

(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
2016年7月14日(14.07.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/110733 A1

- (51) 国際特許分類:
B60K 31/00 (2006.01) *B60W 40/105* (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/IB2015/001087
- (22) 国際出願日: 2015年6月30日(30.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
62/099,631 2015年1月5日(05.01.2015) US
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2208623 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 康啓(SUZUKI, Yasuhiro); 〒2431023 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (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, 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, KN, KP, KR, 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, 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), ユーロシア (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).

規則 4.17 に規定する申立て:

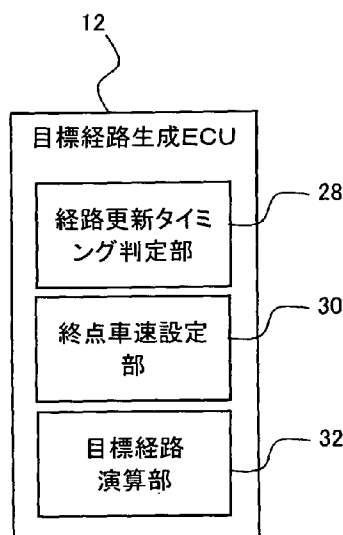
— 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

[続葉有]

(54) Title: TARGET ROUTE GENERATION DEVICE AND DRIVE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 目標経路生成装置および走行制御装置

【図2】



- 12...Target route generation ECU
28...Route update timing determination unit
30...Endpoint vehicle speed setting unit
32...Target route calculation unit

(57) Abstract: This target vehicle speed generation device (12) comprises: a generation unit (32) that generates, at a predetermined timing, a target value group including a vehicle speed for controlling the driving of a vehicle in a predetermined section; and a setting unit (30) that sets, in advance, a target vehicle speed at an endpoint of the section in which the vehicle is currently driving, the target vehicle speed being used in cases where the generation unit (32) cannot generate, at said predetermined timing, said target value group including the vehicle speed, the setting unit (30) setting the target vehicle speed on the basis of road information in said predetermined section.

(57) 要約: 目標車速生成装置(12)は、所定の区間で車両を走行制御するための車速を含む目標値群を、所定のタイミングにおいて生成する生成部(32)と、所定のタイミングにおいて生成部(32)が車速を含む目標値群を生成できない場合に用いられる、車両が現在走行中の区間の区間終点における目標車速を予め設定する設定部(30)と、を備え、設定部(30)は、所定の区間における道路情報に基づいて目標車速を設定する。

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【書類名】 明細書

【発明の名称】 目標経路生成装置および走行制御装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、目標経路生成装置に関する。より具体的には、車両の走行を制御するための目標経路を生成する目標経路生成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両を出発地から目的地まで自律的に走行させる自律走行制御装置の開発が試みられている（例えば、特許文献1参照）。このような自律走行制御装置では、例えば、周知のナビゲーション技術を用いて出発地から目的地までの車両の進路（道順）を算出するとともに、レーダセンサや画像センサ等のセンシング技術を用いて進路上の車線や障害物を検出する。そして自律走行制御装置は、その検出情報に基づいて進路に沿って車両を自律的に走行させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】 特開2011-240816号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような自律走行における車両の制御では、出発地から目的地までの進路を所定の区間に区切り、その区間ごとに、車両の走行軌跡や車両の挙動（例えば、車速、加速度、操舵角など）などを表す目標経路を更新して車両の制御に用いることが考えられる。

【0005】

このような目標経路の更新では、区間の終点の手前に経路更新ポイントを設定し、その経路更新ポイントにおいて新たな目標経路への更新を行うことが考えられる。またこの場合、新たな目標経路の演算に時間を要し経路更新ポイントにおいて新たな目標経路の演算が終了しない場合にも車両が適切に制御されるように、経路更新ポイント通過後の目標経路を予め定めておくことが考えられる。例えば、経路更新ポイントにおいて新たな目標経路の演算が終了しない場合には区間の終点において車両が停止するような目標経路を予め定めておくことが考えられる。しかしながら、このように一律に車両を停止するような制御は、車両に乗車するユーザには不都合であり、ユーザが乗り心地に違和感を感じる可能性がある。

【0006】

本発明では、このような目標経路の更新に際してユーザが感じる違和感を軽減する目標経路生成装置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】

【0007】

本発明のひとつの態様としての目標経路生成装置は、所定の区間で車両を走行制御するための目標経路を、所定のタイミングにおいて生成する生成部と、所定のタイミングにおいて生成部が目標経路を生成できない場合に用いられる目標車速であって、車両が現在走行中の区間の区間終点における目標車速を予め設定する設定部とを備え、設定部は、所定の区間における道路情報に基づいて目標車速を設定する。

【発明の効果】

【0008】

確認用写し

本発明では、目標経路の更新に際してユーザが感じる違和感を軽減する目標経路生成装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施形態に係る走行制御装置を示すブロック図。

【図2】走行制御装置の目標経路生成ECUを示すブロック図。

【図3】目標経路の更新について説明する概念図。

【図4】目標経路の生成について説明するフローチャート。

【図5】目標経路の更新が終了しない場合の目標车速の設定について説明する概念図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

(1) 実施形態

実施形態に係る走行制御装置10について図1～図5を用いて説明する。

【0011】

図1は、実施形態に係る走行制御装置10のブロック構成図である。走行制御装置10は、車両に搭載される装置であって、ナビゲーション技術などを用いて算出された出発地から目的地までの進路（道順）に沿って車両を自律的に走行制御する装置である。特に走行制御装置10は、出発地から目的地までの進路を所定の区間に区切り、その区間ごとに、車両の走行軌跡や車両の挙動（例えば、车速、加速度、操舵角など）などを表す目標経路を更新し、その目標経路に基づいて車両の走行制御を行う。

【0012】

図1に示すように、走行制御装置10は、目標経路生成ECU（Electronic Control Unit）12と走行制御ECU14とを備えている。また、図1に示すように、走行制御装置10には、レーダ16、カメラ18、走行状態検出センサ20、操作状態検出センサ22、ナビゲーションシステム24などが電氣的に接続されている。さらに、走行制御装置10には、走行制御アクチュエータ26が電氣的に接続されている。走行制御装置10は、その他適宜周知の構成、例えば、車間通信を行うための通信部などと接続されていてもよい。

【0013】

目標経路生成ECU12と走行制御ECU14は、それぞれ、CPU（Central Processing Unit）と、ROM（Read Only Memory）やRAM（Random Access Memory）などのメモリとからなる電子制御ユニットである。目標経路生成ECU12は、ナビゲーションシステム24により探索された出発地から目的地までの進路や地図情報を取得し、その進路上に設定された所定の区間ごとに、車両の走行軌跡や車両の挙動などを表す目標経路の演算を行う。走行制御ECU14は、目標経路生成ECU12により生成された目標経路に基づいて車両の走行を制御する。例えば、走行制御ECU14は、目標経路生成ECU12により生成された目標経路、およびレーダ16、カメラ18、走行状態検出センサ20、操作状態検出センサ22、ナビゲーションシステム24などからのデータに基づいて、自車両の加減速度や操舵角などの走行制御量を演算する。さらに走行制御ECU14は、その走行制御量に基づいて走行制御アクチュエータ26を制御する。なお、図1では、目標経路生成ECU12と走行制御ECU14とは独立したECUとして記載されているが、適宜一体として構成されていてもよい。

【0014】

レーダ16は、自車両周辺の車両、バイク、自転車、歩行者などの存在、位置、速度および自車両との相対速度を検出する。レーダ16は、例えば、レーザレーダ、ミリ波レー

ダ、超音波レーダなどを有する。レーダ16は、検出したデータを走行制御装置10に出力する。レーダ16としては、適宜周知のレーダを用いてもよい。より詳細な構成についての説明は省略する。

【0015】

カメラ18は、例えば、自車両の前方や側方に取り付けられており、自車両の周囲における画像を撮像している。例えば、カメラ18は、進路上の道路区間線や障害物を撮像している。カメラ18は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) やCMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) などの撮像素子を有する。カメラ18は、撮像した画像を走行制御装置10に出力する。カメラ18としては、適宜周知のカメラを用いてもよい。より詳細な構成についての説明は省略する。

【0016】

走行状態センサ20は、自車両の走行状態（例えば、車速、加速度、ヨー角など）を検出する。走行状態センサ20は、例えば、自車両の各車輪に設けられた車輪速センサを有し、車輪速を計測することにより車速など自車両の走行状態を検出する。走行状態センサ20は、検出した自車両の走行状態を走行制御装置10に出力する。走行状態センサ20としては、周知の車速センサ、加速度センサ、ヨー角センサを用いてもよい。より詳細な構成についての説明は省略する。

【0017】

操作状態検出センサ22は、自車両の操作状態を検出する。具体的には、操作状態検出センサ22は、車両に乗車するユーザ（以下、ドライバ）によるアクセル操作、ブレーキ操作、ハンドル操作（操舵）などを検出する。操作状態センサ22は、検出した自車両の操作状態を走行制御装置10に出力する。操作状態センサ22としては、周知のアクセル操作センサ、ブレーキ操作センサ、操舵センサを用いてもよい。より詳細な構成についての説明は省略する。

【0018】

ナビゲーションシステム24は、GPS (Global Positioning System) 衛星からのGPS信号を受信する。また、ナビゲーションシステム24は、車両に加えられる回転運動の大きさを検出するジャイロスコープ、3軸方向の加速度などから車両の走行距離を検出する加速度センサ、地磁気から車両の進行方向を検出する地磁気センサなどを備えていてもよい。ナビゲーションシステム24は、ハードディスクなどの記録媒体に地図情報（道路情報）を記憶している。この地図情報は、道路や交差点の場所や形状、交通標識や信号を含む交通規則などに関する情報を含んでいる。また、地図情報は、道路上の車線内における車両の走行可能領域を定義するものであってもよい。ナビゲーションシステム24は、GPS衛星からのGPS信号と地図情報とに基づいて、自車両の位置や道路に対する向きなどを検出する。ナビゲーションシステム24は、出発地（あるいは現在地）と目的地との入力に応じて、出発地から目的地までの進路を検索し、検索された進路と自車両の位置情報とを用いて目的地までの進路誘導を行う。また、ナビゲーションシステム24は、検索された進路を地図情報とともに走行制御装置10に出力する。ナビゲーションシステム24としては、周知のナビゲーションシステムを用いてもよい。より詳細な構成についての説明は省略する。

【0019】

走行制御アクチュエータ26は、自車両を加減速させるための加減速アクチュエータおよび操舵角を調整する操舵アクチュエータを備えている。走行制御アクチュエータ26は、走行制御ECU14から送信された走行制御量に基づいて加減速アクチュエータおよび操舵アクチュエータを作動させて、自車両の走行を制御する。

【0020】

次に、図2～図5を参照して、目標経路生成ECU12による目標経路の生成について説明する。図2に示すように、目標経路生成ECU12は、経路更新タイミング判定部28と終点車速設定部30と目標経路演算部32とを有する。

【0021】

目標経路生成ECU12は、ナビゲーションシステム24により探索された出発地から目的地までの進路や地図情報を取得し、その進路上に設定された所定の区間ごとに車両の走行軌跡や車両の挙動などを表す目標経路の演算を行い、区間ごとに目標経路を更新する。具体的には、図3に示すように、目標経路生成ECU12は、ナビゲーションシステム24により探索された出発地から目的地までの進路Rとともに地図情報を取得する。そして、目標経路生成ECU12は、出発地から目的地までの進路Rを所定の区間に区切り、区間ごとに目標経路を更新する。本実施形態では、例えば、進路Rを200mごとに区切って区間を設定している。もちろん、区間の区切り方は、この距離に限られるものではなく、この距離とは異なる距離であってもよい。また、区間はすべて同じ距離に区切る必要はなく、必要に応じて区切り方を変えてもよい。図3では、このようにして区切られた一部の連続する区間を区間L0、区間L1、区間L2、区間L3・・・として示している。

【0022】

また各区間中には、目標経路の更新を行う経路更新ポイントが設定されている。図3では、区間L0、L1、L2の経路更新ポイントをそれぞれ経路更新ポイントC0、C1、C2として示している。本実施形態では、ナビゲーションシステム24などにより自車両が区間の経路更新ポイントを通過すると、目標経路生成ECU12は、その経路更新ポイントから次の区間の終点までの目標経路を演算し目標経路の更新を行う。図3では、例えば、自車両が区間L1の経路更新ポイントC1を通過すると、目標経路生成ECU12は、経路更新ポイントC1から区間L1の終点E1および区間L1の終点E1（区間L2の始点）から区間L2の終点E2までの目標経路を演算し、現在用いている目標経路を新たに演算した目標経路に更新する。また、区間L2でも同様の目標経路の更新が行われる。具体的には、自車両が区間L2の経路更新ポイントC2を通過すると、目標経路生成ECU12は、経路更新ポイントC2から区間L2の終点E2および区間L2の終点E2（区間L3の始点）から区間L3の終点までの目標経路を演算し、区間L1の経路更新ポイントC1で演算した目標経路を新たに演算した目標経路に更新する。本実施形態では、例えば、経路更新ポイントは、区間の終点の所定距離だけ手前の位置（すなわち、区間の残り距離が所定距離となる位置）に設定される。本実施形態では、例えば、この所定距離は50mと設定される。もちろん、経路更新ポイントの位置はこの位置に限られるものではなく、この位置とは異なる位置であってもよい。また、経路更新ポイントは、車両が区間の終点に到達するまでの残り時間が所定時間以下となる位置に設定してもよい。

【0023】

本実施形態の目標経路生成ECU12は、経路更新ポイントにおける目標経路の演算に時間を要するなどの理由で、経路更新ポイントにおいて新たな目標経路の演算が終了しない場合にも、適切な車速で車両が走行制御されるように区間の終点の車速を設定する装置である。

【0024】

図4のフローチャートを参照して、本実施形態の目標経路生成ECU12の経路更新タイミング判定部28と終点車速設定部30と目標経路演算部32との動作、および走行制御ECU14の動作について説明する。以下では、区間L1の経路更新ポイントC1における目標経路の生成について説明するが、その他の区間でも同様の目標経路の生成が行われる。

【0025】

経路更新タイミング判定部28は、ナビゲーションシステム24などから得られる自車両の位置情報などにより現在走行中の区間L1の経路更新ポイントC1を通過したかどうかを判定する（ステップS10）。経路更新ポイントC1を通過したと経路更新タイミング判定部28が判定する場合（ステップS10においてYES）、終点車速設定部30は、次の区間L2の終点E2における目標車速を設定する（ステップS12）。

【0026】

この目標車速の設定では、区間L2の終点E2における目標車速を、終点E2以降の区間である区間L3の地図情報などに基づいて設定する。具体的には、終点車速設定部30は、ナビゲーションシステム24などから得られる地図情報などに基づいて、区間L3が含む停止ポイント、減速ポイント、減速ポイントにおける必要減速量などのデータを取得し、このデータに応じて区間L2の終点E2の目標車速を設定する。

【0027】

例えば、地図情報が含む交通規則などに基づいて区間L3には一時停止・信号などの停止ポイントが含まれると判定する場合、終点車速設定部30は、区間L2の終点E2における目標車速を0（停止）と設定する。なお、目標車速は、車速の値（すなわち0）として与えられるものでなくてもよく、減速度（この場合は、100パーセントの減速）として与えられるものであってもよい。

【0028】

また、地図情報が含む交通規則などに基づいて区間L3には制限速度が低くなるポイントが含まれると判定する場合や地図情報が含む道路や交差点の情報などに基づいて区間L3には曲がり角やカーブが含まれると判定する場合、終点車速設定部30は、さらにこれらの減速ポイントにおける必要減速量を判定する。例えば、区間L3に制限速度が時速60kmから40kmに低下する減速ポイントが含まれる場合には、区間L2の終点における目標車速を40kmに設定する。また例えば、区間L3に減速が必要な交差点やカーブが含まれる場合には、交差点やカーブの曲率に応じて予め定めた所定の車速を目標車速として設定する。例えば、この所定の車速は、曲率が大きくなるにつれて所定の車速が小さくなるように予め目標経路生成ECU12のメモリなどに記憶されている。なお、目標車速は、車速の値として与えられるものでなくてもよく、減速度（例えば、40パーセントの減速など）として与えられるものであってもよい。

【0029】

なお、区間L3が停止ポイントと減速ポイントとの両方を含む場合には、区間L2の終点E2における目標車速を0（停止）と設定してもよい。また、区間L3が複数の減速ポイントを含む場合には、それらの減速ポイントの目標車速のうち、最も小さい目標車速を目標車速として設定してもよい。

【0030】

また、地図情報に基づいて区間L3には停止ポイントや減速ポイントが含まれないと判定する場合、終点車速設定部30は、区間L2の終点E2における減速・停止が必要ないと判断する。例えば、目標車速は、減速度（この場合は、0パーセントの減速）として与えられる。

【0031】

なお、本実施形態では、終点車速設定部30は、ナビゲーションシステム24などから得られる地図情報などに基づいて、区間L3が停止ポイントや減速ポイントを含むかどうかを判定しているが、それ以外の方法により区間L3が停止ポイントや減速ポイントを含むかどうかを判定してもよい。例えば、レーダ16やカメラ18などから取得できるデータに基づいて区間L3が停止ポイントや減速ポイントを含むかどうかを判定してもよい。

また、本実施形態では、区間L3が停止ポイントや減速ポイントを含むかどうかを判定しているが、判定対象としての区間はこれに限らない。例えば、区間L3全体でなくてもよく、例えば、区間L3の一部であって、区間L2の終点E2以降の所定距離の区間を判定対象としてもよい。

【0032】

以上のようにして設定された区間L2の終点E2における目標車速（または減速度）は、次の区間の終点の目標車速 V_n として、現在の区間の終点の目標車速 V_p とは別に目標経路ECU12のメモリなどに保存される。すなわち、ステップS12において次の区間の終点の目標車速（例えば、区間L2の終点E2の目標車速）が設定されると、次の区間の終点の目標車速 V_n として保存されている目標車速（例えば、区間L0の経路更新ポイントC0において設定された区間L1の終点E1の目標車速）が現在の区間の終点の目標車速 V_p として保存し直されるとともに、新たに設定した次の区間の終点の目標車速を次の区間の終点の目標車速 V_n として保存する。

【0033】

目標経路演算部32は、新たな目標経路の演算を開始する（ステップS14）。具体的に、目標経路演算部32は、経路更新ポイントC1から区間L1の終点E1および区間L1の終点E1（区間L2の始点）から区間L2の終点E2までの目標経路を演算する。例えば、目標経路演算部32は、経路更新ポイントC1における車両の実車速を起点とする目標車速の時間関数（車速プロファイル）を生成する。この車速プロファイルは、別途生成される車両の目標走行軌跡や目標操舵量の時間関数（操舵プロファイル）とともに、新たな目標経路としてメモリなどに保存され、現在用いている目標経路を更新する。なお、目標経路演算部32は、周知の目標経路の演算と同様に、ナビゲーションシステム24から取得される次の区間L2の地図情報をさらに考慮した上でこの車速プロファイルを生成する。また同様に、目標経路演算部32は、周知の目標経路の演算と同様に、ナビゲーションシステム24から取得される次の区間L2の地図情報に基づいて、目標走行軌跡や操舵プロファイルを生成する。例えば、このような目標経路の演算では、地図情報から得られる進路の曲率に応じて、車両に加わる横方向加速度が0.2G以下となるように目標走行軌跡や車速プロファイルや操舵プロファイルなどの目標経路が生成される。

【0034】

次に、目標経路演算部32は、目標経路の更新が行われたかどうかを判定する（ステップS16）。具体的には、ステップS14における新たな目標経路の演算の開始から所定時間以内に演算が終了し目標経路の更新が完了したかどうかを判定する。本実施形態では、この所定時間は、例えば、0.5秒に設定されているが、所定時間はこの値に限られるものではなく、この値とは異なる値であってもよい。

【0035】

目標経路の更新が行われたと判定される場合（ステップS16においてYES）、走行制御ECU14は、目標経路生成ECU12のメモリなどに保存された新たな目標経路に基づいて車両の走行制御を行う（ステップS18）。

【0036】

一方、目標経路の演算および更新が所定時間以内に終了していないと判定される場合（ステップS16においてNO）、走行制御ECU14は、目標経路生成ECU12のメモリなどに保存された現在の区間の終点の目標車速 V_p を区間L1の終点E1における目標車速として取得する（ステップS20）。目標経路の演算および更新が所定時間以内に終了しない場合としては、例えば、ナビゲーションシステム24からの地図情報が適切に取得できない場合や、経路更新ポイントC1から終点E2までの区間に交差点やカーブが多いなど地図情報が複雑で演算に時間を要する場合などが考えられる。また、走行制御EC

U14は、取得した現在の区間の終点の目標車速 V_p に基づいて車両の走行制御を行う（ステップS20）。具体的には、走行制御ECU14は、現時点の車両の実車速を起点として、車速が区間L1の終点E1において滑らかに目標車速 V_p になるように車両の走行制御を行う。

【0037】

図5は、本実施形態の走行制御装置10による区間L1（区間L0の終点E0から区間L1の終点E1までの区間）における車両の走行制御について示している。図5に示すように終点E0から経路更新ポイントC1までは、区間L0の経路更新ポイントC0において生成した目標経路（目標車速）が与えられている。一方、経路更新ポイントC1において目標経路の更新ができない場合（ステップS16においてNO）には、区間L0の経路更新ポイントC0において設定された区間L1の終点E1の目標車速に基づいて車両の走行制御が行われる。例えば、区間L0の経路更新ポイントC0において実行される区間L1の終点E1の目標車速の設定（ステップS12）において、区間L1の終点E1において停止が必要であると判断された場合には、区間L1の終点E1において車速が0（停止）となるように走行制御が行われる（車速プロファイルPa参照）。また例えば、この目標車速の設定において、区間L1の終点E1において車速 V_1 への減速が必要であると判断された場合には、区間L1の終点E1において車速が V_1 と減速されるように走行制御が行われる（車速プロファイルPb参照）。また例えば、この目標車速の設定において、区間L1の終点E1において減速・停止が不要であると判断された場合には、区間L1の終点E1まで車速を V_2 に維持するように走行制御が行われる（車速プロファイルPc参照）。

【0038】

このような目標経路の更新では、例えば、新たな目標経路の演算に時間を要し経路更新ポイントにおいて新たな目標経路の演算が終了しない場合には、一律に区間の終点において車両が停止するような目標経路を予め定めておくことも考えられる。しかしながら、このように一律に車両を停止するような制御は、区間の終点において本来停止する必要がない場合には過度の減速となる。また、もしその後目標経路が更新された場合には、減速と加速を繰り返すことになり、ユーザが乗り心地に違和感を感じる可能性がある。

【0039】

一方、本実施形態では、経路更新ポイントにおいて、次の区間の終点の目標車速を、その終点以降の区間の停止ポイントや減速ポイントに基づいて設定する。このため、不要な減速を防止することが可能となり、目標経路の更新に際してユーザが感じる違和感を軽減することが可能となる。

【0040】

以上に述べたように、本実施形態に係る目標経路生成ECU12（目標経路生成装置）は、所定の区間（例えば、区間L2）で車両を走行制御するための目標経路を、経路更新ポイント（所定のタイミング）において生成する目標経路演算部32（生成部）と、経路更新ポイント（所定のタイミング）において目標経路演算部32（生成部）が目標経路を生成できない場合に用いられる目標車速であって、車両が現在走行中の区間（例えば、区間L1）の終点（例えば、終点E1）（区間終点）における目標車速を予め設定する終点車速設定部30（設定部）と、を備え、終点車速設定部30（設定部）は、所定の区間（例えば、区間L2）における地図情報（道路情報）に基づいて目標車速を設定する。これにより、目標経路の更新に際してユーザが感じる違和感を軽減する目標経路生成ECU12（目標経路生成装置）を提供することができる。

【0041】

また、目標経路生成ECU12（目標経路生成装置）は、車両の位置情報に基づいて、

車両が区間の終点（例えば、区間L1の終点E1）の所定距離だけ手前の位置や区間の終点に到達するまでの残り時間が所定時間以下となる位置（所定位置）に到達するタイミングを経路更新ポイント（所定のタイミング）として判定する経路更新タイミング判定部28（判定部）をさらに備えてもよい。これにより、車両が所定位置に到達したタイミングで目標経路を生成することができる。

【0042】

また、目標経路生成ECU12（目標経路生成装置）では、所定の区間（例えば、区間L2）は、車両が現在走行中の区間（例えば、区間L1）の次の区間を含み、目標経路演算部32（生成部）は、車両が現在走行中の区間（例えば、区間L1）の終点（例えば、区間L1の終点E1）の所定距離だけ手前の位置や区間の終点に到達するまでの残り時間が所定時間以下となる位置（所定位置）に到達する場合に、所定の区間（例えば、区間L2）の目標経路を生成してもよい。これにより、車両が現在走行中の区間の所定位置に到達したタイミングで次の区間の目標経路を生成することができる。

【0043】

また、目標経路生成ECU12（目標経路生成装置）では、終点車速設定部30（設定部）は、車両が現在走行中の区間（例えば、区間L1）の前の区間（例えば、区間L0）を走行している間に目標車速を設定してもよい。これにより、経路更新ポイント（所定のタイミング）において目標経路演算部32（生成部）が目標経路を生成できない場合であっても、前の区間で予め設定された目標車速を用いることができる。

【0044】

また、目標経路生成ECU12（目標経路生成装置）では、終点車速設定部30（設定部）は、地図情報（道路情報）における所定の区間（例えば、区間L2）の車両の停止ポイントあるいは減速ポイントに基づいて目標車速を予め設定してもよい。これにより、所定の区間の車両の停止ポイントあるいは減速ポイントに応じて適切に現在走行中の区間の区間終点における目標車速を設定することができる。

【0045】

以上に述べたように、本実施形態に係る走行制御装置10は、目標経路生成ECU12（目標車速生成装置）と、目標経路生成ECU12が生成した目標経路に基づいて、車両の走行を制御する走行制御ECU14（制御装置）と、を備える。これにより、目標経路の更新に際してユーザが感じる違和感を軽減する走行制御装置10を提供することができる。

【0046】

また、走行制御ECU14（制御装置）は、経路更新ポイント（所定のタイミング）において目標経路演算部32（生成部）が目標経路を生成できない場合に（図4のステップS16においてNO）、目標車速に基づいて車両の走行を制御してもよい。これにより、経路更新ポイント（所定のタイミング）において目標経路演算部32（生成部）が目標経路を生成できない場合であっても、予め設定された目標車速に基づいて車両の走行を制御できる。

【0047】

また、走行制御ECU14（制御装置）は、目標車速（例えば、車速プロファイルPa、Pb、Pc）に基づいて少なくとも車両が現在走行中の区間（例えば、区間L1）の終点（例えば、終点E1）（区間終点）までの車両の走行を制御してもよい。これにより、経路更新ポイント（所定のタイミング）において目標経路演算部32（生成部）が目標経路を生成できない場合であっても、少なくとも車両が現在走行中の区間（例えば、区間L1）の終点（例えば、終点E1）（区間終点）までは、予め設定された目標車速に基づいて車両の走行を制御できる。

【0048】

また、走行制御ECU14（制御装置）は、目標車速（例えば、車速プロファイルPa、Pb、Pc）に基づいて所定の区間（例えば、区間L2）の少なくとも一部の区間における車両の走行を制御してもよい。これにより、経路更新ポイント（所定のタイミング）において目標経路演算部32（生成部）が目標経路を生成できない場合であっても、車両が現在走行中の区間（例えば、区間L1）の終点（例えば、終点E1）（区間終点）を超えて、予め設定された目標車速に基づいて車両の走行を制御できる。

【0049】

また、走行制御ECU14（制御装置）は、経路更新ポイント（所定のタイミング）において所定時間以内に目標経路演算部32（生成部）が目標経路を生成できない場合に（図4のステップS16においてNO）、目標車速に基づいて車両の走行を制御してもよい。これにより、経路更新ポイント（所定のタイミング）において目標経路演算部32（生成部）が目標経路を生成できない場合が容易に判断できる。

【0050】**（2）変形例**

以上、走行制御装置10について詳細に説明したが、走行制御装置10は上記した実施形態に限定されるものではない。また、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよいのはもちろんである。

【0051】**（2-1）変形例1**

図4に示すように、本実施形態では、経路更新ポイントを通過したと判定する場合に（ステップS10においてYES）、目標車速の設定（ステップS12）や目標経路の演算（ステップS14）を行っている。さらに、目標経路の演算を開始した後、所定時間内に演算が終了したかどうかを判定している（ステップS16）。しかしながら、経路更新ポイントの手前に、経路更新ポイントと所定距離だけ離れた位置に経路更新開始ポイントを予め設定しておいてもよい。この場合、車両が経路更新開始ポイントを通過したと判定する場合に、目標車速の設定（ステップS12）や目標経路の演算（ステップS14）を開始し、経路更新ポイントにおいて目標経路が更新されているかどうかを判定（ステップS16）してもよい。またこの場合、車両が経路更新開始ポイントを通過した後、所定時間内に目標経路の演算が終了しているかどうかを判定し、目標経路の演算が終了している場合には、経路更新ポイントにおいて、新たに演算された目標経路への更新を行うとともに、目標経路の演算が終了していない場合には、経路更新ポイントにおいて、設定された目標車速に基づく走行制御を行うようにしてもよい。

【0052】**（2-2）変形例2**

図4に示すように、本実施形態では、次の区間の終点の目標車速Vnの設定（ステップS12）を行った後に、目標経路の演算（ステップS14）、目標経路が更新されたかどうかの判定（ステップS16）、目標経路に基づく走行制御（ステップS18）、および現在の区間の終点の目標車速Vpに基づく走行制御（ステップS20）の処理が行われている。しかしながら、これらの処理の順番は、適宜変更されてもよい。例えば、目標経路の演算（ステップS14）、目標経路が更新されたかどうかの判定（ステップS16）、目標経路に基づく走行制御（ステップS18）、および現在の区間の終点の目標車速に基づく走行制御（ステップS20）の処理は、次の区間の終点の目標車速の設定（ステップS12）の前に行ってもよい。この場合、現在の区間の終点の目標車速に基づく走行制御（ステップS20）において走行制御ECU14が目標経路生成ECU12のメモリなどに保存されている現在の区間の終点の目標車速を読み出した後、終点車速設定部30が次

の区間の終点の目標車速の設定（ステップS 1 2）を行う。このため、目標経路生成E C U 1 2のメモリに現在の区間の終点の目標車速と次の区間の終点の目標車速とを別々に保存しておく必要がなく、単にこのステップS 1 2で新たに設定した目標車速を上書きで保存していくようにすればよい。

【0053】

（2-3）変形例3

図4を用いて説明したように、本実施形態では、次の区間L 2の終点E 2の目標車速を設定する際に、区間L 3が停止ポイントを含む場合には、区間L 2の終点E 2の目標車速を0（停止）と設定している。しかしながら、区間L 3におけるこの停止ポイントの位置に応じて減速度合いを変更してもよい。例えば、この停止ポイントが終点E 2から予め定めた所定距離以上離れている場合には、区間L 2の終点E 2では停止せずに所定の目標車速で走行制御されてもよい。また、終点E 2から停止ポイントまでの距離が大きくなるほど区間L 2の終点E 2までの減速度合いを小さくするようにしてもよい。

【0054】

また同様に、本実施形態では、次の区間L 2の終点E 2の目標車速を設定する際に、区間L 3が減速ポイントを含む場合には、区間L 2の終点E 2において所定の車速となるように減速を行う。しかしながら、区間L 3におけるこの減速ポイントの位置に応じて減速度合いを変更してもよい。例えば、この減速ポイントが終点E 2から予め定めた所定距離以上離れている場合には、区間L 2の終点E 2ではこの所定の車速よりも大きい車速となるように減速度合いを小さくしてもよい。また、終点E 2から減速ポイントまでの距離が大きくなるほど区間L 2の終点E 2までの減速度合いを小さくするようにしてもよい。

【0055】

以上に述べたように、目標経路生成E C U 1 2（目標経路生成装置）では、終点車速設定部30（設定部）は、区間の終点（例えば、区間L 1の終点E 1や区間L 2の終点E 2）（区間終点）から所定の区間（例えば、区間L 2や区間L 3）の車両の停止ポイントあるいは減速ポイントまでの距離に基づいて目標車速を予め設定してもよい。これにより、区間の終点から所定の区間の車両の停止ポイントあるいは減速ポイントまでの距離に応じて適切に現在走行中の区間の区間終点における目標車速を設定することができる。

【0056】

（2-4）変形例4

図4を用いて説明したように、本実施形態では、目標経路の演算および更新が所定時間以内に終了していないと判定する場合（ステップS 1 6においてNO）、走行制御E C U 1 4は、現在の区間の終点の目標車速 V_p に基づいて車両の走行制御を行う（ステップS 2 0）。この際、目標経路の演算および更新が所定時間以内に終了していないと判定する場合（ステップS 1 6においてNO）には、目標経路演算部32による目標経路の演算を停止してもよいし、目標経路演算部32による目標経路の演算を継続してもよい。目標経路演算部32による目標経路の演算を継続する場合であって、演算および更新終了までの残り時間が取得できる場合には、走行制御E C U 1 4は、この残り時間に応じて区間の終点までの減速度合いを変更してもよい。例えば、残り時間が所定の時間（例えば、1秒）よりも短い場合には、現在の区間の終点の目標車速 V_p が0（停止）であっても、車両を停止する場合の減速度合いよりも小さい減速度合いで車両の走行制御を行ってもよい。すなわち、残り時間が所定の時間よりも短い場合には、車両を現在の区間の終点の目標車速 V_p に減速する場合の減速度合いよりも小さい減速度合いで車両の走行制御を行ってもよい。

【0057】

以上に述べたように、走行制御E C U 1 4（制御装置）は、経路更新ポイント（所定の

タイミング)において目標経路演算部32(生成部)が目標経路を生成できない場合であっても(図4のステップS16においてNO)、所定の時間(所定時間)以内に目標経路演算部32(生成部)が目標経路を生成できる場合には、目標車速に減速する場合の減速度合いよりも小さい減速度合いに目標車速を変更して車両の走行を制御してもよい。これにより、目標経路が所定の時間以内に生成できる場合には、その目標経路への更新に際してユーザが感じる違和感を軽減するように、目標車速を変更して車両の走行を制御することができる。

【0058】

(2-5) 変形例5

図4を用いて説明したように、本実施形態では、終点車速設定部30は、次の区間L2の終点E2における目標車速を設定する(ステップS12)。終点車速設定部30で設定される目標車速は、区間L2の終点E2における車速の値として設定されてもよいし、区間L2の終点E2までの車速の時間関数(車速プロファイル)として設定されてもよい。目標車速が車速プロファイルとして設定される場合には、終点車速設定部30は、ステップS12において車速プロファイル(例えば、図5に示す車速プロファイルPa、Pb、Pcのいずれか)を生成する。走行制御ECU14は、ステップS20において、生成された車速プロファイルに基づいて車両の走行制御を行う。

【0059】

また、目標車速が区間L2の終点E2における車速の値として設定される場合には、目標経路の演算および更新が所定時間以内に終了していないと判定される場合に(ステップS16においてNO)、終点車速設定部30がこの車速の値に基づいて車速プロファイル(例えば、図5に示す車速プロファイルPa、Pb、Pcのいずれか)を生成してもよい。走行制御ECU14は、図4に示すステップS20において、生成された車速プロファイルに基づいて車両の走行制御を行う。

【0060】

さらに、目標車速が区間L2の終点E2における車速の値として設定される場合には、目標経路演算部32は、ステップS14における区間L1の経路更新ポイントC1から区間L2の終点E2までの目標経路の演算において、この車速の値に基づいて目標経路の演算を行ってもよい。この場合、区間L2において区間L2の経路更新ポイントC2から区間L3の終点までの目標経路の演算および更新が終了しない場合には、現在用いられている目標経路に基づいて車両の走行制御が継続される。すなわち、終点E2における車速が設定された車速の値となるように、現在用いられている目標経路に基づいて区間L2の経路更新ポイントC2から終点E2までの走行制御が行われ、その後は終点E2での車速が維持される。もちろん、区間L2において区間L2の経路更新ポイントC2から区間L3の終点までの目標経路の演算および更新が終了する場合には、現在用いられている目標経路が新たに演算した目標経路に更新される。

【0061】

以上の実施形態においては、走行制御ECU14による自律走行制御を行っているが、本願の目標経路の生成は、完全な自律走行制御を行わない場合、あるいは自律走行制御を全く行わない場合にも用いることができる。例えば、目標経路生成ECU12によって生成した目標経路は、単にドライバに報知されてもよいし、生成した目標経路を達成するための走行条件をユーザに報知してもよい。これらの場合、自律走行制御に代えて、ユーザ(ドライバ)の運転を支援する運転支援を行うこととなる。また、完全な自律走行制御を行わなくとも、走行制御装置10によって加減速のみを行ったり、操舵のみを行ったりして運転支援を行うこともできる。

【符号の説明】

【 0 0 6 2 】

- 1 0 走行制御装置
- 1 2 目標経路生成 ECU
- 1 4 走行制御 ECU
- 2 8 経路更新タイミング判定部
- 3 0 終点車速設定部
- 3 2 目標経路演算部

【書類名】 請求の範囲**【請求項 1】**

所定の区間で車両を走行制御するための目標経路を、所定のタイミングにおいて生成する生成部と、

前記所定のタイミングにおいて前記生成部が前記目標経路を生成できない場合に用いられる目標車速であって、前記車両が現在走行中の区間の区間終点における目標車速を予め設定する設定部と、

を備え、

前記設定部は、前記所定の区間における道路情報に基づいて前記目標車速を設定する、目標経路生成装置。

【請求項 2】

前記車両の位置情報に基づいて、前記車両が所定位置に到達するタイミングを前記所定のタイミングとして判定する判定部をさらに備える、

請求項 1 に記載の目標経路生成装置。

【請求項 3】

前記所定の区間は、前記車両が現在走行中の区間の次の区間を含み、

前記生成部は、前記車両が現在走行中の区間の所定位置に到達する場合に、前記所定の区間の前記目標経路を生成する、

請求項 1 または 2 に記載の目標車速生成装置。

【請求項 4】

前記設定部は、前記車両が現在走行中の区間の前の区間を走行している間に前記目標車速を設定する、

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の目標車速生成装置。

【請求項 5】

前記設定部は、前記道路情報における前記所定の区間の前記車両の停止ポイントあるいは減速ポイントに基づいて前記目標車速を予め設定する、

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の目標車速生成装置。

【請求項 6】

前記設定部は、前記区間終点から前記所定の区間の前記車両の前記停止ポイントあるいは前記減速ポイントまでの距離に基づいて前記目標車速を予め設定する、

請求項 5 に記載の目標車速生成装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の目標車速生成装置と、

前記目標車速生成装置が生成した前記目標経路に基づいて、前記車両の走行を制御する制御装置と、

を備える走行制御装置。

【請求項 8】

前記制御装置は、前記所定のタイミングにおいて前記生成部が前記目標経路を生成できない場合に、前記目標車速に基づいて前記車両の走行を制御する、

請求項 7 に記載の走行制御装置。

【請求項 9】

前記制御装置は、前記目標車速に基づいて少なくとも前記区間終点までの前記車両の走行を制御する、

請求項 7 または 8 に記載の走行制御装置。

【請求項 10】

前記制御装置は、前記目標車速に基づいて前記所定の区間の少なくとも一部の区間に

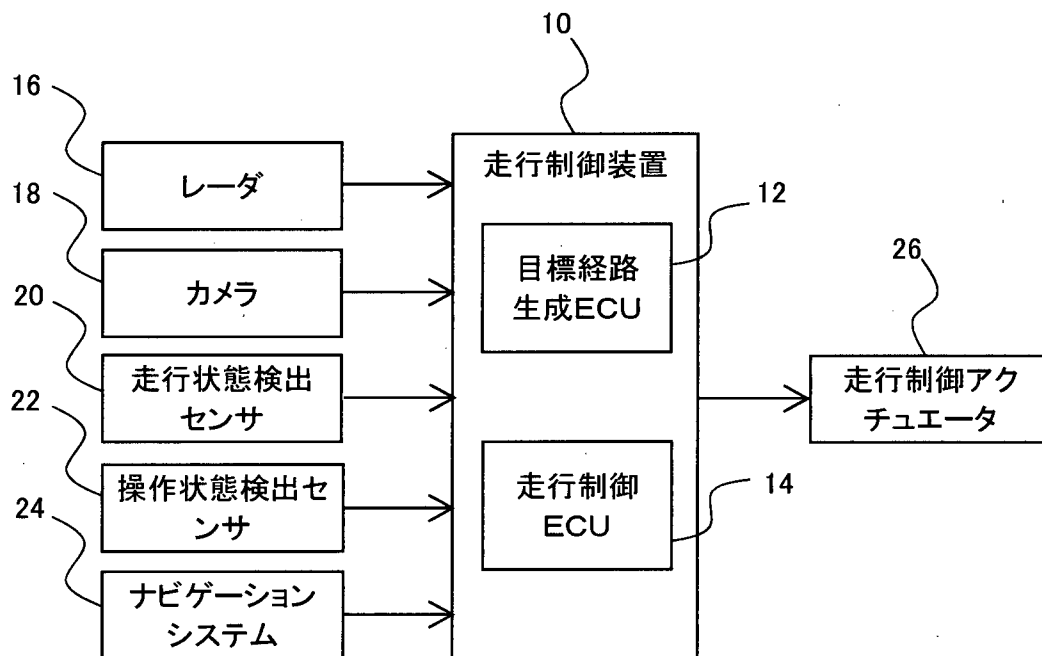
ける前記車両の走行を制御する、
請求項 7 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の走行制御装置。

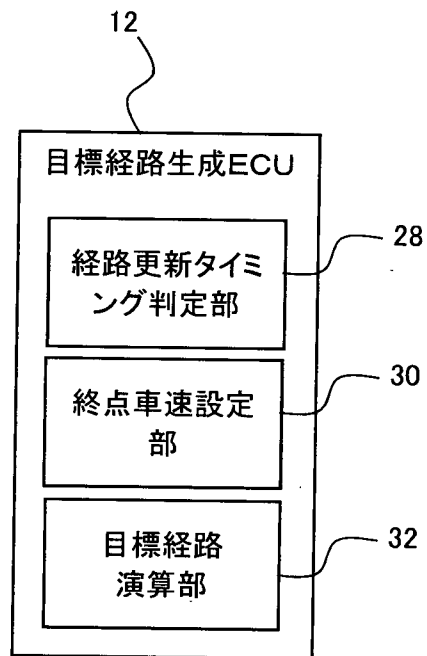
【請求項 1 1】

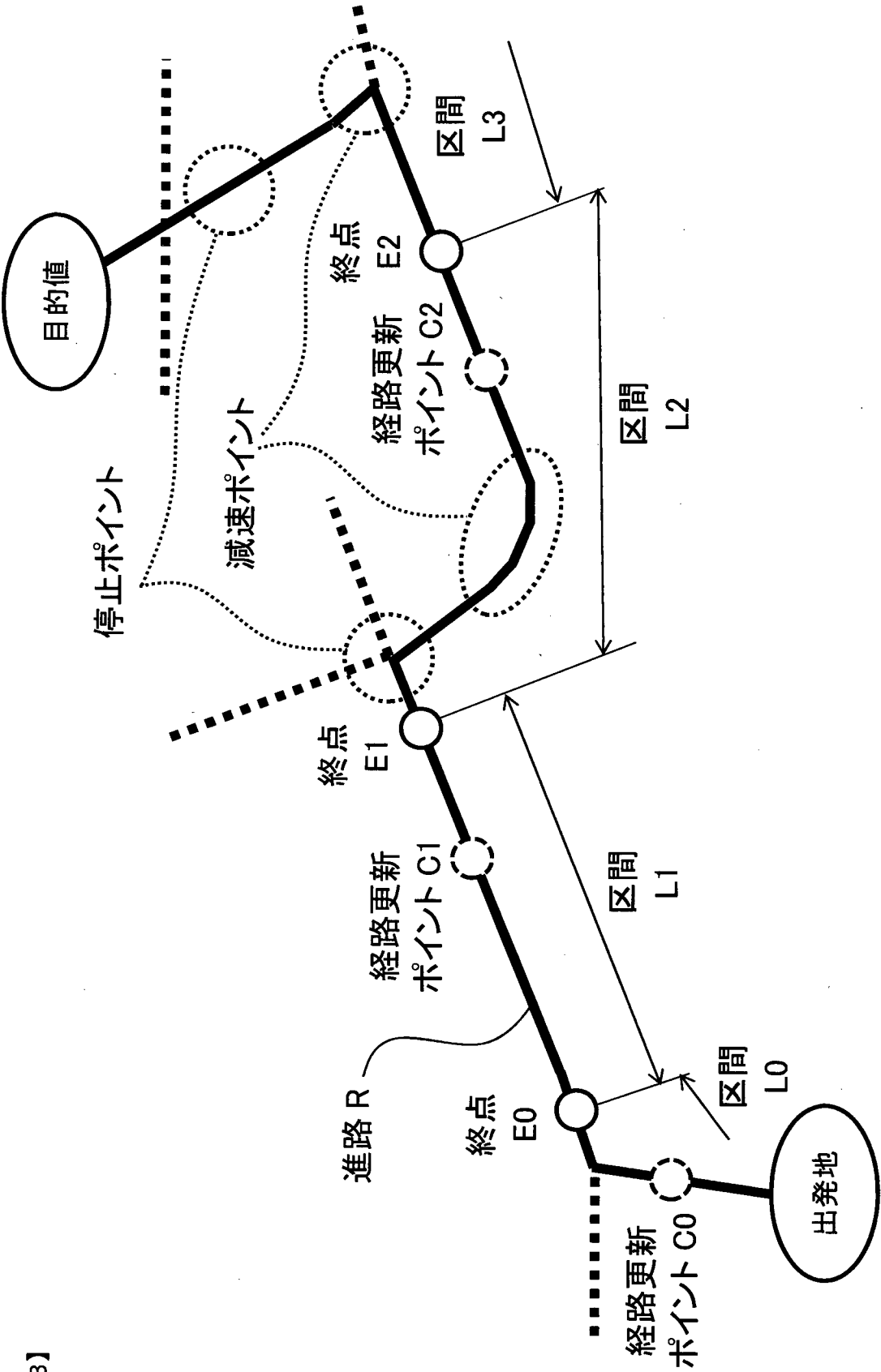
前記制御装置は、前記所定のタイミングにおいて所定時間以内に前記生成部が前記目標経路を生成できない場合に、前記目標車速に基づいて前記車両の走行を制御する、
請求項 7 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載の走行制御装置。

【請求項 1 2】

前記制御装置は、前記所定のタイミングにおいて前記生成部が前記目標経路を生成できない場合であっても、所定時間以内に前記生成部が前記目標経路を生成できる場合には、前記目標車速を変更して前記車両の走行を制御する、
請求項 7 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載の走行制御装置。

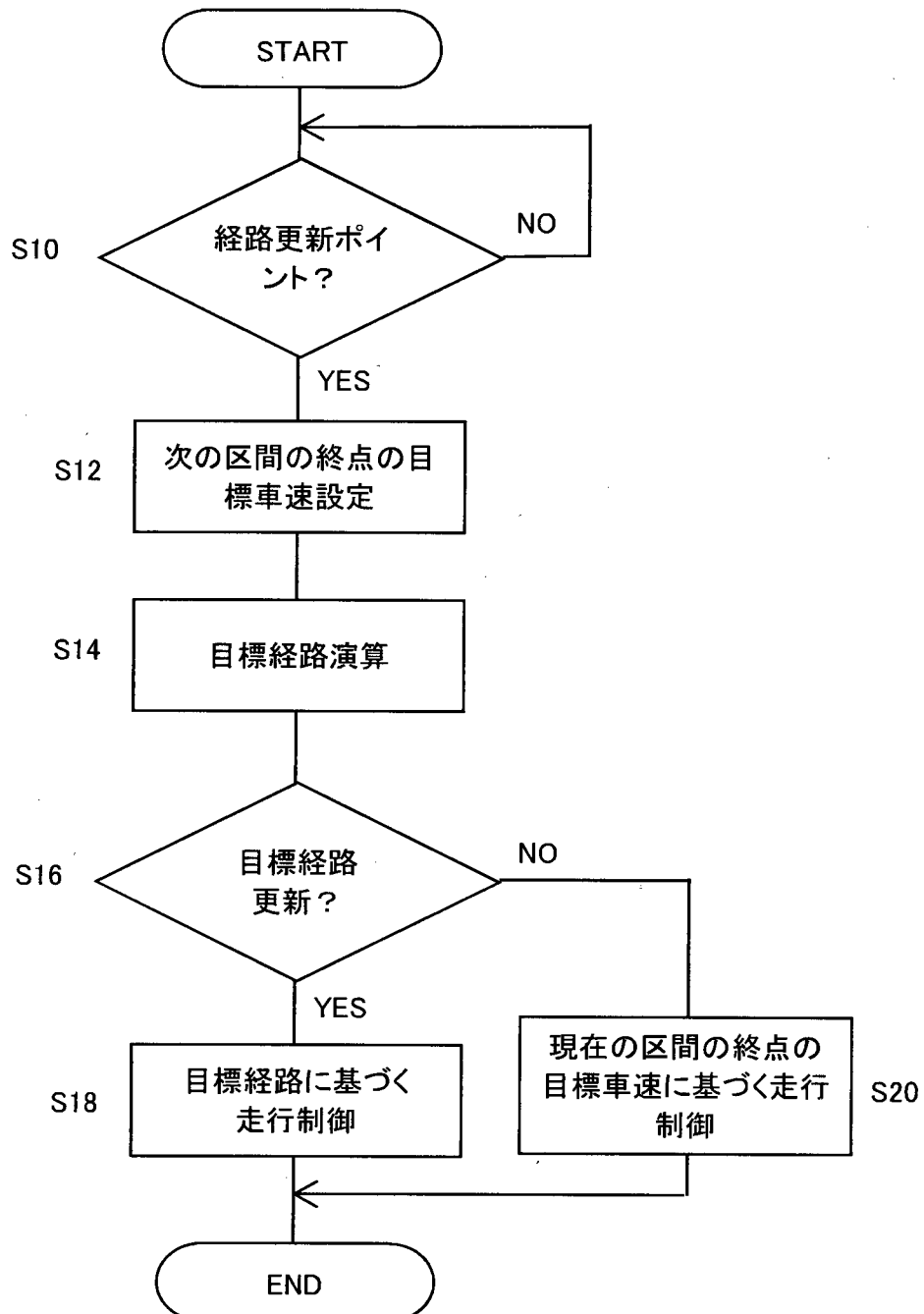




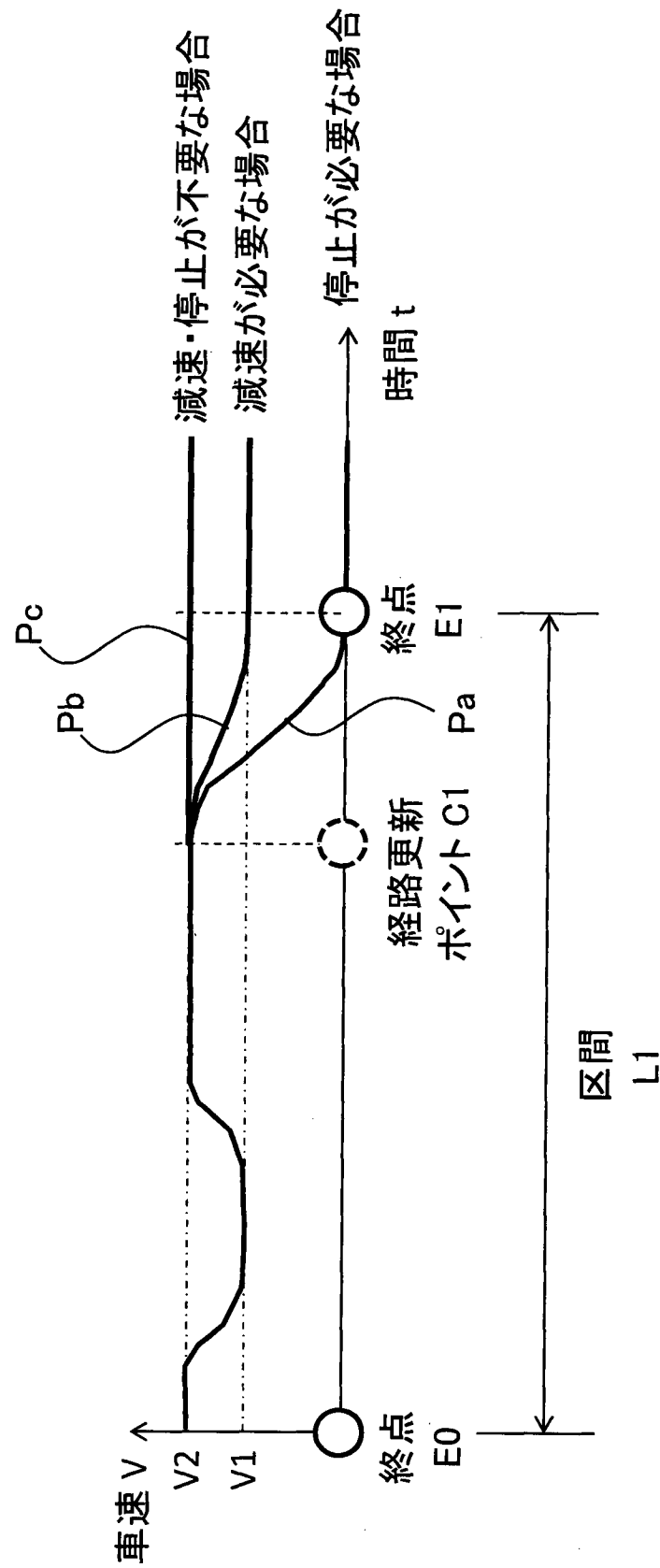


【図3】

【図4】



【図5】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2015/001087

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K31/00(2006.01)i, B60W40/105(2012.01)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)

B60K31/00, B60W40/105

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 1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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.
A	JP 7-117524 A (Isuzu Motors Ltd.), 09 May 1995 (09.05.1995), claim 1; paragraph [0001]; fig. 1 to 2, 4 (Family: none)	1-12
A	JP 2010-188950 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 02 September 2010 (02.09.2010), claim 1; paragraphs [0009], [0020] to [0021] (Family: none)	1-12
A	JP 2004-322764 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 18 November 2004 (18.11.2004), claim 1; paragraph [0006] (Family: none)	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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

"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 September 2015 (09.09.15)

Date of mailing of the international search report
29 September 2015 (29.09.15)

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. B60K31/00(2006.01)i, B60W40/105(2012.01)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. B60K31/00, B60W40/105

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
A	JP 7-117524 A (いすゞ自動車株式会社) 1995.05.09, [請求項 1], [0001], 図 1-2, 4 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2010-188950 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2010.09.02, [請求項 1], [0009], [0020]-[0021] (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2004-322764 A (日産自動車株式会社) 2004.11.18, [請求項 1], [0006] (ファミリーなし)	1-12

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

09.09.2015

国際調査報告の発送日

29.09.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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)

佐々木 淳

3Z

4477

電話番号 03-3581-1101 内線 3395