

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2018年12月6日(06.12.2018)

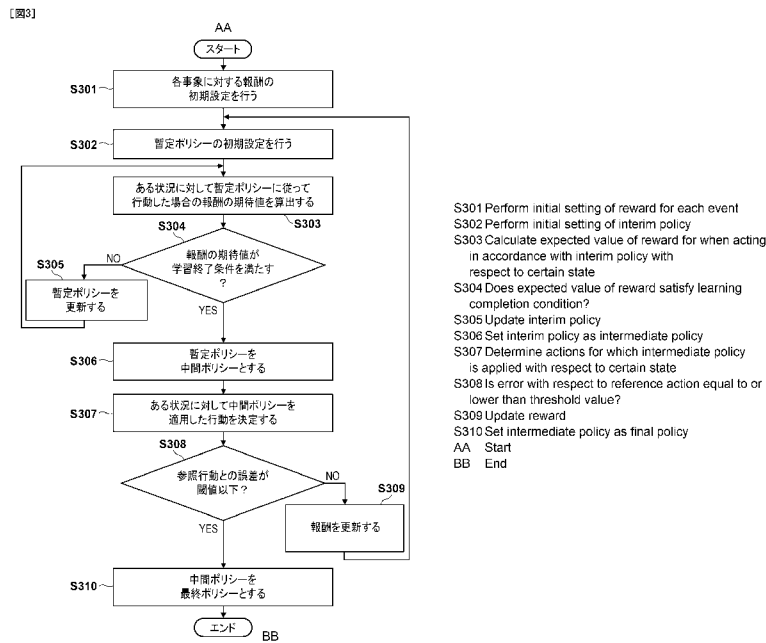


(10) 国際公開番号  
**WO 2018/220829 A1**

- (51) 国際特許分類: *G08G 1/16* (2006.01)     *B60W 30/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                     PCT/JP2017/020643
- (22) 国際出願日:                        2017年6月2日(02.06.2017)
- (25) 国際出願の言語:                    日本語
- (26) 国際公開の言語:                    日本語
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社 (**HONDA MOTOR CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 喜住 祐紀 (**KIZUMI, Yuki**); 〒3510193 埼玉県和光市中央一丁目4番1号株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 大塚 康德, 外 (**OHTSUKA, Yasunori et al.**); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番6号 紀尾井町パークビル7F Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

(54) Title: POLICY GENERATION DEVICE AND VEHICLE

(54) 発明の名称: ポリシー生成装置及び車両



S301 Perform initial setting of reward for each event  
 S302 Perform initial setting of interim policy  
 S303 Calculate expected value of reward for when acting in accordance with interim policy with respect to certain state  
 S304 Does expected value of reward satisfy learning completion condition?  
 S305 Update interim policy  
 S306 Set interim policy as intermediate policy  
 S307 Determine actions for which intermediate policy is applied with respect to certain state  
 S308 Is error with respect to reference action equal to or lower than threshold value?  
 S309 Update reward  
 S310 Set intermediate policy as final policy  
 AA Start  
 BB End

(57) Abstract: This device for generating a policy for determining the trajectory of a vehicle in autonomous driving is provided with: a reward estimator; and a processing unit which generates a policy such that the expected value of the reward, said expected value being obtained by inputting the state around the vehicle and the actions of the vehicle into the reward estimator, becomes high. The reward is updated on the basis of the actual actions carried out by a prescribed driver. The actions of the vehicle inputted into the reward estimator are updated on the basis of the policy.



WO 2018/220829 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約: 車両の自動運転における軌道を決定するためのポリシーを生成する装置は、報酬推定器と、車両の周囲の状況と車両の行動とを報酬推定器へ入力することによって得られる報酬の期待値が高くなるようにポリシーを生成する処理部と、を備える。報酬は、所定の運転者による実際の行動に基づいて更新される。報酬推定器に入力される車両の行動は、ポリシーに基づいて更新される。

## 明 細 書

**発明の名称**：ポリシー生成装置及び車両

### 技術分野

[0001] 本発明は、ポリシー生成装置及び車両に関する。

### 背景技術

[0002] 運転支援や自動運転に対して人工知能関連技術が活用されてきている。特許文献1には、熟練ドライバーの注視行動モデルに基づくニューラルネットワークを利用して、対象物の配置パターンから高危険度対象物を抽出する技術が記載されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-230296号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1では、抽出した高危険度対象物標を運転者に提示するにとどまり、車両の走行制御に利用していない。高危険度対象物標を用いて自動運転で抑制されるべき行動（例えば、このような物標への接近）を規定することは可能である。しかし、抑制されるべき行動を回避するだけでは人間の運転者、特に運転熟練者が行う自然な走行を模倣することは困難である。本発明の一部の側面では、人間の運転者が行う走行を模倣するポリシーを生成するための技術を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0005] 一部の実施形態によれば、車両の自動運転における軌道を決定するためのポリシーを生成する装置であって、報酬推定器と、車両の周囲の状況と前記車両の行動とを前記報酬推定器へ入力することによって得られる報酬の期待値が高くなるようにポリシーを生成する処理部と、を備え、前記報酬は、所定の運転者による実際の行動に基づいて更新され、前記報酬推定器に入力さ

れる前記車両の行動は、前記ポリシーに基づいて更新されることを特徴とする装置が提供される。

### 発明の効果

[0006] 本発明によれば、人間の運転者が行う走行を模倣するポリシーを生成するための技術が提供される。

[0007] 本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。添付図面において、同じ又は同様の構成に同じ参照番号を付す。

### 図面の簡単な説明

[0008] 添付の図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[図1]一部の実施形態の車両の構成例を説明する図。

[図2]一部の実施形態のポリシーを生成する装置の構成例を説明する図。

[図3]一部の実施形態のポリシーを生成する方法の例を説明する図。

### 発明を実施するための形態

[0009] 添付の図面を参照しつつ本発明の実施形態について以下に説明する。様々な実施形態を通じて同様の要素には同一の参照符号を付し、重複する説明を省略する。また、各実施形態は適宜変更、組み合わせが可能である。

[0010] 図1は、本発明の一実施形態に係る車両用制御装置のブロック図であり、車両1を制御する。図1において、車両1はその概略が平面図と側面図とで示されている。車両1は一例としてセダンタイプの四輪の乗用車である。

[0011] 図1の制御装置は、制御ユニット2を含む。制御ユニット2は車内ネットワークにより通信可能に接続された複数のECU20~29を含む。各ECUは、CPUに代表されるプロセッサ、半導体メモリ等のメモリ、外部デバイスとのインタフェース等を含む。メモリにはプロセッサが実行するプログラムやプロセッサが処理に使用するデータ等が格納される。各ECUはプロセッサ、メモリおよびインタフェース等を複数備えていてもよい。例えば、ECU20は、プロセッサ20aとメモリ20bとを備える。メモリ20b

に格納されたプログラムが含む命令をプロセッサ20aが実行することによって、ECU20による処理が実行される。これに代えて、ECU20は、ECU20による処理を実行するためのASIC等の専用の集積回路を備えてもよい。

[0012] 以下、各ECU20～29が担当する機能等について説明する。なお、ECUの数や、担当する機能については適宜設計可能であり、本実施形態よりも細分化したり、統合したりすることが可能である。

[0013] ECU20は、車両1の自動運転に関わる制御を実行する。自動運転においては、車両1の操舵と、加減速の少なくともいずれか一方を自動制御する。後述する制御例では、操舵と加減速の双方を自動制御する。

[0014] ECU21は、電動パワーステアリング装置3を制御する。電動パワーステアリング装置3は、ステアリングホイール31に対する運転者の運転操作（操舵操作）に応じて前輪を操舵する機構を含む。また、電動パワーステアリング装置3は操舵操作をアシストしたり、前輪を自動操舵したりするための駆動力を発揮するモータや、操舵角を検知するセンサ等を含む。車両1の運転状態が自動運転の場合、ECU21は、ECU20からの指示に対応して電動パワーステアリング装置3を自動制御し、車両1の進行方向を制御する。

[0015] ECU22および23は、車両の周囲状況を検知する検知ユニット41～43の制御および検知結果の情報処理を行う。検知ユニット41は、車両1の前方を撮影するカメラであり（以下、カメラ41と表記する場合がある。）、本実施形態の場合、車両1のルーフ前部に2つ設けられている。カメラ41が撮影した画像の解析により、物標の輪郭抽出や、道路上の車線の区画線（白線等）を抽出可能である。

[0016] 検知ユニット42は、ライダ（レーザレーダ）であり（以下、ライダ42と表記する場合がある）、車両1の周囲の物標を検知したり、物標との距離を測距したりする。本実施形態の場合、ライダ42は5つ設けられており、車両1の前部の各隅部に1つずつ、後部中央に1つ、後部各側方に1つずつ

設けられている。検知ユニット43は、ミリ波レーダであり（以下、レーダ43と表記する場合がある）、車両1の周囲の物標を検知したり、物標との距離を測距したりする。本実施形態の場合、レーダ43は5つ設けられており、車両1の前部中央に1つ、前部各隅部に1つずつ、後部各隅部に一つずつ設けられている。

[0017] ECU22は、一方のカメラ41と、各ライダ42の制御および検知結果の情報処理を行う。ECU23は、他方のカメラ42と、各レーダ43の制御および検知結果の情報処理を行う。車両の周囲状況を検知する装置を二組備えたことで、検知結果の信頼性を向上でき、また、カメラ、ライダ、レーダといった種類の異なる検知ユニットを備えたことで、車両の周辺環境の解析を多面的に行うことができる。

[0018] ECU24は、ジャイロセンサ5、GPSセンサ24b、通信装置24cの制御および検知結果あるいは通信結果の情報処理を行う。ジャイロセンサ5は車両1の回転運動を検知する。ジャイロセンサ5の検知結果や、車輪等により車両1の進路を判定することができる。GPSセンサ24bは、車両1の現在位置を検知する。通信装置24cは、地図情報や交通情報を提供するサーバと無線通信を行い、これらの情報を取得する。ECU24は、メモリに構築された地図情報のデータベース24aにアクセス可能であり、ECU24は現在地から目的地へのルート探索等を行う。ECU24、地図データベース24a、GPSセンサ24bは、いわゆるナビゲーション装置を構成している。

[0019] ECU25は、車車間通信用の通信装置25aを備える。通信装置25aは、周辺のお車と無線通信を行い、車車間での情報交換を行う。

[0020] ECU26は、パワープラント6を制御する。パワープラント6は車両1の駆動輪を回転させる駆動力を出力する機構であり、例えば、エンジンと変速機とを含む。ECU26は、例えば、アクセルペダル7Aに設けた操作検知センサ7aにより検知した運転者の運転操作（アクセル操作あるいは加速操作）に対応してエンジンの出力を制御したり、車速センサ7cが検知した

車速等の情報に基づいて変速機の変速段を切り替えたりする。車両1の運転状態が自動運転の場合、ECU26は、ECU20からの指示に対応してパワープラント6を自動制御し、車両1の加減速を制御する。

[0021] ECU27は、方向指示器8（ウィンカ）を含む灯火器（ヘッドライト、テールライト等）を制御する。図1の例の場合、方向指示器8は車両1の前部、ドアミラーおよび後部に設けられている。

[0022] ECU28は、入出力装置9の制御を行う。入出力装置9は運転者に対する情報の出力と、運転者からの情報の入力を受け付けを行う。音声出力装置91は運転者に対して音声により情報を報知する。表示装置92は運転者に対して画像の表示により情報を報知する。表示装置92は例えば運転席表面に配置され、インストルメントパネル等を構成する。なお、ここでは、音声と表示を例示したが振動や光により情報を報知してもよい。また、音声、表示、振動または光のうちの複数を組み合わせて情報を報知してもよい。更に、報知すべき情報のレベル（例えば緊急度）に応じて、組み合わせを異ならせたり、報知態様を異ならせたりしてもよい。入力装置93は運転者が操作可能な位置に配置され、車両1に対する指示を行うスイッチ群であるが、音声入力装置も含まれてもよい。

[0023] ECU29は、ブレーキ装置10やパーキングブレーキ（不図示）を制御する。ブレーキ装置10は例えばディスクブレーキ装置であり、車両1の各車輪に設けられ、車輪の回転に抵抗を加えることで車両1を減速あるいは停止させる。ECU29は、例えば、ブレーキペダル7Bに設けた操作検知センサ7bにより検知した運転者の運転操作（ブレーキ操作）に対応してブレーキ装置10の作動を制御する。車両1の運転状態が自動運転の場合、ECU29は、ECU20からの指示に対応してブレーキ装置10を自動制御し、車両1の減速および停止を制御する。ブレーキ装置10やパーキングブレーキは車両1の停止状態を維持するために作動することもできる。また、パワープラント6の変速機がパーキングロック機構を備える場合、これを車両1の停止状態を維持するために作動することもできる。

- [0024] 続いて、図2を参照して、自動運転における経路を算出するためのポリシーを生成するための装置200の構成について説明する。ポリシーとは、車両1の所与の周囲状況に対して車両1がとるべき軌道を算出するためのモデル（関数）のことである。
- [0025] 車両1がとるべき軌道とは、例えば、目的地へ向けて車両1が走行するために短期間（例えば5秒間）で車両1が走行すべき軌道のことである。この軌道は、所定時間（例えば0.1秒）刻みで車両1の位置を決定することによって特定される。例えば、0.1秒刻みで5秒間分の軌道を特定する場合、0.1秒後から5.0秒後までの50個の時点における車両1の位置がそれぞれ決定され、この50個の点が結ばれる軌道が車両1の進むべき軌道として決定される。ここでの「短期間」は、車両1が走行する全行程と比較して大幅に短い期間であり、例えば、検知ユニットが周囲の環境を検知できる範囲や、車両1の制動に必要な時間等に基づいて定められる。また、「所定時間」は、周囲の環境の変化に車両1が適応することができるような短さに設定される。ECU20は、このようにして特定した軌道に従って、ECU21、ECU26および29に指示して、車両1の操舵、加減速を制御する。
- [0026] 装置200は、プロセッサ201と、メモリ202と、報酬推定器203と、記憶装置204とを備える。プロセッサ201は、例えばCPU等の汎用回路であり、装置200全体の処理を司る。メモリ202は、ROMやRAMの組み合わせによって構成され、装置200の動作に必要なプログラムやデータが記憶装置204から読み出されて実行される。
- [0027] 報酬推定器203は、深層学習を行うために用いられるデバイスである。報酬推定器203は、CPU等の汎用回路で構成されてもよいし、ASICやFPGAなどの専用回路で構成されてもよい。記憶装置204は、装置200の処理に用いられるデータを格納し、例えばHDDやSSDで構成される。記憶装置204は装置200に含まれてもよいし、装置200とは別個の装置として構成されてもよい。例えば、記憶装置204は、ネットワーク



を通じて装置200に接続されたデータベースサーバなどであってもよい。

[0028] 例えば、記憶装置204は、所定の運転者の実際の走行データに基づく参照行動を記憶している。所定の運転者は、例えば無事故運転者と、タクシー運転者と、認定を受けた運転熟練者との少なくとも何れかを含んでもよい。無事故運転者とは、所定の期間（例えば5年間）事故を起こしていない運転者のことである。タクシー運転者とは、業としてタクシーを運転する運転者のことである。認定を受けた運転熟練者とは、政府や企業などから優良であることの認定を受けた運転者のことである。以下では、所定の運転者として運転熟練者を扱う。

[0029] 参照行動とは、車両の周囲状況と、その周囲状況において運転熟練者が実際にとった行動との組み合わせのことである。周囲状況は、例えば自車両の速度、車線における自車両の位置、自車両に対する他の物標（他車両や歩行者）の位置などを含む。行動は、例えば車両の例えばアクセル操作量の変化、ブレーキ操作量の変化、ハンドル操作量の変化や、方向指示器の操作を含む。記憶装置204はこの参照駆動を例えば50万セット程度記憶している。行動は各操作量について1つの値で表現されてもよいし、各操作量について、各値を有する確率分布として表現されてもよい。この確率分布は、車両1が置かれた状況で運転熟達者がとる確率が高い行動ほど高い値を有し、運転熟達者がとる確率が低い行動ほど低い値を有する分布である。また、多数の車両から走行データを収集し、その中から、急発進、急制動、急ハンドルが行われない、又は、走行速度が安定している等の所定の基準を満たした走行データを抽出して、運転熟達者の走行データとして取り扱ってもよい。

[0030] 続いて、図3を参照して、自動運転における経路を算出するためのポリシーを生成するための方法について説明する。この方法は、装置200のプロセッサ201によって実行される。以下の方法では、逆強化学習によってポリシーが生成される。

[0031] ステップS301で、プロセッサ201は、各事象に対する報酬の初期設定を行う。報酬が割り当てられる事象には、正の報酬が与えられるものと、

負の報酬が与えられるものがある。正の報酬が与えられる事象として、車両が制限時間内に目的地へ到達した場合がある。負の報酬が与えられる事象として、車両が他車両に衝突した場合、進行可能にもかかわらず停止し続ける場合、歩行者の至近距離を高速で走行した場合、急加速・急減速を行った場合などがある。

[0032] ステップS302で、プロセッサ201は、暫定ポリシーの初期設定を行う。暫定ポリシーとは、後続の処理によって必要に応じて更新される暫定的なポリシーのことである。例えば、暫定ポリシーの初期設定は、モデルのパラメータをランダムに設定することによって行われてもよい。

[0033] ステップS303で、プロセッサ201は、報酬推定器203を用いて機械学習を行うことによって、所与の周囲状況に対して暫定ポリシーに従って行動した場合の報酬の期待値を算出する。まず、プロセッサ201は、車両がおかれる初期の周囲状況をランダムに1つ決定する。そして、プロセッサ201は、この周囲状況に対して暫定ポリシーに従って車両がとる行動を決定する。その後、プロセッサ201は、車両がこの行動をとった場合の周囲状況の変化をシミュレートする。プロセッサ201は、一定期間（例えば、1時間）が経過するか、報酬が設定された事象に到達するまでこの処理を繰り返し、その走行中に発生した事象の報酬の期待値を算出する。具体的に、プロセッサ201は、車両の周囲状況と車両の行動とを報酬推定器203へ入力することによって得られる報酬の期待値を算出する。

[0034] ステップS304で、プロセッサ201は、算出された報酬の期待値が学習終了条件を満たすかどうかを判定する。プロセッサ201は、条件を満たす場合（ステップS304で「YES」）に処理をステップS306へ進め、条件を満たさない場合（ステップS304で「NO」）に処理をステップS305に進める。例えば、プロセッサ201は、複数回の試行において算出された報酬の期待値が閾値を超えた場合に学習終了条件を満たすと判定する。

[0035] ステップS305で、プロセッサ201は、暫定ポリシーを更新して処理

をステップS303に戻す。例えば、プロセッサ201は、報酬の期待値が高くなるように暫定ポリシーを更新する。

[0036] ステップS306で、プロセッサ201は、ステップS302～S305を通じて得られた暫定ポリシーを中間ポリシーとする。中間ポリシーとは、ステップS302～S305までの強化学習によって得られたポリシーのことである。

[0037] ステップS307で、プロセッサ201は、ある状況に対して中間ポリシーに従って車両がとる行動を決定する。この状況は、記憶装置204に記憶された運転熟練者の参照行動に含まれる状況から選択される。このステップで、複数の状況に対してそれぞれ行動が決定されてもよい。

[0038] ステップS308で、プロセッサ201は、ステップS307で決定された行動と、同じ状況での参照行動とを比較し、それらの誤差が閾値以下であるかを判定する。プロセッサ201は、閾値以下の場合（ステップS308で「YES」）に処理をステップS310へ進め、閾値よりも大きい場合（ステップS308で「NO」）に処理をステップS309に進める。例えば、アクセル操作量について、両者の差が参照行動量の1%以下であるときに誤差が閾値以下であると判定されてもよい。

[0039] ステップS309で、プロセッサ201は、個別の事象に対する報酬を更新する。例えば、プロセッサ201は、上述の参照行動との誤差が低減するように報酬を更新する。その後、プロセッサ201は処理をステップS302に戻して、中間ポリシーを再度決定する。

[0040] ステップS310で、プロセッサ201は、ステップS301～S309を通じて得られた中間ポリシーを最終ポリシーとする。最終ポリシーとは、車両1のECU20へ格納され、自動運転に使用されるポリシーである。

[0041] ECU20のメモリ20bにこの最終ポリシーが格納される。ECU20のプロセッサ20aは、車両1の周囲の状況に対して最終ポリシーを適用することによって軌道を決定し、この軌道に従って車両1の走行を制御する。

[0042] <実施形態のまとめ>

<構成1>

車両（1）の自動運転における軌道を決定するためのポリシーを生成する装置（200）であって、

報酬推定器（203）と、

車両の周囲の状況と前記車両の行動とを前記報酬推定器へ入力することによって得られる報酬の期待値が高くなるようにポリシーを生成する処理部（201）と、

を備え、

前記報酬は、所定の運転者による実際の行動に基づいて更新され、

前記報酬推定器に入力される前記車両の行動は、前記ポリシーに基づいて更新される

ことを特徴とする装置。

[0043] この構成によれば、運転者の行動を模倣するポリシーが生成可能である。

[0044] <構成2>

前記処理部は、前記ポリシーに基づいて決定された行動と前記所定の運転者の実際の行動との比較結果に基づいて前記報酬を更新することを特徴とする構成1に記載の装置。

[0045] この構成によれば、人間の運転者が行う走行を模倣するポリシーを生成することが可能となる。

[0046] <構成3>

前記所定の運転者は、無事故運転者と、タクシー運転者と、認定を受けた運転熟練者との少なくとも何れかを含むことを特徴とする構成1又は2に記載の装置。

[0047] この構成によれば、技術が高い運転者の行動を模倣するポリシーが生成可能になる。

[0048] <構成4>

自動運転を行う車両（1）であって、

構成1乃至3の何れか1項に記載の装置（200）によって生成されたポ

リシーを格納する記憶部（20b）と、

前記車両の周囲の状況に対して前記ポリシーを適用することによって軌道  
を決定し、前記軌道に従って前記車両の走行を制御する制御部（20a）と  
を備えることを特徴とする車両。

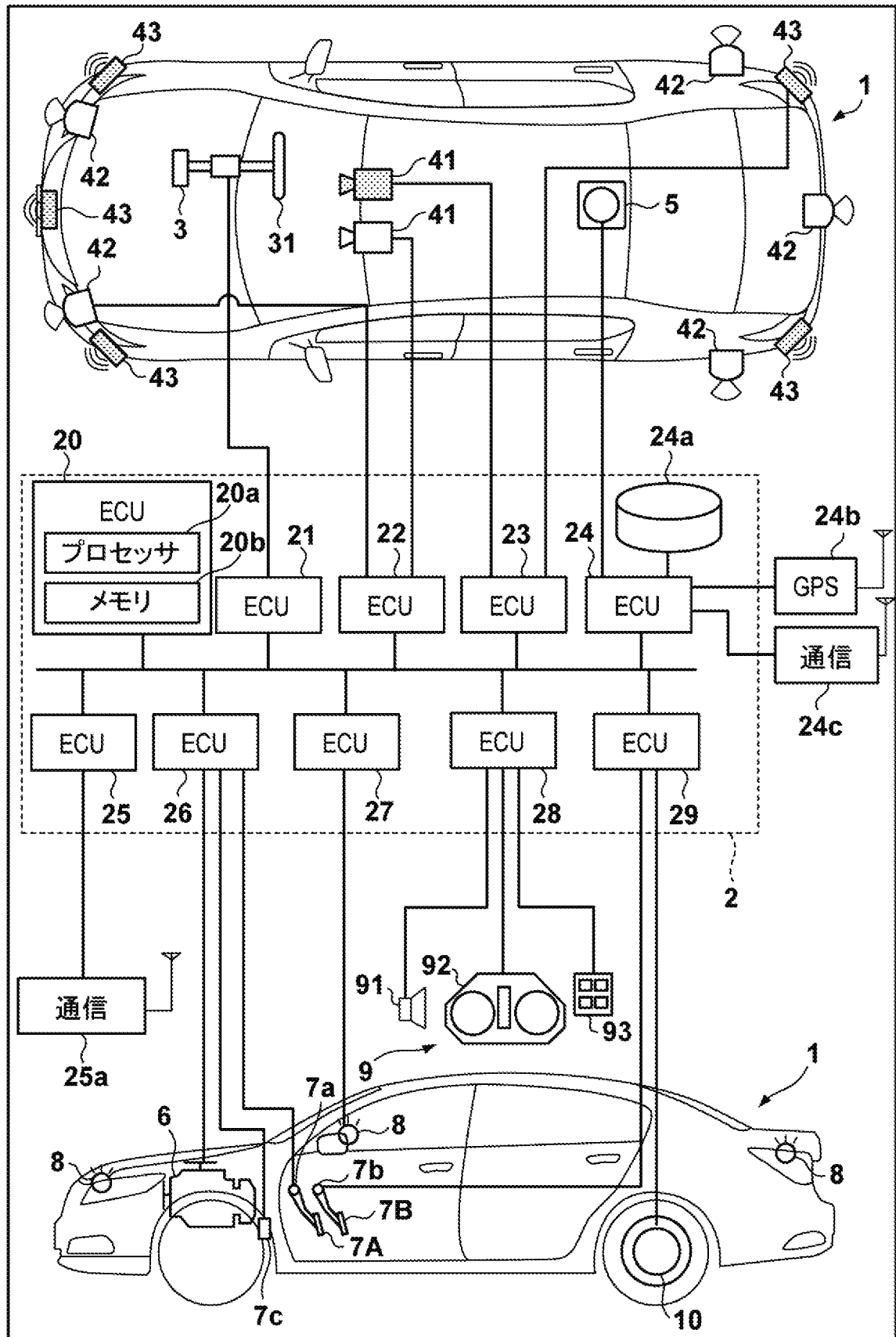
[0049] この構成によれば、運転者の行動を模倣するポリシーに従った自動運転が  
可能になる。

[0050] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範  
囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発  
明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

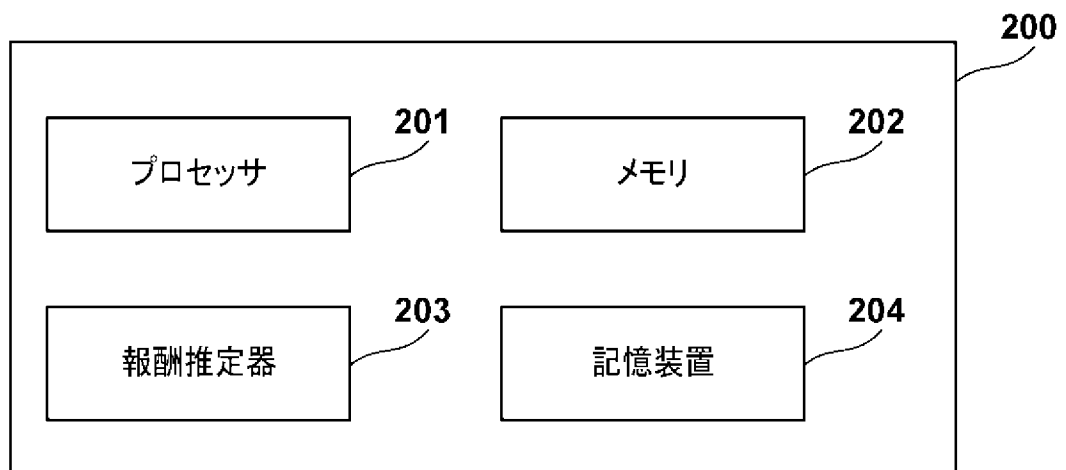
## 請求の範囲

- [請求項1] 車両の自動運転における軌道を決定するためのポリシーを生成する装置であって、  
報酬推定器と、  
車両の周囲の状況と前記車両の行動とを前記報酬推定器へ入力することによって得られる報酬の期待値が高くなるようにポリシーを生成する処理部と、  
を備え、  
前記報酬は、所定の運転者による実際の行動に基づいて更新され、  
前記報酬推定器に入力される前記車両の行動は、前記ポリシーに基づいて更新される  
ことを特徴とする装置。
- [請求項2] 前記処理部は、前記ポリシーに基づいて決定された行動と前記所定の運転者の実際の行動との比較結果に基づいて前記報酬を更新することを特徴とする請求項1に記載の装置。
- [請求項3] 前記所定の運転者は、無事故運転者と、タクシー運転者と、認定を受けた運転熟練者との少なくとも何れかを含むことを特徴とする請求項1又は2に記載の装置。
- [請求項4] 自動運転を行う車両であって、  
請求項1乃至3の何れか1項に記載の装置によって生成されたポリシーを格納する記憶部と、  
前記車両の周囲の状況に対して前記ポリシーを適用することによって軌道を決定し、前記軌道に従って前記車両の走行を制御する制御部と  
を備えることを特徴とする車両。

[図1]

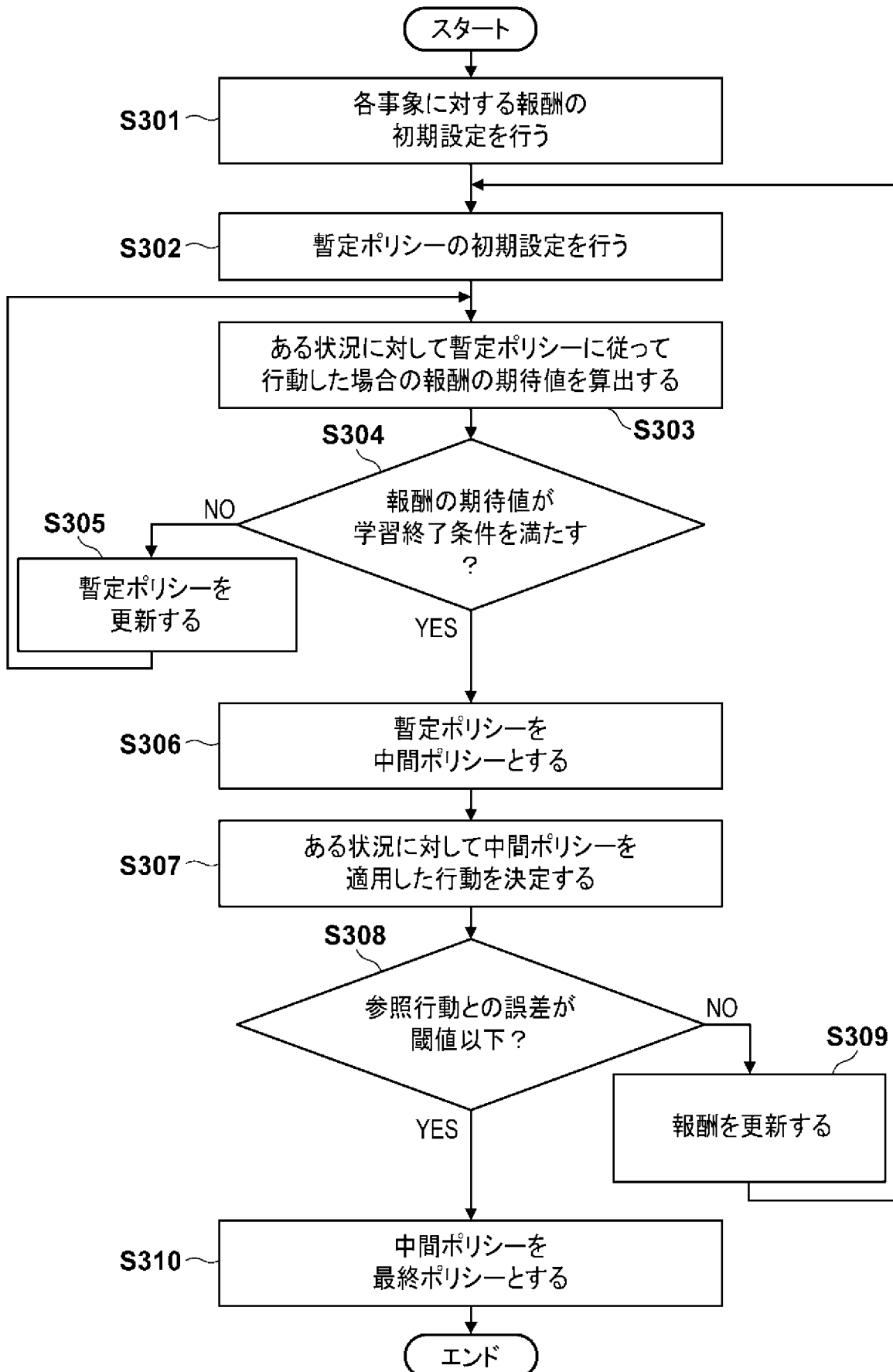


[図2]





[図3]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/020643

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
G08G1/16(2006.01)i, B60W30/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G08G1/16, B60W30/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2017/057528 A1 (Hatsumeiya Co., Ltd.), 06 April 2017 (06.04.2017), paragraphs [0006], [0017], [0027], [0043] to [0048], [0052], [0059] to [0064], [0070] to [0073], [0080], [0082] to [0084]; fig. 4 to 6, 22 to 24, 27 to 28, 30 to 31 (Family: none)	1-4
A	JP 2016-536220 A (Intel Corp.), 24 November 2016 (24.11.2016), paragraphs [0005] to [0006], [0029]; fig. 1 & US 2015/0158486 A1 paragraphs [0014] to [0015], [0038]; fig. 1 & WO 2015/088522 A1 & EP 3079961 A1 & KR 10-2016-0068899 A & CN 105705395 A	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 17 August 2017 (17.08.17)	Date of mailing of the international search report 29 August 2017 (29.08.17)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60W30/10(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G08G1/16, B60W30/10											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2017年	日本国実用新案登録公報	1996-2017年	日本国登録実用新案公報	1994-2017年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2017年										
日本国実用新案登録公報	1996-2017年										
日本国登録実用新案公報	1994-2017年										
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X	WO 2017/057528 A1（株式会社発明屋）2017.04.06, 段落[0006], [0017], [0027], [0043]-[0048], [0052], [0059]-[0064], [0070]-[0073], [0080], [0082]-[0084], 図 4-6, 22-24, 27-28, 30-31 (ファミリーなし)	1-4									
☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。		☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 17.08.2017		国際調査報告の発送日 29.08.2017									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 相羽 昌孝	3H 4756								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3316								

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2016-536220 A (インテル コーポレイション) 2016. 11. 24, 段落[0005]-[0006], [0029], 図 1 & US 2015/0158486 A1, 段落[0014]-[0015], [0038], 図 1 & WO 2015/088522 A1 & EP 3079961 A1 & KR 10-2016-0068899 A & CN 105705395 A	1-4