられる。

10

【 0 0 2 5 】

物体認識装置 1 6 は、カメラ 1 0、レーダ装置 1 2、およびファインダ 1 4 のうち一部または全部による検出結果に対してセンサフュージョン処理を行って、物体の位置、種類、速度等を認識する。物体認識装置 1 6 は、認識結果を運転制御装置 1 0 0 に出力する。物体認識装置 1 6 は、カメラ 1 0、レーダ装置 1 2、およびファインダ 1 4 の検出結果をそのまま運転制御装置 1 0 0 に出力してよい。車両システム 1 から物体認識装置 1 6 が省略されてもよい。カメラ 1 0 は、通常の画像を撮像するものの他、物体の表面温度の変化を撮像する赤外線カメラを含む。カメラ 1 0 に備わる機能によって通常の撮像と赤外線撮像に切り替えるものであってもよい。

20

【 0 0 2 6 】

通信装置 2 0 は、例えば、セルラー網や W i - F i 網、B l u e t o o t h（登録商標）、D S R C（Dedicated Short Range Communication）等を利用して、自車両 M の周辺に存在する他車両と通信し、或いは無線基地局を介して各種サーバ装置と通信する。

【 0 0 2 7 】

H M I 3 0 は、自車両 M の乗員に対して各種情報を提示するとともに、乗員による入力操作を受け付ける。H M I 3 0 は、各種表示装置、スピーカ、ブザー、タッチパネル、スイッチ、キー、車室内に設けられた発光装置等を含む。また、H M I 3 0 には、例えば、所定の運転支援に関する制御を開始したり、終了させるための乗員による自車両 M の走行時の目標速度の設定を受け付けるスイッチ等が含まれる。H M I 3 0 の構成の一部は、運転操作子 8 0（例えば、ステアリングホイール 8 6）に設けられていてもよい。

30

【 0 0 2 8 】

車両センサ 4 0 は、自車両 M の速度を検出する車速センサ、加速度を検出する加速度センサ、鉛直軸回りの角速度を検出するヨーレートセンサ、自車両 M の向きを検出する方位センサ等を含む。加速度は、例えば、自車両 M の進行方向に関する縦加速度または自車両 M の横方向に対する横加速度の少なくとも一方を含む。

【 0 0 2 9 】

車室内カメラ 5 0 は、例えば、自車両 M の車室内に設置されたシートに着座する乗員の顔を含む画像を撮像する。乗員とは、例えば、運転席に着座する乗員（以下、運転者）であるが、これに加えて助手席や後部座席に着座する乗員（同乗者）でもよい。車室内カメラ 5 0 は、例えば、C C D（Charge Coupled Device）や C M O S（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。車室内カメラ 5 0 は、例えば、所定のタイミングで乗員を撮像する。車室内カメラ 5 0 の撮像画像は、運転制御装置 1 0 0 に出力される。

40

【 0 0 3 0 】

生体情報検出センサ 6 0 は、運転者の生体情報を検出する。生体情報検出センサ 6 0 には、例えば、心拍センサ、発汗センサ、筋電センサ、脳波センサ、脳血流センサが含まれる。心拍センサまたは発汗センサは、例えば、ステアリングホイール 8 6 に設けられ、運転者が運転中にステアリングホイール 8 6 を把持することにより、心拍センサより心拍数が検出され、発汗センサにより発汗量が検出される。また、心拍センサは、運転者が着座

50

するシートに設けられていてもよい。また、筋電センサ、脳波センサ、および脳血流センサは、運転者の所定の部位（例えば、頭部または皮膚）に着脱自在に設けられる。筋電センサは、運転中における運転者の筋肉で発生する微弱な電場の変化を検出する。脳波センサは、運転中における運転者の脳波を検出する。脳血流センサは、運転中における運転者の脳の血流の変化を検出する。なお、脳血流センサは、頭部の表面に所定の光を照射する光源と、それを受光する受光センサを備えた非接触のセンサであってもよい。

【0031】

運転操作子80は、例えば、アクセルペダル82、ブレーキペダル84、ステアリングホイール86を含む。また、運転操作子80は、シフトレバー、異形ステア、ジョイスティックその他の操作子を含んでもよい。運転操作子80には、操作量あるいは操作の有無を検出するセンサが取り付けられており、その検出結果は、運転制御装置100、もしくは、走行駆動力出力装置200、ブレーキ装置210、およびステアリング装置220のうち一部または全部に出力される。例えば、アクセルペダル82には、運転者による自車両Mの加速指示を受け付けるアクセル開度センサが取り付けられ、アクセル開度センサによってアクセルペダル82の操作量（アクセル開度）が検出される。また、ブレーキペダル84には、運転者による自車両Mの減速または停止指示を受け付けるブレーキ踏量センサが取り付けられ、ブレーキ踏量センサによってブレーキペダル84の操作量（ブレーキ踏量）が検出される。また、ステアリングホイール86には、運転者による自車両Mの操舵指示を受け付ける操舵センサが取り付けられ、操舵センサによってステアリングホイール86の操作量（操舵角や操舵トルクの制御量）が検出される。

10

20

【0032】

運転制御装置100の説明に先立って、走行駆動力出力装置200、ブレーキ装置210、およびステアリング装置220を説明する。走行駆動力出力装置200は、自車両Mが走行するための走行駆動力（トルク）を駆動輪に出力する。走行駆動力出力装置200は、例えば、内燃機関、電動機、および変速機等の組み合わせと、これらを制御するパワーECU（Electronic Control Unit）とを備える。パワーECUは、運転制御装置100から入力される情報、或いはアクセルペダル82から入力される情報に従って、上記の構成を制御する。

【0033】

ブレーキ装置210は、例えば、ブレーキキャリパーと、ブレーキキャリパーに油圧を伝達するシリンダと、シリンダに油圧を発生させる電動モータと、ブレーキECUとを備える。ブレーキECUは、運転制御装置100から入力される情報（ブレーキ圧）、或いはブレーキペダル84から入力される情報（ブレーキ踏量）に従って電動モータを制御し、制動操作に応じた制動力（ブレーキトルク）が各車輪に出力されるようにする。ブレーキ装置210は、ブレーキペダル84の操作によって発生させた油圧を、マスターシリンダを介してシリンダに伝達する機構をバックアップとして備えてよい。なお、ブレーキ装置210は、上記説明した構成に限らず、運転制御装置100から入力される情報に従ってアクチュエータを制御して、マスターシリンダの油圧をシリンダに伝達して制動力を各車輪に出力させる電子制御式油圧ブレーキ装置であってもよい。

30

【0034】

ステアリング装置220は、例えば、ステアリングECUと、電動モータとを備える。電動モータは、例えば、ラックアンドピニオン機構に力を作用させて転舵輪の向きを変更する。ステアリングECUは、運転制御装置100から入力される情報、或いはステアリングホイール86から入力される情報に従って、電動モータを駆動し、転舵輪の向きを変更させる。

40

【0035】

[運転制御装置の機能]

運転制御装置100は、例えば、外界認識部110と、自車位置認識部120と、操作検出部130と、走行制御部140と、接触可能性判定部150と、運転者状態認識部160と、運転支援制御部170と、記憶部180とを備える。記憶部180を除く各構成

50

要素は、それぞれ、例えば、CPU (Central Processing Unit) 等のハードウェアプロセッサがプログラム (ソフトウェア) を実行することにより実現される。また、これらの構成要素のうち一部または全部は、LSI (Large Scale Integration) やASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、GPU (Graphics Processing Unit) 等のハードウェア (回路部; circuitryを含む) によって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。プログラムは、予め運転制御装置 100 の記憶部 180 に格納されていてもよいし、DVD や CD-ROM 等の着脱可能な記憶媒体に格納されており、記憶媒体がドライブ装置 (不図示) に装着されることで運転制御装置 100 の記憶部 180 にインストールされてもよい。外界認識部 110 は、「障害物認識部」の一例である。また、運転者状態認識部 160 は、「状態認識部」の一例である。

10

【0036】

外界認識部 110 は、カメラ 10、レーダ装置 12、およびファインダ 14 から物体認識装置 16 を介して入力された情報に基づいて、自車両 M の周辺状況を認識する。具体的には、外界認識部 110 は、自車両 M の周辺に存在する物体の位置、および速度、加速度等の状態を認識する。物体には、例えば、交通参加者、他車両等の移動体、ガードレール、電柱、および工事箇所等の障害物が含まれる。交通参加者とは、例えば、交通参加者には、例えば、歩行者、自転車が含まれる。物体の位置は、例えば、自車両 M の代表点 (重心や駆動軸中心等) を原点とした絶対座標上の位置として認識され、制御に使用される。物体の位置は、その物体の重心やコーナー等の代表点で表されてもよいし、表現された領域で表されてもよい。物体が他車両である場合、物体の「状態」とは、物体の加速度やジャック、或いは「行動状態」 (例えば車線変更をしている、またはしようとしているか否か) を含んでもよい。また、物体が、歩行者である場合、物体の「状態」とは、物体が移動する向き、或いは「行動状態」 (例えば、道路を横断している、またはしようとしているか否か) を含んでもよい。

20

【0037】

また、外界認識部 110 は、カメラ 10、レーダ装置 12、およびファインダ 14 から物体認識装置 16 を介して入力された情報に基づいて、自車両 M の周辺の道路環境 (例えば、道路形状、道路傾斜、カーブ路、交差点、信号機、中央分離帯) 等を認識する。また、外界認識部 110 は、自車位置認識部 120 により認識された自車両 M の位置情報に基づいて、記憶部 180 等に記憶された地図情報 (不図示) を参照し、位置情報に対応付けられた道路環境の情報を取得してもよい。

30

【0038】

自車位置認識部 120 は、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信機 (不図示) により GNSS 衛星から受信した信号に基づいて、自車両 M の位置を特定する。自車両 M の位置は、車両センサ 40 の出力を利用した INS (Inertial Navigation System) によって特定または補完されてもよい。また、自車位置認識部 120 は、例えば、自車両 M が走行している車線 (走行車線)、並びに走行車線に対する自車両 M の相対位置および姿勢を認識する。自車位置認識部 120 は、例えば、カメラ 10 によって撮像された画像から道路の区画線を認識し、認識した区画線の中で自車両 M に最も近い 2 本の区画線により区画された車線を走行車線 (自車線) として認識する。そして、自車位置認識部 120 は、認識した走行車線に対する自車両 M の位置や姿勢を認識する。

40

【0039】

そして、自車位置認識部 120 は、自車両 M の基準点 (例えば重心) の走行車線中央からの乖離、および自車両 M の進行方向の走行車線中央を連ねた線に対してなす角度を、走行車線に対する自車両 M の相対位置および姿勢として認識する。なお、これに代えて、自車位置認識部 120 は、走行車線の何れかの側端部に対する自車両 M の基準点の位置等を、走行車線に対する自車両 M の相対位置として認識してもよい。

【0040】

また、自車位置認識部 120 は、認識された自車両 M の位置および速度と、外界認識部

50

110に認識された他車両またはその他の物体との位置および速度とに基づいて、自車両Mと、他車両またはその他の物体との相対距離および相対速度を認識してもよい。

【0041】

また、自車位置認識部120は、例えば、自車線に隣接する隣接車線を認識してよい。例えば、自車位置認識部120は、自車線の区画線の次に自車両Mに近い区画線と、自車線の区画線との間の領域を隣接車線として認識する。

【0042】

操作検出部130は、運転操作子80に対する運転者の操作を検出する。例えば、操作検出部130は、アクセルペダル82に対する所定のアクセル開度以上のアクセル操作や、ブレーキペダル84に対する所定の踏量以上のブレーキ操作、ステアリングホイール86に対する所定の操舵角以上の操舵操作を検出する。また、操作検出部130は、上述したアクセル操作やブレーキ操作、操舵操作を所定時間以上継続して検出した場合に、運転者の操作として検出してもよい。

【0043】

走行制御部140は、操作検出部130により検出された運転者による運転操作子80への操作に基づいて、走行駆動力出力装置200、ブレーキ装置210、およびステアリング装置220を作動させて、自車両Mの走行を制御する。

【0044】

接触可能性判定部150は、外界認識部110により認識された障害物と自車両Mとが接触する可能性があるか否かを認識する。例えば、接触可能性判定部150は、自車両Mの位置、車速、障害物との距離、障害物の位置、速度、予測移動軌跡等の各要素に基づいて、障害物との接触可能性を総合的に判定する。図2は、接触可能性判定部150の処理について説明するための図である。図2の例において、自車両Mは、車線L1を車速VMで走行し、障害物の一例である他車両m1は、車線L2から車線L1へ車速vm1で左折するものとする。例えば、接触可能性判定部150は、外界認識部110によって検知された他車両m1と、自車両Mとの接触可能性として、例えば、自車両Mの予測移動軌跡K1および他車両m1の予測移動軌跡K2とを推定し、推定した各予測移動軌跡に沿って移動する自車両Mと他車両m1との相対距離および相対速度とを用いて、接触余裕時間TTC(=相対距離/相対速度)を導出する。そして、接触可能性判定部150は、導出した接触余裕時間TTCと、所定の判定閾値とを比較し、接触余裕時間TTCが閾値未満である場合には、接触する可能性があるとして判定し、閾値以上である場合には、接触する可能性がないとして判定する。接触可能性判定部150は、所定のタイミングで障害物と自車両Mとの接触可能性を繰り返し判定する。また、接触可能性判定部150は、上述した合流車両との接触可能性判定だけでなく、自車両Mの前を走行する前走車両や自車両Mの前方を横断する歩行者等との接触可能性を判定してもよい。

【0045】

運転者状態認識部160は、自車両Mの運転者の状態を認識する。例えば、運転者状態認識部160は、車室内カメラ50により撮像された画像から運転者の顔の特徴情報を抽出し、抽出された特徴情報に基づいて、運転者の表情を認識する。特徴情報とは、例えば、目、眉、口等の所定の部位の位置や変化量を含む情報である。また、運転者の表情には、例えば、「驚き(Surprise)」、「恐怖(Fear)」、「怒り(Anger)」、「嫌悪(Disgust)」、「悲しみ(Sadness)」、「喜び(Happiness)」が含まれる。例えば、運転者状態認識部160は、予め表情のパターンを上述した6個のパターン(驚き、恐怖、怒り、嫌悪、悲しみ、喜び)に類型化し、類型化した表情のパターンと特徴情報とを照合することで、運転者の表情と特定する。

【0046】

そして、運転者状態認識部160は、特定された運転者の表情から、運転者が所定の状態であることを認識する。所定の状態とは、例えば、運転者の焦り状態である。焦り状態とは、例えば、運転者が障害物と自車両Mとが接触する可能性が高いと認識した状態や、自車両Mの挙動が、運転者が意図して行った操作とは異なる挙動となった場合に起こり得

10

20

30

40

50

る運転者の状態を示すものである。運転者状態認識部 160 は、例えば、運転者の表情が、障害物と自車両 M とが接触する可能性があると感じたときの「恐怖」の表情や、誤作動のときの「驚き」の表情である場合に、運転者が焦り状態であると認識する。また、運転者状態認識部 160 は、運転者の表情が「恐怖」または「驚き」の表情でない場合に、運転者が焦り状態ではないと認識してもよい。

【0047】

また、運転者状態認識部 160 は、上述した表情に代えて（または加えて）、生体情報検出センサ 60 により検出された運転者の生体情報に基づいて、運転者の状態が焦り状態であることを認識してもよい。例えば、心拍数センサにより検出された心拍数または心拍数の変化量が閾値以上である場合や、発汗センサにより検出された発汗量が閾値以上である場合に、運転者が焦り状態であると認識してもよい。また、筋電センサにより検出された電場の変化量や、脳血流センサにより検出された血流の変化量が閾値以上である場合に、運転者が焦り状態であると認識してもよい。また、脳波センサにより検出された脳波が、焦り状態時における脳波と類似度が高い（閾値以上）である場合に、運転者が焦り状態であると認識してもよい。また、運転者状態認識部 160 は、運転者の表情による状態認識結果と、生体情報検出センサ 60 により検出された生体情報に基づく状態認識結果とを組み合わせることで、運転者の状態を、より精度よく認識することができる。

【0048】

また、運転者状態認識部 160 は、予め運転者ごとに、表情や生体情報と、運転者の状態との関係を、統計処理や機械学習等により学習した学習データ 182 を記憶部 180 に記憶しておき、運転者の表情や生体情報検出センサによる検出結果と、学習データ 182 とを照合することにより、運転者の状態を認識してもよい。また、学習データ 182 には、運転者ごとに、特徴情報と表情との関係を学習した学習データが含まれていてもよい。この場合、運転者状態認識部 160 は、車室内カメラ 50 により撮影された画像から取得した運転者の特徴情報と、学習データ 182 とを照合することにより、より精度よく運転者の表情を認識することができる。

【0049】

運転者状態認識部 160 は、学習データ 182 を、通信装置 20 を介してサーバ装置（不図示）等から取得してもよく、またサーバ装置に記憶された学習データを参照して、運転者の表情や生体情報検出センサによる検出結果に合致する運転者の状態を認識してもよい。これにより、運転者ごとの状態を、より精度よく認識することができる。

【0050】

運転支援制御部 170 は、例えば、制動力制御部 172 と、中止制御部 174 とを備える。制動力制御部 172 は、接触可能性判定部 150 により自車両 M と障害物とが接触する可能性があるかと判定された場合に、運転者によるブレーキペダル 84 の操作に依らずに、自車両 M を減速または停止させるようにブレーキ装置 210 を作動させて制動力を出力させたり、中止制御部 174 による中止制御によりブレーキ装置 210 の作動を中止させる自動ブレーキ制御を行う。実施形態における自動ブレーキ制御には、例えば、障害物との接触被害軽減におけるブレーキ制御や、自車両 M の誤発進を抑制するブレーキ制御が含まれる。制動力制御部 172 の機能の詳細については後述する。

【0051】

中止制御部 174 は、自動ブレーキ制御が開始される所定時間前以降に、操作検出部 130 により運転操作子 80 への操作が検出された場合に、制動力制御部 172 により自動ブレーキ制御を中止させる。更に、中止制御部 174 は、運転者状態認識部 160 により運転者の状態が所定の状態であると認識された場合に、制動力制御部 172 による自動ブレーキ制御の中止を行わない。中止制御部 174 の機能の詳細については後述する。

【0052】

記憶部 180 は、例えば、ROM（Read Only Memory）、EEPROM（Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory）、HDD 等の不揮発性の記憶装置と、RAM（Random Access Memory）、レジスタ等の揮発性の記憶装置によって実現される。

10

20

30

40

50

記憶部 180 には、例えば、学習データ 182、その他の情報が格納される。

【0053】

[制動力制御部および中止制御部の機能]

次に、制動力制御部 172 および中止制御部 174 の機能の詳細について説明する。なお、以下では、主に、運転者状態認識部 160 による運転者の状態が焦り状態であるか否か、または焦り状態であるタイミングに基づく自動ブレーキ制御の内容を、幾つかのパターンに分けて説明する。

【0054】

<第1の制御パターン>

第1の制御パターンは、運転者状態認識部 160 により運転者が焦り状態ではないと認識され、且つ、アクセル開度が閾値以上となる前に自動ブレーキ制御が実行される制御パターンを示すものである。図3は、自動ブレーキ制御の第1の制御パターンを説明するための図である。図3の例において、横軸は時間 T を示し、縦軸は接触可能性判定部 150 による判定結果、自動ブレーキ制御の実行状態 (ON、OFF)、ブレーキ装置 210 へのブレーキ圧、アクセルペダル 82 のアクセル開度、および運転者の焦り判定結果 (ON、OFF) を示している。

10

【0055】

第1の制御パターンにおいて、走行制御部 140 は、時間 T0 から運転者による閾値未満のアクセル操作に基づいて、自車両 M を走行させる。走行開始後、接触可能性判定部 150 は、自車両 M と障害物との接触可能性を判定する。ここで、時間 T1 ~ T2 の区間において、障害物との接触可能性が徐々に高くなり、時間 T2 において障害物との接触可能性があると判定されたものとする。この場合、制動力制御部 172 は、自動ブレーキ制御を開始し (図中、ON 状態)、自車両 M を減速または停止させるために、ブレーキ装置 210 のブレーキ圧を大きくする。

20

【0056】

また、ブレーキ圧が最大値 (MAX) の状態が時間 T3 ~ T4 まで継続された後、運転者によるアクセル操作により時間 T5 においてアクセル開度が閾値以上となったとする。この場合、中止制御部 174 は、制動力制御部 172 に自動ブレーキ制御を中止させ (図中、OFF 状態)、時間 T6 でブレーキ圧が 0 となるように制御された後、アクセル操作に対する走行制御が行われる。

30

【0057】

このように、第1の制御パターンによれば、運転者が焦り状態ではなく、アクセルペダル 82 のアクセル開度が閾値未満である場合であって、且つ、自車両 M と障害物とが接触可能性がある場合に、自動ブレーキ制御を開始し、その後、アクセル開度が閾値以上になるまでアクセル操作が行われた場合に、制動力制御部 172 に自動ブレーキ制御を中止させることができる。また、第1の制御パターンによれば、運転者は焦り状態ではなく、アクセル操作を行っているため、誤操作していないものと推定することができ、結果として操作内容に基づく適切な運転制御を実行することができる。

【0058】

<第2の制御パターン>

第2の制御パターンは、運転者状態認識部 160 により運転者が焦り状態であると認識され、且つ、アクセル開度が閾値以上となる前に自動ブレーキ制御が実行される制御パターンを示すものである。図4は、自動ブレーキ制御の第2の制御パターンを説明するための図である。図4の例において、横軸および縦軸は、図3の同様の内容を示している。また、図4に示す第2の制御パターンでは、第1の制御パターンと対比して説明するため、図3の時間 T0 ~ T6 を示すものとする。また、以下では、主に第1の制御パターンと異なる部分を中心に説明する。以降の制御パターンを説明する図面についても同様とする。

40

【0059】

第2の制御パターンにおいて、運転者状態認識部 160 は、制動力制御部 172 により自動ブレーキ制御が開始される所定時間前 (図中、時間 Ta) において、運転者が焦り状

50

態であると判定する（図中、ON状態）。この場合、中止制御部174は、時間T5において、運転者のアクセル操作によるアクセル開度が閾値以上となった場合であっても、自動ブレーキ制御の中止制御を行わずに、自車両Mを減速または停止させるためのブレーキ圧を付加した状態を継続させる。このように、第2の制御パターンによれば、運転中における運転者の状態に基づいて、運転者が、自動ブレーキ制御の開始後に、誤ってアクセル操作を行ってしまったと推定される場合（言い換えると、アクセルペダル82とブレーキペダル84とを誤って操作したと推定される場合）に、自動ブレーキ制御を継続させることができる。

【0060】

<第3の制御パターン>

第3の制御パターンは、運転者状態認識部160により運転者が焦り状態ではないと認識され、且つ、接触可能性判定部150により自車両Mと障害物とが接触する可能性があるとして判定される前に、アクセル開度が閾値以上となった場合の自動ブレーキ制御の制御パターンを示すものである。図5は、自動ブレーキ制御の第3の制御パターンを説明するための図である。

【0061】

第3の制御パターンにおいて、走行制御部140は、時間T0から運転者による閾値未満のアクセル操作に基づいて、自車両Mを走行させる。接触可能性判定部150は、自車両Mと障害物との接触可能性を判定する。ここで、第3の制御パターンでは、接触可能性があるとして判定される時間T2よりも所定時間前のタイミング（例えば、時間Tb）で、アクセル開度が閾値以上になっている。この場合、中止制御部174は、制動力制御部172により自動ブレーキ制御を中止させる。そのため、時間T2以降においても自動ブレーキ制御が実行されない。このように、第3の制御パターンによれば、運転者の焦り状態が認識されていないため、運転者のアクセル操作が誤操作ではないと推定することができるため、より適切な運転制御を実行することができる。

【0062】

<第4の制御パターン>

第4の制御パターンは、第3の制御パターンにおいて、アクセル開度が閾値以上となる時間Tbよりも所定時間前のタイミングで運転者状態認識部160により運転者が焦り状態であると認識された場合の自動ブレーキ制御の制御パターンを示すものである。図6は、自動ブレーキ制御の第4の制御パターンを説明するための図である。

【0063】

第4の制御パターンにおいて、運転者状態認識部160は、アクセル開度が閾値以上となる時間Tbよりも所定時間前のタイミング（例えば、時間Tc）において、運転者が焦り状態であると認識する。この焦り状態は、ブレーキ操作と間違えてアクセル操作が行われたために生じた焦りであると推定される。したがって、制動力制御部172は、接触可能性判定部150により接触可能性があるとして判定された時間T2のタイミング、または時間T2よりも前のタイミングで自動ブレーキ制御を開始し、ブレーキ圧を最大値まで上昇させて自車両Mを減速または停止させる制御を行う。このように、第4の制御パターンによれば、運転中における運転者の焦り状態を認識することにより、例えば、運転者が、自動ブレーキ制御の開始前に、誤ってアクセル操作を行ってしまったと推定される場合に、自動ブレーキ制御を開始させることができる。

【0064】

<第5の制御パターン>

第5の制御パターンは、運転者が焦り状態となるタイミングに基づく自動ブレーキ制御の制御パターンを示すものである。図7および図8は、自動ブレーキ制御の第5の制御パターンを説明するための図（その1、その2）である。図7の例では、制動力制御部172により自動ブレーキ制御が開始される前に、運転者状態認識部160により運転者の焦り状態が判定された場合を示している。制動力制御部172は、接触可能性判定部150により接触可能性があるとして判定された場合に、自動ブレーキ制御を作動し、ブレーキ圧を

10

20

30

40

50

最大値まで増加させる。その後、時間 T d において運転者によるアクセル操作によりアクセル開度が増加し、時間 T 5 においてアクセル開度が閾値以上となった場合であっても、中止制御部 174 は、自動ブレーキ制御の中止制御を行わずに、自動ブレーキ制御を継続させる。

【0065】

なお、第5の制御パターンでは、図7の例に示すように、時間 T 6 において、運転者状態認識部 160 により運転者が焦り状態ではないと認識され、運転者のアクセル操作によるアクセル開度が閾値未満になった場合に、中止制御部 174 は、制動力制御部 172 により自動ブレーキ制御を中止させ、時間 T f までの間にブレーキ圧を0にする制御を行ってもよい。なお、図7の例では、時間 T f において、アクセル開度も0となっているため、自車両 M は時間 T f において停止していることになる。また、図7の例では、時間 T f で接触可能性は0になっている。

10

【0066】

また、図8の例では、制動力制御部 172 により自動ブレーキ制御が実行されている状態で、時間 T g において、運転者状態認識部 160 により運転者が焦り状態であると判定された場合を示している。この場合、運転者が意図しない自動ブレーキ制御により焦り状態となったと推定されるため、時間 T 4 において、アクセル開度が閾値以上となった場合に、中止制御部 174 は、制動力制御部 172 により自動ブレーキ制御を中止させ、時間 T h でブレーキ圧を0にする。なお、図8の例では、時間 T h において、運転者状態認識部 160 により運転者が焦り状態ではないと認識されている。

20

【0067】

このように、第5の制御パターンによれば、運転者が焦り状態となるタイミングが、自動ブレーキ制御の開始よりも前か後かに基づいて、より適切な運転制御を実行することができる。

【0068】

[処理フロー]

図9は、実施形態の運転制御装置 100 により実行される処理の流れを示すフローチャートである。本フローチャートの処理は、例えば、所定の周期或いは所定のタイミングで繰り返し実行されてよい。まず、運転者状態認識部 160 は、運転者の表情または生体情報に基づいて運転者の状態を認識し(ステップ S 100)、認識された運転者の状態が焦り状態であるか否かを判定する(ステップ S 102)。焦り状態であると判定された場合、運転者状態認識部 160 は、予め設定された運転者の焦り状態を示すフラグに1をセットする(ステップ S 104)。また、焦り状態でないと判定された場合、運転者状態認識部 160 は、フラグに0をセットする(ステップ S 106)。

30

【0069】

次に、接触可能性判定部 150 は、自車両 M と障害物とが接触する可能性があるか否かを判定する(ステップ S 108)。自車両 M と障害物とが接触する可能性がある場合、中止制御部 174 は、制動力制御部 172 による自動ブレーキ制御が実行中であるか否かを判定する(ステップ S 110)。自動ブレーキ制御が実行中であると判定された場合、走行制御部 140 は、運転者のアクセル操作によるアクセル開度が閾値以上であるか否かを判定する(ステップ S 112)。アクセル開度が閾値以上である場合、中止制御部 174 は、フラグが1であるか否かを判定する(ステップ S 114)。フラグが1である場合、中止制御部 174 は、自動ブレーキ制御を中止しない(ステップ S 116)。また、フラグが1でない場合、中止制御部 174 は、制動力制御部 172 により実行中の自動ブレーキ制御を中止させる(ステップ S 118)。

40

【0070】

また、ステップ S 110 の処理において、自動ブレーキ制御が実行中でない場合、走行制御部 140 は、運転者のアクセル操作によるアクセル開度が閾値以上であるか否かを判定する(ステップ S 120)。アクセル開度が閾値以上であると判定された場合、制動力制御部 172 は、フラグが1であるか否かを判定する(ステップ S 122)。フラグが1

50

であると判定された場合、または、ステップ S 1 2 0 において、アクセル開度が閾値以上でないと判定された場合、制動力制御部 1 7 2 は、自動ブレーキ制御を開始する（ステップ S 1 2 4）。これにより、本フローチャートの処理は、終了する。また、ステップ S 1 0 8 の処理において接触可能性がないと判定された場合、ステップ S 1 1 2 の処理においてアクセル開度が閾値以上でないと判定された場合、または、ステップ S 1 2 2 の処理においてフラグに 1 がセットされていない場合、本フローチャートの処理は、終了する。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 は、運転者が焦り状態となったタイミングに基づく自動ブレーキ制御処理の流れを示すフローチャートである。図 1 0 に示すフローチャートは、図 9 に示すフローチャートと比較して、ステップ S 1 1 4 とステップ S 1 1 6 との間に、ステップ S 1 1 5 の処理を有する。したがって、以下では、主にステップ S 1 1 5 の処理について説明する。

10

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 1 4 の処理において、フラグが 1 である場合、中止制御部 1 7 4 は、運転者が焦り状態となったのは自動ブレーキ制御の開始よりも前か否かを判定する（ステップ S 1 1 5）。自動ブレーキ制御の開始よりも前であると判定された場合、中止制御部 1 7 4 は、実行中の自動ブレーキ制御を中止しない（ステップ S 1 1 6）。また、自動ブレーキ制御の開始よりも前ではないと判定された場合、中止制御部 1 7 4 は、制動力制御部 1 7 2 により実行中の自動ブレーキ制御を中止させる（ステップ S 1 1 8）。

【 0 0 7 3 】

上述した実施形態によれば、運転制御装置 1 0 0 は、周辺状況と運転者の運転操作とに基づいて、より適切な運転制御を実行することができる。具体的には、本実施形態によれば、運転者のアクセル操作だけでなく、運転者の状態も利用することで、衝突被害軽減ブレーキや誤発進抑制ブレーキ等の自動ブレーキ制御の開始や中止を、より適切なタイミングで制御することができる。

20

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態によれば、運転者の焦り状態を認識することで、自車両 M が障害物に接触する可能性が拡大していることを推定して、運転支援の実行および中止を、より適切に制御することができる。

【 0 0 7 5 】

[他の実施形態]

上述した運転制御は、例えば、自動運転車両にも適用することができる。自動運転とは、例えば、自車両 M に乗車した乗員による運転操作に依らずに、自車両 M の操舵または加減速のうち一方または双方を制御して自車両 M を運転させることである。また、自動運転車両は、乗員の運転操作子 8 0 の操作による手動運転も可能であり、例えば自動運転の実行時に、乗員が運転操作子 8 0 に所定の操作を行うことで、自動運転から手動運転に切り替えることができる。

30

【 0 0 7 6 】

このような場合において、運転者状態認識部 1 6 0 は、例えば、接触可能性判定部 1 5 0 により自車両 M と障害物とが接触する場合があると判定された場合であって、操作検出部 1 3 0 により運転操作子 8 0 に所定の操作が行われたことが検出された場合に、その運転操作を行った運転者の状態を認識し、乗員の状態が焦り状態であると判定した場合に、自動運転から手動運転への切り替えを行わないように制御する。これにより、自動運転車両においても、周辺状況と運転者の状態とに基づいて、より適切な運転制御を実行することができる。

40

【 0 0 7 7 】

[ハードウェア構成]

図 1 1 は、実施形態の運転制御装置 1 0 0 のハードウェア構成の一例を示す図である。図示するように、運転制御装置 1 0 0 は、通信コントローラ 1 0 0 - 1、CPU 1 0 0 - 2、ワーキングメモリとして使用される RAM 1 0 0 - 3、ブートプログラム等を格納する ROM 1 0 0 - 4、フラッシュメモリや HDD 等の記憶装置 1 0 0 - 5、ドライブ装置

50

100-6等が、内部バスあるいは専用通信線によって相互に接続された構成となっている。通信コントローラ100-1は、運転制御装置100以外の構成要素との通信を行う。記憶装置100-5には、CPU100-2が実行するプログラム100-5aが格納されている。このプログラムは、DMA(Direct Memory Access)コントローラ(不図示)等によってRAM100-3に展開されて、CPU100-2によって実行される。これによって、運転制御装置100の外界認識部110、自車位置認識部120、操作検出部130、走行制御部140と、接触可能性判定部150、運転者状態認識部160、運転支援制御部170、および記憶部180のうち、一部または全部が実現される。

【0078】

上記説明した実施形態は、以下のように表現することができる。

プログラムを記憶した記憶装置と、
ハードウェアプロセッサと、を備え、
前記ハードウェアプロセッサは、前記記憶装置に記憶されたプログラムを実行することにより、

車両周辺の障害物を認識し、
前記車両の運転者の状態を認識し、
前記車両が走行するための駆動力を出力可能な駆動力出力装置への駆動操作を受け付ける操作子に対する前記運転者の操作を検出し、

認識された前記障害物と前記車両との関係が所定の条件を満たす場合に、前記車両への制動力を出力可能なブレーキ装置を作動させて前記制動力を出力させる自動ブレーキ制御を行い、

前記自動ブレーキ制御が開始される所定時間前から開始されるまでの間において、前記操作子による所定以上の駆動操作が検出された場合に、前記自動ブレーキ制御を中止させ、更に前記運転者の状態が所定の状態であると認識された場合に、前記自動ブレーキ制御の中止を行わない、

ように構成されている、車両制御装置。

【0079】

以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

【符号の説明】

【0080】

1...車両システム、10...カメラ、12...レーダ装置、14...ファインダ、16...物体認識装置、20...通信装置、30...HMI、40...車両センサ、50...車室内カメラ、60...生体情報検出センサ、80...運転操作子、82...アクセルペダル、84...ブレーキペダル、86...ステアリングホイール、100...運転制御装置、110...外界認識部、120...自車位置認識部、130...操作検出部、140...走行制御部、150...接触可能性判定部、160...運転者状態認識部、170...運転支援制御部、172...制動力制御部、174...中止制御部、180...記憶部、200...走行駆動力出力装置、210...ブレーキ装置、220...ステアリング装置、M...自車両

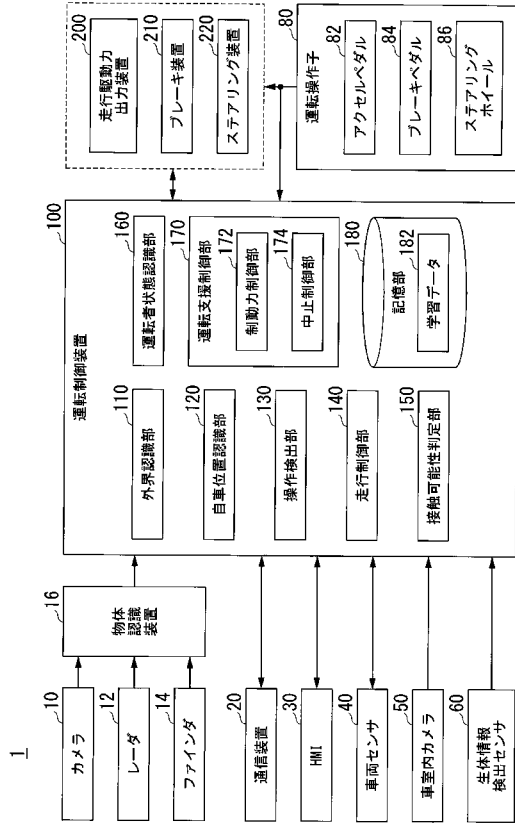
10

20

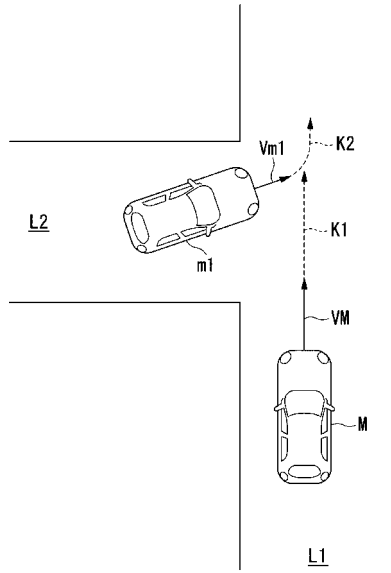
30

40

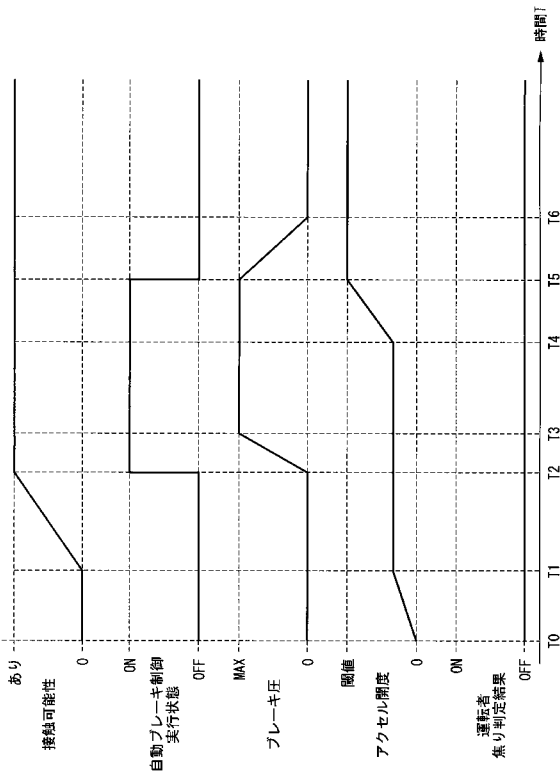
【図1】



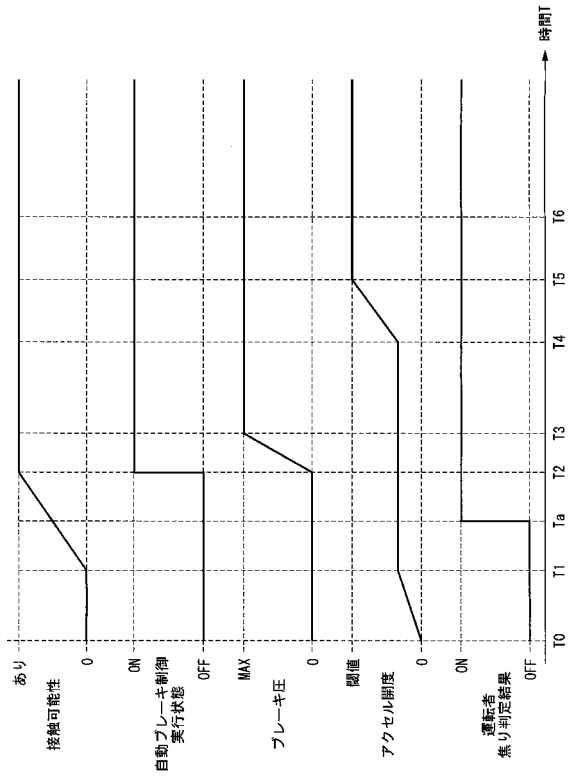
【図2】



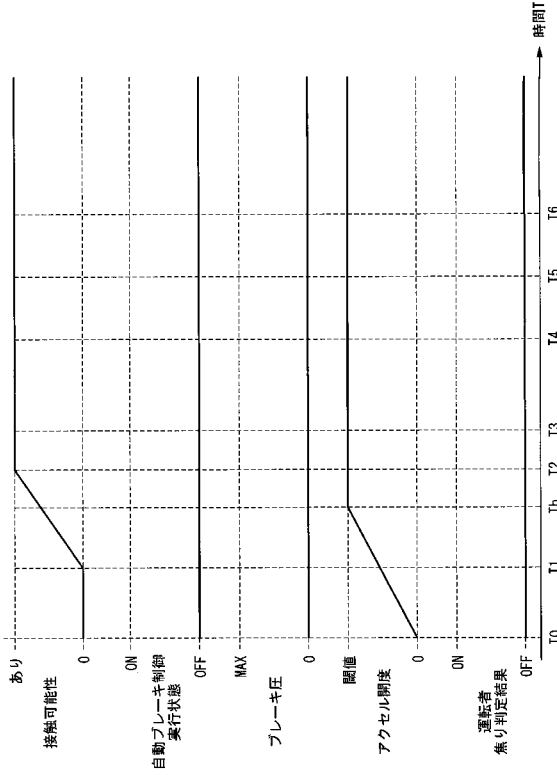
【図3】



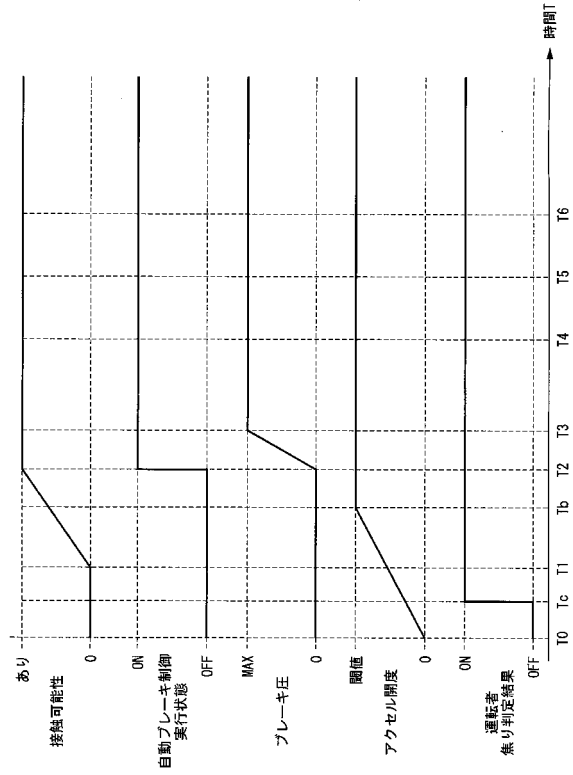
【図4】



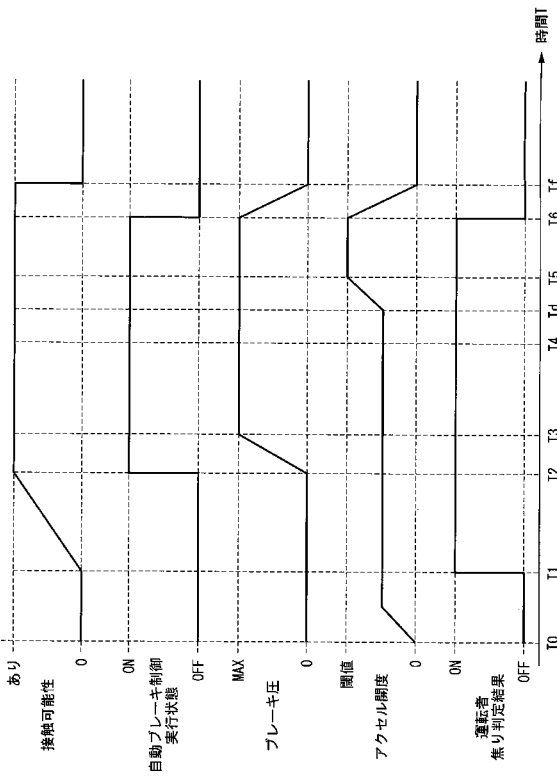
【 図 5 】



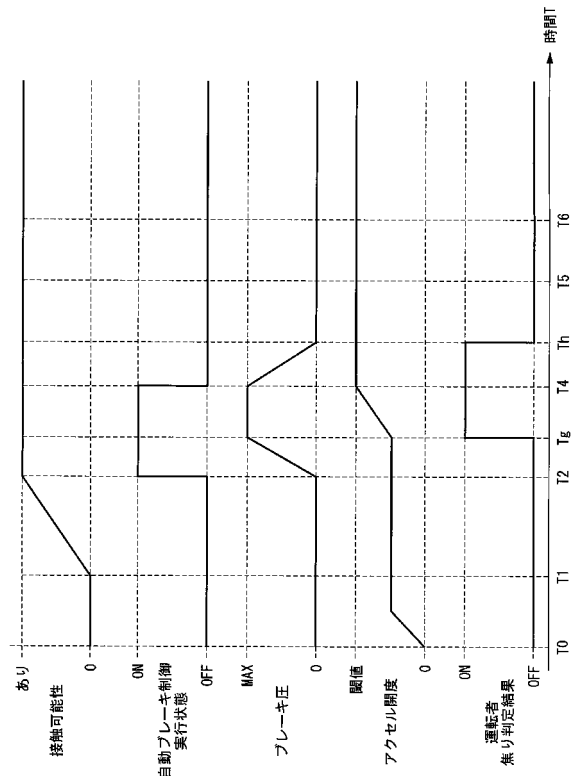
【 図 6 】



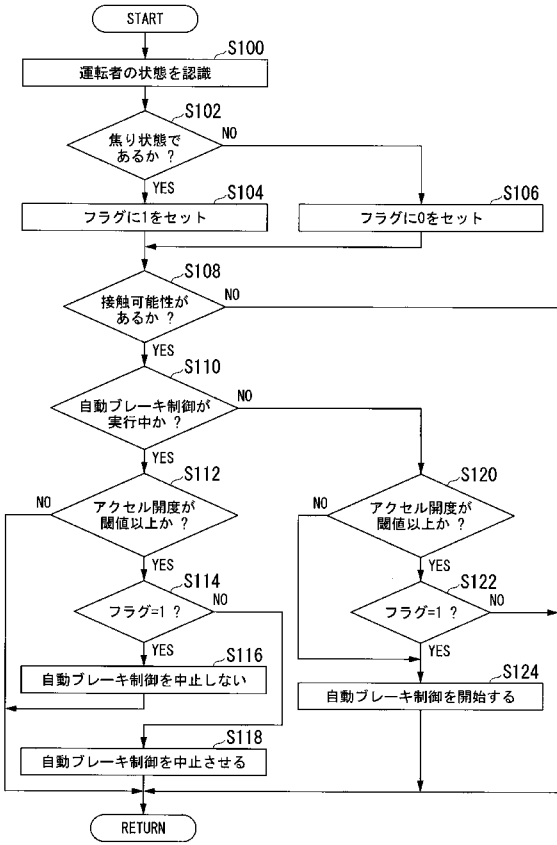
【 図 7 】



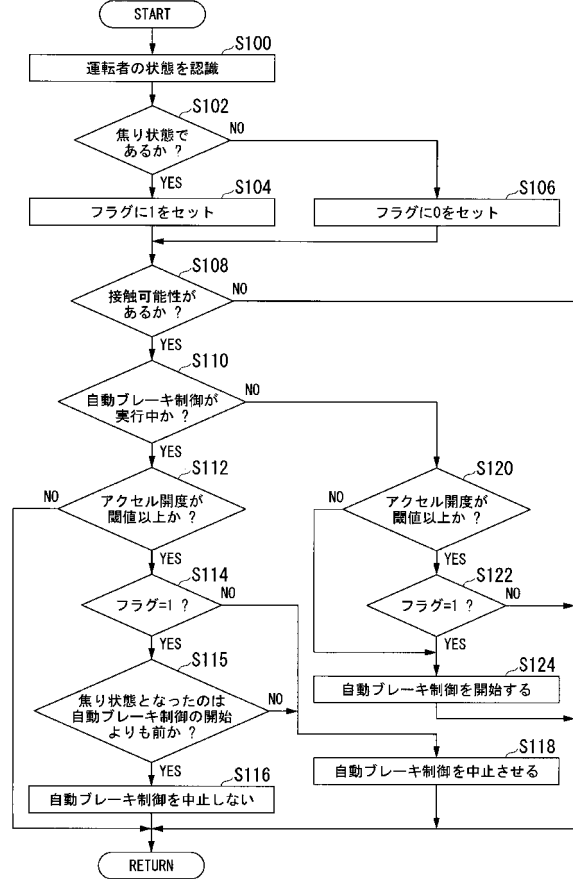
【 図 8 】



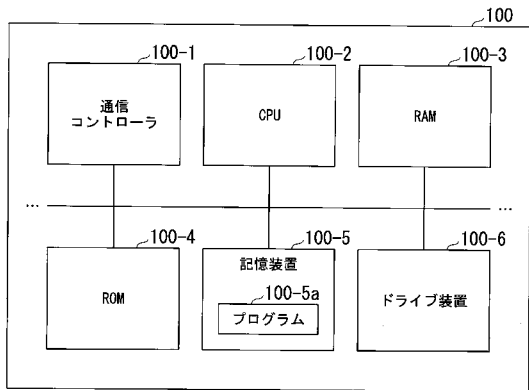
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(72)発明者 古海 洋

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 郡司 泰明

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3D246 DA01 GB27 GC16 HA02A HA08A HA13A HA51A HA52A HA52C HA81A
HA86A HA94A HA95A HB12A HB25A HB26A JB02 JB06 JB11 JB12
JB56