

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5522005号
(P5522005)

(45) 発行日 平成26年6月18日 (2014. 6. 18)

(24) 登録日 平成26年4月18日 (2014. 4. 18)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 O W 30/18 (2012. 01)

B 6 O W 30/18

B 6 O W 10/04 (2006. 01)

B 6 O W 10/04

B 6 O W 10/18 (2012. 01)

B 6 O W 10/18

G O 8 G 1/16 (2006. 01)

G O 8 G 1/16

C

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-263651 (P2010-263651)
 (22) 出願日 平成22年11月26日 (2010. 11. 26)
 (65) 公開番号 特開2012-111414 (P2012-111414A)
 (43) 公開日 平成24年6月14日 (2012. 6. 14)
 審査請求日 平成25年4月16日 (2013. 4. 16)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100113435
 弁理士 黒木 義樹
 (74) 代理人 100116920
 弁理士 鈴木 光
 (72) 発明者 田口 康治
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 大山 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自車両がこれから走行する走行経路である目標走行経路に関する情報である目標走行経路情報を取得する目標走行経路情報取得手段と、

前記目標走行経路情報に基づいて、前記目標走行経路上で所定距離毎に設定された各速度パターン設定点における前記目標走行経路の見通し距離を算出すると共に、前記各速度パターン設定点において前記自車両が走行する自車線エリアのみを通して見通しが得られる自車線エリア見通し距離を算出する見通し距離算出手段と、

前記各速度パターン設定点において、前記自車両が所定の減速度によって前記見通し距離で停止できる最大の速度を第1上限速度として設定すると共に、前記自車両が所定の減速度によって前記自車線エリア見通し距離で停止できる最大の速度を第2上限速度として設定する上限速度設定手段と、

対向車線に対向車が存在しない場合には、前記各速度パターン設定点における前記自車両の速度が、前記上限速度設定手段により前記各速度パターン設定点において設定された前記第1上限速度以下となるように、前記目標走行経路における前記自車両の第1速度パターンを生成し、前記対向車線に前記対向車が存在する場合には、前記各速度パターン設定点における前記自車両の速度が、前記上限速度設定手段により前記各速度パターン設定点において設定された前記第2上限速度以下となるように、前記目標走行経路における前記自車両の第2速度パターンを生成する速度パターン生成手段と、

を備える車両制御装置。

【請求項 2】

前記速度パターン生成手段は、前記第 1 速度パターンのうち前記自車両の速度が前記第 1 上限速度に一致する区間の速度パターン及び前記第 2 速度パターンのうち前記自車両の速度が前記第 2 上限速度に一致する区間の速度パターンを、フリーラン減速走行パターンと高効率加速走行パターンとの組み合わせに変更する、
請求項 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 3】

前記見通し距離を補正する見通し距離補正手段を更に備え、
前記見通し距離算出手段は、前記各速度パターン設定点と前記各速度パターン設定点から前記自車両の進行方向に見通しが得られる最も遠い前記自車線エリアの中心線の位置とを結ぶ線分である見通し線をそれぞれ決定し、
前記見通し距離補正手段は、前記走行経路及びその周辺部を区分する複数のエリアを示す情報と、前記複数のエリアのそれぞれに関連付けられた前記見通し距離の変動要素の影響の度合いに基づく数値を示す情報とを有し、前記各速度パターン設定点における前記見通し線が通過する前記エリアに関連付けられた前記数値に基づいて、前記各速度パターン設定点における前記見通し距離を補正する、
請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

【請求項 4】

前記目標走行経路情報取得手段は、自車両に搭載されたセンサから前記目標走行経路情報を取得する、
請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の車両制御装置。

【請求項 5】

運転者の運転支援を行う運転支援手段をさらに備え、
前記運転支援手段は、前記速度パターン生成手段により生成された前記第 1 速度パターン又は前記第 2 速度パターンに基づいて運転支援を行う、
請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の車両制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両の走行計画を生成し、その走行計画に従って車両を走行させる車両制御装置が知られている。例えば、下記の特許文献 1 に記載の車両制御装置では、要減速地点で実現すべき車速と、現在の車両の車速と、要減速地点までの距離とに基づいて、無回生無加速走行パターン、加速走行パターン、回生走行パターンを組み合わせる目標走行速度パターンを生成し、生成された目標走行速度パターンに従って車両の自動運転を行っている。この車両制御装置では、無回生無加速走行を最大限に活用する目標走行速度パターンを生成することで、燃費を向上している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 74337 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、一般的な実環境でのコーナーは、建造物などによりコーナーの出口まで見渡せないことが多い。このようなコーナー（以下、「ブラインドコーナー」という。）では、建造物などに隠れていたため認識できなかった先行停止車両や歩行者等の障害物が、突然認識されることがある。上記特許文献 1 に記載の車両制御装置は、ブラインドコーナー

10

20

30

40

50

において障害物を突然認識した場合、強い減速を行うため燃費が悪化してしまう。また、運転者は不安を感じて、自動運転を解除し、速度誘導のような運転支援システムの提案を無視するなどして、低速走行を行ってしまうことが予想される。その結果、上記特許文献1に記載の車両制御装置は、ブラインドコーナーでは十分な燃費向上効果を得ることができなかった。

【0005】

そこで本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであって、見通しの悪いブラインドコーナーにおいて、適切な低燃費速度パターンを生成する車両制御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】

10

【0006】

上記課題を解決するため、本発明に係る車両制御装置は、自車両がこれから走行する走行経路に関する情報である目標走行経路情報を取得する目標走行経路情報取得手段と、目標走行経路情報に基づいて進行方向の見通し距離を算出する見通し距離算出手段と、見通し距離に基づいて上限速度を設定する上限速度設定手段と、上限速度に基づいて速度パターンを生成する速度パターン生成手段と、を備えることを特徴とする。ここで目標走行経路とは、自車両がこれから走行する走行経路を意味する。

【0007】

本発明によれば、算出した見通し距離に基づいて上限速度を設定し、上限速度に基づいて速度パターンを生成することにより、見通し距離の範囲内で強い減速を行うことなく停止できる。このため、ブラインドコーナーのような見通しの悪い走行経路において突然障害物を認識したとしても、急な減速が不要となる。その結果、車両の燃費向上を実現することが可能となる。

20

【0008】

また本発明に係る車両制御装置において、見通し距離算出手段は、目標走行経路上の一定の距離毎に見通し距離を算出するのが好ましい。これによれば、目標走行経路上の一定の距離毎に見通し距離を算出することにより、目標走行経路上の各地点における上限速度を設定することが可能となり、その上限速度パターンに従って、より最適な低燃費速度パターンを生成することができる。

【0009】

30

また本発明に係る車両制御装置において、速度パターン生成手段は、上限速度で走行する区間の速度パターンを、フリーラン減速走行パターンと高効率加速走行パターンとの組み合わせに変更するのが好ましい。上限速度での走行は燃費効率が悪いが、本発明によれば、上限速度での走行パターンをフリーラン減速走行パターンと高効率加速走行パターンとの組み合わせに変更することで、より最適な低燃費速度パターンとすることができる。

【0010】

また本発明に係る車両制御装置において、速度パターン生成手段は、対向車が存在するか否かに応じて速度パターンを変更するのが好ましい。これによれば、対向車が存在することにより対向車線が見通せない場合であっても、適切な速度パターンとすることで、突然障害物を認識した場合に、急な減速が不要となる。その結果、車両の燃費向上を実現することが可能となる。また、対向車が存在しない場合に、適切な速度パターンとすることで、車両が必要以上に速度を落とすことなく走行することができる。

40

【0011】

また本発明に係る車両制御装置において、見通し距離算出手段は、進行方向の見通しが得られるエリアである見通しエリアに応じて見通し距離を調整するのが好ましい、これによれば、対向車により見通しが得られないといった見通し距離の変動要因に応じた見通し距離とすることができる。このため、見通し距離の変動要因に応じた速度パターンを生成することができ、ブラインドコーナーのような見通しの悪い走行経路において突然障害物を認識したとしても、急な減速が不要となる。

【0012】

50

また本発明に係る車両制御装置において、目標走行経路情報取得手段は、自車両に搭載されたセンサから目標走行経路情報を取得するのが好ましい。ナビゲーションシステムから取得できる目標走行経路情報は、道路外に存在する建造物などによる遮蔽状況が正確に反映されていないことがある。本発明によれば、自車両に搭載されたセンサにより取得した目標走行経路情報を用いることにより、目標走行経路における実際の遮蔽状況等を反映した情報に基づいて見通し距離を算出することができる。その結果、より最適な低燃費速度パターンを生成することが可能となる。

【0013】

また本発明に係る車両制御装置において、運転者の運転支援を行う運転支援手段をさらに備えてもよく、運転支援手段は、速度パターン生成手段により生成された速度パターンに基づいて運転支援を行うのが好ましい。これによれば、見通し距離に基づいて生成された速度パターンに従って運転支援を行うことにより、自車両の燃費を向上することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明の車両制御装置によれば、見通しの悪いブラインドコーナーにおいて、適切な低燃費速度パターンを生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1実施形態に係る車両制御装置を備える車両の構成概略図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る見通し線と見通し距離の一例を示す図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る速度パターンの一例を示す図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る車両制御装置の速度パターン生成、変更処理を説明するためのフローチャートである。

【図5】本発明の第1実施形態に係る車両制御装置の運転支援処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】本発明の第2実施形態に係る車両制御装置を備える車両の構成概略図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係る見通し線と見通し距離の一例を示す図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る車両制御装置の処理を説明するためのフローチャートである。

【図9】本発明の第2実施形態に係る車両制御装置の見通し距離の更新処理を説明するためのフローチャートである。

【図10】本発明の第2実施形態に係る車両制御装置の見通し距離の補正処理を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0017】

(第1実施形態)

図1に、第1実施形態の車両制御ECU2(車両制御装置)を備える車両1の構成概略図を示す。図1に示すように車両1は、車両制御ECU(Electronic Control Unit)2、GPS(Global Positioning System)受信機3、ナビゲーションシステム4、車載カメラ5、ミリ波レーダ6、インフラ通信装置7、車速センサ8、加速度センサ9、ブレーキ操作量センサ10、アクセル操作量センサ11、ACC(Adaptive Cruise Control)スイッチ12、HV(ハイブリッド)システム13、ブレーキアクチュエータ14、アクセルアクチュエータ15、操舵アクチュエータ16を含んで構成されている。

【0018】

車両制御ECU2(車両制御装置)は、車両1がこれから走行する走行経路である目標走行経路に応じて速度パターンを生成する装置である。車両制御ECU2は、車両1に搭

10

20

30

40

50

載されており、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、及び入出力インターフェイス等を含むコンピュータを主体として構成されている。車両制御ECU2は、GPS受信機3、ナビゲーションシステム4、車載カメラ5、ミリ波レーダ6、インフラ通信装置7、車速センサ8、加速度センサ9、ブレーキ操作量センサ10、アクセル操作量センサ11、ACCスイッチ12、HVシステム13、ブレーキアクチュエータ14、アクセルアクチュエータ15、操舵アクチュエータ16に接続されている。また車両制御ECU2は、目標走行経路情報取得部21と見通し距離算出部22と上限速度設定部23と速度パターン生成部24と運転支援部25とを備えて構成されている。

【0019】

GPS受信機3は、衛星測位システムの情報端末機であって、車両1の走行位置を取得するために用いられるものである。GPS受信機3は、取得した車両1の走行位置に関する走行位置情報を車両制御ECU2に送信する。

【0020】

ナビゲーションシステム4は、地図情報を記憶する図示しない地図情報DBを備えており、地図情報DBに記憶された地図情報に基づいて、入力された目的地までの経路を算出し、図示しないディスプレイやスピーカなどを用いて経路案内を行うものである。また、ナビゲーションシステム4は、車両1が現在走行している位置に関する走行位置情報や、車両1の走行位置の近傍における地図情報を車両制御ECU2に送信する。なお、地図情報には、走行経路の道路幅、道路長、勾配、タイヤと路面との摩擦係数、法定速度などの走行経路に関する情報が含まれる。また、走行経路がカーブを有する場合には、そのカーブの半径、曲率などに関する情報が含まれる。さらに、車両制御ECU2において算出された見通し距離に関する見通し距離情報を、後述する速度パターン設定点の位置情報とともに記憶している。

【0021】

車載カメラ5は、例えば車両1の前部に設けられており、車両1が走行する道路の前方における路面や周囲環境等を撮像する。車載カメラ5は、撮像した車両1前方の画像を前方画像情報として車両制御ECU2に送信する。

【0022】

ミリ波レーダ6は、例えば車両1の前面中央、車両1の後面中央に設けられており、ミリ波を利用して前方あるいは後方の物体を検出するレーダである。ミリ波レーダ6は、ミリ波を車両1から前方あるいは後方に向けて出射し、先行車や対向車、路側物などから反射してきたミリ波を受信する。そして、ミリ波レーダ6は、出射から受信までの時間を計測することによって車両1から先行車や対向車、路側物までの距離を算出する。ミリ波レーダ6は、算出した車両1から先行車や対向車、路側物までの距離に関する距離情報を車両制御ECU2に送信する。

【0023】

インフラ通信装置7は、主要道路などに設けられた路側装置や基地局との間で双方向通信を行う通信装置である。インフラ通信装置7は、路側装置や基地局との間における双方向通信によって例えば見通し距離情報を取得する。インフラ通信装置7は、路側装置や基地局から取得した見通し距離情報を車両制御ECU2に送信する。

【0024】

車速センサ8は、例えば車両1の車輪部に設けられ、車輪の回転数を検出しており、検出した車輪の回転数から走行状態の車速を算出する。車速センサ8は、算出した車速に基づく車速情報を車両制御ECU2に送信する。加速度センサ9は、例えば車両1の前部に設けられており、車両1の前後加速度と横加速度を検出する。加速度センサ9は、各加速度に基づく加速度情報を車両制御ECU2に送信する。

【0025】

ブレーキ操作量センサ10は、運転者により踏み込まれたブレーキペダルのストローク量を検出するものである。ブレーキ操作量センサ10は、検出したブレーキペダルのスト

10

20

30

40

50

ロック量に関するブレーキ操作量情報を車両制御 ECU 2 に送信する。

【0026】

アクセル操作量センサ 11 は、運転者により踏み込まれたアクセルペダルのストローク量を検出するものである。アクセル操作量センサ 11 は、検出したアクセルペダルのストローク量に関するアクセル操作量情報を車両制御 ECU 2 に送信する。

【0027】

ACC スイッチ 12 は、例えば車両 1 のステアリングに設けられており、運転者の操作によって、ACC を行うか否かについての ON - OFF が可能とされている。ACC スイッチ 12 は、ACC が ON となっているか否かに関する ACC ON - OFF 情報を車両制御 ECU 2 に送信する。

10

【0028】

HV システム 13 は、ガソリンエンジンと電動機とを使い分けて車両 1 の車輪を駆動させるためのシステムである。ブレーキアクチュエータ 14 は、車両 1 のブレーキの制動量を制御するアクチュエータであり、車両制御 ECU 2 から出力される加減速度情報に基づいて、ブレーキの制動量を調整する。アクセルアクチュエータ 15 は、車両 1 のスロットル開度を調整するアクチュエータであり、車両制御 ECU 2 から出力される加減速度情報に基づいて、スロットル開度を調整する。操舵アクチュエータ 16 は、車両 1 のステアリングトルクを制御するアクチュエータであり、車両制御 ECU 2 から出力されるステアリングトルク制御信号に基づいて、ステアリングトルクを調整する。

【0029】

20

引き続き、第 1 実施形態の車両制御 ECU 2 の各機能について以下に説明を行う。

【0030】

目標走行経路情報取得部 21 は、目標走行経路に関する情報である目標走行経路情報を取得する目標走行経路情報取得手段として機能するものである。ここで目標走行経路とは、車両 1 がこれから走行する走行経路を意味する。また目標走行経路情報とは、目標走行経路の道路幅、道路長、勾配、タイヤと路面との摩擦係数、法定速度などの目標走行経路に関する情報を意味する。目標走行経路がカーブを有する場合には、そのカーブの半径、曲率などに関する情報も含まれる。目標走行経路情報取得部 21 は、ナビゲーションシステム 4 から目標走行経路情報の全部又は一部を取得する。

【0031】

30

見通し距離算出部 22 は、目標走行経路情報取得部 21 が取得した目標走行経路情報に基づいて進行方向の見通し距離 L_A を算出する見通し距離算出手段として機能するものである。見通し距離算出部 22 が、見通し距離 L_A を算出する方法の一例を具体的に説明する。見通し距離算出部 22 は、目標走行経路情報取得部 21 が取得した目標走行経路情報に基づいて、目標走行経路の中心線を微少な長さに区切って、速度パターン設定点とする。速度パターン設定点は、一定の距離（例えば 1 m）毎に設定される。次に、見通し距離算出部 22 は、目標走行経路情報に基づいて、図 2 に示すような見通し線 A を各速度パターン設定点毎に求める。

【0032】

見通し線 A は、各速度パターン設定点と、各速度パターン設定点から車両 1 の進行方向に見通すことのできる最も遠い目標走行経路の中心線の位置とを結ぶ線である。本実施形態では、建造物などによりコーナーの出口まで見渡せないブラインドコーナーを想定している。このため、見通し線 A は、各速度パターン設定点を始点としてコーナーの内周に接するように延伸した直線であって、目標走行経路の中心線との交点を終点とする。

40

【0033】

見通し距離算出部 22 は、目標走行経路情報に基づいて、図 2 に示すような見通し距離 L_A を各速度パターン設定点毎に求める。見通し距離 L_A は、目標走行経路の中心線上の見通し線 A の始点から終点までの距離である。ここで、カーブの中心線における半径を R 、道路幅を w 、見通し線 A の始点から終点までのカーブの旋回角を θ とすると、見通し距離 L_A は、以下の式 (1) で算出することができる。

50

【数 1】

$$\text{見通し距離 } L_A = R \times \theta = 2 \times R \times a \cos \left(\frac{R - w/2}{R} \right) \cdots (1)$$

【0034】

上限速度設定部 23 は、見通し距離 L_A に基づいて上限速度 V を設定する上限速度設定手段として機能するものである。上限速度 V とは、各速度パターン設定点における見通し距離 L_A で、所定の減速度により停止できる最大の速度を意味する。上限速度設定部 23 が、上限速度 V を設定する方法の一例を具体的に説明する。上限速度設定部 23 は、見通し距離算出部 22 によって算出された見通し距離 L_A に基づいて各速度パターン設定点における上限速度 V を算出し、設定する。例えば、車両 1 が減速度 d で減速して走行しているとすると、上限速度 V は、以下の式 (2) で算出することができる。

10

【数 2】

$$\text{上限速度 } V = \sqrt{2 \times d \times L_A} = \sqrt{4 \times R \times d \times a \cos \left(\frac{R - w/2}{R} \right)} \cdots (2)$$

【0035】

速度パターン生成部 24 は、目標走行経路情報に基づいて速度パターンを生成する速度パターン生成手段として機能するものである。速度パターン生成部 24 は、例えば、目標走行経路情報に含まれるタイヤと路面との摩擦係数、カーブの中心線での半径 R 、車両の仕様等に基づき、各速度パターン設定点での最高速度を算出する。具体的に説明をすると、速度パターン生成部 24 は、例えば摩擦係数と半径 R とから各速度パターン設定点での最高速度を算出し、その最高速度が車両の仕様（例えば、上限加速度）を満たしているか否かを判定する。仕様を満たしていない場合は、仕様を満たすように各速度パターン設定点での最高速度を修正する。

20

【0036】

次に、速度パターン生成部 24 は、各速度パターン設定点において上限速度設定部 23 によって算出された上限速度 V と速度パターン生成部 24 が算出した最高速度とを比較し、いずれか低い方を設定速度とする。速度パターン生成部 24 は、各速度パターン設定点における設定速度を結ぶことにより速度パターン P_1 を生成する。そして、速度パターン生成部 24 は、速度パターン P_1 のうち上限速度 V に沿って走行する区間を抽出する。例えば、図 3 に示した速度パターン P_1 において、区間 S が上限速度 V に沿って走行する区間である。

30

【0037】

速度パターン生成部 24 は、速度パターン P_1 のうち当該区間 S の速度パターンを、フリーラン減速走行パターンと、高効率加速走行パターンとを組み合わせた修正速度パターン P_2 に変更し、低燃費速度パターンを生成する。なお、高効率加速とは、エンジン熱効率が最大となる加速を意味し、フリーラン減速とは、無回生無加速走行での減速を意味し、エンジン及びモータによる加速がなく、且つ、モータによる回生が作動しない状態である。高効率加速（例えば、50 kW）、フリーラン減速（例えば、-0.02 G）は、予め速度パターン生成部 24 に設定されている。また、修正速度パターン P_2 は、上限速度 V を超えない速度パターンであって、フリーラン減速走行パターンと、高効率加速走行パターンとで波状走行パターンを形成したものである。

40

【0038】

運転支援部 25 は、運転者の運転支援を行う運転支援手段として機能するものである。運転支援部 25 は、速度パターン生成部 24 によって生成された低燃費速度パターンに従って、運転支援を行う。運転支援部 25 は、例えば、ACC が ON となっていることを示す ACC ON - OFF 情報を ACC スイッチ 12 から受信した場合、速度パターン生成部 24 によって生成された低燃費速度パターンに従って、ブレーキアクチュエータ 14、アクセルアクチュエータ 15 に加減速度情報を出力し、自動速度制御を行ってもよい。

50

【 0 0 3 9 】

また、運転支援部 2 5 は、上限速度設定部 2 3 によって設定された上限速度を超える車速で車両 1 が走行している時に、運転者がアクセルペダルを操作して加速要求を行った場合に、通常の加速要求よりも弱く（通常の加速要求に対して 3 0 % 減）出力してもよい。また、運転支援部 2 5 は、上限速度設定部 2 3 によって設定された上限速度を超える車速で車両 1 が走行している時に、運転者がブレーキペダルを操作して減速要求を行った場合に、通常の減速要求よりも強く（通常の減速要求に対して 3 0 % 増）出力してもよい。

【 0 0 4 0 】

続いて、図 4 のフローチャートを用いて、第 1 実施形態に係る車両制御 E C U 2 における低燃費速度パターンの生成、変更処理の手順について説明する。さらに、図 5 のフローチャートを用いて、第 1 実施形態に係る車両制御 E C U 2 における低燃費速度パターンに基づく運転支援処理の手順について説明する。この処理は、車両制御 E C U 2 に予め設定された周期で繰り返し実施される。

10

【 0 0 4 1 】

まず、目標走行経路情報取得部 2 1 は、ナビゲーションシステム 4 から目標走行経路情報を取得する（S 1）。次に、見通し距離算出部 2 2 は、目標走行経路情報取得部 2 1 が取得した目標走行経路情報に、道路幅に関する情報が含まれているか否かを判定する（S 2）。この判定において、道路幅に関する情報が含まれていないと判定された場合、見通し距離算出部 2 2 は、予め設定された規定値（例えば、4 m）を道路幅として採用する（S 3）。一方、S 2 の判定において、道路幅に関する情報が含まれていると判定された場合には、見通し距離算出部 2 2 は、その道路幅に関する情報が示す道路幅を採用する（S 4）。

20

【 0 0 4 2 】

次に、見通し距離算出部 2 2 は、目標走行経路上に速度パターン設定点を設定する（S 5）。速度パターン設定点は、例えば 1 m 毎に設定される。次に、見通し距離算出部 2 2 は、目標走行経路情報取得部 2 1 が取得した目標走行経路情報に基づいて、目標走行経路が一定のカーブ半径を有するか否かを判定する（S 6）。この判定において、目標走行経路が一定のカーブ半径を有しないと判定された場合、見通し距離算出部 2 2 は、各速度パターン設定点における見通し距離 L_A を幾何学的に算出する（S 7）。例えば、速度パターン設定点を始点として、進行方向の道路内に引いた直線のうち最長のものを選択し、当該直線と目標走行経路の中心線との交点のうち、始点から最も遠いものを終点とする。見通し距離算出部 2 2 は、ナビゲーションシステム 4 から取得した目標走行経路情報に基づいて始点から終点までの見通し距離 L_A を算出する。

30

【 0 0 4 3 】

S 6 の判定において、目標走行経路が一定のカーブ半径を有すると判定された場合、見通し距離算出部 2 2 は、上記した式（1）を用いて、各速度パターン設定点における見通し距離 L_A を算出する（S 8）。そして、上限速度設定部 2 3 は、上記した式（2）を用いて、見通し距離算出部 2 2 が算出した見通し距離 L_A に応じた上限速度 V を算出し、設定する（S 9）。S 9 において、上限速度設定部 2 3 は、減速度 d を回生内減速（例えば、 $-0.2 G$ ）として上限速度 V を算出する。次に、速度パターン生成部 2 4 は、速度パターン生成のための加速度をエンジン熱効率が最大となる加速度に、速度パターン生成のための減速度をフリーラン（無回生無加速走行）での減速度にそれぞれ設定する（S 10）。

40

【 0 0 4 4 】

続いて、速度パターン生成部 2 4 は、目標走行経路情報に含まれるタイヤと路面との摩擦係数、カーブの中心線での半径 R 、車両の仕様等に基づき、各速度パターン設定点での最高速度を算出する。次に、速度パターン生成部 2 4 は、各速度パターン設定点において上限速度設定部 2 3 によって算出された上限速度 V と速度パターン生成部 2 4 が算出した最高速度とを比較し、いずれか低い方を設定速度とする。速度パターン生成部 2 4 は、各速度パターン設定点における設定速度を結ぶことにより速度パターン $P 1$ を生成する（S

50

11)。

【0045】

速度パターン生成部24は、生成した速度パターンP1のうち上限速度Vに沿った駆動力を有する区間Sを抽出する。そして、当該区間Sを、上限速度Vに沿った駆動力に代えて、図3に示すようにフリーラン減速走行パターンと、高効率加速走行パターンとの組み合わせからなる修正速度パターンP2に変更する(S12)。S12において、修正速度パターンP2は、上限速度Vを超えないように、フリーラン減速走行パターンと、高効率加速走行パターンとを繰り返す波状走行パターンである。

【0046】

次に、上限速度設定部23は、速度パターン生成部24によって生成、変更された速度パターンから加速区間を抽出する。そして、上限速度設定部23は、当該加速区間について、減速度dを回生内減速度(-0.2G)よりも低い減速度であるエンジンブレーキ相当の-0.05Gに変更し、上記した式(2)を用いて上限速度Vの再計算を行う(S13)。そして、速度パターン生成部24は、S12で変更した速度パターンと再計算した上限速度Vとを比較し、S12と同様にして速度パターンを変更する(S14)。以上の処理により、低燃費速度パターンが生成される。

【0047】

引き続き、運転支援部25は、ACCモードであるか否かを判定する(S15)。運転支援部25は、ACCスイッチ12から送信されたACC ON - OFF情報に基づいて、ACCモードであるか否かの判定を行う。ACCモードであると判定されると、運転支援部25は、速度パターン生成部24によって生成された低燃費速度パターンに従って、車両1の速度のフィードバック制御を行う(S16)。すなわち、運転支援部25は、当該速度パターンに従って、ブレーキアクチュエータ14、アクセルアクチュエータ15に対して加減速度情報を出力することで、車両1の速度の自動調整を行う。

【0048】

一方、S15の判定においてACCモードでないと判定されると、運転支援部25は、上限速度設定部23によって設定された上限速度Vより高い車速で車両1が走行しているか否かを判定する(S17)。車両1が上限速度Vより高速で走行していない場合には、車両制御ECU2の処理を終了する。一方、S17の判定において、車両1が上限速度より高速で走行していると判定された場合、運転支援部25は、運転者がアクセルペダルを操作して加速要求を行ったか否かを判定する(S18)。

【0049】

加速要求が行われたと判定された場合、操作支援部25は、駆動力の制限を行う(S19)。運転支援部25は、例えば、アクセルペダルのストローク量に対して、通常よりも小さな加速を行う。次に、運転支援部25は、運転者がブレーキペダルを操作する等して減速要求を行ったか否かを判定する(S20)。減速要求が行われたと判定された場合、運転支援部25は、減速力を増幅し(S21)、車両制御ECU2の処理を終了する。運転支援部25は、例えば、ブレーキペダルのストローク量に対して、通常よりも大きな減速を行う。一方、S20の判定において減速要求が行われなかったと判定された場合、車両制御ECU2の処理を終了する。

【0050】

このように、第1実施形態の車両制御ECU2によれば、算出した見通し距離に基づいて上限速度を設定し、上限速度に基づいて速度パターンを生成することにより、強い減速を行うことなく見通し距離の範囲内で停止できる。このため、ブラインドコーナーのような見通しの悪い走行経路において突然障害物を認識したとしても、急な減速が不要となる。その結果、車両の燃費向上を実現することが可能となる。また、燃費効率の悪い上限速度Vに沿った走行区間を、フリーラン減速走行パターンと高効率加速走行パターンとの組み合わせに変更することで、より最適な低燃費速度パターンとすることができる。

【0051】

(第2実施形態)

10

20

30

40

50

図 6 に、第 2 実施形態の車両制御 ECU 2 A (車両制御装置) を備える車両 1 A の構成概略図を示す。第 1 実施形態の車両 1 と比較すると、車両 1 A は、車両制御 ECU 2 に代えて車両制御 ECU 2 A を備える点異なる。第 1 実施形態の車両制御 ECU 2 と比較すると、車両制御 ECU 2 A は、前方環境認識部 2 6 と見通し距離情報送受信部 2 7 と見通し距離補正部 2 8 とをさらに含んで構成され、目標走行経路情報取得部 2 1、見通し距離算出部 2 2、上限速度設定部 2 3、速度パターン生成部 2 4 に代えて、目標走行経路情報取得部 2 1 A、見通し距離算出部 2 2 A、上限速度設定部 2 3 A、速度パターン生成部 2 4 A を備える点異なる。

【0052】

目標走行経路情報取得部 2 1 A は、目標走行経路に関する情報である目標走行経路情報を取得する目標走行経路情報取得手段として機能するものである。第 1 実施形態における目標走行経路情報取得部 2 1 は、ナビゲーションシステム 4 から目標走行経路情報を取得していたが、目標走行経路情報取得部 2 1 A は、ナビゲーションシステム 4 に加えて、後述する前方環境認識部 2 6 から目標走行経路情報を取得する。

10

【0053】

見通し距離算出部 2 2 A は、目標走行経路情報取得部 2 1 A が取得した目標走行経路情報に基づいて見通し距離を算出する見通し距離算出手段として機能するものである。見通し距離算出部 2 2 A が、見通し距離を算出する方法の一例を具体的に説明する。見通し距離算出部 2 2 A は、目標走行経路情報取得部 2 1 A が取得した目標走行経路情報に基づいて、目標走行経路の自車線エリアの中心線を微少な長さに区切って、速度パターン設定点とする。見通し距離算出部 2 2 A は、見通し距離算出部 2 2 と同様の処理を行って、図 7 に示すように各速度パターン設定点における自車線エリア見通し線 B を決定し、自車線エリア見通し距離 L_B を算出する。なお、自車線エリア見通し線 B は、各速度パターン設定点を始点とし、各速度パターン設定点から自車線エリアのみを通して見渡すことのできる最も遠い目標走行経路の自車線エリアの中心線の位置を終点とする直線である。

20

【0054】

見通し距離算出部 2 2 A は、図 7 に示すように各速度パターン設定点における全エリア見通し線 C を決定する。本実施形態では、建造物 D などによりコーナーの出口まで見渡せないブラインドコーナーを想定している。このため、全エリア見通し線 C は、各速度パターン設定点を始点とし、自車が走行している自車線エリアだけでなく全てのエリアを介して各速度パターン設定点から見渡すことのできる最も遠い目標走行経路の自車線エリアの中心線の位置を終点とする直線である。全エリア見通し線 C の終点は、後述する前方環境認識部 2 6 が各速度パターン設定点において行った認識結果に基づいて決定される。

30

【0055】

見通し距離算出部 2 2 A は、例えば、前方環境認識部 2 6 が認識した白線のうち、車両 1 A の進行方向において最も遠い白線の位置を抽出する。そして、見通し距離算出部 2 2 A は、当該白線に最も近い自車線エリアの中心線の位置を全エリア見通し線 C の終点とする。このほか、見通し距離算出部 2 2 A は、前方環境認識部 2 6 が認識した他物体のうち、車両 1 A の進行方向において最も遠い他物体の位置を抽出する。そして、見通し距離算出部 2 2 A は、当該他物体に最も近い自車線エリアの中心線の位置を全エリア見通し線 C の終点としてもよい。

40

【0056】

見通し距離算出部 2 2 A は、目標走行経路情報に基づいて、図 7 に示すような全エリア見通し距離 L_C を各速度パターン設定点毎に求める。全エリア見通し距離 L_C は、目標走行経路の自車線エリアの中心線上における全エリア見通し線 C の始点から終点までの距離である。ここで、カーブの中心線における半径を R 、道路幅を w 、全エリア見通し線 C の始点から終点まで直線距離を x とすると、全エリア見通し距離 L_C は、以下の式 (3) で算出することができる。

【数 3】

$$\text{全エリア見通し距離 } L_c = 2 \times \left(R + \frac{w}{4} \right) \times a \sin \left(\frac{x/2}{R + w/4} \right) \cdots (3)$$

【0057】

このほか、車両 1 A から前方環境認識部 2 6 が認識した先行車、対向車、路側物等の他物体までの間には、遮蔽物が存在しないものと仮定し、全エリア見通し距離 L_c を算出しても良い。また、ミリ波レーダ 6 により送信された距離情報が示す他物体までの距離を、全エリア見通し距離 L_c としてもよい。

【0058】

見通し距離算出部 2 2 A は、全エリア見通し距離 L_c に関する見通し距離情報を速度パターン設定の位置情報とともにナビゲーションシステム 4 の地図情報 D B に登録する。見通し距離算出部 2 2 A は、算出した全エリア見通し距離 L_c と地図情報 D B に登録された見通し距離 L_M とを比較して、全エリア見通し距離 L_c の方が長ければ、全エリア見通し距離 L_c を見通し距離 L_M として地図情報 D B に登録する。一方、全エリア見通し距離 L_c の方が短い場合には、駐車車両などの一時的な遮蔽物により全エリア見通し距離 L_c が短くなっているものと判断し、基本的には更新を行わない。ただし、複数回連続して全エリア見通し距離 L_c の方が短いと判定された場合には、恒久的に存在する遮蔽物が新たに建設されたものと判断し、全エリア見通し距離 L_c を見通し距離 L_M として地図情報 D B に登録する。

【0059】

上限速度設定部 2 3 A は、自車線エリア見通し距離 L_B 、後述する見通し距離補正部 2 8 によって調整された補正見通し距離 L_R に基づいてそれぞれ上限速度 V_B 、 V_R を設定する上限速度設定手段として機能するものである。上限速度 V_B 、 V_R は、式 (2) において見通し距離 L_A を、自車線エリア見通し距離 L_B 、補正見通し距離 L_R とすることで算出する。

【0060】

速度パターン生成部 2 4 A は、上限速度 V_B 、 V_R に基づいて対向車ありの速度パターン及び対向車なしの速度パターンを生成する速度パターン生成手段として機能するものである。速度パターン生成部 2 4 A は、対向車線エリアを見通すことなく、自車が走行する自車線エリアのみで見通すことができる場合の速度パターンを生成する。この速度パターンを対向車ありの速度パターンという。また、速度パターン生成部 2 4 A は、対向車が走行する対向車線エリア等を見通すことができる場合の速度パターンを生成する。この速度パターンを対向車なしの速度パターンという。対向車ありの速度パターン、及び、対向車なしの速度パターンは、それぞれ上限速度 V_B 、 V_R に基づいて第 1 実施形態の低燃費速度パターンと同様にして生成される。

【0061】

速度パターン生成部 2 4 A は、目標走行経路が左カーブである場合、及び、目標走行経路が右カーブであって対向車が存在しない場合に、対向車なしの速度パターンを運転支援部 2 5 に供給する。また、速度パターン生成部 2 4 A は、目標走行経路が右カーブであって対向車が存在する場合に、対向車ありの速度パターンを運転支援部 2 5 に供給する。

【0062】

前方環境認識部 2 6 は、車載カメラ 5 やミリ波レーダ 6 により取得した情報に基づいて、前方環境を認識する前方環境認識手段として機能するものである。前方環境認識部 2 6 は、例えば、車載カメラ 5 から受信した前方画像情報を解析し、走行経路の両側等に存在する白線の位置座標を検出する。前方環境認識部 2 6 は、例えば、車載カメラ 5 から受信した前方画像情報を解析し、先行車や対向車、路側物等の他物体の存在を認識し、他物体までの距離や他物体の位置座標を算出してもよい。あるいは、前方環境認識部 2 6 は、ミリ波レーダ 6 により先行車や対向車、路側物までの距離を算出してもよい。前方環境認識部 2 6 は、認識した白線や他物体の位置座標等を目標走行経路情報として目標走行経路情

10

20

30

40

50

報取得部 2 1 A に送信する。

【 0 0 6 3 】

見通し距離情報送受信部 2 7 は、見通し距離算出部 2 2 A によって算出された全エリア見通し距離 L_c に関する情報を見通し距離情報としてテレマティクス集計センターに送信し、テレマティクス集計センターから全エリア見通し距離 L_c に関する見通し距離情報を受信する見通し距離情報送受信手段として機能するものである。見通し距離情報送受信部 2 7 は、インフラ通信装置 7 を介してテレマティクス集計センターとの間で見通し距離情報の送受信を行う。テレマティクス集計センターは、ブラインドコーナーの速度パターン設定点における見通し距離情報を各車両から取得し蓄積している。第 2 実施形態の車両 1 A は、テレマティクス集計センターに見通し距離情報を送信し、テレマティクス集計セン

10

【 0 0 6 4 】

見通し距離補正部 2 8 は、地図情報 D B に登録された見通し距離 L_M の調整を進行方向の見通しが得られるエリアである見通しエリアに応じて行う見通し距離補正手段として機能するものである。見通しエリアとは、見通し線が通過するエリアのうち車両 1 A が走行している車線から最も遠いエリアを意味する。走行経路及びその周辺部は、自車が走行する自車線エリア、対向車が走行する対向車線エリア、自車の走行方向に対して左側の歩道帯が存在するエリアである左歩道帯エリア、自車の走行方向に対して右側の歩道帯が存在するエリアである右歩道帯エリア、自車の走行方向に対して左側の建造物等が存在するエリアである左建造物エリア、自車の走行方向に対して右側の建造物等が存在するエリアである右建造物エリアに区分される。例えば、図 7 の全エリア見通し線 C は、自車線エリア、対向車線エリア、右歩道帯エリア、右建造物エリアを通過していることから、図 7 の全

20

【 0 0 6 5 】

見通し距離補正部 2 8 は、例えば、見通しエリアが自車線エリアの場合、見通し距離 L_M を補正見通し距離 L_R とする。見通し距離補正部 2 8 は、例えば、見通しエリアが左歩道帯エリアの場合、見通し距離 L_M の 9 0 % を補正見通し距離 L_R とする。見通し距離補正部 2 8 は、例えば、見通しエリアが左建造物エリアの場合、見通し距離 L_M の 8 0 % を補正見通し距離 L_R とする。見通し距離補正部 2 8 は、例えば、見通しエリアが対向車線エリアの場合、見通し距離 L_M の 7 0 % を補正見通し距離 L_R とする。見通し距離補正部 2 8 は、例えば、見通しエリアが右歩道帯エリアの場合、見通し距離 L_M の 6 0 % を補正見通し距離 L_R とする。見通し距離補正部 2 8 は、例えば、見通しエリアが右建造物エリアの場合、見通し距離 L_M の 5 0 % を補正見通し距離 L_R とする。

30

【 0 0 6 6 】

対向車線エリア、右歩道帯エリア、右建造物エリアは、対向車線にトラックなどの大きな車両が走行することで、見通しが得られない可能性がある。このように見通し距離の変動要素（遮蔽要素）が存在する場合には、見通し距離補正部 2 8 は、変動要素の影響の度合い（遮蔽要素の発生確率）に応じて見通し距離の補正を行う。自車線エリアは安定した見通しが得られるが、自車線エリアから離れるほど遮蔽される可能性が高くなるため、見通し距離を減少する補正を行っている。なお、自車線エリア見通し距離 L_B は、見通しエリアが自車線エリアであるため、補正を行わない。

40

【 0 0 6 7 】

その他の構成については、第 1 実施形態の車両制御 E C U 2 と同様であるので、その説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

続いて、図 8 のフローチャートを用いて、第 2 実施形態に係る車両制御 E C U 2 A における処理手順について説明する。

【 0 0 6 9 】

50

まず、見通し距離算出部 22 A は、自車線エリア見通し距離 L_B の算出を行う (S 3 1)。この自車線エリア見通し距離 L_B の算出は、図 4 の S 1 ~ S 8 と同様の処理により行われる。次に、見通し距離算出部 22 A は、見通し距離 L_M の更新処理を行う (S 3 2)。

【0070】

図 9 のフローチャートを用いて、第 2 実施形態に係る車両制御 ECU 2 A における見通し距離 L_M の更新処理の一例について説明する。なお、車両制御 ECU 2 A において、見通し距離 L_M の登録処理が行われていない場合には、自車線エリア見通し距離 L_B が見通し距離 L_M として登録されるものとする。また、見通し距離 L_M の登録は、ナビゲーションシステム 4 の地図情報 DB に各速度パターン設定点の位置情報と共に格納することによって行うものとする。

10

【0071】

まず、車両 1 A の前方に車載カメラ 5 が存在するか否かが判定される。前方に車載カメラ 5 が存在しないと判定された場合、見通し距離 L_M の更新処理を終了する。一方、前方に車載カメラ 5 が存在すると判定された場合、前方環境認識部 26 は、当該車載カメラ 5 から受信した前方画像情報を解析し、走行経路の両側等に存在する白線の位置座標を検出する (S 4 2)。次に、前方環境認識部 26 は、検出した白線の位置座標に関する情報を目標走行経路情報として目標走行経路情報取得部 21 A に送信する。

【0072】

次に、見通し距離算出部 22 A は、目標走行経路情報に基づいて前方環境認識部 26 が認識した白線のうち、車両 1 A の進行方向において車両 1 A から最も遠い白線の位置を抽出する。そして、見通し距離算出部 22 A は、車両 1 A の現在位置を全エリア見通し線 C の始点とし、抽出した白線の位置に最も近い自車線エリアの中心線の位置を全エリア見通し線 C の終点とする (S 4 3)。

20

【0073】

次に、見通し距離算出部 22 A は、上記した式 (3) を用いて、前方画像を撮像した際の車両 1 A の位置における全エリア見通し距離 L_C を算出する (S 4 4)。続いて見通し距離算出部 22 A は、全エリア見通し距離 L_C が、地図情報 DB に現在登録されている見通し距離 L_M よりも短いかなどを判定する (S 4 5)。全エリア見通し距離 L_C が見通し距離 L_M 以上と判定された場合、見通し距離算出部 22 A は、全エリア見通し距離 L_C で見通し距離 L_M を更新して (S 4 6)、見通し距離 L_M の更新処理を終了する。

30

【0074】

一方、S 4 5 の判定において、見通し距離 L_M より全エリア見通し距離 L_C が短いと判定された場合、見通し距離算出部 22 A は、見通し距離 L_M より全エリア見通し距離 L_C が短いと連続して判定された回数をカウンタ等によりカウントする。そして、見通し距離算出部 22 A は、見通し距離 L_M より全エリア見通し距離 L_C が短いと連続して判定された回数が、予め設定された回数を超えたかなどを判定する (S 4 7)。当該回数が予め設定された回数を超えた場合、見通し距離算出部 22 A は、全エリア見通し距離 L_C で見通し距離 L_M を更新して (S 4 6)、見通し距離 L_M の更新処理を終了する。一方、S 4 7 の判定において、見通し距離 L_M より全エリア見通し距離 L_C が短いと連続して判定された回数が予め設定された回数を超えない場合は、見通し距離 L_M の更新処理を終了する。

40

【0075】

ナビゲーションシステム 4 から取得した目標走行経路情報は、現状の道路の形状等に関する情報が含まれるものの、比較的小さい建造物等の遮蔽物の情報までは含まれていないことがある。また、ブラインドコーナー付近に新しく建設された建造物の情報は反映されていないことがある。このように、ナビゲーションシステム 4 から取得できる目標走行経路情報には限界がある。第 2 実施形態に係る車両制御 ECU 2 A は、車載カメラ 5 やミリ波レーダ 6 により走行中に取得した情報に基づいて、全エリア見通し距離 L_C を算出することで、ナビゲーションシステム 4 の目標走行経路情報に基づいて算出した自車線エリア見通し距離 L_B の更新を行うことができる。その結果、より正確な見通し距離に基づいて

50

低燃費速度パターンを生成することが可能となる。

【 0 0 7 6 】

図 8 の説明に戻って、見通し距離情報送受信部 2 7 は、見通し距離算出部 2 2 A によって登録、更新された見通し距離 L_M に関する見通し距離情報をテレマティクス集計センターに送信する。そして、見通し距離情報送受信部 2 7 は、テレマティクス集計センターから見通し距離情報を取得する (S 3 3)。次に、見通し距離補正部 2 8 は、見通しエリアに応じて見通し距離 L_M の調整を行う (S 3 4)。

【 0 0 7 7 】

図 1 0 のフローチャートを用いて、第 2 実施形態に係る車両制御 E C U 2 A における見通し距離 L_M の補正処理の一例について説明する。

10

【 0 0 7 8 】

まず、見通し距離補正部 2 8 は、見通し距離 L_M に対応する見通し線の始点 (各速度パターン設定点) と終点 (各速度パターン設定点における見通し可能な最遠方点) の位置座標に基づいて、見通し線が通過するエリアを検出する。見通し線が通過するエリアのうち自車線エリアから最も離れたエリアである見通しエリアを抽出する。見通し距離補正部 2 8 は、見通しエリアが自車線エリアであるか否かを判定する (S 5 1)。自車線エリアであれば、見通し距離 L_M を補正見通し距離 L_R として、見通し距離 L_M の補正処理を終了する。

【 0 0 7 9 】

一方、S 5 1 の判定において、見通しエリアが自車線エリアでないと判定された場合、見通し距離補正部 2 8 は、ナビゲーションシステム 4 から取得した目標走行経路情報に基づいて、目標走行経路が左カーブであるか否かを判定する (S 5 2)。左カーブであると判定された場合、見通し距離補正部 2 8 は、見通しエリアが左歩行帯エリアであるか否かを判定する (S 5 3)。見通しエリアが左歩行帯エリアであると判定された場合、見通し距離補正部 2 8 は、見通し距離 L_M の 9 0 % を補正見通し距離 L_R として (S 5 4)、見通し距離 L_M の補正処理を終了する。一方、S 5 3 の判定において、見通しエリアが左歩行帯エリアでないと判定された場合、すなわち、見通しエリアが左建造物エリアであると判定された場合、見通し距離補正部 2 8 は、見通し距離 L_M の 8 0 % を補正見通し距離 L_R として (S 5 5)、見通し距離 L_M の補正処理を終了する。

20

【 0 0 8 0 】

S 5 2 の判定において、目標走行経路が右カーブであると判定された場合、見通し距離補正部 2 8 は、見通しエリアが対向車線エリアであるか否かを判定する (S 5 6)。対向車線エリアと判定された場合、見通し距離補正部 2 8 は、見通し距離 L_M の 7 0 % を補正見通し距離 L_R として (S 5 7)、見通し距離 L_M の補正処理を終了する。一方、S 5 6 の判定において、見通しエリアが対向車線でないと判定された場合、見通し距離補正部 2 8 は、見通しエリアが右歩行帯エリアであるか否かを判定する (S 5 8)。

30

【 0 0 8 1 】

右歩行帯エリアであると判定された場合、見通し距離補正部 2 8 は、見通し距離 L_M の 6 0 % を補正見通し距離 L_R として (S 5 9)、見通し距離 L_M の補正処理を終了する。一方、S 5 8 の判定において、見通しエリアが右歩行帯エリアでないと判定された場合、すなわち、見通しエリアが右建造物エリアであると判定された場合、見通し距離補正部 2 8 は、見通し距離 L_M の 5 0 % を補正見通し距離 L_R として (S 6 0)、見通し距離 L_M の補正処理を終了する。

40

【 0 0 8 2 】

図 8 の説明に戻って、速度パターン生成部 2 4 A は、対向車なしの速度パターンを生成する (S 3 5)。対向車なしの速度パターンの生成は、図 4 の S 9 ~ S 1 4 と同様の処理により行われる。なお、S 9 において、式 (2) の見通し距離 L_A を、補正見通し距離 L_R とすることで上限速度 V_R を算出する。また、S 1 3 において、上限速度設定部 2 3 A は、速度パターンから高効率加速区間とフリーラン減速区間を抽出する。そして、見通しエリアが、自車線エリア又は対向車線エリアの場合、上限速度設定部 2 3 は、当該高効率

50

加速区間について、減速度 d をエンジンプレーキ相当の $-0.05G$ に変更し、フリーラン減速区間について、減速度 d を回生内減速度の $-0.2G$ に変更して、上記した式 (2) により上限速度 V_R の再計算を行う。

【0083】

見通しエリアが、右歩行帯エリア、右建造物エリア、左歩行帯エリア、左建造物エリアのいずれかの場合、上限速度設定部 23 は、高効率加速区間について、減速度 d をフリーラン減速相当の $-0.02G$ に変更し、フリーラン減速区間について、減速度 d をエンジンプレーキ相当の $-0.05G$ に変更して、上記した式 (2) により上限速度 V_R の再計算を行う。

【0084】

次に、速度パターン生成部 24A は、目標走行経路情報に基づいて、目標走行経路が右カーブであるか否かを判定する (S36)。左カーブであると判定された場合、速度パターン生成部 24A は、対向車なしの速度パターンを運転支援部 25 に供給する。そして運転支援部 25 は対向車なしの速度パターンに基づいて運転支援を行う (S37)。

【0085】

一方、S36 の判定において右カーブであると判定された場合、前方環境認識部 26 により対向車が存在するか否かを判定する (S38)。対向車が存在しないと判定された場合、速度パターン生成部 24A は、対向車なしの速度パターンを運転支援部 25 に供給する。そして運転支援部 25 は対向車なしの速度パターンに基づいて運転支援を行う (S37)。S38 の判定において対向車が存在すると判定された場合、速度パターン生成部 24A は、対向車ありの速度パターンを生成する (S39)。

【0086】

対向車ありの速度パターンの生成は、図 4 の S9 ~ S14 と同様の処理により行われる。なお、S9 において、式 (2) の見通し距離 L_A を、自車線エリア見通し距離 L_B とすることで上限速度 V_B を算出する。また、S13 において、上限速度設定部 23A は、速度パターンから高効率加速区間とフリーラン減速区間を抽出する。そして、上限速度設定部 23 は、当該高効率加速区間について、減速度 d をエンジンプレーキ相当の $-0.05G$ に変更し、フリーラン減速区間について、減速度 d を回生内減速度の $-0.2G$ に変更して、上記した式 (2) により上限速度 V_B の再計算を行う。

【0087】

速度パターン生成部 24A は、対向車ありの速度パターンを運転支援部 25 に供給する。そして、運転支援部 25 は、対向車ありの速度パターンで運転支援を行う (S40)。

【0088】

このように、第 2 実施形態の車両制御 ECU2A によれば、車載カメラ 5 やミリ波レーダ 6 により走行中に取得した情報に基づいて、全エリア見通し距離 L_C を算出することで、地図情報 DB に登録された見通し距離 L_M の更新を行うことができる。その結果、より正確な見通し距離に基づいて低燃費速度パターンを生成することが可能となる。

【0089】

また、第 2 実施形態の車両制御 ECU2A によれば、見通しエリアがどのエリアに属するかに応じて、見通し距離 L_M の補正を行うことで、対向車により見通しが得られないといった見通し距離 L_M の変動要因に応じた見通し距離とすることができる。このため、見通し距離 L_M の変動要因に応じた低燃費速度パターンを生成することができ、ブラインドコーナーのような見通しの悪い走行経路において突然障害物を認識したとしても、急な減速が不要となる。

【0090】

また、第 2 実施形態の車両制御 ECU2A によれば、対向車が存在することにより対向車線が見通せない場合に、自車線エリア見通し距離 L_B に基づいて生成された低燃費速度パターンとすることで、突然障害物を認識したとしても、急な減速が不要となる。その結果、車両の燃費向上を実現することが可能となる。また、対向車が存在しない場合に、補正見通し距離 L_R に基づいて生成された低燃費速度パターンとすることで、必要以上に速

10

20

30

40

50

度を落とすことなく走行することができる。

【 0 0 9 1 】

なお、上記第 1 及び第 2 実施形態は本発明に係る車両制御装置の最良な実施形態を説明したものであり、本発明に係る車両制御装置は上記第 1 及び第 2 実施形態に記載したものに限定されるものではない。本発明に係る車両制御装置は、各請求項に記載した要旨を変更しないように実施形態に係る車両制御装置を变形し、又は他のものに適用したものであってもよい。例えば車両制御装置は、上記第 1 及び第 2 実施形態を適宜組み合わせ、上述の処理のうち所望の処理を実施するように構成されてもよい。また、車両制御装置は、上記第 1 及び第 2 実施形態において示したすべての構成要素を備える必要はなく、その処理内容に応じて最低限必要な構成要素のみを備える構成としてもよい。

10

【 0 0 9 2 】

例えば、第 1 実施形態において、車両 1 は、車載カメラ 5、レーダ 6、インフラ通信装置 7、車速センサ 8、加速度センサ 9、操舵アクチュエータ 16 等の一部又は全部を有する必要はない。また、第 1 及び第 2 実施形態において、ACC モードを使用しないのであれば、車両 1、車両 1A は、ACC スイッチ 12 を有する必要はない。また、本発明に係る車両制御装置は、HV 車に限定されるものではなく、AT 車や CVT 車にも適用可能である。

【 0 0 9 3 】

また、第 2 実施形態において、車両 1A の前方に搭載された車載カメラ 5 だけでなく、車両 1A の後方に搭載された車載カメラ 5、車両 1A の後方に搭載されたミリ波レーダ 6 により取得された情報に基づいて、進行方向と反対方向の見通し距離 L_C を算出し、当該方向における見通し距離 L_M の更新を行ってもよい。

20

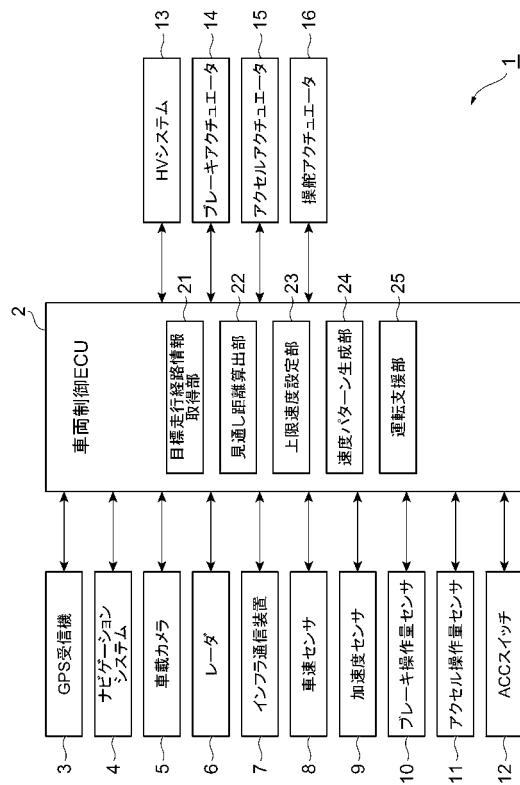
【符号の説明】

【 0 0 9 4 】

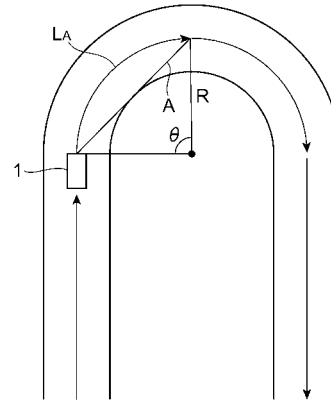
1, 1A ... 車両、2, 2A ... 車両制御 ECU、3 ... GPS 受信機、4 ... ナビゲーションシステム、5 ... 車載カメラ、6 ... ミリ波レーダ、7 ... インフラ通信装置、8 ... 車速センサ、9 ... 加速度センサ、10 ... ブレーキ操作量センサ、11 ... アクセル操作量センサ、12 ... ACC スイッチ、13 ... HV システム、14 ... ブレーキアクチュエータ、15 ... アクセルアクチュエータ、16 ... 操舵アクチュエータ、21, 21A ... 目標走行経路情報取得部、22, 22A ... 見通し距離算出部、23, 23A ... 上限速度設定部、24, 24A ... 速度パターン生成部、25 ... 運転支援部、26 ... 前方環境認識部、27 ... 見通し距離情報送受信部、28 ... 見通し距離補正部、A ... 見通し線、B ... 自車線エリア見通し線、C ... 全エリア見通し線、D ... 建造物、P1 ... 速度パターン、P2 ... 修正速度パターン

30

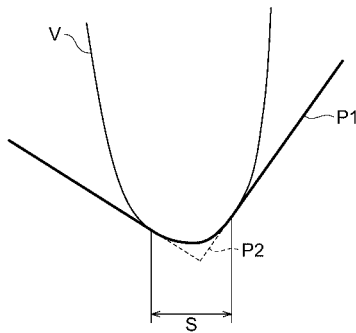
【図 1】



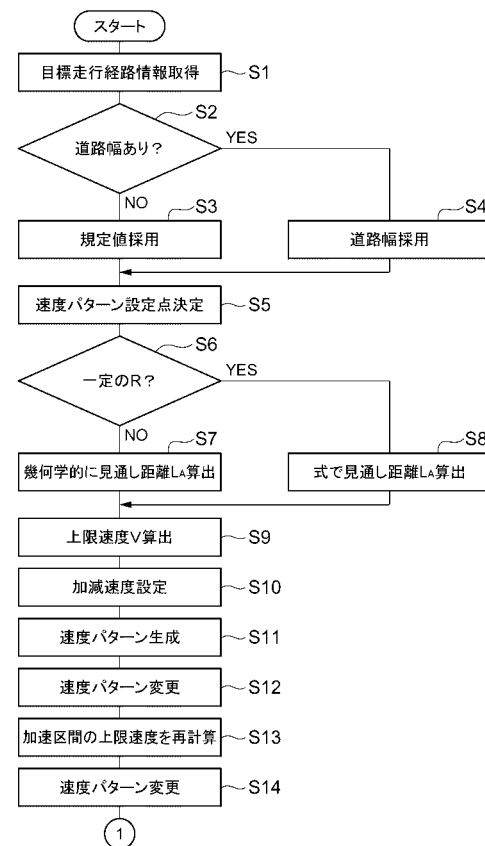
【図 2】



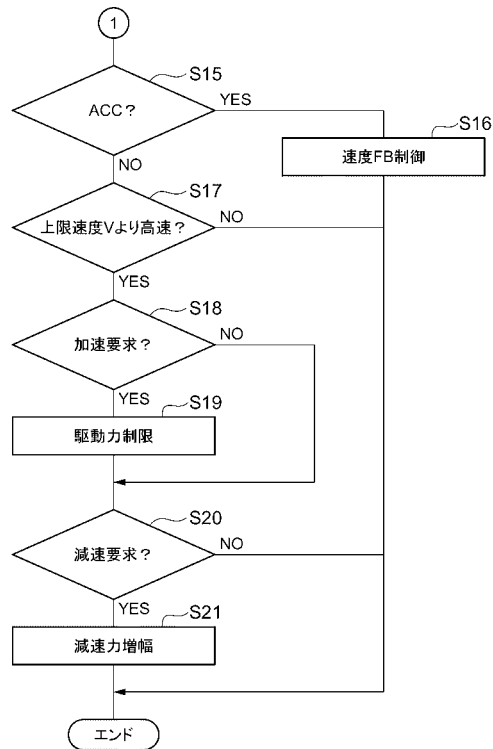
【図 3】



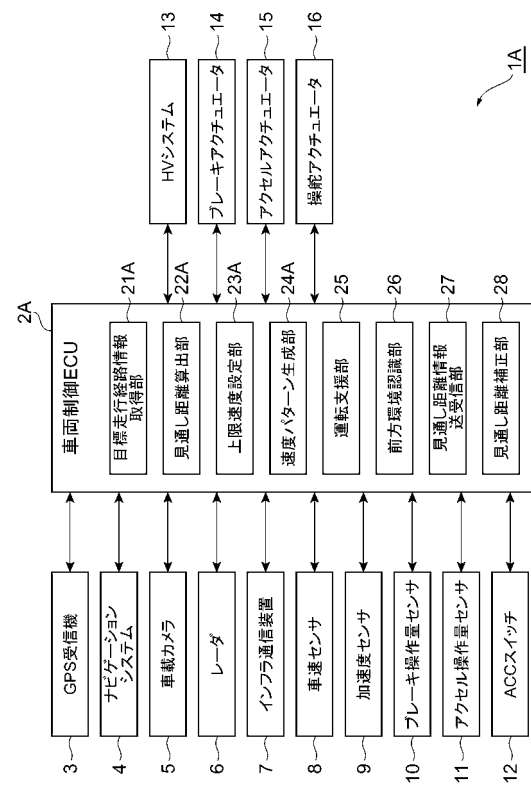
【図 4】



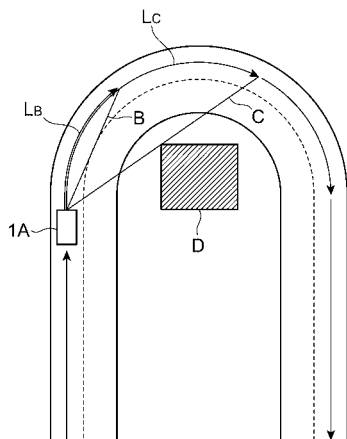
【図 5】



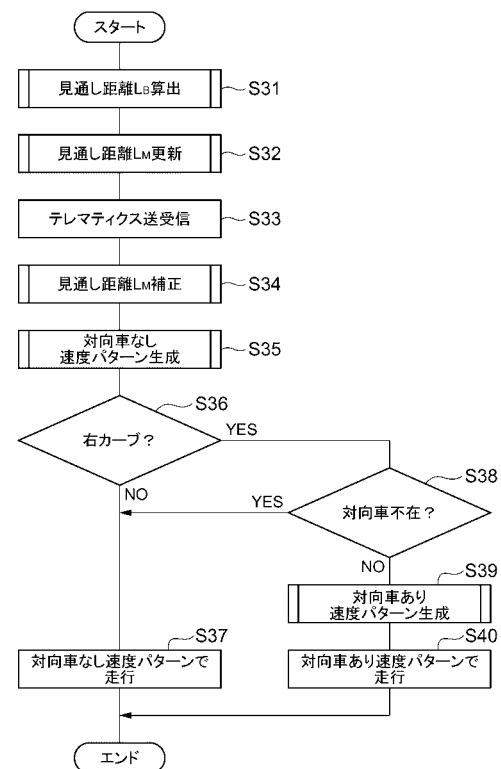
【図 6】



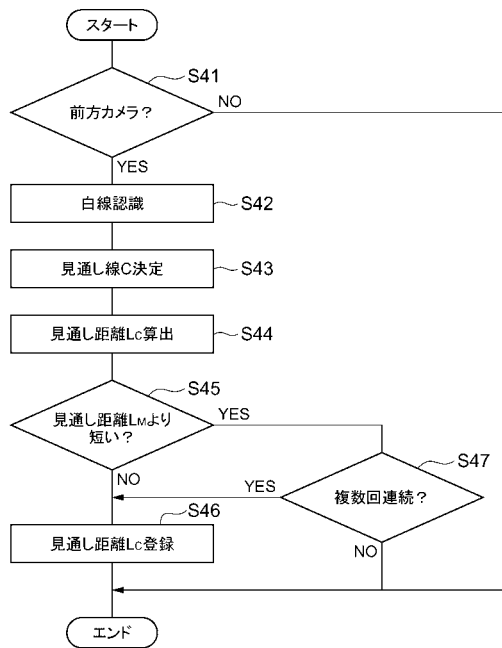
【図 7】



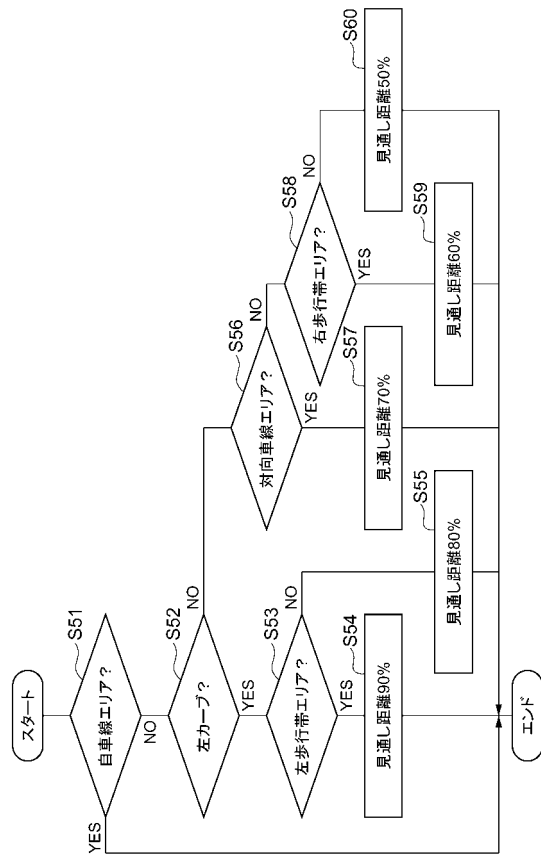
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 4 8 3 9 4 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 7 0 7 6 0 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 9 2 4 2 4 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 7 4 3 3 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 5 0 / 1 6
G 0 8 G 1 / 1 6