

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6663406号
(P6663406)

(45) 発行日 令和2年3月11日(2020.3.11)

(24) 登録日 令和2年2月18日(2020.2.18)

(51) Int.Cl. F 1
G08G 1/16 (2006.01) G08G 1/16 C

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2017-195362 (P2017-195362)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成29年10月5日 (2017. 10. 5)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2019-67345 (P2019-67345A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成31年4月25日 (2019. 4. 25)	(74) 代理人	100165179
審査請求日	平成30年5月29日 (2018. 5. 29)		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	三浦 弘
			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、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の周辺を撮像する撮像部と、
 前記撮像部により撮像された画像に基づいて、道路区画線の位置を認識する道路区画線認識部と、

前記道路区画線認識部により認識された道路区画線の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御する運転制御部と、

電磁波を放射して反射波を検出することで前記車両の周辺の物体を検出する物体検出部と、を備え、

前記運転制御部は、

前記道路区画線認識部により道路区画線の位置が認識できず、且つ前記物体検出部により検出された所定値以上の反射率を有する物体の位置が地図情報に記録されている場合に、前記所定値以上の反射率を有する物体の位置と、前記地図情報から求められる道路区画線との位置関係に基づいて、前記操舵を制御し、

前記道路区画線認識部により道路区画線の位置が認識できず、且つ前記物体検出部により検出された前記所定値以上の反射率を有する物体の位置が地図情報に記録されていない場合に、前記所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、前記操舵を制御する

車両制御装置。

【請求項2】

前記運転制御部は、前記道路区画線認識部により道路区画線の位置が認識できない場合、前記物体検出部により検出される、前記所定値以上の反射率を有し且つ道路に沿って所定間隔で配置された物体の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御する、
請求項 1 記載の車両制御装置。

【請求項 3】

前記運転制御部は、前記道路区画線認識部により道路区画線の位置が認識できない場合、前記物体検出部により検出される、前記所定値以上の反射率を有し且つ道路に沿って所定間隔で配置された物体の位置に基づいて、道路の幅方向の端部の位置を推定し、前記端部の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御する、
請求項 2 記載の車両制御装置。

10

【請求項 4】

前記運転制御部は、

前記道路区画線認識部により道路区画線の位置が認識できず、且つ前記物体検出部により前記車両が走行する道路の片側に前記所定値以上の反射率を有する物体が検出された場合、前記片側に存在する所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、第 1 処理を行って前記車両が走行可能な領域を特定して特定結果に基づいて前記車両の少なくとも操舵を制御し、

前記道路区画線認識部により道路区画線の位置が認識できず、且つ前記物体検出部により前記車両が走行する道路の両側に前記所定値以上の反射率を有する物体が検出された場合、前記両側に存在する所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、第 1 処理とは異なる第 2 処理を行って前記車両が走行可能な領域を特定して特定結果に基づいて前記車両の少なくとも操舵を制御する、

20

請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

【請求項 5】

車両の周辺を撮像する撮像部と、電磁波を放射して反射波を検出することで前記車両の周辺の物体を検出する物体検出部と、を備える車両に搭載されるコンピュータが、

前記撮像部により撮像された画像に基づいて、道路区画線の位置を認識し、

前記認識された道路区画線の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御し、

前記道路区画線の位置が認識できず、且つ前記物体検出部により検出された所定値以上の反射率を有する物体の位置が地図情報に記録されている場合に、前記所定値以上の反射率を有する物体の位置と、前記地図情報から求められる道路区画線との位置関係に基づいて、前記操舵を制御し、

30

前記道路区画線の位置が認識できず、且つ前記物体検出部により検出された前記所定値以上の反射率を有する物体の位置が地図情報に記録されていない場合に、前記所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、前記操舵を制御する、

車両制御方法。

【請求項 6】

車両の周辺を撮像する撮像部と、電磁波を放射して反射波を検出することで前記車両の周辺の物体を検出する物体検出部と、を備える車両に搭載されるコンピュータに、

前記撮像部により撮像された画像に基づいて、道路区画線の位置を認識させ、

前記認識された道路区画線の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御させ、

前記道路区画線の位置が認識できず、且つ前記物体検出部により検出された所定値以上の反射率を有する物体の位置が地図情報に記録されている場合に、前記所定値以上の反射率を有する物体の位置と、前記地図情報から求められる道路区画線との位置関係に基づいて、前記操舵を制御させ、

40

前記道路区画線の位置が認識できず、且つ前記物体検出部により検出された前記所定値以上の反射率を有する物体の位置が地図情報に記録されていない場合に、前記所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、前記操舵を制御させる、

プログラム。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両制御装置、車両制御方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、車両を自動的に制御すること（以下、自動運転制御）について研究が進められている。自動運転制御において、カメラにより撮像された画像から道路区画線を認識し、認識した道路区画線に基づいて、車両を走行させる場合がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【特許文献1】特許第4055653号公報

【特許文献2】特開平11-203458号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、画像から道路区画線が認識できない場合、車両が走行可能な領域を認識することができず、自動運転制御が実現することができないことがある

【0005】

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、より精度よく車両が走行可能な領域を認識することができる車両制御装置、車両制御方法、およ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】

【0006】

(1)：車両の周辺を撮像する撮像部と、前記撮像部により撮像された画像に基づいて、道路区画線の位置を認識する道路区画線認識部と、前記道路区画線認識部により認識された道路区画線の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御する運転制御部と、

電磁波を放射して反射波を検出することで前記車両の周辺の物体を検出する物体検出部と、を備え、前記運転制御部は、前記道路区画線認識部により道路区画線の位置が認識できない場合、前記物体検出部により検出される所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御する車両制御装置である。

30

【0007】

(2)：(1)の車両制御装置であって、前記運転制御部は、前記道路区画線認識部により道路区画線の位置が認識できない場合、前記物体検出部により検出される、前記所定値以上の反射率を有し且つ道路に沿って所定間隔で配置された物体の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御するものである。

【0008】

(3)：(2)の車両制御装置であって、前記運転制御部は、前記道路区画線認識部により道路区画線の位置が認識できない場合、前記物体検出部により検出される、前記所定値以上の反射率を有し且つ道路に沿って所定間隔で配置された物体の位置に基づいて、道路の幅方向の端部の位置を推定し、前記端部の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御するものである。

40

【0009】

(4)：(2)の車両制御装置であって、前記運転制御部は、前記道路区画線認識部により道路区画線の位置が認識できず、且つ地図情報に前記所定値以上の反射率を有し且つ道路に沿って所定間隔で配置された物体と道路区画線との位置関係が記録されている場合に、前記所定値以上の反射率を有し且つ道路に沿って所定間隔で配置された物体の位置と前記位置関係とに基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御するものである。

【0010】

(5)：(1)から(4)のうちいずれかに記載の車両制御装置であって、前記運転制

50

御部は、前記道路区画線認識部により道路区画線の位置が認識できず、且つ、地図情報に前記所定値以上の反射率を有する物体の位置が記録されている場合に、前記物体検出部により検出される、前記所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御するものである。

【 0 0 1 1 】

(6) : 撮像部が、車両の周辺を撮像し、道路区画線認識部が、前記撮像部により撮像された画像に基づいて、道路区画線の位置を認識し、運転制御部が、前記道路区画線認識部により認識された道路区画線の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御し、物体検出部が、電磁波を放射して反射波を検出することで前記車両の周辺の物体を検出し、前記運転制御部が、前記道路区画線認識部により道路区画線の位置が認識できない場合、前記物体検出部により検出される所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御する車両制御方法である。

10

【 0 0 1 2 】

(7) : 車両の周辺を撮像する撮像部と、電磁波を放射して反射波を検出することで前記車両の周辺の物体を検出する物体検出部と、を備える車両に搭載されるコンピュータに、前記撮像部により撮像された画像に基づいて、道路区画線の位置を認識させ、前記認識された道路区画線の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御させ、前記道路区画線の位置が認識できない場合、前記物体検出部により検出される所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御させるプログラムである。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

(1) ~ (7) によれば、より精度よく車両が走行可能な領域を認識することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 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 】 第 1 制御部 1 2 0 および第 2 制御部 1 6 0 の機能構成図である。

【 図 3 】 推奨車線に基づいて目標軌道が生成される様子を示す図である。

【 図 4 】 カメラ 1 0 により撮像された画像 I M 1 の一例を示す図である。

30

【 図 5 】 道路区画線が認識できないと判定される場合の一例を示す図である。

【 図 6 】 所定の 1 走査処理が行われた際の処理結果の一例を示す図である。

【 図 7 】 実平面状の位置に変換されたデリニエータ d e 1 ~ d e 4 の位置の一例を示す図である。

【 図 8 】 設定部 1 4 2 の処理結果の一例を示す図である。

【 図 9 】 設定部 1 4 2 の処理結果の他の一例を示す図である。

【 図 1 0 】 両端にデリニエータが存在する道路が撮像された画像 I M 2 の一例を示す図である。

【 図 1 1 】 実平面状の位置に変換されたデリニエータ d e 1 ~ d e 8 の位置の一例を示す図である。

40

【 図 1 2 】 走行可能な領域が設定される様子の一列を示す図である。

【 図 1 3 】 1 つのデリニエータが存在する道路が撮像された画像 I M 3 の一例を示す図である。

【 図 1 4 】 第 2 地図情報 6 2 に記憶された位置関係を概念的に示す図である。

【 図 1 5 】 設定部 1 4 2 の処理の一例を示す図である。

【 図 1 6 】 第 1 制御部 1 2 0 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 1 7 】 実施形態の自動運転制御装置 1 0 0 のハードウェア構成の一例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

50

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。

【0016】

[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などの内燃機関、電動機、或いはこれらの組み合わせである。電動機を備える場合、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。

【0017】

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、ナビゲーション装置50と、MPU (Map Positioning Unit) 60と、運転操作子80と、自動運転制御装置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。

【0018】

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と称する)の任意の箇所の一つまたは複数が取り付けられる。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。

【0019】

レーダ装置12は、自車両Mの周辺にミリ波などの電波を放射すると共に、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12は、自車両Mの任意の箇所の一つまたは複数が取り付けられる。レーダ装置12は、FM-CW (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もよい。

【0020】

ファインダ14は、LIDAR (Light Detection and Ranging) である。ファインダ14は、自車両Mの周辺に光などの電磁波を放射し、放射した電磁波が物体に当たって生じた反射波を検出する。ファインダ14は、反射波の検出結果に基づいて、対象までの距離や対象の種類等を検出する。検出結果とは、例えば、放射波の放射から反射波の検出までの時間や、反射波の光線量、放射した放射波に対する反射波の状態である反射率等である。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14は、自車両Mの任意の箇所の一つまたは複数が取り付けられる。反射波の検出結果に基づいて、対象までの距離や対象の種類等を検出する処理は、物体認識装置16または自動運転制御装置100において行われてもよい。

【0021】

物体認識装置16は、カメラ10、レーダ装置12、およびファインダ14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、速度などを認識する。物体認識装置16は、認識結果を自動運転制御装置100に出力する。また、物体認識装置16は、必要に応じて、カメラ10、レーダ装置12、およびファインダ14の検出結果をそのまま自動運転制御装置100に出力してよい。

【0022】

例えば、物体認識装置16は、カメラ10により撮像された画像に基づいて、道路区画線の位置を認識することができるか否かを判定する。道路区画線の位置を認識することが

10

20

30

40

50

できた場合は、物体認識装置 16 は、道路区画線の位置を示す情報を自動運転制御装置 100 に出力する。道路区画線の位置を認識することができなかった場合は、物体認識装置 16 は、道路区画線の位置を認識することができないことを示す情報を自動運転制御装置 100 に出力する。この判定処理の詳細については後述する [道路区画線の認識] で説明する。

【0023】

通信装置 20 は、例えば、セルラー網や Wi-Fi 網、Bluetooth (登録商標)、DSRC (Dedicated Short Range Communication) などを利用して、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。

【0024】

HMI 30 は、自車両 M の乗員に対して各種情報を提示すると共に、乗員による入力操作を受け付ける。HMI 30 は、各種表示装置、スピーカ、ブザー、タッチパネル、スイッチ、キーなどを含む。

【0025】

車両センサ 40 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。

【0026】

ナビゲーション装置 50 は、例えば、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信機 51 と、ナビ HMI 52 と、経路決定部 53 とを備え、HDD (Hard Disk Drive) やフラッシュメモリなどの記憶装置に第 1 地図情報 54 を保持している。GNSS 受信機 51 は、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。ナビ HMI 52 は、表示装置、スピーカ、タッチパネル、キーなどを含む。ナビ HMI 52 は、前述した HMI 30 と一部または全部が共通化されてもよい。経路決定部 53 は、例えば、GNSS 受信機 51 により特定された自車両 M の位置 (或いは入力された任意の位置) から、ナビ HMI 52 を用いて乗員により入力された目的地までの経路 (以下、地図上経路) を、第 1 地図情報 54 を参照して決定する。第 1 地図情報 54 は、例えば、道路を示すリンクと、リンクによって接続されたノードとによって道路形状が表現された情報である。第 1 地図情報 54 は、道路の曲率や POI (Point Of Interest) 情報などを含んでもよい。経路決定部 53 により決定された地図上経路は、MPU 60 に出力される。また、ナビゲーション装置 50 は、経路決定部 53 により決定された地図上経路に基づいて、ナビ HMI 52 を用いた経路案内を行ってもよい。なお、ナビゲーション装置 50 は、例えば、乗員の保有するスマートフォンやタブレット端末等の端末装置の機能によって実現されてもよい。また、ナビゲーション装置 50 は、通信装置 20 を介してナビゲーションサーバに現在位置と目的地を送信し、ナビゲーションサーバから返信された地図上経路を取得してもよい。

【0027】

MPU 60 は、例えば、推奨車線決定部 61 として機能し、HDD やフラッシュメモリなどの記憶装置に第 2 地図情報 62 を保持している。推奨車線決定部 61 は、ナビゲーション装置 50 から提供された経路を複数のブロックに分割し (例えば、車両進行方向に関して 100 [m] 毎に分割し)、第 2 地図情報 62 を参照してブロックごとに推奨車線を決定する。推奨車線決定部 61 は、左から何番目の車線を走行するといった決定を行う。推奨車線決定部 61 は、経路において分岐箇所や合流箇所などが存在する場合、自車両 M が、分岐先に進行するための合理的な経路を走行できるように、推奨車線を決定する。

【0028】

第 2 地図情報 62 は、第 1 地図情報 54 よりも高精度な地図情報である。第 2 地図情報 62 は、例えば、車線の中央の情報あるいは車線の境界の情報等を含んでいる。また、第 2 地図情報 62 には、道路情報、交通規制情報、住所情報 (住所・郵便番号)、施設情報、電話番号情報などが含まれてよい。第 2 地図情報 62 は、通信装置 20 を用いて他装置

10

20

30

40

50

にアクセスすることにより、随時、アップデートされてよい。

【 0 0 2 9 】

運転操作子 8 0 は、例えば、アクセルペダル、ブレーキペダル、シフトレバー、ステアリングホイール、異形ステア、ジョイスティックその他の操作子を含む。運転操作子 8 0 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、自動運転制御装置 1 0 0、もしくは、走行駆動力出力装置 2 0 0、ブレーキ装置 2 1 0、およびステアリング装置 2 2 0 のうち一部または全部に出力される。

【 0 0 3 0 】

自動運転制御装置 1 0 0 は、例えば、第 1 制御部 1 2 0 と、第 2 制御部 1 6 0 とを備える。第 1 制御部 1 2 0 と第 2 制御部 1 6 0 は、それぞれ、例えば、CPU (Central Processing Unit) など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) などのハードウェア (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。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、第 1 制御部 1 2 0 および第 2 制御部 1 6 0 の機能構成図である。第 1 制御部 1 2 0 は、例えば、認識部 1 3 0 と、行動計画生成部 1 4 0 とを備える。第 1 制御部 1 2 0 は、例えば、AI (Artificial Intelligence ; 人工知能) による機能と、予め与えられたモデルによる機能とを並行して実現する。例えば、「交差点を認識する」機能は、ディープラーニング等による交差点の認識と、予め与えられた条件 (パターンマッチング可能な信号、道路標示などがある) に基づく認識とが並行して実行され、双方に対してスコア付けして総合的に評価することで実現される。これによって、自動運転の信頼性が担保される。

【 0 0 3 2 】

認識部 1 3 0 は、カメラ 1 0、レーダ装置 1 2、およびファインダ 1 4 から物体認識装置 1 6 を介して入力される情報に基づいて、自車両 M の周辺にある物体の位置、および速度、加速度等の状態を認識する。物体の位置は、例えば、自車両 M の代表点 (重心や駆動軸中心など) 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。物体の「状態」とは、物体の加速度やジャーク、あるいは「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、認識部 1 3 0 は、カメラ 1 0 の撮像画像に基づいて、自車両 M がこれから通過するカーブの形状を認識する。認識部 1 3 0 は、カーブの形状をカメラ 1 0 の撮像画像から実平面に変換し、例えば、二次元の点列情報、或いはこれと同等なモデルを用いて表現した情報を、カーブの形状を示す情報として行動計画生成部 1 4 0 に出力する。

【 0 0 3 3 】

また、認識部 1 3 0 は、例えば、自車両 M が走行している車線 (走行車線) を認識する。例えば、認識部 1 3 0 は、第 2 地図情報 6 2 から得られる道路区画線のパターン (例えば実線と破線の配列) と、カメラ 1 0 によって撮像された画像から認識される自車両 M の周辺の道路区画線のパターンとを比較することで、走行車線を認識する。なお、認識部 1 3 0 は、道路区画線に限らず、道路区画線や路肩、縁石、中央分離帯、ガードレールなどを含む走路境界 (道路境界) を認識することで、走行車線を認識してもよい。この認識において、ナビゲーション装置 5 0 から取得される自車両 M の位置や INS による処理結果が加味されてもよい。また、認識部 1 3 0 は、一時停止線、障害物、赤信号、料金所、その他の道路事象を認識する。

【 0 0 3 4 】

認識部 1 3 0 は、走行車線を認識する際に、走行車線に対する自車両 M の位置や姿勢を認識する。認識部 1 3 0 は、例えば、自車両 M の基準点の車線中央からの乖離、および自

10

20

30

40

50

車両Mの進行方向の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してもよい。また、これに代えて、認識部130は、走行車線のいずれかの側端部（道路区画線または道路境界）に対する自車両Mの基準点の位置などを、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。

【0035】

また、認識部130は、上記の認識処理において、認識精度を導出し、認識精度情報として行動計画生成部140に出力してもよい。例えば、認識部130は、一定期間において、道路区画線を認識できた頻度に基づいて、認識精度情報を生成する。

【0036】

また、認識部130は、物体認識装置16により出力されたファインダ14の検出結果を取得し、取得した検出結果に基づいて、車両の周辺の物体を検出する。車両の周辺の物体とは、例えば、道路区画線が認識されない場合において、車両が走行可能な領域を導出するのに利用される物体である。走行可能な領域を導出するのに利用される物体とは、ファインダ14により放射された放射波に対する反射波の指標である反射率が所定値以上の物体である。例えば、視線誘導施設（デリニエータ）や、反射率が所定値以上であるガードレールや、道路に沿って設けられた道路照明灯、標識、信号などを含む。以下の説明では、反射率が所定値以上の物体は、デリニエータであるものとして説明する。

【0037】

行動計画生成部140は、原則的には推奨車線決定部61により決定された推奨車線を走行し、更に、自車両Mの周辺状況に対応できるように、自動運転において順次実行されるイベントを決定する。イベントには、例えば、一定速度で同じ走行車線を走行する定速走行イベント、前走車両に追従する追従走行イベント、前走車両を追い越す追い越しイベント、障害物との接近を回避するための制動および/または操舵を行う回避イベント、カーブを走行するカーブ走行イベント、交差点や横断歩道、踏切などの所定のポイントを通る通過イベント、車線変更イベント、合流イベント、分岐イベント、自動停止イベント、自動運転を終了して手動運転に切り替えるためのテイクオーバーイベントなどがある。

【0038】

行動計画生成部140は、起動したイベントに応じて、自車両Mが将来走行する目標軌道を生成する。各機能部の詳細については後述する。目標軌道は、例えば、速度要素を含んでいる。例えば、目標軌道は、自車両Mの到達すべき地点（軌道点）を順に並べたものとして表現される。軌道点は、道なり距離で所定の走行距離（例えば数[m]程度）ごとの自車両Mの到達すべき地点であり、それとは別に、所定のサンプリング時間（例えば0.1秒程度）ごとの目標速度および目標加速度が、目標軌道の一部として生成される。また、軌道点は、所定のサンプリング時間ごとの、そのサンプリング時刻における自車両Mの到達すべき位置であってもよい。この場合、目標速度や目標加速度の情報は軌道点の間隔で表現される。

【0039】

図3は、推奨車線に基づいて目標軌道が生成される様子を示す図である。図示するように、推奨車線は、目的地までの経路に沿って走行するのに都合が良いように設定される。行動計画生成部140は、推奨車線の切り替わり地点の所定距離（イベントの種類に応じて決定されてよい）手前に差し掛かると、通過イベント、車線変更イベント、分岐イベント、合流イベントなどを起動する。各イベントの実行中に、障害物を回避する必要がある場合には、図示するように回避軌道が生成される。

【0040】

また、行動計画生成部140は、例えば、設定部142を含む。設定部142は、道路区画線が認識されない場合に、認識部130により認識された反射率が所定値以上の物体に基づいて、自車両Mが走行可能な領域を設定するための目印や、走行可能な領域を設定する。

【0041】

第2制御部160は、行動計画生成部140によって生成された目標軌道を、予定の時

10

20

30

40

50

刻通りに自車両Mが通過するように、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を制御する。

【0042】

図2に戻り、第2制御部160は、例えば、取得部162と、速度制御部164と、操舵制御部166とを備える。取得部162は、行動計画生成部140により生成された目標軌道(軌道点)の情報を取得し、メモリ(不図示)に記憶させる。速度制御部164は、メモリに記憶された目標軌道に付随する速度要素に基づいて、走行駆動力出力装置200またはブレーキ装置210を制御する。操舵制御部166は、メモリに記憶された目標軌道の曲がり具合に応じて、ステアリング装置220を制御する。速度制御部164および操舵制御部166の処理は、例えば、フィードフォワード制御とフィードバック制御との組み合わせにより実現される。一例として、操舵制御部166は、自車両Mの前方の道路の曲率に応じたフィードフォワード制御と、目標軌道からの乖離に基づくフィードバック制御とを組み合わせせて実行する。

10

【0043】

走行駆動力出力装置200は、車両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、および変速機などの組み合わせと、これらを制御するECUとを備える。ECUは、第2制御部160から入力される情報、或いは運転操作子80から入力される情報に従って、上記の構成を制御する。

【0044】

ブレーキ装置210は、例えば、ブレーキキャリアと、ブレーキキャリア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、第2制御部160から入力される情報、或いは運転操作子80から入力される情報に従って電動モータを制御し、制動操作に応じた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、運転操作子80に含まれるブレーキペダル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、第2制御部160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する電子制御式油圧ブレーキ装置であってもよい。

20

30

【0045】

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、第2制御部160から入力される情報、或いは運転操作子80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。

【0046】

また、以下に説明するように自動運転制御装置100は、認識部130により検出される所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、自車両Mの少なくとも操舵を制御する。後述する[具体的な処理例1]は、第2地図情報62に所定値以上の反射率を有する物体(デリニエータ)と道路区間線との位置関係が記憶されていない場合の処理の一例である。[具体的な処理例2]は、第2地図情報62にデリニエータと道路区間線との位置関係が記憶されている場合の処理の一例である。

40

【0047】

[具体的な処理例1]

[道路区画線の認識]

図4は、カメラ10により撮像された画像IM1の一例を示す図である。なお、以下、画像IM1等における上方向(車両の進行方向)をX方向と称し、横方向(車両の幅方向)をY方向と称する。画像IM1は、自車両Mが走行する車線L1、車線L1の対向車線である車線L2、車線L1の左側(マイナスY側)に描画された道路区画線SL1、車線L1と車線L2とを区画する道路区画線SL2、および車線L2の右側(プラスY側)に

50

描画された道路区画線 S L 3 を含む。

【 0 0 4 8 】

また、画像 I M 1 は、道路区画線 S L 1 の左側に設置されたデリニエータ d e 1 ~ d e 4 を含む。デリニエータ d e 1 ~ d e 4 は、画像 I M 1 の手前側（マイナス X 側）から、所定間隔で d e 1、d e 2、d e 3、d e 4 の順で存在する。デリニエータ d e 1 ~ d e 4 は、「道路に沿って所定間隔で配置された物体」の一例である。

【 0 0 4 9 】

物体認識装置 1 6 は、画像 I M 1 において、S O B E L フィルタなどを用いて着目する画素における隣接画素との間の輝度勾配を求め、求めた輝度勾配のうち、閾値以上の勾配を有する領域をエッジとして抽出する。そして、物体認識装置 1 6 は、抽出したエッジに基づいて、道路区画線が認識できるか否かを判定する。例えば、物体認識装置 1 6 は、抽出したエッジが所定の条件を満たす場合、道路区画線を認識できると判定する。また、例えば、物体認識装置 1 6 は、抽出したエッジに所定のアルゴリズムを適用し、適用した結果が所定の条件を満たす場合、道路区画線を認識できると判定してもよい。

【 0 0 5 0 】

例えば、抽出したエッジの数が所定の画素数未満である場合、道路区画線が認識できないと判定される。図 5 は、道路区画線が認識できないと判定される場合の一例を示す図である。図 5 は、図 4 の画像においてエッジが抽出された結果を示している。

【 0 0 5 1 】

[デリニエータの認識]

認識部 1 3 0 は、物体認識装置 1 6 により出力されたファインダ 1 4 の検出結果を取得し、取得した検出結果に基づいて、デリニエータを検出する。例えば、認識部 1 3 0 は、ファインダ 1 4 の検出結果において、X 方向の最も手前側の位置を選択して、Y 方向に走査するようにして、反射率を取得する。この処理を、「1 走査処理」と称する。そして、認識部 1 3 0 は、選択した X 方向の位置をプラス X 方向にずらしながら、上述したように Y 方向に走査して反射率を取得する処理を繰り返す。このような処理が画像 I M 1 に対して行われることにより、画像全体における反射率が取得される。

【 0 0 5 2 】

図 6 は、所定の 1 走査処理が行われた際の処理結果の一例を示す図である。図 6 で示す 1 走査処理が行われた領域は、後述する図 7 の領域 A R に相当する。図 6 の縦軸は反射率を示し、図 6 の横軸は Y 方向の位置を示している。例えば、認識部 1 3 0 は、反射率が所定値 T h 以上の領域を抽出する。この領域は、例えば、デリニエータが存在する領域であるとみなされる。そして、認識部 1 3 0 は、抽出した領域の位置を実平面状の位置に変換することにより、デリニエータ d e 1 ~ d e 4 の位置を認識する。図 7 は、実平面状の位置に変換されたデリニエータ d e 1 ~ d e 4 の位置の一例を示す図である。

【 0 0 5 3 】

[走行可能な領域の設定処理]

設定部 1 4 2 は、図 7 で示したデリニエータ d e 1 ~ d e 4 に基づいて、自車両 M が走行可能な領域を設定するための目印や、走行可能な領域を設定する。図 8 は、設定部 1 4 2 の処理結果の一例を示す図である。例えば、設定部 1 4 2 は、デリニエータ d e 1 ~ d e 4 のそれぞれの位置から、プラス Y 方向（或いはプラス Y 方向から角度 θ の）に所定距離の位置 P 1 ~ P 4 を設定し、設定した位置を通過するように X 方向に設定した仮想線 I L 1 を設定する。所定距離は、例えば、自車両 M の幅に相当する距離の半分に余裕距離を加算した距離である。そして、設定部 1 4 2 は、仮想線 I L 1 を目標軌道として設定する。

【 0 0 5 4 】

なお、上記の例では、設定部 1 4 2 は、目標軌道に相当する仮想線 I L 1 を設定するものとして説明したが、これに代えて（或いは加えて）、道路区画線や、車線を設定してもよい。例えば、設定部 1 4 2 は、図 9 に示すようにデリニエータ d e 1 ~ d e 4 のそれぞれの位置からプラス Y 方向に、第 1 の距離の地点に位置 P 1 a ~ P 4 a、第 2 の距離の地

10

20

30

40

50

点に位置 P 1 b ~ P 4 b、および第 3 の距離の地点に位置 P 1 c ~ P 4 c を設定する。位置 P 1 a ~ P 4 a または位置 P 1 c ~ P 4 c は、「道路の幅方向の端部の位置」の一例である。

【 0 0 5 5 】

第 1 の距離は、予め設定されたデリニエータと最も近い道路の幅方向の端部の位置と推定される距離である。第 2 の距離は、第 1 の距離の地点から予め設定された 1 車線分の車線の幅に相当する距離である。第 3 の距離は、第 2 の距離の地点から予め設定された 1 車線分の車線の幅に相当する距離である。また、第 2 地図情報 6 2 に、検出されたデリニエータ付近の車線数や車線幅が記憶されている場合、第 2 の距離または第 3 の距離は、その車線数や車線幅に基づいて設定される。

10

【 0 0 5 6 】

そして、設定部 1 4 2 は、位置 P 1 a ~ P 4 a を通過するように X 方向に設定した仮想線 I L 1 a、位置 P 1 b ~ P 4 b を通過するように X 方向に設定した仮想線 I L 1 b、および位置 P 1 c ~ P 4 c を通過するように X 方向に設定した仮想線 I L c を設定する。更に、設定部 1 4 2 は、仮想線 I L 1 a ~ I L 1 c を道路区画線とみなし、仮想線 I L 1 a と仮想線 I L b で区画された車線を自車両 M が走行する車線、仮想線 I L 1 b と仮想線 I L c で区画された車線を自車両 M が走行する車線に隣接する車線とみなす。行動計画生成部 1 4 0 は、設定部 1 4 2 に設定された車線に基づいて、目標軌道を生成する。

【 0 0 5 7 】

[デリニエータが道路の両端に存在する場合の例]

20

図 1 0 は、両端にデリニエータが存在する道路が撮像された画像 I M 2 の一例を示す図である。画像 I M 1 と異なる点を中心に説明する。画像 I M 2 は、道路区画線 S L 3 の右側に設置されたデリニエータ d e 5 ~ d e 8 を含む。デリニエータ d e 5 ~ d e 8 は、画像 I M の手前側（マイナス X 側）から、所定間隔で d e 5、d e 6、d e 7、d e 8 の順で設置されている。デリニエータ d e 5 ~ d e 8 は、「道路に沿って所定間隔で配置された物体」の他の一例である。

【 0 0 5 8 】

認識部 1 3 0 は、物体認識装置 1 6 により出力されたファインダ 1 4 の検出結果に基づいて、デリニエータを検出する。そして、認識部 1 3 0 は、検出したデリニエータの位置を実平面状の位置に変換することにより、デリニエータ d e 1 ~ d e 8 の位置を認識する。

30

【 0 0 5 9 】

図 1 1 は、実平面状の位置に変換されたデリニエータ d e 1 ~ d e 8 の位置の一例を示す図である。設定部 1 4 2 は、デリニエータ d e 1 ~ d e 8 に基づいて、走行可能な領域を設定する。例えば、設定部 1 4 2 は、デリニエータ d e 1 ~ d e 8 のうち、X 方向に関して、同一または近い座標上に存在するデリニエータの組を抽出する。例えば、デリニエータ d e 1 および d e 5 と、d e 2 および d e 6 と、d e 3 および d e 7 と、d e 4 および d e 8 とが 1 つの組として抽出される。

【 0 0 6 0 】

設定部 1 4 2 は、組として抽出されたデリニエータ同士を仮想線で結び、その仮想線の中点である位置 P 1 1 ~ P 1 4 を設定する。更に設定部 1 4 2 は、設定した位置 P 1 1 ~ P 1 4 を通過するように X 方向に設定した仮想線 I L 1 1 を設定する。そして、設定部 1 4 2 は、設定した仮想線 I L 1 1 からマイナス Y 方向に所定距離の位置を連ねた位置を目標軌道として設定する。

40

【 0 0 6 1 】

また、設定部 1 4 2 は、図 1 2 に示すように走行可能な領域を設定してもよい。例えば、設定部 1 4 2 は、デリニエータ d e 1 ~ d e 4 のそれぞれの位置から、プラス Y 方向に所定距離の位置 P 2 1 ~ P 2 4 を設定し、設定した位置を通過するように X 方向に設定した仮想線 I L 1 2 を設定する。また、設定部 1 4 2 は、デリニエータ d e 5 ~ d e 8 のそれぞれの位置から、マイナス Y 方向に所定距離の位置 P 3 1 ~ P 3 4 を設定し、設定した

50

位置を通過するようにX方向に設定した仮想線IL13を設定する。

【0062】

そして、設定部142は、仮想線IL2とIL3との間隔を導出し、導出した間隔と、基準距離とに基づいて、車線を導出する。図示するように、上述した処理と同様に、仮想線IL2とIL3との間隔が基準距離d（例えば通常の車線幅に相当する距離）の2倍に相当する場合、仮想線IL2とIL3との間の中間地点に仮想的な道路区画線IL14を設定する。なお、第2地図情報62に、検出されたデリニエータ付近の車線数や車線幅が記憶されている場合、道路区画線IL14は、その車線数や車線幅に基づいて設定される。設定部142は、仮想的な道路区画線IL14と仮想線IL12との間を走行可能な領域として設定する。

10

【0063】

上述したように、行動計画生成部140は、認識部130により道路区画線の位置が認識できない場合、物体認識装置16により検出される所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、自車両Mの少なくとも操舵を制御することにより、より精度よく車両が走行可能な領域を認識することができる。

【0064】

[1つのデリニエータが道路の方端に存在する場合の例]

図13は、1つのデリニエータが存在する道路が撮像された画像IM3の一例を示す図である。画像IM1と異なる点を中心に説明する。画像IM3は、道路区画線SL1の左側に設置された1つのデリニエータde9を含む。このデリニエータは、「所定値以上の

20

【0065】

認識部130は、物体認識装置16により出力されたファインダ14の検出結果に基づいて、デリニエータde9を検出する。そして、認識部130は、検出したデリニエータde9の位置を実平面状の位置に変換することにより、デリニエータde9の位置を認識する。

【0066】

設定部142は、デリニエータde9に基づいて、走行可能な領域を設定する。例えば、設定部142は、デリニエータde9の位置から、プラスY（或いはプラスY方向から角度θの）方向に所定距離の位置P5を設定し、設定した位置P5を自車両Mの基準点が通過するように自車両Mを制御する。

30

【0067】

上述したように、行動計画生成部140は、認識部130により道路区画線の位置が認識できない場合、1つの所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、自車両Mの少なくとも操舵を制御することにより、より精度よく車両が走行可能な領域を認識することができる。

【0068】

なお、上述した各例において、設定部142は、認識部130により認識された反射率が所定値以上の物体に加え、更に物体認識装置16により認識された物体の種類や位置等を加味して、走行可能な領域を設定してもよい。例えば、物体認識装置16により認識された物体とは、例えば、周辺車両（例えば、前走車両や後続車両、対向車両等）や、道路に設置された物体（例えば、信号機や、標識、中央分離帯等）である。

40

【0069】

例えば、設定部142は、デリニエータの位置に基づいて設定した走行可能な領域を、物体認識装置16により認識された物体の位置と種類に基づいて補正したり、物体認識装置16により認識された物体の位置と種類に基づいて設定した走行可能な領域を、デリニエータの位置に基づいて補正したりしてもよい。具体的には、例えば、設定部142は、前走車両および後続車両が設定した走行可能な領域から外れて走行している場合、走行可能な領域を前走車両および後続車両が走行している位置を含むように補正する。

【0070】

50

[具体的な処理例 2]

第 2 地図情報 6 2 にデリニエータと道路区画線との位置関係が記憶されている場合の処理の一例である。図 1 4 は、第 2 地図情報 6 2 に記憶された位置関係を概念的に示す図である。第 2 地図情報 6 2 には、デリニエータ $d e$ の位置情報、およびデリニエータ $d e$ から道路区画線 $S L$ までの距離 $d 1$ が対応付けられて記憶されている。

【 0 0 7 1 】

この場合、設定部 1 4 2 は、デリニエータ $d e$ および上記の位置関係に基づいて、走行可能な領域を設定する。図 1 5 は、設定部 1 4 2 の処理の一例を示す図である。図 8 との相違点について説明する。設定部 1 4 2 は、デリニエータ $d e 1 \sim d e 4$ のそれぞれの位置から、プラス Y 方向に距離 $d 1$ の位置に位置 $P 4 1 \sim P 4 4$ を設定し、設定した位置を通過するように X 方向に設定した仮想線 $I L 2 1$ を設定する。

10

【 0 0 7 2 】

次に、設定部 1 4 2 は、仮想線 $I L 2 1$ からプラス Y 方向に距離 $d 1 1$ の位置に仮想線 $I L 2 2$ 、および仮想線 $I L 2 2$ からプラス Y 方向に距離 $d 1 1$ の位置に仮想線 $I L 2 3$ を設定する。距離 $d 1 1$ は、例えば、第 2 地図情報 6 2 に記憶された車線の幅に相当する距離である。そして、設定部 1 4 2 は、仮想線 $I L 2 1$ と仮想線 $I L 2 2$ との間を自車両 M の走行車線とみなし、仮想線 $I L 2 2$ と仮想線 $I L 2 3$ との間を自車両 M の対向車線とみなす。

【 0 0 7 3 】

上述したように、行動計画生成部 1 4 0 は、認識部 1 3 0 により道路区画線の位置が認識できず、且つ、第 2 地図情報 6 2 に所定値以上の反射率を有する物体の位置が記録されている場合に、物体認識装置 1 6 により検出される、所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、自車両 M の少なくとも操舵を制御することにより、より精度よく車両が走行可能な領域を認識することができる。

20

【 0 0 7 4 】

[フローチャート]

図 1 6 は、第 1 制御部 1 2 0 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。まず、認識部 1 3 0 が、物体認識装置 1 6 から取得した情報に基づいて、道路区画線を認識できたか否かを判定する (ステップ S 1 0 0)。道路区画線を認識できない場合、本フローチャートの 1 ルーチンの処理は終了する。

30

【 0 0 7 5 】

道路区画線を認識できた場合、認識部 1 3 0 は、デリニエータを検出する (ステップ S 1 0 2)。次に、設定部 1 4 2 は、検出されたデリニエータの位置を特定し、検出されたデリニエータと、第 2 地図情報 6 2 の情報とをマッチングする (ステップ S 1 0 4)。次に、設定部 1 4 2 は、第 2 地図情報 6 2 において検出したデリニエータと道路区画線との位置関係が記憶されているか否かを判定する (ステップ S 1 0 6)。

【 0 0 7 6 】

位置関係が記憶されていない場合、設定部 1 4 2 は、検出したデリニエータに基づいて、走行可能な領域を設定する (ステップ S 1 0 8)。すなわち、[具体的な処理例 1] の処理が行われ、走行可能な領域が設定される。

40

【 0 0 7 7 】

位置関係が記憶されている場合、設定部 1 4 2 は、第 2 地図情報 6 2 から求められる、検出したデリニエータと道路区画線との位置関係に基づいて、走行可能な領域を設定する (ステップ S 1 1 0)。すなわち、[具体的な処理例 2] の処理が行われ、走行可能な領域が設定される。これにより本フローチャートの 1 ルーチンの処理は終了する。なお、上述したステップ S 1 1 0 または S 1 0 8 の処理のうち、一方は省略されてもよい。

【 0 0 7 8 】

上述したように、認識部 1 3 0 により道路区画線の位置が認識できない場合において、行動計画生成部 1 4 0 は、第 2 地図情報 6 2 にデリニエータの位置が記録されている場合に、検出されたデリニエータの位置と第 2 地図情報 6 2 に記憶されたデリニエータの位置

50

関係に基づいて、自車両Mの少なくとも操舵を制御し、第2地図情報62にデリニエータの位置が記録されていない場合に、検出されたデリニエータの位置に基づいて、自車両Mの少なくとも操舵を制御することにより、より精度よく車両が走行可能な領域を認識することができる。

【0079】

以上説明した実施形態によれば、車両制御装置は、認識部130により道路区画線の位置が認識できない場合、物体認識装置16により検出される所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、自車両Mの少なくとも操舵を制御することにより、より精度よく車両が走行可能な領域を認識することができる。

【0080】

[ハードウェア構成]

上述した実施形態の自動運転制御装置100は、例えば、図17に示すようなハードウェアの構成により実現される。図17は、実施形態の自動運転制御装置100のハードウェア構成の一例を示す図である。

【0081】

自動運転制御装置100は、通信コントローラ100-1、CPU100-2、RAM100-3、ROM100-4、フラッシュメモリやHDDなどの二次記憶装置100-5、およびドライブ装置100-6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。ドライブ装置100-6には、光ディスクなどの可搬型記憶媒体が装着される。二次記憶装置100-5に格納されたプログラム100-5aがDMAコントローラ(不図示)などによってRAM100-3に展開され、CPU100-2によって実行されることで、第1制御部120、および第2制御部160が実現される。また、CPU100-2が参照するプログラムは、ドライブ装置100-6に装着された可搬型記憶媒体に格納されていてもよいし、ネットワークNWを介して他の装置からダウンロードされてもよい。

【0082】

上記実施形態は、以下のように表現することができる。

記憶装置と前記記憶装置に格納されたプログラムを実行する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、前記プログラムを実行することにより、車両の周辺を撮像する撮像部により撮像された画像に基づいて、道路区画線の位置を認識し、

前記認識された道路区画線の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御し、電磁波を放射して反射波を検出することで前記車両の周辺の物体を検出し、

道路区画線の位置が認識できない場合、前記検出される所定値以上の反射率を有する物体の位置に基づいて、前記車両の少なくとも操舵を制御するように構成されている、車両制御装置。

【0083】

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】

【0084】

- 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
- 130 認識部
- 140 行動計画生成部

10

20

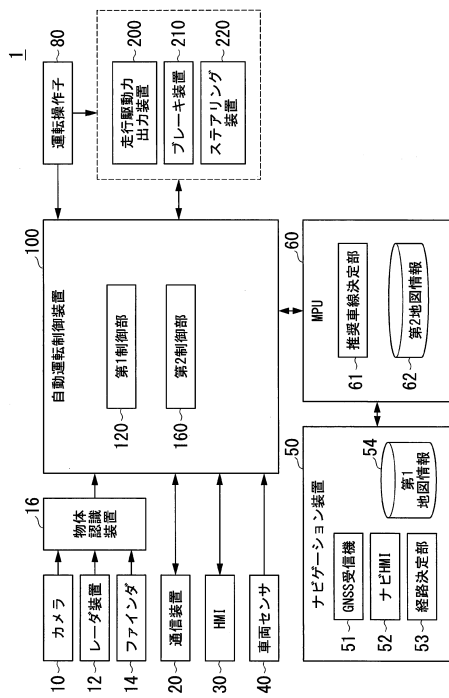
30

40

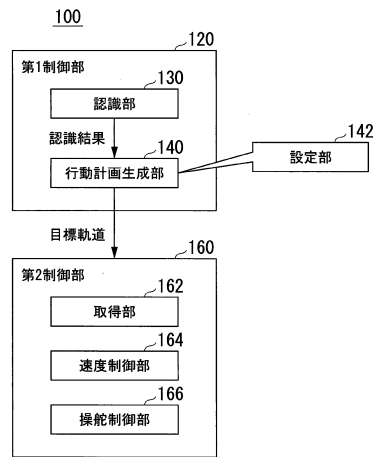
50

1 4 2 設定部

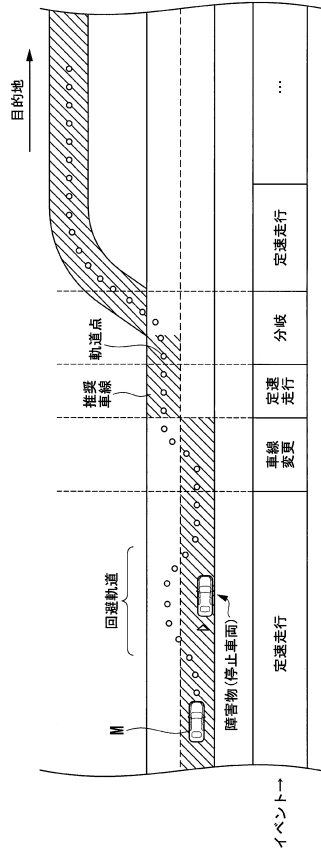
【図1】



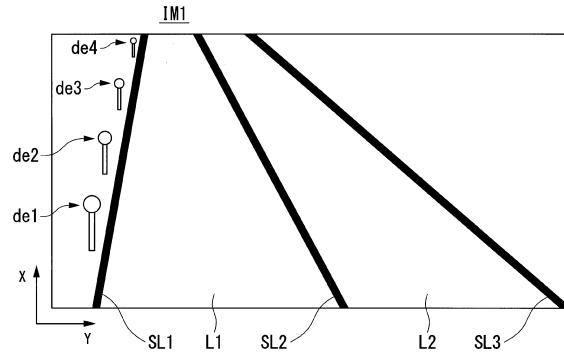
【図2】



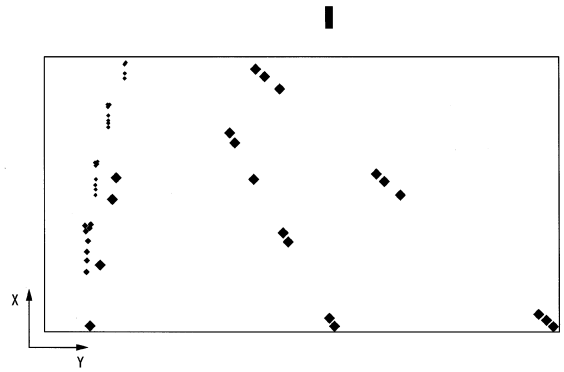
【図3】



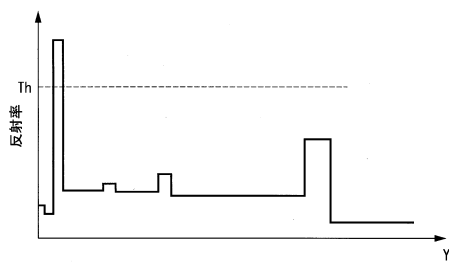
【図4】



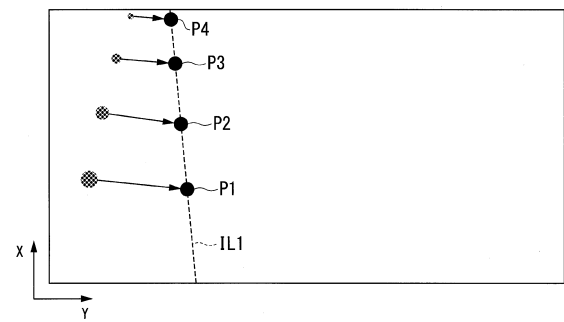
【図5】



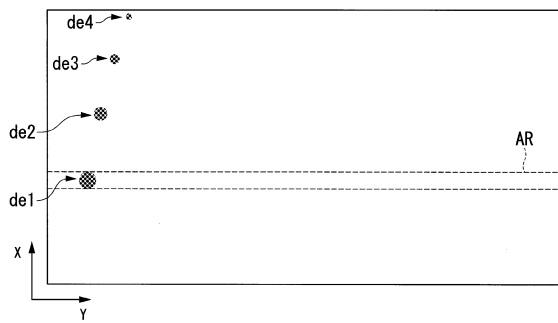
【図6】



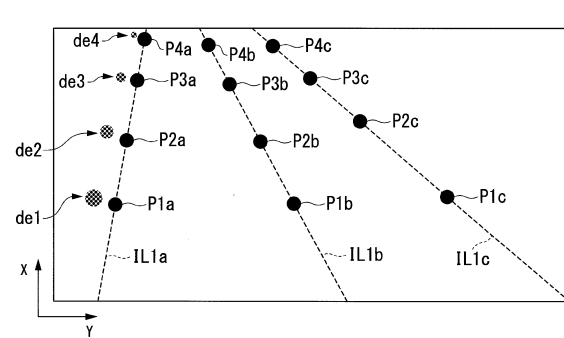
【図8】



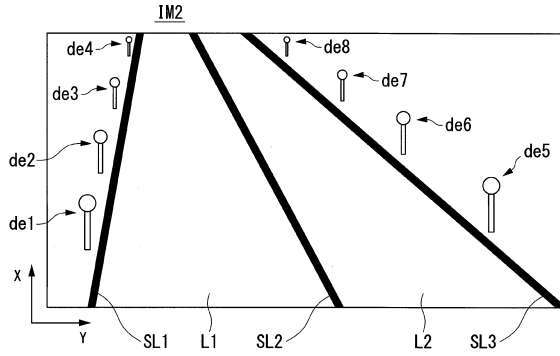
【図7】



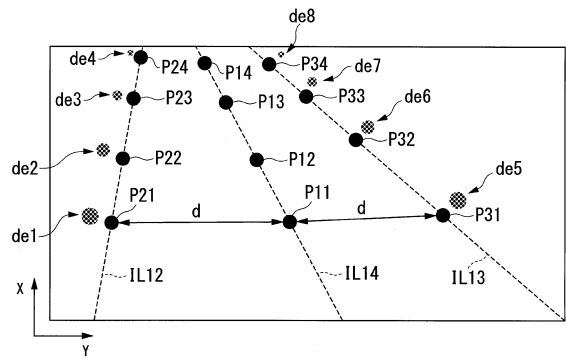
【図9】



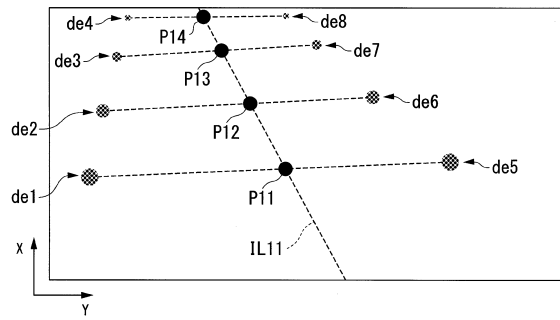
【図10】



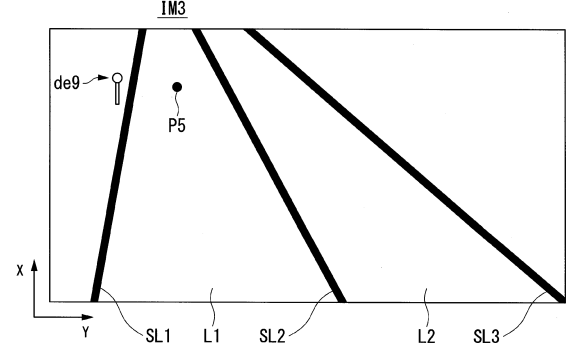
【図12】



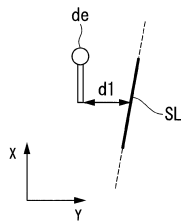
【図11】



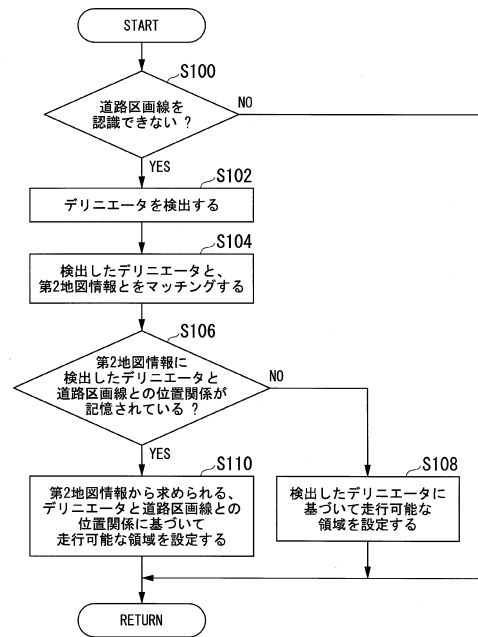
【図13】



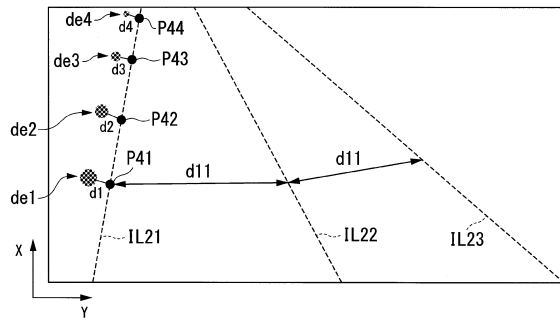
【図14】



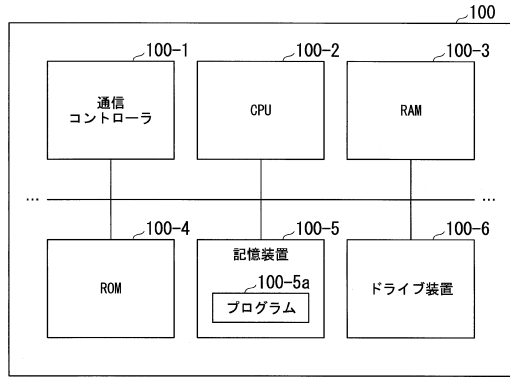
【図16】



【図15】



【図17】



フロントページの続き

- (72)発明者 石川 誠
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 土屋 成光
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 川邊 浩司
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

審査官 田中 純一

- (56)参考文献 特開2000-215396(JP,A)
国際公開第2017/013692(WO,A1)
特開2004-104646(JP,A)
特開2008-158672(JP,A)
特開2016-043700(JP,A)
特開2005-265494(JP,A)
特開2009-258989(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0253596(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G	1/00	-	99/00
G01C	21/00	-	21/36
G01C	23/00	-	25/00
B60R	21/00	-	21/13
B60R	21/34	-	21/38
B60W	10/00	-	10/30
B60W	30/00	-	50/16
G01S	7/48	-	7/51
G01S	17/00	-	17/95
G06T	1/00	-	1/40
G06T	3/00	-	9/40
G09B	23/00	-	29/14
H04N	7/18		