

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6431594号
(P6431594)

(45) 発行日 平成30年11月28日(2018.11.28)

(24) 登録日 平成30年11月9日(2018.11.9)

(51) Int. Cl.	F I
B60W 40/09 (2012.01)	B60W 40/09
B60W 40/02 (2006.01)	B60W 40/02
B60W 30/00 (2006.01)	B60W 30/00
G01C 21/26 (2006.01)	G01C 21/26 A
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 C

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-509441 (P2017-509441)
 (86) (22) 出願日 平成28年3月4日(2016.3.4)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/056696
 (87) 国際公開番号 W02016/158197
 (87) 国際公開日 平成28年10月6日(2016.10.6)
 審査請求日 平成29年6月20日(2017.6.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-70616 (P2015-70616)
 (32) 優先日 平成27年3月31日(2015.3.31)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 谷道 太雪
 日本国茨城県ひたちなか市高場2520番地
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 社内
 (72) 発明者 大沼 邦彦
 日本国茨城県ひたちなか市高場2520番地
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 社内

審査官 鶴江 陽介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動運転制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外界を認識する外界認識センサと前記外界認識センサの情報によってドライバーの操作によらず自動的に道路を走行するために車両のアクチュエータを制御する自動運転制御装置において、

ドライバーが運転しているときの外界認識情報および車両の状態情報を記録する学習記録装置と、

前記学習記録装置に記録されたデータに基づき自動運転時の制御量を算出する自動運転制御量算出装置と、

前記自動運転制御量算出装置で算出された制御量および前記学習記録装置から取得した 自車縦方向速度、自車横方向速度、周辺物体位置に基づき周辺物体の相対縦方向位置および相対横方向位置からなる自動運転時の予測走行時データを算出する外界認識情報予測算出装置と、

前記予測走行時データと前記学習記録装置に記録された情報を比較する出力比較装置と、

前記出力比較装置で比較した結果がドライバーの運転に近づくように制御パラメータを設定する制御パラメータ設定装置と、を有し、

前記外界認識情報予測算出装置は、地図上の所定の区間毎の開始地点において、自動運転時の予測走行時データの算出を初期化し、

前記出力比較装置は、地図上の所定の区間毎に、ドライバー運転時と自動運転時の予測

走行時データの差の二乗の積分値を算出し、

前記制御パラメータ設定装置は、前記積分値が所定の閾値を超えた場合、制御パラメータ変更することを特徴とする自動運転制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の制御装置において、

前記制御パラメータ設定装置で設定された制御パラメータを地図上に記録することを特徴とする自動運転制御装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の制御装置において、

前記地図上に設定された制御パラメータを、地図上から再度読み取って制御を実行する自動運転制御装置。 10

【請求項 4】

外界を認識する外界認識センサを有し、前記外界認識センサの情報によってドライバーの操作によらず自動的に道路を走行するために車両のアクチュエータを制御する自動運転制御装置において、

前記ドライバーが運転しているときの外界認識情報および車両の状態情報を記録する学習記録装置と、

前記学習記録装置に記録されたデータに基づき自動運転時の制御量を算出する自動運転制御量算出装置と、

前記自動運転制御量算出装置で算出された制御量および前記学習記録装置から取得した 自車縦方向速度、自車横方向速度、周辺物体位置に基づき周辺物体の相対縦方向位置および相対横方向位置からなる自動運転時の予測走行時データを算出する外界認識情報予測算出装置と、 20

前記学習記録装置に記録された情報と前記予測走行時データとを比較する出力比較装置と、

前記出力比較装置で比較した結果がドライバーの運転に近づくように制御パラメータを設定する制御パラメータ設定装置と、を有し、

前記外界認識情報予測算出装置は、地図上の所定の区間毎の開始地点において、自動運転時の予測走行時データの算出を初期化し、

前記出力比較装置は、地図上の所定の区間毎に、ドライバー運転時と自動運転時の予測走行時データの差の二乗の積分値を算出し、 30

前記制御パラメータ設定装置は、前記積分値が所定の閾値を超えた場合、制御パラメータ変更し、

前記自動運転制御量算出装置の重み付け部は、前記出力比較装置で比較した結果がドライバーの運転に近づくように前記外界認識センサによって認識された認識物体の重み付けを変更することを特徴とする自動運転制御装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の制御装置において、

前記認識物体の重み付けを制御パラメータとして地図上に記録し、同じ地図の位置に自車が達したときに、前記記録された制御パラメータ呼び出して使用することを特徴とする自動運転制御装置。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動運転制御装置に係り、特に制御パラメータの設定に関する。

【背景技術】

【0002】

自動運転制御装置のパラメータを設定する方法として、例えば特許文献 1 に記載のものがある。この制御装置では、例えば割り込みを司るパラメータの学習では、市場の割り込み頻度と、ドライバーが手動で運転しているときの割り込み頻度を比較し、ドライバーの 50

割り込み頻度に近づくようにパラメータを学習するものである。

【0003】

また、特許文献2では、自動運転制御装置内のドライバーモデルから生成される車速、車間距離、アクセルペダル操作量等の特徴量とドライバーの手動運転時の特徴量とを比較し、その一致確立が最も高くなるようにドライバーモデルのパラメータを学習させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-180591号公報

10

【特許文献2】特開2007-176396号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献では、ドライバーが手動運転した、ある区間における、ある量、例えば割り込み頻度や、車速、車間距離、アクセルペダルの操作量が、自動運転時のある量と一致する様に制御を実施するが、各個別の道路環境には対応ができない。

【0006】

例えば、ドライバーが通勤する場合、道路環境は自宅前の路地 - 都市部の主要道路 - 都市間の幹線道路 - 工業地帯の主要道路 - 工場近くの路地と変化する。

20

【0007】

この中で、前述したある量の平均値や適合率や、あるいは、その量自体の適合率を一致させるようにパラメータの調整を行ったとしても、最も走行距離が長い都市間の幹線道路では適切な制御が実施されるが、その他の道路環境では適切な制御が実施されない、あるいは違和感が発生するといった問題がある。

【0008】

特に自動運転では、適切な制御が実施されない場合は、制御を解除する必要がある、例えば、通勤時に制御が解除される箇所が何箇所か存在すれば、これは毎日の日常使用シーンでは自動運転を使用することができない事を意味し、自動運転装置の価値が大きく損なわれることになる。

30

【0009】

本発明の目的は、平均的では無い特定の道路環境でも自動運転の制御を解除されないように制御を継続することができるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の自動運転制御装置は例えば、外界を認識する外界認識センサと前記外界認識センサの情報によってドライバーの操作によらず自動的に道路を走行するために車両のアクチュエータを制御する自動運転制御装置において、ドライバーが運転しているときの外界認識情報および車両の状態情報を記録する学習記録装置と、前記学習記録装置に記録されたデータに基づき自動運転時の制御量を算出する自動運転制御量算出装置と、前記自動運転制御量算出装置で算出された制御量および前記学習記録装置から取得した自車縦方向速度、自車横方向速度、周辺物体位置に基づき周辺物体の相対縦方向位置および相対横方向位置からなる自動運転時の予測走行時データを算出する外界認識情報予測算出装置と、前記予測走行時データと前記学習記録装置に記録された情報を比較する出力比較装置と、前記出力比較装置で比較した結果がドライバーの運転に近づくように制御パラメータを設定する制御パラメータ設定装置と、を有し、前記外界認識情報予測算出装置は、地図上の所定の区間毎の開始地点において、自動運転時の予測走行時データの算出を初期化し、前記出力比較装置は、地図上の所定の区間毎に、ドライバー運転時と自動運転時の予測走行時データの差の二乗の積分値を算出し、前記制御パラメータ設定装置は、前記積分値が所定の閾値を超えた場合、制御パラメータ変更することを特徴とする。

40

50

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、平均的では無い特定の道路環境でも自動運転の制御を解除されないように制御を継続することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施例を示すブロック図

【図2】自動運転の制御ブロック図

【図3】本発明での制御の例を説明するための道路模式図

【図4】通常自動制御、学習中の状態遷移図

10

【図5】ドライバー運転中のデータフローズ

【図6】自動運転パラメータを評価するための処理フローズ

【図7】ドライバー運転時のデータを使用するときの制御ブロック図

【図8】ドライバー運転時のデータによって自動運転を実施した場合の、自車位置を算出する処理の処理フローズ

【図9】地図上のリセット点説明用の図

【図10】ドライバー運転学習時の処理フローズ

【図11】外界認識センサの認識範囲図

【発明を実施するための形態】

【0013】

20

図1を使用して本制御装置の全体の構成を説明する。自動運転ECU105は、自車周辺の道路環境情報を以降に説明する外界認識センサから取得する。

【0014】

外界認識センサには、前方レーダ1011、右前レーダ1012、左前レーダ1013、右後レーダ1015、左後レーダ1014と前方カメラ102、周辺カメラ1021があり、それぞれのセンシング範囲は図11に示すようになっており、前方レーダ1011のセンシング範囲は1107であり、右前レーダ1012のセンシング範囲は1105であり、左前レーダ1013のセンシング範囲は1105であり、右後レーダ1015のセンシング範囲は1102であり、左後ろレーダ1014のセンシング範囲は1101であり、前方カメラ102のセンシング範囲は1106であり、周辺カメラ1021のセンシング範囲は1103である。

30

【0015】

自車両周辺の物体の位置、相対速度は、前方レーダ1011、右前レーダ1012、左前レーダ1013、右後レーダ1015、左後レーダ1014、周辺カメラ1103から取得する。

【0016】

前方物体の位置、相対速度及び道路の白線の位置、道路と道路外の境界位置、標識の種類と位置、信号の色と位置は前方カメラ102から取得する。

【0017】

前方カメラ102で取得できない道路形状情報、例えば前方のカーブのRと長さ、坂道の勾配と長さ、車線の増減、道路規制情報、交差点の位置、料金所の位置等は、地図ECU103から取得する。また地図ECU103は、現在の自車の位置を取得するためにGPS104と接続されている。

40

【0018】

前方カメラ102及びレーダ1011から1015で取得できない周辺物体の位置と速度、信号の位置と色、標識の位置と種類は車々間/路車間通信ECU117で取得する。

【0019】

自動運転制御装置(自動運転ECU)105は、以下のアクチュエータを制御する事により、車両制御を実施する。

【0020】

50

車両の加速度はエンジン ECU 110 を制御する事によって制御する。車両の減速度はブレーキ ECU 111 を制御する事によって制御する。車両の進む方向は、ステア ECU 113 を制御する事によって制御する。

【0021】

また、自動運転 ECU 105 は、車両の状態及びドライバーの運転状態を以下のセンサより取得する。ドライバーによるアクセル開度は、アクセルセンサ 106 より取得する。車両のヨーレートはヨーレートセンサ 107 より取得する。車両の車速は、車速センサ 108 より取得する。ドライバーによるステアリング操作量（操舵角）は、舵角センサ 109 より取得する。

【0022】

図 2 を使用して通常制御中の自動運転 ECU 105 内部の処理について説明する。図 1 のレーダ 1011 ~ 1015，前方カメラ 102，地図 ECU 103，C2X ECU 117 から取得したセンサデータ 201 から、制御対象なる可能性がある物体を物体判断部 203 で抽出する。センサのデータにはノイズを含め車両の制御にはあまり関係の無い情報が含まれるため、物体判断部 203 では、例えば石ころ程度の大きさであれば、自車を止めるたり、曲げたりして制御しなければならない制御の対象から外す等を行う。

【0023】

次に地図データ 202 から取得した地図情報上に、物体判断部 203 で抽出した制御対象となる可能性のある物体、車々間・路車間通信データ 204 から取得した周辺物体情報のマッピングを 205 で行う。

【0024】

重み付け部 207 では、マッピングされた地図上の位置、物体の種類、進行方向等から制御対象として重み付けを行う。

【0025】

図 3 に重み付け部 207 の動作を例に示す。自車の進行方向の道路 305 に信号 301 が存在し、交差する道路 306 には自転車 302 が近づいてきている、さらに自車と同じ進行方向に歩行者 303 が歩いている。このような場合、信号 301 の重みが最も高く、自転車 302 が次ぎ、歩行者 303 の重みは最も低くなるという様に重み付けが行われる。

【0026】

この、どの位置のどの物体に重みを付けるかは、制御パラメータ 2016 にパラメータとして設定されており、例えば信号 301 の重みは 10、歩道上の横断歩道に侵入しようとしている自転車 302 の重みは衝突までの時間 TTC テーブル表 1 によって設定されるという具合である。この例の場合であれば、自転車 302 の TTC が 1 秒になるまでは自車 304 は信号に従い制御を実施する事になる。

【0027】

【表 1】

表 1: TTC テーブル

TTC	10	3	2	1
重み	5	6	8	11

【0028】

前記重み付け部 207 で設定された重み付けに従い、制御対象決定部 208 で制御対象とする物体を決定し、制御対象決定部 208 で決定された制御対象に対し、制御部 209 で制御量を算出しアクチュエータ 210 の制御を行う。

【0029】

制御部 209 では、制御対象との距離、自車の速度、自車の加速度・減速度を決定するが、これらの制御量は制御パラメータ 2016 によって決定される。

【0030】

通常制御時の処理について説明を行ったが、図4を用いて通常制御以外にどのような状態があるかを説明する。

【0031】

本装置には、制御を行わないOFF状態401、制御開始待ち状態402、通常制御状態403、学習状態406がある。

【0032】

OFF状態401は、ドライバーが運転を行う状態であり自動運転は行わない。スタンバイ状態402は、401と同様にドライバーが運転を行う状態であるが、メータ等表示装置に自動運転制御待ち状態である事が表示され、ドライバーがSW等を一度操作する事により通常制御403もしくは、学習状態406に入ることが出来る。この様にOFF状態401とスタンバイ状態402を設けているのは、ドライバーが誤ってスイッチ操作等を行った場合にいきなり通常制御403に入ることとを防ぐためである。

10

【0033】

学習状態406にはデータ記録状態404とパラメータ最適化状態405が更に存在するが、この状態について図5、図6を用いて説明する。

【0034】

データ記録状態404の時は、図5に示すように、センサデータ201と車両状態情報502を全てデータ記録媒体501に記録する。

【0035】

車両状態502とは、アクセルセンサ106、ヨーレートセンサ107、車速センサ108、舵角センサ109等から得られる情報であり、その他車両内のセンサ情報を記録しても良い。

20

【0036】

データ記録状態404は、スタンバイ402の時に学習状態406への遷移意図がドライバーから伝えられた時からドライバーの終了意図が伝えられる間継続する。

【0037】

ドライバーは、例えば自分の通勤中の道路に対する制御の学習を実施したい場合は、家の駐車場で学習状態406に遷移させ、会社の駐車場で終了とすれば良い。

【0038】

次にパラメータ最適化状態405時の処理について図6を用いて説明する。

30

【0039】

ここでは、ドライバー運転時に記録された走行時データ501と、同じ状況で自動運転を実施した場合の走行時データを予測した、予測データとを比較し、比較結果が閾値以内になるように制御パラメータの設定を行う。以下に具体的な設定方法を説明する。

【0040】

データ記録状態404中にデータ記録媒体501に記録されたデータは、ドライバーが運転した時と同じ状況で自動運転を実施した場合の自動運転制御量の算出を行うために、自動運転制御量算出部200に入力され、自動運転時の制御量を算出する。この時は、図7に示すように図2のセンサデータ201、地図データ202、C2Xデータ203の代わりに走行時データ501が使用される。

40

【0041】

次に、自動運転制御量算出部200で算出された制御量から外界認識情報予測算出部601で自動運転を実施した場合の予測走行時データを算出する。

【0042】

予測走行時データの算出方法について図8を用いて説明する。

【0043】

自動運転制御量部200からの制御量、目標加速度と目標舵角811を車両モデル801に入力し、予想速度、予想舵角、予想アクセル開度812を算出する。車両モデル801は、制御量に対する無駄時間、一時遅れ係数等から成っている。また、アクセル開度の様な車両を目標物理量に追従させるための機構についてはマップ等から決定する様になっ

50

ている。例えば予想速度は、目標加速度に無駄時間と一次遅れを加えた値を積分し、これを初期速度に加える事によって得られる。目標舵角も同様に目標舵角に無駄時間と一次遅れを加え予測舵角とする。予想アクセル開度については、目標加速度とその時のギヤ比からアクセル開度マップを引き予想値を求める。

【 0 0 4 4 】

次に自車ベクトル算出部 8 0 2 で前記予想速度、予想舵角から自車縦方向速度、自車横方向速度 8 1 3 を算出する。予想舵角から自車の進行方向角度 を求めることにより、自車縦方向速度 = 予想速度 $\times \sin$ 、自車横方向速度 = 予想速度 $\times \cos$ と求める事ができる。

【 0 0 4 5 】

次に自車位置差分算出部 8 0 3 で予測自車縦方向速度、予測自車横方向速度 8 1 3 を積分して求めた予測位置と、走行時データ 5 0 1 から取り出された自車縦方向速度、自車横方向速度 8 2 1 を積分して求めた位置の自車位置差分、自車縦方向偏差と自車横方向偏差 8 1 4 を求める。

【 0 0 4 6 】

次に相対位置算出部 8 0 4 で、自動運転時の周辺物体との相対縦方向位置と相対横方向位置を、前記自車縦方向偏差と自車横方向偏差 8 1 4 と、走行時データ 5 0 1 から取り出された周辺物体位置 8 2 2 とから算出する。

【 0 0 4 7 】

周辺物体の相対縦方向位置と相対横方向位置とは、自車に対する周辺物体の位置の事である。例えば図 9 に示すように、ドライバー運転時の自車 9 0 0 に対して自動運転時の自車 9 1 0 が異なる位置、例えば横方向に + 0. 5 m 9 1 2、縦方向に - 1. 0 m 9 1 1 異なっている場合は、周辺物体 9 0 2 ~ 9 0 4 の相対位置を横に + 0. 5 m、縦に - 1. 0 m ずらして相対縦方向位置と相対横方向位置とする。このような処理を実施するのが外界認識情報予測差出部 6 0 1 である。

【 0 0 4 8 】

なお、前記自車位置差分を求めるための自車縦方向速度と自車横方向速度 8 2 1 の積分は、走行時データ 5 0 1 上に記録された自車の地図上の位置が、ある点に達したときリセットされるものとする。例えば図 9 に示すような走行データが走行時データ 5 0 1 として記録されている場合、前記積分は地図上の点 9 0 1 に自車 9 0 0 が達するごとにリセットされる。走行時データ 5 0 1 から取り出す周辺物体である 9 0 2 ~ 9 0 5 の位置についても、前記地図上の点 9 0 1 に走行時データ 5 0 1 内の自車が達したときに走行時データ 9 0 1 の位置にリセットされるものとする。つまり、地図上の点 9 0 1 に達したときは自車位置、周辺物体位置共にドライバー運転時と同じ位置に一度リセットされる事になる。この様にリセットを行わないと、例えば自動運転時には図 9 の歩行者 9 0 2 に遭遇しない等が発生する。本処理の目的は、自動運転時の自車の正確な位置を求めることではなく、主に自車と周辺物体に対する制御パラメータをドライバーが運転を実施している時の相対位置を参考に決定する事であるのでこの様なリセットを実施するものである。

【 0 0 4 9 】

次に、自動運転評価関数 6 0 3 について説明する。評価関数 6 0 3 の例を式 1 に示す。ここで、J は評価関数の評価結果であり、この値が小さいほど良いと判断する。t s ~ t e は積分する区間を示しており、図 9 のリセットを行う点 9 0 1 1 に差し掛かった時間と次のリセットを行う点 9 0 1 2 に差し掛かった時間である。w n は評価する変数に対する重み付けであり、予め変数毎に設定しておくが、制御パラメータとみなして本関数による評価結果を用いて変更しても良い。v d は走行時データ 5 0 1 から取得したドライバー運転時の自車速度、v a は自動運転時の予測自車速度であり、外界認識情報予測算出部 6 0 1 から取得する。d y d、d y a は同様に、走行データ 5 0 1 から取得したドライバー運転時の周辺物体との縦方向距離と、外界認識情報予測算出部 6 0 1 から取得した自動運転時の周辺物体との予測縦方向距離である。各引き算、例えば (V d - V a)、を二乗しているのは、ドライバー運転時のデータと自動運転時のデータを比較した結果が負値になら

10

20

30

40

50

ないようにし、ドライバー運転時と自動運転時の差が正しく積分されるようにするためである。この様にドライバー運転時に取得したデータと、自動運転時に予測されるデータ全て、あるいは一部の差分を積分することによりドライバーによる運転と自動運転を比較する。また、比較するデータは、取得されたデータそのままだけではなく、微分値等を用いても良い。例えば、自車速を微分することにより加速度を比較することができる。

【 0 0 5 0 】

【 数 1 】

式 1 :

$$J = \int_{t_e}^{t_s} w_1 (v_d - v_a)^2 + w_2 (d_d - d_a)^2 \dots dx$$

10

【 0 0 5 1 】

次に制御パラメータ調整部 6 0 3 の説明を図 1 0 により行う。

【 0 0 5 2 】

制御パラメータ調整部 6 0 3 では、まず 1 0 0 2 で評価関数式 1 で評価した結果が閾値以内であるかを確認し、閾値以内であれば 1 0 0 6 で地図上にパラメータを記録する。地図上とは、図 9 のリセットを行う点 9 0 1 1、9 0 1 2、9 0 1 3 等の点から点の間で制御を行う場合の制御パラメータを、該当の区間に達したときに取り出して利用できるように、自車の地図上の位置とパラメータを関連付けてパラメータを記録しておくという意味である。例えば、図 9 のリセット点 9 0 1 1 と 9 0 1 2 との間で取得した走行時データ 5 0 1 からパラメータを計算し、その結果を評価関数式 1 で評価した結果が閾値以内であれば、自動運転時にはリセット点 9 0 1 1 に下から差し掛かった時から 9 0 1 2 に達するまでの間そのパラメータを使用して制御を行う。

20

【 0 0 5 3 】

この地図上に記録されたパラメータを、車外のサーバ等に記録し、他の車両の制御に利用しても良い。この様にすることにより、自分が一度も通過したことの無い道路であっても、人間の運転を参考にした自動運転を実現することができる。

【 0 0 5 4 】

1 0 0 2 で閾値以内ではなかった場合は、1 0 0 3 で全てのパラメータの評価が終了したか否かを確認し、全てのパラメータの評価が終了していれば適切なパラメータの設定ができない事になるので 1 0 0 7 で地図上に制御不可情報を記録する。自動運転中にこの制御不可情報が記録されている区間に到達する場合は、到達する前にドライバーに制御が不可であることを通知し、自動運転の制御を解除する。

30

【 0 0 5 5 】

1 0 0 3 で確認した結果、パラメータの評価が全て終了していない場合は、1 0 0 4 で別のパラメータを設定し自動運転制御量算出 2 0 0 に戻り、新たなパラメータを使用して再度自動運転制御量算出 2 0 0、外界認識情報予測算出 6 0 1、を実施し評価関数式 1 の結果が閾値以内になることを確認する。

40

【 0 0 5 6 】

1 0 0 6 でパラメータを地図上に記録、もしくは 1 0 0 7 で運転不可を地図上に記録が終了した後は、走行時データ 5 0 1 上の全リセット点間に対して処理を行ったかを確認し、全区間が終了していなければ次の区間に移り 1 0 0 9、全区間が終了していれば処理を終了 1 0 0 1 0 する。

【 0 0 5 7 】

この様に走行時データ 5 0 1 上の全リセット点間に対しパラメータ変更と評価を実施し、制御パラメータの最適化を行う。

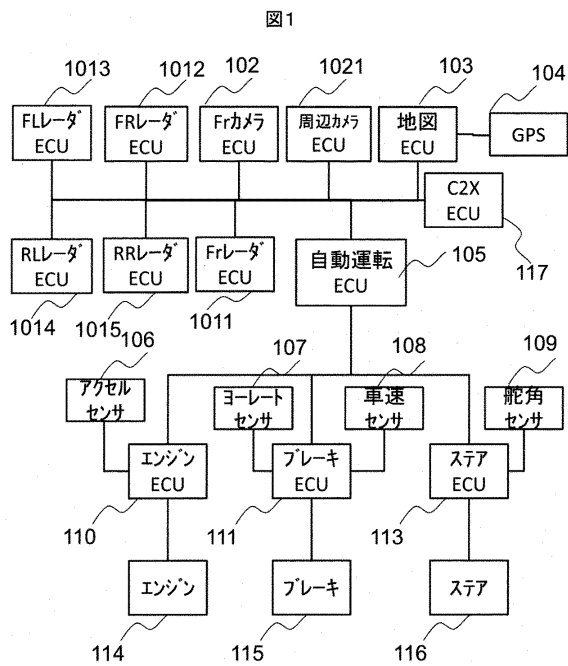
【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

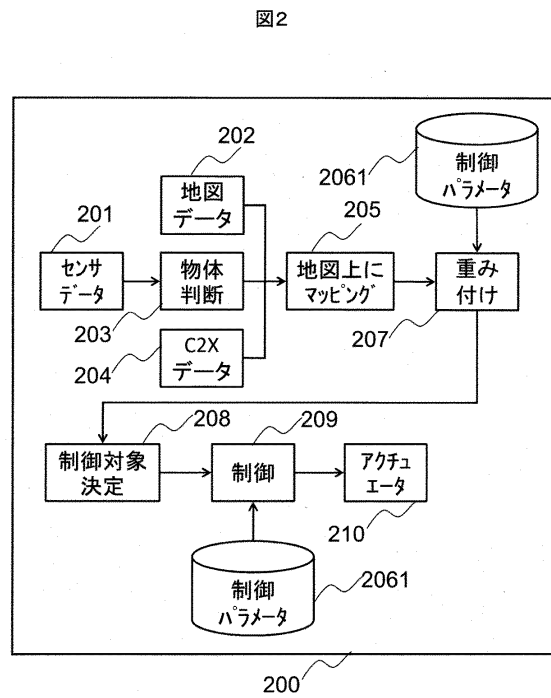
50

1011...前方レーダ, 1012...右前レーダ, 1013...左前レーダ, 1015...右後レーダ, 1014...左後レーダ, 102...前方カメラ, 1021...周辺カメラ, 105...自動運転制御装置, 501...データ記録媒体(学習記録装置), 602...自動運転評価関数(出力比較装置), 603...制御パラメータ調整部(制御パラメータ設定装置)

【図1】

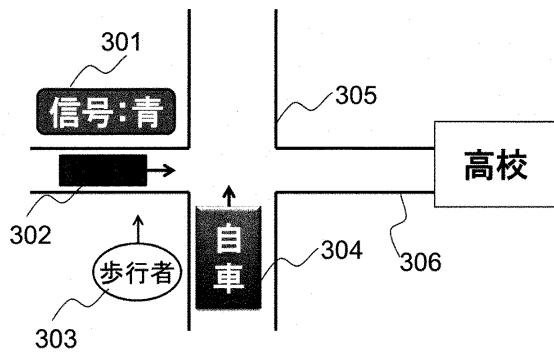


【図2】



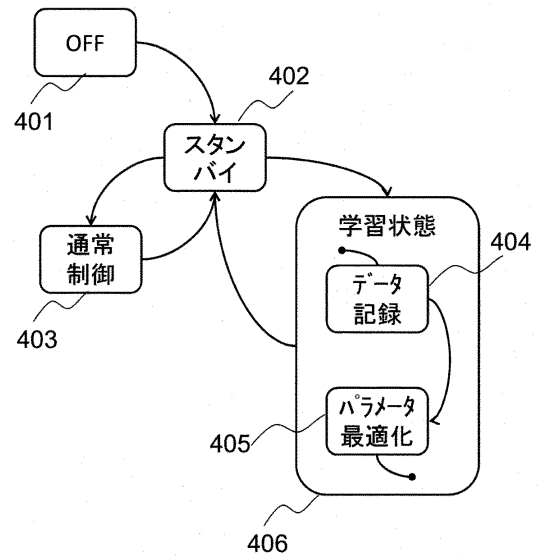
【図3】

図3



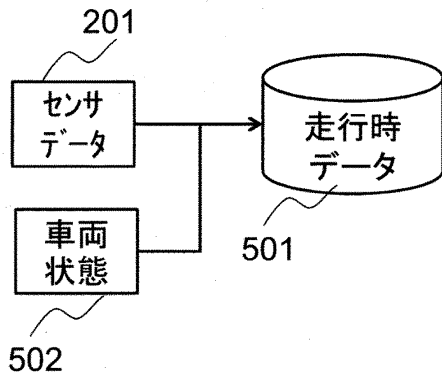
【図4】

図4



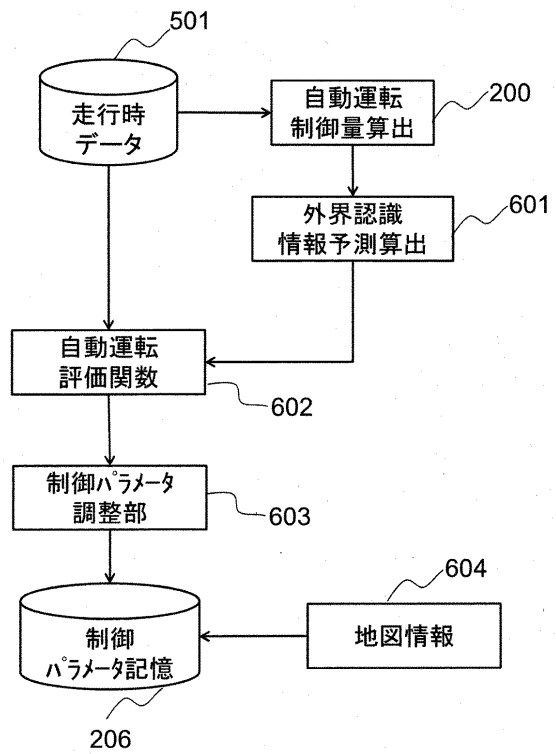
【図5】

図5



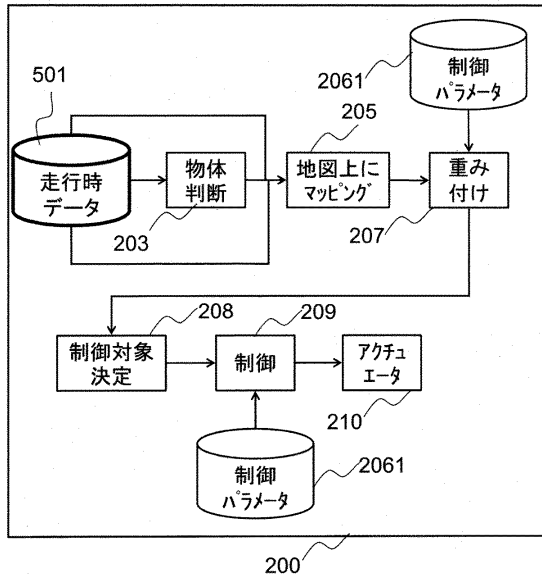
【図6】

図6



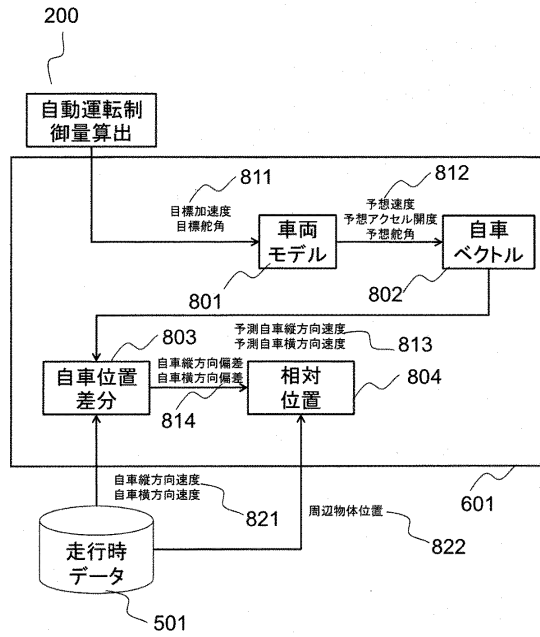
【図7】

図7



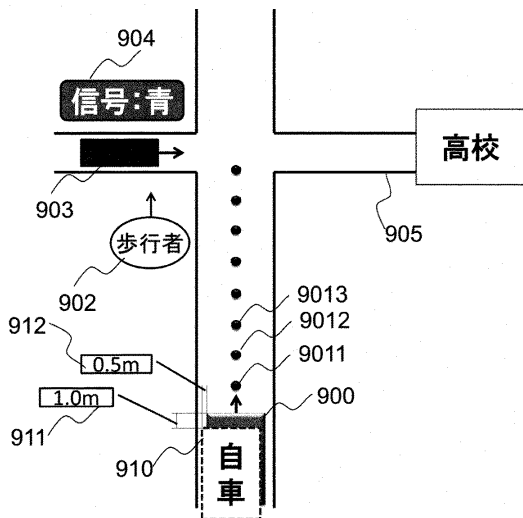
【図8】

図8



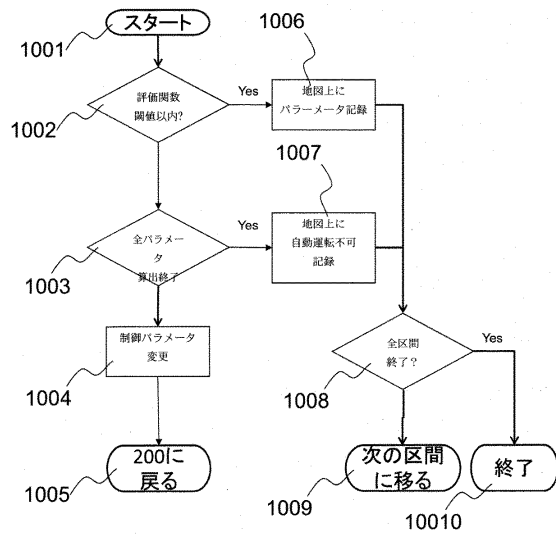
【図9】

図9



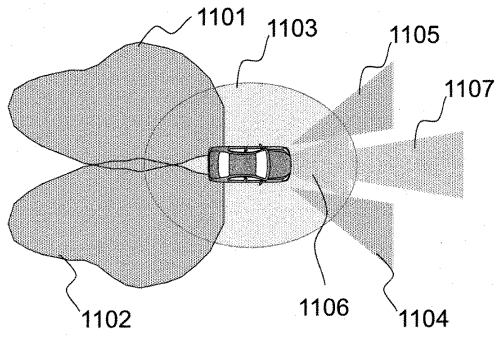
【図10】

図10



【図 11】

図11



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平5 - 4544 (JP, A)
特開2009 - 137410 (JP, A)
国際公開第2009/057701 (WO, A1)
特開2006 - 282073 (JP, A)
特開平7 - 108849 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W 30/00 - 50/16
G08G 1/00 - 1/16
G01C 21/26