

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7211551号
(P7211551)

(45)発行日 令和5年1月24日(2023.1.24)

(24)登録日 令和5年1月16日(2023.1.16)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 W 30/045 (2012.01)

B 6 0 W 30/045

請求項の数 9 (全13頁)

(21)出願番号	特願2022-503571(P2022-503571)	(73)特許権者	000003997
(86)(22)出願日	令和3年5月28日(2021.5.28)		日産自動車株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/020563		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
審査請求日	令和4年1月18日(2022.1.18)	(74)代理人	110000486
			弁理士法人とこしえ特許事務所
		(72)発明者	齋藤 信弥
			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
		審査官	吉村 俊厚

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 運転制御方法及び運転制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の運転を制御する制御装置を用いて、カーブ路を走行するときの自車両の前後加速度が、設定された所定の加速度上限値以下となるように前記自車両の運転を制御する運転制御方法であって、

前記制御装置は、

前記カーブ路の下流側の所定区間に合流点が存在する場合であって、前記カーブ路を走行している前記自車両の位置と前記合流点との距離が所定距離以下となる場合において、前記加速度上限値を、前記所定区間に前記合流点が存在しない場合の前記加速度上限値である基準加速度上限値よりも高い修正加速度上限値に設定する、運転制御方法。

【請求項2】

前記制御装置は、

前記カーブ路を走行している前記自車両の位置と前記合流点との距離が前記所定距離より長い場合は、前記加速度上限値を前記基準加速度上限値に設定し、

前記カーブ路を走行している前記自車両の位置と前記合流点との距離が前記所定距離以下となった場合は、前記加速度上限値を前記基準加速度上限値から前記修正加速度上限値に変更し、

前記前後加速度が前記修正加速度上限値以下となるように前記自車両の運転を制御する、請求項1に記載の運転制御方法。

【請求項3】

前記制御装置は、前記自車両のレーンキープ制御機能が実行されているときは、前記レーンキープ制御機能が実行されていないときよりも前記修正加速度上限値を高く設定する、請求項 1 又は 2 に記載の運転制御方法。

【請求項 4】

前記制御装置は、所定の目標横加速度に対する前記自車両の横加速度の横加速度偏差に基づいて前記修正加速度上限値を設定する、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の運転制御方法。

【請求項 5】

前記制御装置は、前記横加速度偏差の少なくとも一部の数値範囲において、第 1 の横加速度に対応する前記修正加速度上限値が、前記目標横加速度に対する相対的な高さが前記第 1 の横加速度よりも低い第 2 の横加速度に対応する前記修正加速度上限値よりも高くなるように、前記修正加速度上限値を設定する、請求項 4 に記載の運転制御方法。

【請求項 6】

前記制御装置は、前記修正加速度上限値を所定の加速度上限閾値以下となるように設定する、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の運転制御方法。

【請求項 7】

前記制御装置は、前記自車両のレーンキープ制御機能が実行されていないときは、前記レーンキープ制御機能が実行されているときよりも前記加速度上限閾値を高く設定する、請求項 6 に記載の運転制御方法。

【請求項 8】

前記制御装置は、
前記自車両が、前記カーブ路のうち、前記合流点までの距離が前記所定距離以下である下流側カーブ区間を走行している場合に、前記自車両の位置と前記合流点との距離が所定距離以下であると判定する、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の運転制御方法。

【請求項 9】

カーブ路を走行するときの自車両の前後加速度が、設定された所定の加速度上限値以下となるように前記自車両の運転を制御する制御装置を有する運転制御装置であって、

前記制御装置は、

前記カーブ路の下流側の所定区間に合流点が存在する場合であって、前記カーブ路を走行している前記自車両の位置と前記合流点との距離が所定距離以下となる場合において、前記加速度上限値を、前記所定区間に前記合流点が存在しない場合の前記加速度上限値である基準加速度上限値よりも高い修正加速度上限値に設定する加速度上限値設定部を備える、運転制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、運転制御方法及び運転制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、カーブ区間の出口付近において、自車両の横位置又はヨー角が目標走行経路から離隔するほど、自車両を加速させるタイミングを遅延させる運転制御装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2019-171965 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、特許文献 1 に記載の走行制御装置は、目標走行経路に対する自車両の横

10

20

30

40

50

位置又はヨー角の離隔の程度に応じて加速のタイミングを遅延させるため、カーブ区間の下流側で自車線が他車線に合流する場合は、自車両が合流点に至るまでに自車両の車速を合流点における目標速度に上げられない可能性がある。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、自車線のカーブ区間の下流側で自車線が他車線に合流する場合に、自車両の車速が合流点における目標速度に到達するように、自車両の車速を加速させることが可能な運転制御方法及び運転制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、カーブ路の下流側の所定区間に合流点が存在する場合であって、カーブ路を走行している自車両の位置と合流点との距離が所定距離以下となる場合において、加速度上限値を、所定区間に合流点が存在しない場合の基準加速度上限値よりも高い修正加速度上限値に設定することによって、上記課題を解決する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、自車線のカーブ区間の下流側で自車線が他車線に合流する場合に、加速度上限値を基準加速度上限値より高く変更するので、自車両の車速が合流点における目標速度に到達するように、自車両の車速を加速させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態に係る運転制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】カーブ路を走行する自車両の位置と合流点との位置関係とを例示する図である。

【図3】図1に示す運転制御装置が実行する制御方法を示すフローチャートである。

【図4】図3に示す制御方法によって設定される加速度上限値と横加速度偏差との関係を示すグラフである。

【図5】第2実施形態に係る運転制御方法の別例を示すフローチャートである。

【図6】図5に示す運転制御方法によって設定される加速度上限値と横加速度偏差との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

<第1実施形態>

本発明の第1実施形態を図1～4に基づいて説明する。

図1は、本実施形態に係る運転制御装置100の構成を示すブロック図である。本実施形態の運転制御装置100は、本発明に係る運転制御方法を実施する一実施の形態でもある。図1に示すように、本実施形態に係る車両の運転制御装置100は、センサ1と、自車両位置検出部2と、地図データベース3と、車載機器4と、提示装置5と、入力装置6と、駆動制御装置7と、制御装置10とを備える。これらの装置は、相互に情報の送受信を行うために、たとえばCAN（Controller Area Network）その他の車載LANによって接続される。

【0010】

センサ1は、加速度検出部1aを備える。加速度検出部1aは、自車両の横加速度及び前後加速度を検出する加速度センサである。加速度検出部1aの検出結果は、所定時間間隔で制御装置10に出力される。なお、センサ1は、加速度検出部1aの他に、例えば、車速を検出する車速センサ、自車両の前方を撮像する前方カメラ、自車両の後方を撮像する後方カメラ、自車両の前方の障害物を検出する前方レーダ、自車両の後方の障害物を検出する後方レーダ、自車両の左右の側方に存在する障害物を検出する側方レーダ、ドライバがハンドルを持っているか否かを検出するタッチセンサ（静電容量センサ）、ドライバを撮像する車内カメラなどを備えていてもよい。

【0011】

自車両位置検出部2は、GPSユニット、ジャイロセンサ及び車速センサなどから構成

10

20

30

40

50

される。具体的には、自車両位置検出部 2 は、GPS ユニットにより複数の衛星通信から送信される電波を検出する。これにより、自車両位置検出部 2 は、自車両の位置情報を周期的に取得する。さらに、自車両位置検出部 2 は、取得した自車両の位置情報と、ジャイロセンサから取得した角度変化情報と、車速センサから取得した車速とに基づいて、自車両の現在位置（自車両位置）を検出する。自車両位置検出部 2 により検出された自車両位置を示す情報は、所定時間間隔で制御装置 10 に出力される。

【0012】

地図データベース 3 は、制御装置 10 がアクセス可能なメモリである。地図データベース 3 は、高精度のデジタル地図情報（高精度地図、ダイナミックマップ）を格納する。地図データベース 3 に格納される地図情報は、各種施設や特定の地点の位置情報を含む三次元高精度地図情報を含む。地図データベース 3 に格納された三次元高精度地図情報は、データ取得用車両が実際の道路を走行した際に検出された道路の形状及び高さに関する情報に基づく三次元的な地図情報である。三次元高精度地図情報は、カーブ路及びそのカーブの大きさ（たとえば曲率又は曲率半径）、道路が有する複数のレーンの識別情報、道路の合流点、分岐地点、料金所、車線数の減少位置、サービスエリア／パーキングエリアの位置などを示す情報も含む。

【0013】

車載機器 4 は、車両に搭載された各種機器である。車載機器 4 は、ドライバにより操作されることで動作する。車載機器 4 は、例えば、ステアリング、アクセルペダル、ブレーキペダル、ナビゲーション装置、方向指示器、ワイパー、ライト、クラクション、その他の特定のスイッチなどである。車載機器 4 がドライバにより操作された場合に、操作内容を示す情報が制御装置 10 に出力される。

【0014】

提示装置 5 は、例えば、ナビゲーション装置のディスプレイ、ルームミラーに組み込まれたディスプレイ、メーター部に組み込まれたディスプレイ、フロントガラスに映し出されるヘッドアップディスプレイ、オーディオ装置のスピーカーなどの装置である。提示装置 5 は、制御装置 10 の制御に従って、自車両の走行に関する各種情報をドライバに報知する。

【0015】

入力装置 6 は、たとえば、ドライバの手動操作による入力可能なボタンスイッチ、ディスプレイ画面上に配置されたタッチパネル、又はドライバの音声による入力可能なマイクなどの装置である。

【0016】

駆動制御装置 7 は、自車両の運転を制御する。たとえば、駆動制御装置 7 は、自律速度制御機能により、加減速度および車速を調整するための駆動機構の動作（エンジン自動車にあっては内燃機関の動作、電気自動車系にあっては走行用モータの動作を含み、ハイブリッド自動車にあっては内燃機関と走行用モータとのトルク配分も含む）及びブレーキ動作を制御する。また、駆動制御装置 7 は、自律操舵制御機能により、ステアリングアクチュエータの動作を制御することで、自車両の操舵制御を実行する。また、駆動制御装置 7 は、レーンキープ制御を実行する。具体的には、駆動制御装置 7 は、自車両が走行する車線のレーンマーカを検出し、自車両が走行する車線内の中央を走行するように、自車両の幅員方向における走行位置（横位置）を制御する。なお、駆動制御装置 7 によって実行されるレーンキープ制御機能の実行は、ドライバによる操作により、又は、自動で ON/OFF が切り替えられる。また、駆動制御装置 7 は、駆動機構の動作並びにブレーキ動作を制御することにより、自車両の加減速度を制御する。

【0017】

制御装置 10 は、自車両の走行を制御するためのプログラムを格納した ROM（Read Only Memory）と、この ROM に格納されたプログラムを実行する CPU（Central Processing Unit）と、アクセス可能な記憶装置として機能する RAM（Random Access Memory）とから構成される。なお、動作回路としては、CPU（Central Processing Uni

10

20

30

40

50

t) に代えて又はこれとともに、M P U (Micro Processing Unit)、D S P (Digital Signal Processor)、A S I C (Application Specific Integrated Circuit)、F P G A (Field Programmable Gate Array) などを用いることができる。制御装置 1 0 は、R O M に格納されたプログラムを C P U により実行することで、自律走行制御機能に基づいて自車両の車速及び操舵に関する制御指示を駆動制御装置 7 に伝達する。

【0018】

また、制御装置 1 0 は、センサ 1 から、自車両の走行状態に関する情報を取得する。たとえば、制御装置 1 0 は、前方カメラ及び後方カメラにより撮像された車両外部の画像情報や、前方レーダ、後方レーダ、及び側方レーダによる検出結果を取得する。また、制御装置 1 0 は、車速センサにより検出された自車両の車速情報を取得する。さらに、制御装置 1 0 は、加速度検出部 1 a から、自車両の加減速度を取得する。

10

【0019】

また、制御装置 1 0 は、自車両の現在位置の情報を走行情報として自車位置検出装置 2 から取得する。また、制御装置 1 0 は、カーブ路及びそのカーブの大きさ（たとえば曲率又は曲率半径）、合流地点、分岐地点などの位置情報を地図データベース 3 から取得する。加えて、制御装置 1 0 は、ドライバによる車載機器 4 の操作情報を車載機器 4 から取得する。

【0020】

また、制御装置 1 0 は、加速度上限値設定部 1 1 を有する。加速度上限値設定部 1 1 は、図 2 に示すように、自車両 V 0 がカーブ路 C を走行するときの横加速度 A_t に基づいて、自車両 V 0 の前後加速度 A_f の制御における加速度上限値を設定する。換言すれば、制御装置 1 0 は、自車両 V 0 がカーブ路 C を走行するときは、自車両の前後加速度 A_f が加速度上限値設定部 1 1 によって設定された加速度上限値より高くないように、駆動制御装置 7 を介して自車両の運転を制御する。すなわち、制御装置 1 0 は、自車両 V 0 がカーブ路 C を走行するときに加速度上限値を設定することにより、前後方向（進行方向）の急加速に伴って横加速度（横 G）が大きくなり過ぎて自車両 V 0 の乗員の乗り心地が悪くなってしまうことを防止する。なお、カーブ路 C において、自車両 V 0 の前後加速度 A_f が大きい程、横加速度 A_t は大きくなる。

20

【0021】

また、制御装置 1 0 は、自車両 V 0 がカーブ路 C を走行している間は、主にカーブ路 C の曲率又は曲率半径に基づいて車速指令を生成する。制御装置 1 0 は、自車両 V 0 がカーブ路 C を走行している場合は、自車両 V 0 が直線的な車線を走行している場合よりも車速を低くするように車速指令を生成する。すなわち、制御装置 1 0 は、自車両 V 0 の位置が直線経路からカーブ路に移るときに、自車両 V 0 が減速するように車速指令を生成する。制御装置 1 0 は、車速指令を駆動制御装置 7 に出力する。

30

【0022】

次に、図 2 ～ 4 を参照して、加速度上限値設定部 1 1 による加速度上限値の設定方法を説明する。

まず、図 3 のステップ S 1 において、加速度上限値設定部 1 1 は、基準加速度上限値 A_{U0} を設定する。基準加速度上限値 A_{U0} は、図 4 において、一点鎖線のグラフで示される。図 4 に示すように、加速度上限値設定部 1 1 は、加速度検出部 1 a によって検出された横加速度 A_t が所定の目標横加速度 A_{ta} よりも低い場合に、目標横加速度 A_{ta} に対する横加速度 A_t の偏差（横加速度偏差 dA_t ）が大きい程、基準加速度上限値 A_{U0} を高く設定する。すなわち、制御装置 1 0 は、第 1 の横加速度に対応する修正加速度上限値が、目標横加速度 A_{ta} に対する相対的な高さが第 1 の横加速度よりも低い第 2 の横加速度に対応する修正加速度上限値よりも高くなるように、修正加速度上限値 A_{U1} を設定する。なお、図 4 に示す例では、修正加速度上限値 A_{U1} は、横加速度 A_t の目標横加速度 A_{ta} に対する相対的な高さが低くなる程、連続的に高くなるように設定されているが、これに限定されず、横加速度 A_t の目標横加速度 A_{ta} に対する相対的な高さに応じて、修正加速度上限値 A_{U1} は段階的に変化してもよい。一方、図 4 のグラフの左側の領域に

40

50

示すように、横加速度 A_t が目標横加速度 A_{ta} と同じ値、又は、横加速度 A_t が目標横加速度 A_{ta} より高い場合は、基準加速度上限値 A_{U0} は 0 となる。すなわち、本実施例においては、横加速度 A_t が目標横加速度 A_{ta} 以上である場合は、制御装置 10 は、自車両 V_0 を前後方向に加速させない。これにより、制御装置 10 は、前後方向の加速に伴って自車両 V_0 の横加速度 A_t が大きくなりすぎてしまうことを防止し、自車両 V_0 の乗員の乗り心地に違和感が生じることを抑制する。なお、目標横加速度とは、自車両 V_0 の乗員の乗り心地に違和感が発生しないように実験的に定められた横加速度の上限を示す基準値である。

【0023】

次に、図 3 のステップ S2 において、制御装置 10 は、地図データベース 3 の地図情報に基づいて、図 2 に示すように、カーブ路 C の下流側の所定区間 Z_x に合流点 P_x が存在するか否かを判定する。合流点 P_x とは、自車両 V_0 が走行する自車線 T_0 と他車線 T_1 とが合流する地点である。なお、制御装置 10 は、カーブ路 C の下流側の終点 P_c と合流点 P_x との距離 L_1 が所定区間 Z_x の距離 L_x 以下である場合に、カーブ路 C の下流側の所定区間 Z_x に合流点 P_x が存在すると判定する。なお、所定区間 Z_x の距離 L_x は、自車両 V_0 がカーブ路 C の下流側の終点 P_c を通過する前に加速することで、合流点 P_x において目標車速に到達できる程度の距離である。

なお、以下の説明において、「距離」は、自車両 V_0 の走行軌跡 R_0 に沿った長さ（自車両 V_0 が走行する距離）を意味する。

【0024】

図 3 のステップ S2 において、所定区間 Z_x に合流点 P_x が存在しないと判定された場合は、制御装置 10 は、処理をステップ S5 に進め、設定された基準加速度上限値 A_{U0} に基づいて車速指令を生成する。具体的には、ステップ S5 において、自車両 V_0 の車速は、カーブ路 C の曲率に応じて設定されるとともに、前後加速度 A_f が基準加速度上限値 A_{U0} 以下となるように設定される。すなわち、所定区間 Z_x に合流点 P_x が存在しない場合は、加速度上限値は基準加速度上限値 A_{U0} に設定される。一方、ステップ S2 において、所定区間 Z_x に合流点 P_x が存在すると判定された場合は、制御装置 10 は、処理をステップ S3 に進める。

【0025】

ステップ S3 において、制御装置 10 は、自車両位置検出部 2 によって検出された自車両 V_0 の位置 P_0 に基づいて、自車両 V_0 の位置 P_0 と合流点 P_x との距離（ $L_1 + L_0$ ）が所定距離 L_y （ $= L_1 + L_2$ ）以下であるか否かを判定する。ここで、図 2 に示すように、カーブ路 C を走行している自車両 V_0 の位置 P_0 と合流点 P_x との距離が所定距離 L_y 以下となることは、自車両 V_0 が下流側カーブ区間 Z_d を走行していることと同義である。なお、下流側カーブ区間 Z_d は、カーブ路 C において、下流側の終点 P_c からの距離が所定の下流側カーブ距離 L_2 である区間である。すなわち、制御装置 10 は、自車両 V_0 が下流側カーブ区間 Z_d を走行していると判定した場合に、自車両 V_0 の位置 P_0 と合流点 P_x との距離（ $L_1 + L_0$ ）が所定距離 L_y （ $= L_1 + L_2$ ）以下であると判定する。換言すれば、自車両 V_0 の位置 P_0 とカーブ路 C の下流側の終点 P_c との距離 L_0 が下流側カーブ距離 L_2 以下である場合に、制御装置 10 は、カーブ路 C を走行している自車両 V_0 の位置 P_0 と合流点 P_x との距離（ $L_1 + L_0$ ）が所定距離 L_y 以下であると判定する。なお、制御装置 10 は、合流点 P_x までの距離が所定距離 L_y の地点において自車両 V_0 が加速することにより、合流点 P_x において自車両 V_0 が目標車速に到達できるように、所定距離 L_y 及び下流側カーブ距離 L_2 を設定する。

【0026】

図 3 のステップ S3 において、自車両 V_0 の位置 P_0 と合流点 P_x との距離（ $L_1 + L_0$ ）が所定距離 L_y よりも長いと判定された場合は、制御装置 10 は、処理をステップ S5 に進め、基準加速度上限値 A_{U0} に基づいて車速指令を生成する。すなわち、自車両 V_0 がカーブ路 C のうち、下流側カーブ区間 Z_d よりも上流を走行している場合は、加速度上限値は基準加速度上限値 A_{U0} に設定される。一方、ステップ S3 において、自車両 V_0

10

20

30

40

50

0 の位置 P_0 と合流点 P_x との距離 $(L_1 + L_0)$ が所定距離 L_y 以下であると判定された場合は、制御装置 10 は、処理をステップ S4 に進める。

【0027】

ステップ S4 において、制御装置 10 は、加速度上限値を、基準加速度上限値 A_{U0} よりも高い修正加速度上限値 A_{U1} に変更する。すなわち、図 2 に示すように、制御装置 10 は、カーブ路 C のうち、下流側カーブ区間 Z_d よりも上流側を走行していた自車両 V0 がそのカーブ路 C の下流側カーブ区間 Z_d に入ったときに、加速度上限値を、基準加速度上限値 A_{U0} から修正加速度上限値 A_{U1} に切り替える。

【0028】

具体的には、図 4 の実線のグラフで示すように、横加速度 A_t が目標横加速度 A_{ta} よりも低い場合は、横加速度偏差 dA_t が $0 \sim dA_{t1}$ の範囲 $(0 < dA_t \leq dA_{t1})$ において、加速度上限値設定部 11 は、横加速度偏差 dA_t が大きい程、修正加速度上限値 A_{U1} を高く設定する。すなわち、制御装置 10 は、横加速度偏差 dA_t が $0 \sim dA_{t1}$ の範囲において、目標横加速度 A_{ta} に対して自車両 V0 の横加速度 A_t が相対的に低い程、修正加速度上限値 A_{U1} を高く設定する。また、横加速度偏差 dA_t が $0 \sim dA_{t1}$ の範囲において、横加速度偏差 dA_t に対する修正加速度上限値 A_{U1} の変化率は、横加速度偏差 dA_t に対する基準加速度上限値 A_{U0} の変化率よりも大きい。また、横加速度偏差 dA_t が dA_{t1} であるときに、修正加速度上限値 A_{U1} は加速度上限閾値 A_{Ux1} となり、横加速度偏差 dA_t が dA_{t1} よりも大きい範囲において、修正加速度上限値 A_{U1} は加速度上限閾値 A_{Ux1} で一定となる。すなわち、制御装置 10 は、修正加速度上限値 A_{U1} を所定の加速度上限閾値 A_{Ux1} 以下となるように設定する。加速度上限閾値 A_{Ux1} は、自車両 V0 の前後方向の急加速が原因で乗員が感じる違和感が大きくなり過ぎないように、予め実験的に定められた値である。

【0029】

制御装置 10 は、図 3 のステップ S4 において、加速度上限値を修正加速度上限値 A_{U1} に変更した場合は、ステップ S5 において、修正加速度上限値 A_{U1} に基づいて車速指令を生成する。具体的には、ステップ S5 において、自車両 V0 の車速は、カーブ路 C の曲率に応じて設定されるとともに、前後加速度 A_f が修正加速度上限値 A_{U1} 以下となるように設定される。また、制御装置 10 は、合流点 P_x において自車両 V0 の車速が合流時の目標車速に到達するように車速を設定する。

【0030】

以上より、本実施形態に係る運転制御装置 100 の制御装置 10 は、カーブ路 C の下流側の所定区間 Z_x に合流点 P_x が存在する場合であって、カーブ路 C を走行している自車両 V0 の位置 P_0 と合流点 P_x との距離が所定距離 L_y 以下となる場合において、加速度上限値を、基準加速度上限値 A_{U0} よりも高い修正加速度上限値 A_{U1} に設定する。これにより、運転制御装置 100 は、カーブ路 C を走行する自車両 V0 の加速の抑制を緩め、カーブ路 C の下流側の所定区間 Z_x に合流点 P_x が存在しない場合に比べて、自車両 V0 の加速のタイミングを早めることができる。従って、運転制御装置 100 は、合流点 P_x において自車両 V0 の車速が合流時の目標車速に到達するように自車両 V0 を早めに加速させることができる。従って、運転制御装置 100 は、合流点 P_x において自車両 V0 の速度が不十分であることが原因で自車両 V0 が他車線 T1 への合流の機会を失ってしまうことを防止できる。また、自車両 V0 の乗員は、合流点 P_x に向かって自車両 V0 が早いペースで加速していることを体感できる。

【0031】

また、制御装置 10 は、自車両 V0 の位置 P_0 と合流点 P_x との距離が所定距離 L_x 以下となった場合は、加速度上限値を基準加速度上限値 A_{U0} から修正加速度上限値 A_{U1} に変更する。これにより、運転制御装置 100 は、カーブ路 C を走行中の自車両 V0 が合流点 P_x に近づいたタイミングで、加速度上限値を基準加速度上限値 A_{U0} から修正加速度上限値 A_{U1} に引き上げ、合流点 P_x に向かって、自車両 V0 を早いペースで加速させることができる。

【0032】

また、制御装置10は、目標横加速度 A_{ta} に対する横加速度 A_t の横加速度偏差 dA_t に基づいて修正加速度上限値 A_{U1} を設定する。これにより、運転制御装置100は、予め定められた目標横加速度 A_{ta} を基準にして、カーブ路Cを走行中の自車両V0の乗員の乗り心地が低下し過ぎないように修正加速度上限値 A_{U1} を設定できる。

【0033】

また、制御装置10は、横加速度偏差 dA_t の少なくとも一部の数値範囲（ $0 \sim dA_{t1}$ ）において、目標横加速度 A_{ta} に対して自車両V0の横加速度 A_t が相対的に低い程、修正加速度上限値 A_{U1} を高く設定する。これにより、制御装置10は、横加速度 A_t を目標横加速度 A_{ta} に合わせて高くできる範囲で、修正加速度上限値 A_{U1} を高く設定し、自車両V0の加速の抑制を緩めることができる。

10

【0034】

また、制御装置10は、修正加速度上限値 A_{U1} を所定の加速度上限閾値 A_{Ux1} 以下となるように設定する。これにより、制御装置10は、修正加速度上限値 A_{U1} が高くなりすぎることを防止する。すなわち、制御装置10は、カーブ路Cを走行中の自車両V0の前後方向の急加速を抑制できる。

なお、本実施形態に限定されず、制御装置10は、加速度上限閾値 A_{Ux1} を設定せずに、修正加速度上限値 A_{U1} を加速度上限閾値 A_{Ux1} よりも高く設定してもよい。

【0035】

また、制御装置10は、自車両V0が、カーブ路Cのうち下流側カーブ区間Zdを走行している場合に、自車両V0の位置P0と合流点Pxとの距離（ $L_1 + L_0$ ）が所定距離 L_y 以下であると判定する。これにより、制御装置10は、自車両V0がカーブ路Cの下流側の終点Pcに近い区間を走行しているときに加速度上限値を基準加速度上限値 A_{U0} よりも高い修正加速度上限値 A_{U1} に設定できる。

20

【0036】

なお、運転制御装置100の提示装置5は、加速度上限値が基準加速度上限値 A_{U0} から修正加速度上限値 A_{U1} に変更されたときに、加速度上限値の変更を示す情報を自車両V0の乗員に提示してもよい。

【0037】

また、本実施形態において、自車両V0は制御装置10の自動運転機能によって自律的に走行しているが、これに限定されず、制御装置10は、自車両V0のドライバが手動で車速制御を行う場合においても、カーブ路Cにおける加速度上限値を設定してもよい。

30

【0038】

<第2実施形態>

運転制御装置100を用いた運転制御方法に係る第2実施形態を、図5，6に基づいて説明する。なお、図1～4に示す符号と同一の符号は、同様の構成、処理を示すため、詳細な説明を省略する。

【0039】

図5に示すように、ステップS3において、自車両V0の位置P0と合流点Pxとの距離（ $L_1 + L_0$ ）が所定距離 L_y 以下であると判定された場合は、制御装置10は、処理をステップS11に進める。ステップS11において、制御装置10は、自車両V0のレーンキープ制御機能が実行されているか否か（レーンキープ制御機能がONであるかOFFであるか）を判定する。レーンキープ制御機能が実行されている（レーンキープ制御機能がONである）場合は、制御装置10は、処理をステップS12に進める。一方、レーンキープ制御機能が実行されていない（レーンキープ制御機能がOFFである）場合は、制御装置10は、処理をステップS13に進める。

40

【0040】

ステップS12において、制御装置10は、加速度上限値を、基準加速度上限値 A_{U0} よりも高い第1修正加速度上限値 A_{U11} に変更する。なお、本実施形態において、図6に示すように、第1修正加速度上限値 A_{U11} は、図4に示す修正加速度上限値 A_{U1} と

50

同一の値である。すなわち、第1修正加速度上限値 A_{U11} は、横加速度偏差 dA_t に対して、修正加速度上限値 A_{U1} と同様の関係を有する。そのため、第1修正加速度上限値 A_{U11} についての詳細な説明はすでに述べた内容を引用し、ここでは省略する。なお、第1修正加速度上限値 A_{U11} は、基準加速度上限値 A_{U0} よりも高く、第2修正加速度上限値 A_{U12} よりも低ければ、図4に示す修正加速度上限値 A_{U1} と同一の値には限定されない。

【0041】

一方、ステップS13において、制御装置10は、加速度上限値を、基準加速度上限値 A_{U0} 及び第1修正加速度上限値 A_{U11} よりも高い第2修正加速度上限値 A_{U12} に変更する。具体的には、図6に示すように、横加速度偏差 dA_t が $-dA_{t2} \sim dA_{t1}$ の範囲($-dA_{t2} < dA_t \leq dA_{t1}$)において、加速度上限値設定部11は、目標横加速度 A_{ta} に対して自車両V0の横加速度 A_t が相対的に低い程、第2修正加速度上限値 A_{U12} を高く設定する。すなわち、制御装置10は、第1の横加速度に対応する修正加速度上限値が、目標横加速度 A_{ta} に対する相対的な高さが第1の横加速度よりも低い第2の横加速度に対応する修正加速度上限値よりも高くなるように、第2修正加速度上限値 A_{U12} を設定する。また、図6に示す例では、第2修正加速度上限値 A_{U12} は、横加速度 A_t の目標横加速度 A_{ta} に対する相対的な高さが低くなる程、連続的に高くなるように設定されているが、これに限定されず、横加速度 A_t の目標横加速度 A_{ta} に対する相対的な高さに応じて、第2修正加速度上限値 A_{U12} は段階的に変化してもよい。また、図6に示すグラフにおいて、横加速度偏差 dA_t は、横加速度 A_t が目標横加速度 A_{ta} よりも低いときに正の値を取り、横加速度 A_t が目標横加速度 A_{ta} よりも高いときに負の値を取るものとする。また、横加速度偏差 dA_t が $-dA_{t2} \sim dA_{t1}$ の範囲において、横加速度偏差 dA_t に対する第2修正加速度上限値 A_{U12} の変化率は、第1修正加速度上限値 A_{U11} の変化率よりも大きい、これに限定されず、第2修正加速度上限値 A_{U12} の変化率と第1修正加速度上限値 A_{U11} の変化率とは同一であってもよい。

【0042】

また、図6に示すように、横加速度偏差 dA_t が dA_{t3} であるときに、第2修正加速度上限値 A_{U12} は加速度上限閾値 A_{Ux2} となり、横加速度偏差 dA_t が dA_{t3} よりも大きい範囲において、第2修正加速度上限値 A_{U12} は加速度上限閾値 A_{Ux2} で一定となる。すなわち、制御装置10は、第2修正加速度上限値 A_{U12} を所定の加速度上限閾値 A_{Ux2} 以下となるように設定する。第2修正加速度上限値 A_{U12} の加速度上限閾値 A_{Ux2} は、第1修正加速度上限値 A_{U11} の加速度上限閾値 A_{Ux1} よりも高い。すなわち、制御装置10は、自車両V0のレーンキープ制御機能が実行されていないときは、レーンキープ制御機能が実行されているときよりも加速度上限閾値を高く設定する。

【0043】

以上より、本実施形態に係る運転制御装置100の制御装置10は、自車両V0のレーンキープ制御機能が実行されていないときは、レーンキープ制御機能が実行されているときよりも修正加速度上限値 A_{U1} を高く設定する。すなわち、制御装置10は、自車両V0のレーンキープ制御機能が実行されていないとき(OFFであるとき)の第2修正加速度上限値 A_{U12} を、レーンキープ制御機能が実行されているとき(ONであるとき)の第1修正加速度上限値 A_{U11} よりも高く設定する。これにより、自車両V0のレーンキープ制御機能が実行されていないときは、実行されているときよりも、目標横加速度 A_{ta} に対して相対的に高い横加速度 A_t が許容されるため、制御装置10は、カーブ路Cにおける前後加速度 A_f の制限をより少なくできる。よって、制御装置10は、カーブ路Cを走行する自車両V0の加速のタイミングをより早めることができる。一方、自車両V0のレーンキープ制御機能が実行されているとき(ONであるとき)は、制御装置10は、修正加速度上限値 A_{U1} を、第2修正加速度上限値 A_{U12} よりも低い第1修正加速度上限値 A_{U11} に設定することで、横加速度 A_t が目標横加速度 A_{ta} よりも高くないように自車両V0の横方向の挙動を制御できる。

【0044】

また、制御装置 10 は、自車両 V0 のレーンキープ制御機能が実行されていないとき（OFF であるとき）の加速度上限閾値 $AUx2$ を、レーンキープ制御機能が実行されているとき（ON であるとき）の加速度上限閾値 $AUx1$ よりも高く設定する。これにより、制御装置 10 は、自車両 V0 のレーンキープ制御機能が実行されていないときは、実行されているときよりも、カーブ路 C における前後加速度 Af の制限をより少なくできる。よって、制御装置 10 は、自車両 V0 のレーンキープ制御機能が実行されていないときに、カーブ路 C を走行する自車両 V0 の加速のタイミングをより早めることができる。

【符号の説明】

【0045】

100…運転制御装置

10…制御装置

11…加速度上限値設定部

Af …前後加速度

At …横加速度

Ata …目標横加速度

$AU0$ …基準加速度上限値

$AU1$ ($AU11$, $AU12$)…修正加速度上限値

$AUx1$, $AUx2$ …加速度上限閾値

C…カーブ路

V0…自車両

P0…自車両の位置

Px …合流点

Ly …所定距離

Zx …所定区間

Zd …下流側カーブ区間

10

20

30

40

50

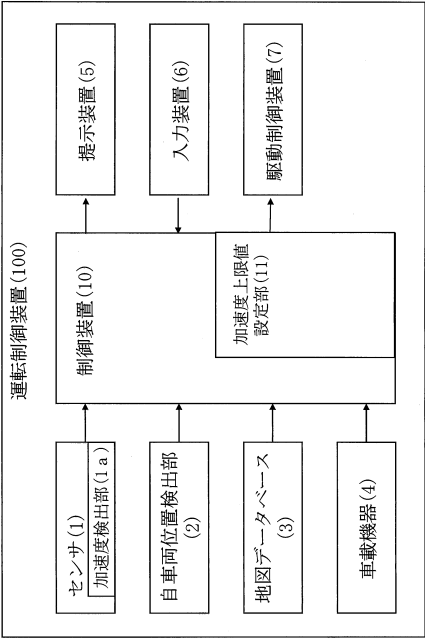
【要約】

運転制御装置100は、カーブ路Cを走行するときの自車両V0の前後加速度Afが加速度上限値以下となるように自車両V0の運転を制御する制御装置10を有し、制御装置10は、カーブ路Cの下流側の所定区間Zxに合流点Pxが存在する場合であって、カーブ路Cを走行している自車両V0の位置P0と合流点Pxとの距離が所定距離以下となる場合において、加速度上限値を、所定区間Zxに合流点Pxが存在しない場合の基準加速度上限値AU0よりも高い修正加速度上限値AU1に設定する。

【図面】

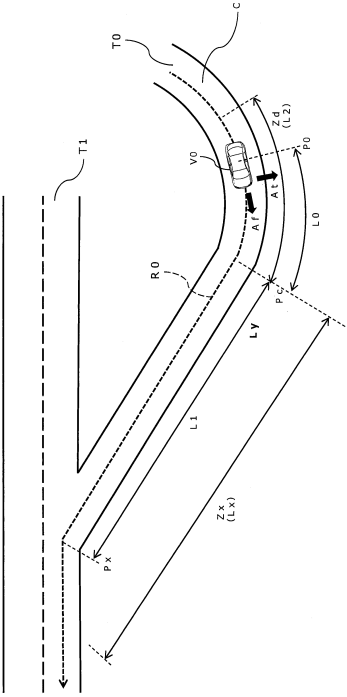
【図1】

図1



【図2】

図2



10

20

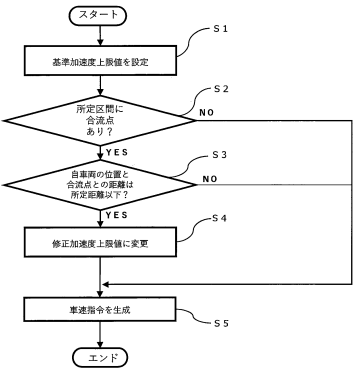
30

40

50

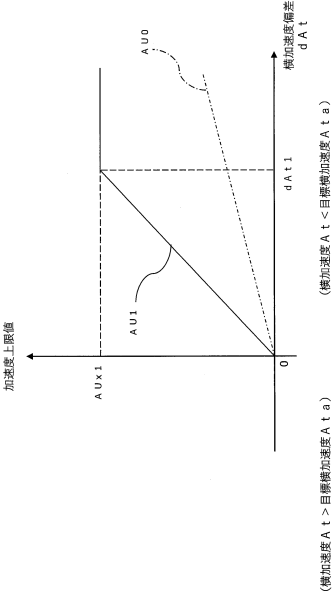
【図 3】

図 3



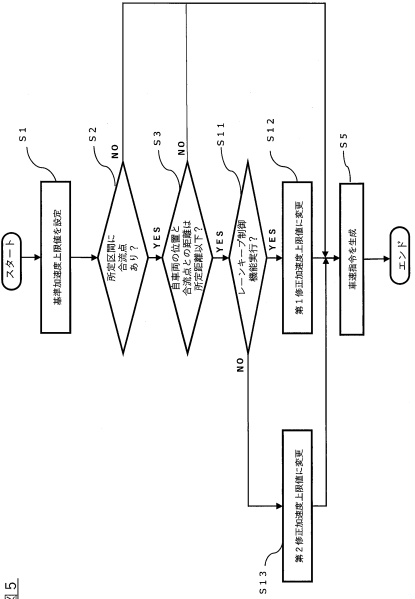
【図 4】

図 4



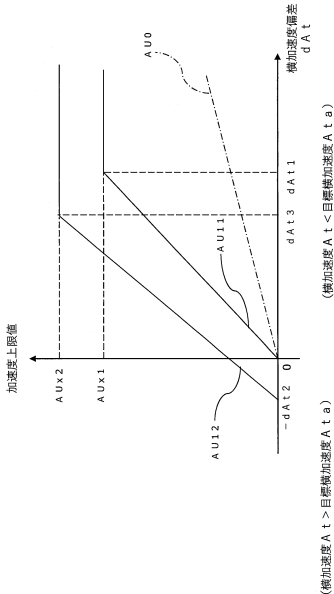
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2019-171965 (JP, A)
国際公開第 2019/008649 (WO, A1)
特開 2001-030797 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- B60W 10/00 - 60/00
G08G 1/00 - 99/00
G01C 21/00 - 21/36