

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3661541号
(P3661541)

(45) 発行日 平成17年6月15日(2005. 6. 15)

(24) 登録日 平成17年4月1日(2005. 4. 1)

(51) Int. Cl. ⁷

F I

F 1 6 H 61/02
G O 1 C 21/00
// G O 8 G 1/16
F 1 6 H 59:66F 1 6 H 61/02
G O 1 C 21/00 A
G O 8 G 1/16 D
F 1 6 H 59:66

請求項の数 7 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2000-33900 (P2000-33900)
(22) 出願日 平成12年2月10日 (2000. 2. 10)
(65) 公開番号 特開2001-221332 (P2001-221332A)
(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001. 8. 17)
審査請求日 平成12年7月10日 (2000. 7. 10)(73) 特許権者 000100768
アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根 1 〇番地
(74) 代理人 100096426
弁理士 川合 誠
(74) 代理人 100089635
弁理士 清水 守
(72) 発明者 有賀 秀喜
愛知県安城市藤井町高根 1 〇番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内
(72) 発明者 中島 秀樹
愛知県安城市藤井町高根 1 〇番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両制御装置、車両制御方法及びそのプログラムを記録した記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

現在位置を検出する現在位置検出手段と、道路状況データが記録されたデータ記録部と、現在位置及び道路状況データに基づいて車両制御の制御内容を設定する車両制御設定処理手段と、前記現在位置及び道路状況データに基づいて現在位置の候補を検索する現在位置候補検索処理手段と、前記現在位置の候補及び周辺の道路状況に基づいて、現在位置の候補が周辺の所定の道路上にあるかどうかによって前記車両制御を許可するかどうかを判断する制御許可判断処理手段と、該制御許可判断処理手段の判断結果に基づいて前記車両制御を実行する車両制御実行処理手段とを有することを特徴とする車両制御装置。

【請求項 2】

前記制御許可判断処理手段は、制御許可条件が成立したかどうかに基づいて前記車両制御を許可するかどうかを判断し、前記制御許可条件が成立したかどうかの判断は、現在位置が指示された現在位置指示道路以外の道路上に現在位置の候補があるかどうかの判断に基づいて行われる請求項 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 3】

前記制御許可条件が成立したかどうかの判断は、前記現在位置指示道路以外の道路が、経路案内の対象となる道路であるかどうかの判断に基づいて行われる請求項 2 に記載の車両制御装置。

【請求項 4】

前記制御許可判断処理手段は、制御許可条件が成立したかどうかに基づいて前記車両制

10

20

御を許可するかどうかを判断し、前記制御許可条件が成立したかどうかの判断は、現在位置の候補が複数の道路上にあるかどうかの判断に基づいて行われる請求項1に記載の車両制御装置。

【請求項5】

前記制御許可判断処理手段は、制御許可条件が成立したかどうかに基づいて前記車両制御を許可するかどうかを判断し、前記制御許可条件が成立したかどうかの判断は、現在位置についての信頼度が高いかどうかの判断に基づいて行われる請求項1に記載の車両制御装置。

【請求項6】

現在位置を検出し、データ記録部から道路状況データを読み出し、前記現在位置及び道路状況データに基づいて車両制御の制御内容を設定し、前記現在位置及び道路状況データに基づいて現在位置の候補を検索し、該現在位置の候補及び周辺の道路状況に基づいて、現在位置の候補が周辺の所定の道路上にあるかどうかによって前記車両制御を許可するかどうかを判断し、判断結果に基づいて前記車両制御を実行することを特徴とする車両制御方法。

10

【請求項7】

現在位置を検出し、データ記録部から道路状況データを読み出し、前記現在位置及び道路状況データに基づいて車両制御の制御内容を設定し、前記現在位置及び道路状況データに基づいて現在位置の候補を検索し、該現在位置の候補及び周辺の道路状況に基づいて、現在位置の候補が周辺の所定の道路上にあるかどうかによって前記車両制御を許可するかどうかを判断し、判断結果に基づいて前記車両制御を実行することを特徴とする車両制御方法のプログラムを記録した記録媒体。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両制御装置、車両制御方法及びそのプログラムを記録した記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、ナビゲーション装置を搭載した車両においては、現在位置検出手段によって検出された車両（自車）の現在の位置、すなわち、現在位置、運転者が設定した目的地等に基づいて案内ルートが算出され、算出された案内ルートに従って車両を走行させることができるようになっている。また、ナビゲーション情報及び現在位置に基づいて、車両制御としての走行制御を行うようにした車両制御装置が提供されている。該車両制御装置においては、例えば、車両がコーナに差し掛かったときに、コーナ制御が行われ、低速側の変速段でコーナを通過したり、車両が交差点に差し掛かったときに、交差点制御が行われ、低速側の変速段で交差点を通過したりすることができるようになっている。

30

【0003】

この場合、現在位置検出手段によって現在位置が検出されると、ナビゲーション情報において現在位置が道路上にあるかどうか判断される。なお、現在位置が道路上にあるかどうかの判断は、現在位置の座標が道路の制御用データ上にあるかどうかを判断することによって行われる。

40

【0004】

そして、前記現在位置が道路上にあり、かつ、車両が大きな曲率半径のコーナを通過したとき、車両が交差点で右左折を行ったとき等に現在位置の修正が行われると、前記走行制御が許可されるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の車両制御装置においては、ナビゲーション情報には誤差が存在するので、例えば、現在走行中の道路に沿って、極めて近い間隔で連続して交差点が存在

50

する場合、実際には車両が手前の交差点において右左折を行ったにもかかわらず、車両が先の交差点において右左折を行ったと判断されることがある。

【0006】

その場合、現在位置が正しい道路上にはないので、不適切な位置で走行制御が行われてしまうことになる。

【0007】

本発明は、前記従来の車両制御装置の問題点を解決して、不適切な位置で走行制御が行われるのを防止することができる車両制御装置、車両制御方法及びそのプログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0008】

10

【課題を解決するための手段】

そのために、本発明の車両制御装置においては、現在位置を検出する現在位置検出手段と、道路状況データが記録されたデータ記録部と、現在位置及び道路状況データに基づいて車両制御の制御内容を設定する車両制御設定処理手段と、前記現在位置及び道路状況データに基づいて現在位置の候補を検索する現在位置候補検索処理手段と、前記現在位置の候補及び周辺の道路状況に基づいて、現在位置の候補が周辺の所定の道路上にあるかどうかによって前記車両制御を許可するかどうかを判断する制御許可判断処理手段と、該制御許可判断処理手段の判断結果に基づいて前記車両制御を実行する車両制御実行処理手段とを有する。

【0009】

20

本発明の他の車両制御装置においては、さらに、前記制御許可判断処理手段は、制御許可条件が成立したかどうかに基づいて前記車両制御を許可するかどうかを判断する。

【0010】

そして、前記制御許可条件が成立したかどうかの判断は、現在位置が指示された現在位置指示道路以外の道路上に現在位置の候補があるかどうかの判断に基づいて行われる。

【0011】

本発明の更に他の車両制御装置においては、さらに、前記制御許可条件が成立したかどうかの判断は、前記現在位置指示道路以外の道路が、経路案内の対象となる道路であるかどうかの判断に基づいて行われる。

【0012】

30

本発明の更に他の車両制御装置においては、さらに、前記制御許可判断処理手段は、制御許可条件が成立したかどうかに基づいて前記車両制御を許可するかどうかを判断する。そして、前記制御許可条件が成立したかどうかの判断は、現在位置の候補が複数の道路上にあるかどうかの判断に基づいて行われる。

【0013】

本発明の更に他の車両制御装置においては、さらに、前記制御許可判断処理手段は、制御許可条件が成立したかどうかに基づいて前記車両制御を許可するかどうかを判断する。

【0014】

そして、前記制御許可条件が成立したかどうかの判断は、現在位置についての信頼度が高いかどうかの判断に基づいて行われる。

40

【0015】

本発明の車両制御方法においては、現在位置を検出し、データ記録部から道路状況データを読み出し、前記現在位置及び道路状況データに基づいて車両制御の制御内容を設定し、前記現在位置及び道路状況データに基づいて現在位置の候補を検索し、該現在位置の候補及び周辺の道路状況に基づいて、現在位置の候補が周辺の所定の道路上にあるかどうかによって前記車両制御を許可するかどうかを判断し、判断結果に基づいて前記車両制御を実行する。

【0016】

本発明の記録媒体に記録した車両制御方法のプログラムにおいては、現在位置を検出し、データ記録部から道路状況データを読み出し、前記現在位置及び道路状況データに基づ

50

いて車両制御の制御内容を設定し、前記現在位置及び道路状況データに基づいて現在位置の候補を検索し、該現在位置の候補及び周辺の道路状況に基づいて、現在位置の候補が周辺の所定の道路上にあるかどうかによって前記車両制御を許可するかどうかを判断し、判断結果に基づいて前記車両制御を実行する。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0018】

図1は本発明の実施の形態における車両制御装置の機能ブロック図である。

【0019】

図において、15は現在位置を検出する現在位置検出手段としての現在位置検出部、16は道路状況データが記録されたデータ記録部、91は現在位置及び道路状況データに基づいて車両制御の制御内容を設定する車両制御設定処理手段、92は前記現在位置及び道路状況データに基づいて現在位置の候補を検索する現在位置候補検索処理手段、93は前記現在位置の候補及び周辺の道路状況に基づいて前記車両制御を許可するかどうかを判断する制御許可判断処理手段、94は該制御許可判断処理手段93の判断結果に基づいて前記車両制御を実行する車両制御実行処理手段である。

【0020】

図2は本発明の実施の形態における車両制御装置の概略図である。

【0021】

図において、10は自動変速機(A/T)、11はエンジン(E/G)、12は前記自動変速機10の全体の制御を行う自動変速機制御装置(CPU)、13は前記エンジン11の全体の制御を行うエンジン制御装置(CPU)、14はナビゲーション装置、31は該ナビゲーション装置14の全体の制御を行うCPUである。

【0022】

また、41はウインカセンサ、42は運転者によって図示されないアクセルペダルが操作されたことを検出するアクセルセンサ、43は運転者によって図示されないブレーキペダルが操作されたことを検出するブレーキセンサ、44は車速Vを検出する車速センサ、45はスロットル開度を検出するスロットル開度センサ、46は記録媒体としてのROM、47は通常モードとナビモードとを選択するためのモード選択部である。

【0023】

前記ナビゲーション装置14は、現在位置を検出する現在位置検出手段としての現在位置検出部15、道路状況データが記録されたデータ記録部16、入力された情報に基づいて、ナビゲーション処理等の各種の演算処理を行うナビゲーション処理部17、入力部34、表示部35、音声入力部36、音声出力部37及び通信部38を有する。

【0024】

そして、前記現在位置検出部15は、GPS21、地磁気センサ22、距離センサ23、ステアリングセンサ24、ビーコンセンサ25、ジャイロセンサ26、図示されない高度計等から成る。なお、ウインカセンサ41、アクセルセンサ42、ブレーキセンサ43、車速センサ44、スロットル開度センサ45、現在位置検出部15等のセンサによって検出手段が構成される。

【0025】

前記GPS21は、人工衛星によって発生させられた電波を受信して、地球上における現在位置を検出し、前記地磁気センサ22は、地磁気を測定することによって車両が向いている方位を検出し、前記距離センサ23は、道路上の所定の地点間の距離等を検出する。前記距離センサ23としては、例えば、図示されない車輪の回転数を測定し、該回転数に基づいて距離を検出するもの、加速度を測定し、該加速度を2回積分して距離を検出するもの等を使用することができる。

【0026】

また、前記ステアリングセンサ24は、舵(だ)角を検出するためのものであり、例えば

10

20

30

40

50

、図示されないハンドルの回転部に取り付けられた光学的な回転センサ、回転抵抗センサ、車輪に取り付けられた角度センサ等が使用される。

【0027】

そして、前記ビーコンセンサ25は、道路に沿って配設されたビーコンからの位置情報を受信して現在位置を検出する。前記ジャイロセンサ26は、車両の回転角速度を検出するものであり、ガスレートジャイロ、振動ジャイロ等が使用される。そして、前記ジャイロセンサ26によって検出された回転角速度を積分することにより、車両が向いている方位を算出することができる。

【0028】

なお、前記GPS21及びビーコンセンサ25においては、それぞれ単独で現在位置を検出することができるが、距離センサ23の場合は、該距離センサ23によって検出された距離と、地磁気センサ22及び前記回転角速度を積分することによって算出された方位とを組み合わせることにより現在位置が検出される。また、距離センサ23によって検出された距離と、ステアリングセンサ24によって検出された舵角とを組み合わせることによって現在位置を検出することもできる。

10

【0029】

前記データ記録部16は、地図データファイル、交差点データファイル、ノードデータファイル、道路データファイル、写真データファイル、及び各地域のホテル、ガソリンスタンド、観光地案内等の各主地域ごとの情報が格納されたデータファイルを備える。前記各データファイルには、経路を探索するためのデータのほか、前記表示部35の画面に、探索した経路に沿って案内図を表示したり、交差点又は経路における特徴的な写真、コマ図等を表示したり、次の交差点までの距離、次の交差点における進行方向等を表示したり、他の案内情報を表示したりするための各種のデータが格納される。なお、前記データ記録部16には、所定の情報を音声出力部37によって出力するための各種のデータも格納される。

20

【0030】

ところで、前記交差点データファイルには各交差点に関する交差点データが、ノードデータファイルにはノードに関するノードデータが、道路データファイルには道路に関する道路データがそれぞれ格納され、前記交差点データ、ノードデータ及び道路データによって道路状況データが構成される。なお、前記ノードデータは、前記地図データファイルに格納された地図データにおける少なくとも道路の位置及び形状を表す要素であり、道路上の各ノードの絶対位置を表す座標、各ノード間を連結するリンクの長さ、各ノードにおける絶対方位を表すリンク角等の各データから成る。そして、前記道路データによって、道路自体については、幅員、勾（こう）配、カント、バンク、路面の状態、道路の車線数、車線数の減少する地点、幅員の狭くなる地点等が、コーナについては、曲率半径、交差点、T字路、コーナの入口等が、道路属性については、踏切、高速道路出口ランプウェイ、高速道路の料金所、降坂路、登坂路、道路種別（国道、一般道、高速道等）等がそれぞれ表される。

30

【0031】

また、前記ナビゲーション処理部17は、前記CPU31、該CPU31が各種の演算処理を行うに当たってワーキングメモリとして使用されるRAM32、及び制御プログラムのほか、目的地までの経路の探索、経路中の走行案内、特定区間の決定等を行うための各種のプログラムが記録された記録媒体としてのROM33から成るとともに、前記ナビゲーション処理部17に、前記入力部34、表示部35、音声入力部36、音声出力部37及び通信部38が接続される。

40

【0032】

なお、前記データ記録部16及びROM33、46は、図示されない磁気コア、半導体メモリ等によって構成される。また、前記データ記録部16及びROM33、46に代えて、磁気テープ、磁気ディスク、フロッピーディスク、磁気ドラム、CD、MD、DVD、光ディスク、ICカード、光カード等の各種の記録媒体を使用することもできる。

50

【0033】

本実施の形態においては、前記ROM33、46に各種のプログラムが記録され、前記データ記録部16に各種のデータが記録されるようになっていたが、各種のプログラム及び各種のデータを同じ外部の記録媒体に記録することもできる。この場合、例えば、前記ナビゲーション処理部17に図示されないフラッシュメモリを配設し、前記外部の記録媒体から前記プログラム及びデータを読み出してフラッシュメモリに書き込むこともできる。したがって、外部の記録媒体を交換することによって前記プログラム及びデータを更新することができる。また、自動変速機制御装置12の制御プログラム等を併せて前記外部の記録媒体に記録することもできる。このように、各種の記録媒体に記録されたプログラムを起動し、所定のデータに基づいて各種の処理を行うことができる。

10

【0034】

さらに、前記通信部38は、FM送信装置、電話回線等との間で各種のデータの送受信を行うためのものであり、例えば、図示されない情報センサ等によって受信した渋滞等の道路情報、交通事故情報、GPS21の検出誤差を検出するD-GPS情報等の各種のデータを受信する。なお、本発明の機能を実現するためのプログラム及びデータの少なくとも一部を前記通信部38によって受信し、フラッシュメモリ等に記録することもできる。

【0035】

そして、前記入力部34は、車両の走行を開始した時の現在位置を修正したり、目的地を入力したりするためのものであり、表示部35と別に配設されたキーボード、マウス、バーコードリーダ、ライトペン、遠隔操作作用のリモートコントロール装置等を使用することができ、また、前記入力部34を、表示部35に画像で表示されたキー又はメニューにタッチすることによって入力を行うタッチパネルにより構成することもできる。

20

【0036】

そして、前記表示部35には、操作案内、操作メニュー、操作キーの案内、目的地までの経路、走行する経路に沿った案内等が表示される。前記表示部35としては、CRTディスプレイ、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、フロントガラスにホログラムを投影するホログラム装置等を使用することができる。

【0037】

そして、音声入力部36は、図示されないマイクロホン等によって構成され、音声によって必要な情報を入力することができるようになっている。さらに、音声出力部37は、それぞれ図示されない音声合成装置及びスピーカを備え、音声合成装置によって合成された音声による案内情報をスピーカから出力する。なお、音声合成装置によって合成された音声のほかに、各種の案内情報を記録媒体としてのテープに録音しておき、前記案内情報をスピーカから出力することもできる。

30

【0038】

ところで、前記構成の車両制御装置において、自動変速機制御装置12は、ROM46に記録された制御プログラムに従ってシフトアップ又はシフトダウンの変速を行う。

【0039】

そして、運転者がモード選択部47を操作することによって通常モードが選択されると、前記自動変速機制御装置12の図示されない変速処理手段は、前記車速センサ44によって検出された車速V、及びスロットル開度センサ45によって検出されたスロットル開度に基づいて、ROM46の図示されない変速マップを参照し、前記車速V及びスロットル開度に対応する変速段を決定する。

40

【0040】

また、運転者がモード選択部47を操作することによってナビモードが選択されると、車両制御装置は、所定の情報、例えば、ナビゲーション情報としての道路状況データに対応させて車両制御としての走行制御を行う。そして、前記ナビゲーション処理部17は、データ記録部16から所定の道路状況データを読み出し、該道路状況データに従って変速段を制限するための制御内容を設定するとともに、該制御内容に対応させて制御推奨フラグfA～fD及びコーナ形状判定フラグf1～f3を制御信号として自動変速機制御装置1

50

2に送る。該自動変速機制御装置12は、前記制御信号を受けると、運転者の動作に基づく所定の制御開始条件が満たされるときに、前記コーナ形状判定フラグf1～f3によって表される判定結果に基づいてコーナ制御を許可したり禁止したり、前記判定結果及び前記制御推奨フラグfA～fDに基づいて上限の変速段を決定し、該上限の変速段以上で変速を行わないようにしたりする。本実施の形態においては、ナビモードが選択されたときに走行制御が行われるようになっているが、走行制御を常時行うことができる。

【0041】

また、前記走行制御として、コーナが連続する場合に、走行フィーリングが低下するのを防止するためのワインディング制御を行ったり、車両が交差点に差し掛かると想定され、かつ、運転者の動作に基づく所定の条件が満たされる場合に、交差点制御を行ったりすることもできる。なお、エンジン制御装置13によってスロットル開度、エンジン回転速度等についての車両制御を行うこともできる。

10

【0042】

次に、走行制御としてコーナ制御及び交差点制御を行う場合の前記車両制御装置の動作について説明する。

【0043】

図3は本発明の実施の形態におけるコーナ制御及び交差点制御を行う場合の車両制御装置の動作を示すメインフローチャートである。

【0044】

まず、ナビゲーション装置14(図2)が起動されると、CPU31は、現在位置検出部15によって検出された現在位置を読み込むとともに、データ記録部16の交差点データファイル、ノードデータファイル及び道路データファイルにアクセスし、前記現在位置より前方及び後方の位置の道路状況データを読み出して、RAM32に制御用データとして記録する。そして、前記CPU31は、走行制御を行うための制御実施条件が成立したかどうかを判断する。この場合、前記制御実施条件として、前記道路状況データが前記交差点データファイル、ノードデータファイル及び道路データファイル内に存在していること、フェール動作が発生していないこと等が設定される。

20

【0045】

そして、前記制御実施条件が成立すると、前記CPU31の図示されないコーナ制御判断処理手段は、コーナ制御判断処理を行い、コーナ制御を行うかどうかを判断するとともに、CPU31の図示されない交差点制御判断処理手段は、交差点制御判断処理を行い、交差点制御を行うかどうかを判断する。

30

【0046】

次に、前記CPU31の図示されない車両制御判断処理手段は、車両制御判断処理を行い、現在位置を修正し、現在位置の候補、すなわち、現在位置候補を検索するとともに、該現在位置候補及び周辺の道路状況に基づいてコーナ制御及び交差点制御を許可するかどうかを判断する。

【0047】

そして、コーナ制御及び交差点制御のうちの少なくとも一方を行うと判断されると、CPU31は、コーナ制御において設定された制御内容、交差点制御において設定された制御内容、及び車両制御判断処理における判断結果に従って、制御許可フラグ及び制御推奨フラグfA～fDを制御信号として自動変速機制御装置12に送る。

40

【0048】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップS1 現在位置を読み込むとともに、道路状況データを記録する。

ステップS2 制御実施条件が成立したかどうかを判断する。制御実施条件が成立した場合はステップS3に進み、成立していない場合はリターンする。

ステップS3 コーナ制御判断処理を行う。

ステップS4 交差点制御判断処理を行う。

ステップS5 車両制御判断処理を行う。

50

ステップS 6 制御信号を自動変速機制御装置12に送り、リターンする。

【0049】

次に、図3のステップS3におけるコーナ制御判断処理のサブルーチンについて説明する。

【0050】

図4は本発明の実施の形態におけるコーナ制御判断処理のサブルーチンを示す図、図5は本発明の実施の形態における道路形状判断処理のサブルーチンを示す図、図6は本発明の実施の形態における推奨変速段決定処理のサブルーチンを示す図、図7は本発明の実施の形態における推奨値算出処理のサブルーチンを示す図、図8は本発明の実施の形態における推奨車速マップを示す図、図9は本発明の実施の形態における減速線図である。なお、図8において、横軸にノード半径を、縦軸に推奨車速 V_R を、図9において、横軸に車両の位置を、縦軸に車速 V を採っている。

10

【0051】

まず、前記コーナ制御判断処理手段の道路形状判断処理手段は、道路形状判断処理を行い、道路形状を判断する。すなわち、道路形状判断処理手段は、前記現在位置、及び現在位置より前方の位置の道路状況データに基づいて、制御リストを作成し、現在位置を含む道路上の所定の範囲（例えば、現在位置から1～2[km]）内の各ノードごとに道路のノード半径を算出する。なお、必要に応じて現在位置から目的地までの経路を探索し、探索した経路上のノードについてノード半径を算出することもできる。

【0052】

この場合、道路形状判断処理手段のノード半径算出処理手段は、前記道路状況データのうちのノードデータに従って、各ノードの絶対座標、及び前記各ノードに隣接する二つのノードの各絶対座標に基づいて演算を行い、前記ノード半径を算出する。また、あらかじめデータ記録部16（図2）に道路データとしてのノード半径を、例えば、各ノードに対応させて記録しておき、必要に応じて前記ノード半径を読み出すこともできる。

20

【0053】

そして、前記道路形状判断処理手段は、前記所定の範囲内において前記ノード半径が閾（しきい）値 R_{TH} より小さいノードが検出されると、コーナ制御を必要とするコーナがあると判断する。

【0054】

また、CPU31は現在位置から各ノードまでの道路の勾配を算出する。

30

【0055】

次に、前記道路形状判断処理手段の形状判定処理手段は、形状判定処理を行い、コーナの形状、すなわち、コーナ形状を判定し、例えば、コーナ形状が緩い、コーナ形状が中程度ある、コーナ形状が急である等の判定を行う。したがって、前記コーナ形状の判定結果に基づいて、コーナ制御を許可したり禁止したりすることができる。

【0056】

ところで、コーナ制御においては、車両がコーナに差し掛かると、現在位置からコーナに到達するまでに車速 V が推奨車速 V_R になるような減速が必要であると判断される。そこで、前記コーナ制御判断処理手段の推奨変速段決定処理手段は、推奨変速段決定処理を行い、前記所定の範囲内の各ノードのうちノード半径が閾値 R_{TH} より小さい特定のノード Nd_i （ $i=1, 2, \dots$ ）を選択し、図9に示される推奨車速マップを参照して、各ノード Nd_i について推奨車速 V_{Ri} （ $i=1, 2, \dots$ ）を算出し、該推奨車速 V_{Ri} に基づいて推奨変速段を決定する。なお、前記推奨車速マップにおいては、ノード半径が小さくなると推奨車速 V_R が低くされ、ノード半径が大きくなると推奨車速 V_R が高くなる。また、前記推奨変速段決定処理手段によって車両制御設定処理手段91（図1）が構成される。

40

【0057】

そのために、各ノード Nd_i について、現在の変速段を維持することが望ましいと考えられる閾値を表す減速加速度基準値 α 、及びこれ以上減速加速度（減速の度合い）が大きくなる場合は、変速段を3速以下にすることが望ましいと考えられる閾値を表す減速加速度

50

基準値 β が設定される。各減速加速度基準値 α 、 β は、道路の勾配も考慮して設定される。これは、平坦（たん）な道路において減速を行う場合と、登坂路又は降坂路において減速を行う場合とでは、同じ距離を走行させても減速加速度が異なるからである。例えば、登坂路において、運転者が車両を減速させようとした場合、積極的にシフトダウンの変速を行わなくても十分な減速を行うことができる。

【0058】

なお、前記各減速加速度基準値 α 、 β を、道路の勾配に対応させて複数設定することもできる。そして、平坦な道路用として1組の減速加速度基準値 α 、 β をあらかじめ設定しておき、道路の勾配に対応させて前記各減速加速度基準値 α 、 β を補正することもできる。さらに、車両の総重量を算出し、例えば、乗員が1名である場合と4名である場合とで減速加速度基準値 α 、 β を異ならせることもできる。この場合、車両の総重量は、例えば、特定の出力軸トルクを発生させたときの加速度に基づいて算出することができる。

10

【0059】

そして、前記推奨変速段決定処理手段の減速線設定処理手段は、現在位置から各ノード Nd_i までの区間距離 L を算出するとともに、該区間距離 L 、前記推奨車速 V_{Ri} 及び前記減速加速度基準値 α に基づいて、シフトアップの変速が行われるのを禁止するための減速線、すなわち、ホールド制御用減速線 Mh を、前記区間距離 L 、前記推奨車速 V_{Ri} 及び減速加速度基準値 β に基づいて、シフトダウンの変速を許可するための減速線、すなわち、変速許可制御用減速線 Ms をそれぞれ設定する。この場合、該変速許可制御用減速線 Ms は、区間距離 L において減速加速度基準値 β で減速が行われた場合に、各ノード Nd_i を推奨車速 V_{Ri} で走行することができる車速 V の値を示す。

20

【0060】

ところで、前記現在位置を現在位置検出部15によって検出するようになっているので、現在位置検出部15の検出誤差が生じると、検出された現在位置と実際の現在位置とが異なってしまう。その場合、減速加速度基準値 β に基づいて前記変速許可制御用減速線 Ms を一律に設定すると、実際の道路状況に対応したコーナ制御を行うことができなくなってしまう。

【0061】

そこで、前記変速許可制御用減速線 Ms とは別に、現在位置検出部15の検出誤差を考慮に入れた減速線、すなわち、変速許可制御用減速線 $M1$ を設定するようにしている。

30

【0062】

この場合、該変速許可制御用減速線 $M1$ は、現在位置から前記ノード Nd_i に到達するまでの車速パターンを示す減速線部分 ma 、及び該減速線部分 ma に連続させて形成され、各ノード Nd_i から現在位置に近づく側に延びてノード幅を形成する調整部分 mc から成る。本実施の形態において、減速線部分 ma は、変速許可制御用減速線 Ms より所定距離だけ、すなわち、調整部分 mc だけずらすことによって形成される。なお、前記減速線部分 ma を、変速許可制御用減速線 Ms より所定速度だけ低い値にすることによって形成することもできる。

【0063】

そして、前記調整部分 mc の車速 V は、ノード Nd_i に対応する推奨車速 V_{Ri} と等しくなるように設定される。なお、前記調整部分 mc を、所定の幅を持たせて所定の車速パターンで設定することができる。また、前記調整部分 mc を、現在位置検出部15による現在位置の検出精度に対応させて変更することもできる。例えば、検出精度が低い場合は、調整部分 mc が長く設定される。この場合、前記検出精度は、各種センサの検出状態、マッチング状態等の現在位置検出状態を評価し、評価結果に基づいて設定されるので、後述される第2の判定領域 $AR2$ が不必要に広くならない。したがって、実際の道路状況に一層対応したコーナ制御を行うことができる。

40

【0064】

そして、ホールド制御用減速線 Mh は、前記変速許可制御用減速線 $M1$ に対応させて、例えば、変速許可制御用減速線 $M1$ より10[km/h]だけ低い値にされる。また、ホー

50

ルド制御用減速線Mhを変速許可制御用減速線M1より所定距離だけずらすこともできる。そして、前記ホールド制御用減速線Mh及び変速許可制御用減速線Ms、M1はコーナ制御が終了するまで固定される。

【0065】

なお、前記ホールド制御用減速線Mh及び変速許可制御用減速線Ms、M1は、いずれも演算によって設定することができるだけでなく、演算結果をROM33にマップとして記録しておき、該マップを参照することによって設定することもできる。この場合、ROM33によって減速線設定手段が構成される。また、前記減速加速度基準値 β のほかに、これ以上減速加速度が大きくなる場合は、変速段を2速以下にすることが望ましいと考えられる閾値を表す減速加速度基準値 γ を設定することもできる。その場合、変速許可制御用減速線Ms、M1のほかに、シフトダウンの変速を許可するための他の減速線を設定することもできる。

10

【0066】

そして、図9に示されるように、変速許可制御用減速線Msより高速側に、シフトダウンの変速を許可するための第1の判定領域AR1が、変速許可制御用減速線Ms、M1間に、現在位置検出部15の検出誤差を前提にしてシフトダウンの変速を許可するための第2の判定領域AR2が、ホールド制御用減速線Mhと変速許可制御用減速線M1との間にシフトアップの変速を禁止するための第3の判定領域AR3がそれぞれ形成される。

【0067】

本実施の形態においては、現在位置検出部15の検出誤差が生じて、車両がノードNd_iより調整部分mcの距離だけ手前に到達したときに、現在の車速V_{now}が第1～第3の判定領域AR1～AR3のいずれに属するかを判定することができるので、コーナ制御の開始が遅れることはない。

20

【0068】

続いて、前記推奨変速段決定処理手段の推奨値算出処理手段は、推奨値算出処理を行い、区間距離Lを算出するとともに、現在位置に対応する第1の設定値としてのホールド制御用減速線Mhの値Vh、現在位置に対応する第2の設定値としての変速許可制御用減速線M1の値V1、及び現在位置に対応する第3の設定値としての変速許可制御用減速線Msの値Vsを算出する。また、前記推奨値算出処理手段は、現在の車速V_{now}を読み込み、該現在の車速V_{now}と前記値Vh、V1、Vsとを比較する。

30

【0069】

そして、現在の車速V_{now}が、値Vh以上であり、かつ、値V1より低く、第3の判定領域AR3に属する場合、推奨値算出処理手段は、推奨値として、現在の変速段（以下「実変速段」という。）と同じ変速段を算出し、該変速段を推奨変速段として決定するとともに、コーナ制御用の制御推奨フラグfAをオンに（設定）する。このとき、該制御推奨フラグfAがオンにされることによって、自動変速機制御装置12に対してホールド制御が行われることが推奨される。なお、ホールド制御が行われると、シフトアップの変速が禁止されるので、ハンチングが発生するのを防止することができる。例えば、一旦（いったん）シフトダウンの変速が行われて3速になった後に4速になるのが防止される。

【0070】

40

また、前記現在の車速V_{now}が、値V1以上であり、かつ、値Vsより低く、第2の判定領域AR2に属する場合、前記推奨値算出処理手段は、推奨値として、例えば、3速を算出し、3速を推奨変速段として決定するとともに、コーナ制御用の制御推奨フラグfBをオンにする。このとき、該制御推奨フラグfBがオンにされることによって、自動変速機制御装置12に対して実変速段より低い変速段へのシフトダウンの変速が推奨される。

【0071】

さらに、前記現在の車速V_{now}が、値Vs以上であって第1の判定領域AR1に属する場合、前記推奨値算出処理手段は、推奨値として、例えば、2速を算出し、2速を推奨変速段として決定するとともに、コーナ制御用の制御推奨フラグfCをオンにする。このとき、該制御推奨フラグfCがオンにされることによって、自動変速機制御装置12に対して

50

実変速段より低い変速段へのシフトダウンの変速が推奨される。

【0072】

そして、すべてのノード Nd_i についての推奨値の算出、及び制御推奨フラグ $f_A \sim f_C$ の設定が終了して制御終了条件が成立すると、前記推奨変速段決定処理手段は、推奨変速段決定処理を終了する。

【0073】

続いて、前記コーナ制御判断処理手段は、前記制御推奨フラグ $f_A \sim f_C$ をコーナ制御の制御内容として設定する。

【0074】

次に、図4のフローチャートについて説明する。

10

ステップS3-1 道路形状判断処理を行う。

ステップS3-2 推奨変速段決定処理を行う。

ステップS3-3 制御内容を設定し、リターンする。

【0075】

次に、図5のフローチャートについて説明する。

ステップS3-1-1 制御リストを作成する。

ステップS3-1-2 コーナ制御を必要とするコーナが有ると判断する。

ステップS3-1-3 形状判定処理を行い、リターンする。

【0076】

次に、図6のフローチャートについて説明する。

20

ステップS3-2-1 減速線を設定する。

ステップS3-2-2 推奨値算出処理を行う。

ステップS3-2-3 制御終了条件が成立したかどうかを判断する。制御終了条件が成立した場合はリターンし、成立していない場合はステップS3-2-2に戻る。

【0077】

次に、図7のフローチャートについて説明する。

ステップS3-2-2-1 現在位置から各ノード Nd_i までの区間距離 L を算出する。

ステップS3-2-2-2 値 V_h 、 V_1 、 V_s を算出する。

ステップS3-2-2-3 現在の車速 V_{now} を読み込む。

ステップS3-2-2-4 現在の車速 V_{now} が値 V_h 以上であるかどうかを判断する。

30

現在の車速 V_{now} が値 V_h 以上である場合はステップS3-2-2-5に、現在の車速 V_{now} が値 V_h より低い場合はリターンする。

ステップS3-2-2-5 現在の車速 V_{now} が値 V_1 以上であるかどうかを判断する。

現在の車速 V_{now} が値 V_1 以上である場合はステップS3-2-2-7に、現在の車速 V_{now} が値 V_1 より低い場合はステップS3-2-2-6に進む。

ステップS3-2-2-6 制御推奨フラグ f_A をオンにし、リターンする。

ステップS3-2-2-7 現在の車速 V_{now} が値 V_s 以上であるかどうかを判断する。

現在の車速 V_{now} が値 V_s 以上である場合はステップS3-2-2-9に、現在の車速 V_{now} が値 V_s より低い場合はステップS3-2-2-8に進む。

ステップS3-2-2-8 制御推奨フラグ f_B をオンにし、リターンする。

40

ステップS3-2-2-9 制御推奨フラグ f_C をオンにし、リターンする。

【0078】

次に、図3のステップS4における交差点制御判断処理のサブルーチンについて説明する。

【0079】

図10は本発明の実施の形態における交差点制御判断処理のサブルーチンを示す図である。

【0080】

CPU31 (図2) の図示されない交差点制御判断処理手段は、交差点制御判断処理を行い、周辺の道路状況を判断し、道路属性、複数の交差点間の位置関係等をチェックする。

50

そして、交差点を通過する際の推奨値又は推奨される動作が算出され、算出結果に基づいて交差点制御用の制御推奨フラグ f D がオンにされ、該制御推奨フラグ f D が交差点制御の制御内容として設定される。

【0081】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S 4 - 1 周辺の道路状況を判断する。

ステップ S 4 - 2 推奨値又は推奨される動作を算出する。

ステップ S 4 - 3 制御内容を設定し、リターンする。

【0082】

次に、図 3 のステップ S 5 における車両制御判断処理のサブルーチンについて説明する。 10

なお、この場合、走行制御としてコーナ制御を行う場合の車両制御判断処理について説明する。

【0083】

図 1 1 は本発明の実施の形態における車両制御判断処理のサブルーチンを示す図、図 1 2 は本発明の実施の形態における状況判定処理のサブルーチンを示す第 1 の図、図 1 3 は本発明の実施の形態における状況判定処理のサブルーチンを示す第 2 の図、図 1 4 は本発明の実施の形態における現在位置と現在位置候補との関係の第 1 の例を示す図、図 1 5 は本発明の実施の形態における現在位置と現在位置候補との関係の第 2 の例を示す図、図 1 6 は本発明の実施の形態における現在位置と現在位置候補との関係の第 3 の例を示す図、図 1 7 は本発明の実施の形態における現在位置と現在位置候補との関係の第 4 の例を示す図、図 1 8 は本発明の実施の形態における現在位置と現在位置候補との関係の第 5 の例を示す図、図 1 9 は本発明の実施の形態における現在位置と現在位置候補との関係の第 6 の例を示す図である。 20

【0084】

この場合、前記車両制御判断処理手段の位置修正処理手段は、位置修正処理を行い、車両が大きな曲率半径のコーナを通過したとき、車両が交差点で右左折を行ったとき等に、現在位置が道路上にあるかどうかを判断し、現在位置が道路上にある場合は、前記現在位置の修正は行わず、現在位置が道路上にない場合は、前記現在位置の修正を行い、現在位置が道路上にあるようにする。なお、現在位置が道路上にあるかどうかの判断は、現在位置の座標が道路の制御用データ上にあるかどうかを判断することによって行われる。 30

【0085】

そのために、前記 CPU 3 1 (図 2) には、図示されない曲り判定処理手段、屈曲判定処理手段等が配設され、前記曲り判定処理手段は、車両が大きな曲率半径のコーナを通過したかどうかを判定し、前記屈曲判定処理手段は、車両が交差点で右左折を行ったかどうかを判定する。なお、各判定は、ジャイロセンサ 2 6 によって検出された回転角速度等に基づいて行われる。

【0086】

続いて、現在位置が道路上にある場合、車両制御判断処理手段の状況判定処理手段は、状況判定処理を行う。また、現在位置が道路上にない場合、車両制御判断処理手段はコーナ制御を許可せず、禁止する。したがって、不適切な位置でコーナ制御が行われるのを防止 40 することができる。

【0087】

そのために、前記状況判定処理手段の現在位置候補検索処理手段 9 2 (図 1) は、現在位置候補検索処理を行い、現在位置を中心として所定の範囲内において、現在位置候補を検索する。そして、前記状況判定処理手段の制御許可判断処理手段 9 3 は、制御許可判断処理を行い、検索された各現在位置候補及び周辺の道路状況に基づいて、第 1、第 2 の制御許可条件 R 1、R 2 が成立したかどうかを判断する。

【0088】

制御許可判断処理手段 9 3 は、第 1、第 2 の制御許可条件 R 1、R 2 のうちの少なくとも一方が成立した場合、制御許可フラグをオンにしてコーナ制御を許可し、第 1、第 2 の制 50

御許可条件 R 1、R 2 がいずれも成立しない場合、制御許可フラグをオフにしてコーナ制御を禁止する。

【0089】

このように、現在位置候補及び周辺の道路状況に基づいてコーナ制御を許可するかどうか判断されるので、例えば、現在走行中の道路に沿って、極めて近い間隔で連続して交差点が存在し、実際には車両が手前の交差点において右左折を行ったにもかかわらず、車両が先の交差点において右左折を行ったと判断されても、必ずしもコーナ制御が行われない。したがって、不適切な位置でコーナ制御が行われるのを防止することができる。

【0090】

また、前記第 1 の制御許可条件 R 1 は、現在位置候補についての条件、すなわち、現在位置候補条件が成立したかどうかを第 1 の条件 R 1 1 とし、前記位置修正処理において現在位置の修正が行われたかどうかを第 2 の条件 R 1 2 としたとき、第 1、第 2 の条件 R 1 1、R 1 2 がいずれも成立したときに成立したと判断され、第 1、第 2 の条件 R 1 1、R 1 2 のうちの少なくとも一方が成立しないときに成立しないと判断される。

10

【0091】

そして、前記第 2 の制御許可条件 R 2 は、前記現在位置候補条件が成立したかどうかを第 1 の条件 R 1 1 とし、現在位置が示された道路、すなわち、現在位置指示道路上を車両が走行した距離、すなわち、走行距離を積算し、積算値が閾値、例えば、100〔m〕より長いかどうかを第 2 の条件 R 1 3 としたとき、第 1、第 2 の条件 R 1 1、R 1 3 がいずれも成立したときに成立したと判断され、第 1、第 2 の条件 R 1 1、R 1 3 のうちの少なくとも一方が成立しないときに成立しないと判断される。

20

【0092】

ところで、第 1 の制御許可条件 R 1 においては、前記位置修正処理において現在位置の修正が行われたかどうかを第 2 の条件 R 1 2 とし、第 2 の制御許可条件 R 2 においては、現在位置指示道路上の車両の走行距離が閾値を超えたかどうかを第 2 の条件 R 1 3 としているが、第 2 の条件 R 1 2、R 1 3 は、現在位置の修正が行われたり、現在位置指示道路上の車両の走行距離が閾値を超えたりして、現在位置についての信頼度が高い場合に成立し、信頼度が低い場合に成立しない。なお、現在位置の修正が行われたかどうか、及び現在位置指示道路上の車両の走行距離が閾値を超えたかどうかを判断するために、前記制御許可判断処理手段 9 3 は図示されない信頼度判断手段を備える。

30

【0093】

このように、現在位置についての信頼度が低い場合にはコーナ制御を禁止することができるので、不適切な位置でコーナ制御が行われるのを防止することができる。

【0094】

なお、現在位置が現在位置指示道路上にあるかどうかの判断は、現在位置の座標と現在位置指示道路の制御用データとの差が基準値以下であるかどうかを判断することによって行われる。また、前記走行距離は、距離センサ 2 3 によって検出された値を読み込むことにより得られる。

【0095】

さらに、前記現在位置候補条件は、前記現在位置指示道路が、ナビゲーション装置 1 4 における経路案内の対象となる道路、すなわち、経路案内対象道路であり、現在位置候補が前記現在位置指示道路上にはあるが、現在位置指示道路上以外の、経路案内の対象とならない道路、すなわち、細街路を除く経路案内道路にはないことを第 1 の条件 R 1 4 とし、現在位置候補が前記細街路上にあり、しかも、該細街路が前記経路案内道路に対して隣接道路でない（隣接条件を満たさない）ことを第 2 の条件 R 1 5 としたとき、第 1、第 2 の条件 R 1 4、R 1 5 がいずれも成立したときに成立したと判断され、第 1、第 2 の条件 R 1 4、R 1 5 のうちの少なくとも一方が成立しないときに成立しないと判断される。

40

【0096】

したがって、現在位置候補が現在位置指示道路上以外の経路案内対象道路上にあったり、現在位置候補が現在位置指示道路に隣接する細街路上にあったりする場合にコーナ制御が

50

禁止されるので、不適切な位置でコーナ制御が行われるのを防止することができる。

【0097】

なお、現在位置候補が細街路上にあるかどうかの判断は、現在位置候補の座標と細街路の制御用データとの差が基準値以下であるかどうかを判断することによって行われる。また、前記細街路が隣接道路であるかどうかの判断は、前記経路案内道路の制御用データと細街路の制御用データとの間の距離が基準値以下であるかどうかを判断することによって行われる。

【0098】

次に、図14～19に基づいて、前記第1、第2の条件R14、R15が成立する場合及び成立しない場合の例について説明する。なお、図において、経路案内対象道路は太線で、細街路は細線で表される。

10

【0099】

例えば、図14に示されるように、現在位置 S_N が指示される現在位置指示道路RD1が経路案内対象道路であり、現在位置候補S1が前記現在位置指示道路RD1上にあり、しかも、他の現在位置候補が現在位置指示道路RD1上以外にはないので、第1の条件R14が成立する。

【0100】

また、図15に示されるように、現在位置 S_N が指示される現在位置指示道路RD1が経路案内対象道路であり、現在位置候補S1が前記現在位置指示道路RD1上にある。ところが、現在位置候補S2、S3が前記現在位置指示道路RD1以外の道路RD2上にあって、しかも、該道路RD2は経路案内対象道路であり、細街路ではない。したがって、第2の条件R15は成立しない。

20

【0101】

また、図16に示されるように、現在位置 S_N が指示される現在位置指示道路RD1が経路案内対象道路であり、現在位置候補S1が前記現在位置指示道路RD1上にある。そして、現在位置候補S2、S3が前記現在位置指示道路RD1以外の道路RD2上にあって、しかも、該道路RD2は細街路であり、しかも、前記現在位置指示道路RD1に対して隣接道路ではない。したがって、第1、第2の条件R14、R15が成立する。

【0102】

また、図17に示されるように、現在位置 S_N が指示される現在位置指示道路RD1が経路案内対象道路であり、現在位置候補S1が前記現在位置指示道路RD1上にある。そして、現在位置候補S4、S5が前記現在位置指示道路RD1以外の道路RD3上にあって、しかも、該道路RD3は細街路である。ところが、前記道路RD3は前記経路案内道路に対して隣接道路である。したがって、第2の条件R15は成立しない。

30

【0103】

また、図18に示されるように、現在位置 S_N が指示される現在位置指示道路RD1上に現在位置候補S1があり、しかも、他の現在位置候補が現在位置指示道路RD1上以外にはない。ところが、前記現在位置指示道路RD1は細街路である。したがって、第1の条件R14は成立しない。

【0104】

40

また、図19に示されるように、現在位置 S_N が指示される現在位置指示道路RD1上に現在位置候補S1がある。そして、現在位置候補S2、S3が前記現在位置指示道路RD1以外の道路RD2上にあって、しかも、該道路RD2は細街路である。ところが、前記現在位置指示道路RD1は細街路である。したがって、第2の条件R15は成立しない。

【0105】

次に、図11のフローチャートについて説明する。

ステップS5-1 位置修正処理を行う。

ステップS5-2 現在位置が道路上にあるかどうかを判断する。現在位置が道路上にある場合はステップS5-3へ進み、道路上にない場合はリターンする。ステップS5-3 状況判定処理を行い、リターンする。

50

【0106】

次に、図12及び13のフローチャートについて説明する。

ステップS5-3-1 制御許可フラグがオンであるかどうかを判断する。制御許可フラグがオンである場合はリターンし、オンでない場合はステップS5-3-2に進む。

ステップS5-3-2 走行情報を読み込む。

ステップS5-3-3 制御許可フラグをオンにする。

ステップS5-3-4 N番目の現在位置候補を検索する。

ステップS5-3-5 現在位置候補が道路上にあるかどうかを判断する。現在位置候補が道路上にある場合はステップS5-3-6に、道路上にない場合はステップS5-3-10に進む。

10

ステップS5-3-6 現在位置候補が現在位置指示道路上にあるかどうかを判断する。

現在位置候補が現在位置指示道路上にある場合はステップS5-3-10に、現在位置指示道路上にない場合はステップS5-3-7に進む。

ステップS5-3-7 現在位置候補が細街路上にあるかどうかを判断する。現在位置候補が細街路上にある場合はステップS5-3-8に、細街路上にない場合はステップS5-3-9に進む。

ステップS5-3-8 細街路が隣接道路であるかどうかを判断する。細街路が隣接道路である場合はステップS5-3-9に、隣接道路でない場合はステップS5-3-10に進む。

ステップS5-3-9 制御許可フラグをオフにする。

20

ステップS5-3-10 現在位置候補の検索が終了したかどうかを判断する。現在位置候補の検索が終了した場合はステップS5-3-12に、終了していない場合はステップS5-3-11に進む。

ステップS5-3-11 値Nをインクリメントし、ステップS5-3-4に戻る。

ステップS5-3-12 制御許可フラグがオンであるかどうかを判断する。制御許可フラグがオンである場合はステップS5-3-14に、オンでない場合はステップS5-3-13に進む。

ステップS5-3-13 走行距離の積算値をリセットし、リターンする。

ステップS5-3-14 走行距離を積算する。

ステップS5-3-15 積算値が100[m]より長いかどうかを判断する。積算値が100[m]より長い場合はリターンし、積算値が100[m]以下である場合はステップS5-3-16に進む。

30

ステップS5-3-16 現在位置が修正されたかどうかを判断する。現在位置が修正された場合はリターンし、修正されていない場合はステップS5-3-17に進む。

ステップS5-3-17 制御許可フラグをオフにし、リターンする。

【0107】

次に、自動変速機制御装置12の動作について説明する。

【0108】

図20は本発明の実施の形態における自動変速機制御装置の動作を示すメインフローチャート、図21は本発明の実施の形態における協調制御判断処理のサブルーチンを示す図、図22は本発明の実施の形態における上限変速段決定処理のサブルーチンを示す図である。

40

【0109】

自動変速機制御装置12(図2)は、アクセルセンサ42の検出信号、ブレーキセンサ43の検出信号、車速センサ44によって検出された車速V、スロットル開度センサ45によって検出されたスロットル開度等の車両情報を読み込む。続いて、自動変速機制御装置12の前記変速処理手段は、変速処理を行い、ROM46に記録された前記変速マップを参照し、前記車速V及びスロットル開度に対応する変速段を決定する。

【0110】

続いて、自動変速機制御装置12は、協調制御条件が成立したかどうかを判断する。この

50

場合、協調制御条件が成立したかどうかは、車両が走行制御を行うのに適した状態にあるかどうかによって判断する。例えば、水温、油温、各種のセンサの検出信号等が正常な範囲内にあること、ナビゲーション装置 1 4 との間において通信が正常に行われていること、ナビゲーション装置 1 4 から受信したデータが正常であること等が協調制御条件として採用される。また、オーバードライブ走行を選択するためのオーバードライブスイッチがオンになっていること、雪道走行用の変速パターンを選択するためのセレクトスイッチがオンになっていること等を協調制御条件として採用することもできる。そして、前記協調制御条件が成立すると、前記自動変速機制御装置 1 2 は、ナビゲーション装置 1 4 から制御信号として前記制御許可フラグ及び制御推奨フラグ f A ～ f D を受ける。

【0111】

10

続いて、前記自動変速機制御装置 1 2 の図示されない協調制御判断処理手段は、協調制御判断処理を行い、前記制御許可フラグがオンであるかどうかを判断し、制御許可フラグがオンでない（オフである）場合、協調制御が実施されているかどうかを判断し、実施されている場合、前記協調制御判断処理手段の解除制御判断処理手段は、解除制御判断処理を行い、コーナ制御及び交差点制御を終了する。前記協調制御判断処理手段によって、車両制御を実行する車両制御実行処理手段 9 4（図 1）が構成される。

【0112】

なお、協調制御が実施されているかどうかは、例えば、コーナ制御において推奨値が算出され、算出された推奨値に従った変速段で車両が走行させられているかどうかによって判断する。また、解除制御判断処理においては、例えば、車両がコーナから離れたことのほか、前記変速マップを参照することによって 3 速の変速段が決定されたこと、所定以上の加速が行われたこと、所定の距離（ガード距離）以上走行してもコーナ制御の終了が行われないこと等の各解除条件が満たされたときにコーナ制御を終了する。なお、図示されないアクセルペダルを所定量以上戻したこと、アクセルペダルを所定以上の速度で戻したこと、運転者がオーバードライブスイッチをオンにしたこと等を解除条件にすることもできる。

20

【0113】

また、制御許可フラグがオンである場合、前記協調制御判断処理手段は、前記制御推奨フラグ f A ～ f C のうちの少なくとも一つの制御推奨フラグが設定されているかどうかを判断し、少なくとも一つの制御推奨フラグが設定されている場合、協調制御判断処理手段の上限変速段決定処理手段は、上限変速段決定処理を行い、上限の変速段を決定する。

30

【0114】

また、制御推奨フラグ f A ～ f C が一つも設定されていない場合、協調制御判断処理手段は、協調制御が実施されているかどうかを判断し、実施されている場合、解除制御判断処理手段は解除制御判断処理を行い、コーナ制御を終了する。

【0115】

そして、前記上限変速段決定処理手段のフラグ判定処理手段は、フラグ判定処理を行い、どの制御推奨フラグ f A ～ f C が設定されているかを判定する。次に、前記上限変速段決定処理手段は、各制御推奨フラグ f A ～ f D の設定の組合せに対応させてあらかじめ設定された制御開始条件を ROM 4 6 から読み出し、コーナ制御の制御開始条件が成立したかどうかを判断し、制御開始条件が成立した場合、上限の変速段を決定するための値、すなわち、上限変速段決定値 S_5 に 3 をセットし、前記制御開始条件が成立していない場合、前記上限変速段決定値 S_5 に 4 をセットする。

40

【0116】

なお、前記制御開始条件は、運転者の動作に基づく条件であり、例えば、踏み込まれていない図示されないブレーキペダルが踏み込まれ、ブレーキ操作が検出されてブレーキオフ→オンになると成立したと判断される。また、踏み込まれていたアクセルペダルが緩められてアクセルオン→オフになり、かつ、ブレーキオフ→オンになると成立したと判断することもできる。

【0117】

50

このようにして、上限変速段決定値 S_s がセットされると、前記上限変速段決定処理手段は、前記上限変速段決定値 S_s を上限の変速段として決定する。

【0118】

続いて、自動変速機制御装置 12 は、前記上限の変速段と、前記変速処理において決定された変速段とを比較し、両変速段のうちのいずれか低い方の変速段を選択して、コーナ制御変速段として出力する。

【0119】

その結果、自動変速機制御装置 12 は、出力された変速段で変速処理を行い、車両を走行させる。そして、道路のノード半径が閾値より大きくなると、コーナ制御が解除され、通常の制御が行われる。

【0120】

なお、制御推奨フラグ f_D に基づいて、交差点制御における上限の変速段を決定し、該上限の変速段と、前記変速処理において決定された変速段とを比較し、両変速段のうちのいずれか低い方の変速段を交差点制御変速段として出力することもできる。

【0121】

本実施の形態においては、自動変速機制御装置 12 に上限変速段決定処理手段が配設されるようになっているが、CPU 31 に上限変速段決定処理手段を配設することもできる。その場合、アクセルセンサ 42 の検出信号、及びブレーキセンサ 43 の検出信号は、CPU 31 に送られ、CPU 31 の上限変速段決定処理手段は、制御推奨フラグ $f_A \sim f_D$ に基づいて上限変速段を決定し、上限変速段を表す制御信号を自動変速機制御装置 12 に送

【0122】

また、本実施の形態においては、走行制御としてコーナ制御及び交差点制御について説明したが、コーナが連続する場合に、ワインディング制御を行うこともできる。その場合、前記減速加速度基準値 α 、 β が設定値 $\Delta\alpha$ 、 $\Delta\beta$ だけ小さくされる。したがって、変速許可制御が行われる領域が広がるので、推奨変速段の決定回数が少なくなり、変速段の変更が頻繁に行われるのを防止することができる。その結果、走行フィーリングが低下するのを防止することができる。

【0123】

次に、図 20 のフローチャートについて説明する。

ステップ S21 車両情報を読み込む。

ステップ S22 変速処理を行う。

ステップ S23 協調制御条件が成立したかどうかを判断する。協調制御条件が成立した場合はステップ S24 に、成立していない場合はステップ S26 に進む。

ステップ S24 制御許可フラグ及び制御推奨フラグ $f_A \sim f_D$ を受ける。

ステップ S25 協調制御判断処理を行う。

ステップ S26 変速段を選択する。

ステップ S27 変速段を出力し、リターンする。

【0124】

次に、図 21 のフローチャートについて説明する。

ステップ S25-1 制御許可フラグがオンであるかどうかを判断する。制御許可フラグがオンである場合はステップ S25-2 に、オンでない場合はステップ S25-4 に進む。

ステップ S25-2 少なくとも一つの制御推奨フラグがオンであるかどうかを判断する。少なくとも一つの制御推奨フラグがオンである場合はステップ S25-3 に、オンでない場合はステップ S25-4 に進む。

ステップ S25-3 上限変速段決定処理を行い、リターンする。

ステップ S25-4 協調制御が実施されているかどうかを判断する。協調制御が実施されている場合はステップ S25-5 に進み、実施されていない場合はリターンする。

ステップ S25-5 解除制御判断処理を行い、リターンする。

10

20

30

40

50

【0125】

次に、図22のフローチャートについて説明する。

ステップS25-3-1 フラグ判定処理を行う。

ステップS25-3-2 制御開始条件が成立したかどうかを判断する。制御開始条件が成立した場合はステップS25-3-4に、成立していない場合はステップS25-3-3に進む。

ステップS25-3-3 上限変速段決定値 S_g に4をセットする。

ステップS25-3-4 上限変速段決定値 S_g に3をセットする。

ステップS25-3-5 上限の変速段を決定し、リターンする。

【0126】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0127】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、車両制御装置においては、現在位置を検出する現在位置検出手段と、道路状況データが記録されたデータ記録部と、現在位置及び道路状況データに基づいて車両制御の制御内容を設定する車両制御設定処理手段と、前記現在位置及び道路状況データに基づいて現在位置の候補を検索する現在位置候補検索処理手段と、前記現在位置の候補及び周辺の道路状況に基づいて、現在位置の候補が周辺の所定の道路上にあるかどうかによって前記車両制御を許可するかどうかを判断する制御許可判断処理手段と、該制御許可判断処理手段の判断結果に基づいて前記車両制御を実行する車両制御実行処理手段とを有する。

【0128】

この場合、現在位置及び道路状況データに基づいて現在位置の候補を検索し、該現在位置の候補及び周辺の道路状況に基づいて、現在位置の候補が周辺の所定の道路上にあるかどうかによって車両制御を許可するかどうかを判断するようになっている。

【0129】

したがって、例えば、現在走行中の道路に沿って、極めて近い間隔で連続して交差点が存在し、実際には車両が手前の交差点において右左折を行ったにもかかわらず、車両が先の交差点において右左折を行ったと判断されても、現在位置の候補及び周辺の道路状況に基づいて車両制御を許可するかどうか判断される。その結果、不適切な位置で車両制御が行われるのを防止することができる。

【0130】

本発明の他の車両制御装置においては、さらに、前記制御許可判断処理手段は、制御許可条件が成立したかどうかに基づいて前記車両制御を許可するかどうかを判断する。

【0131】

そして、前記制御許可条件が成立したかどうかの判断は、現在位置についての信頼度が高いかどうかの判断に基づいて行われる。

【0132】

この場合、現在位置についての信頼度が低い場合には車両制御を禁止することができるので、不適切な位置で車両制御が行われるのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における車両制御装置の機能ブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態における車両制御装置の概略図である。

【図3】本発明の実施の形態におけるコーナ制御及び交差点制御を行う場合の車両制御装置の動作を示すメインフローチャートである。

【図4】本発明の実施の形態におけるコーナ制御判断処理のサブルーチンを示す図である。

【図5】本発明の実施の形態における道路形状判断処理のサブルーチンを示す図である。

【図6】本発明の実施の形態における推奨変速段決定処理のサブルーチンを示す図である

10

20

30

40

50

。

【図 7】本発明の実施の形態における推奨値算出処理のサブルーチンを示す図である。

【図 8】本発明の実施の形態における推奨車速マップを示す図である。

【図 9】本発明の実施の形態における減速線図である。

【図 10】本発明の実施の形態における交差点制御判断処理のサブルーチンを示す図である。

【図 11】本発明の実施の形態における車両制御判断処理のサブルーチンを示す図である。

。

【図 12】本発明の実施の形態における状況判定処理のサブルーチンを示す第 1 の図である。

10

【図 13】本発明の実施の形態における状況判定処理のサブルーチンを示す第 2 の図である。

【図 14】本発明の実施の形態における現在位置と現在位置候補との関係の第 1 の例を示す図である。

【図 15】本発明の実施の形態における現在位置と現在位置候補との関係の第 2 の例を示す図である。

【図 16】本発明の実施の形態における現在位置と現在位置候補との関係の第 3 の例を示す図である。

【図 17】本発明の実施の形態における現在位置と現在位置候補との関係の第 4 の例を示す図である。

20

【図 18】本発明の実施の形態における現在位置と現在位置候補との関係の第 5 の例を示す図である。

【図 19】本発明の実施の形態における現在位置と現在位置候補との関係の第 6 の例を示す図である。

【図 20】本発明の実施の形態における自動変速機制御装置の動作を示すメインフローチャートである。

【図 21】本発明の実施の形態における協調制御判断処理のサブルーチンを示す図である。

。

【図 22】本発明の実施の形態における上限変速段決定処理のサブルーチンを示す図である。

30

【符号の説明】

1 5 現在位置検出部

1 6 データ記録部

3 3、4 6 R O M

9 1 車両制御設定処理手段

9 2 現在位置候補検索処理手段

9 3 制御許可判断処理手段

9 4 車両制御実行処理手段

R D 1 現在位置指示道路

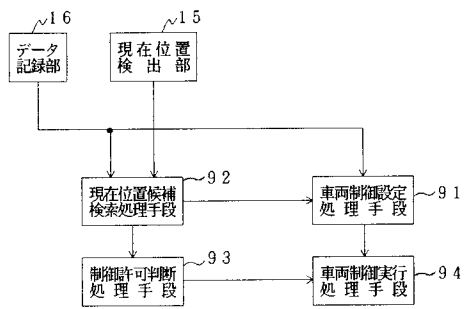
R D 2、R D 3 道路

S 1 ～ S 5 現在位置候補

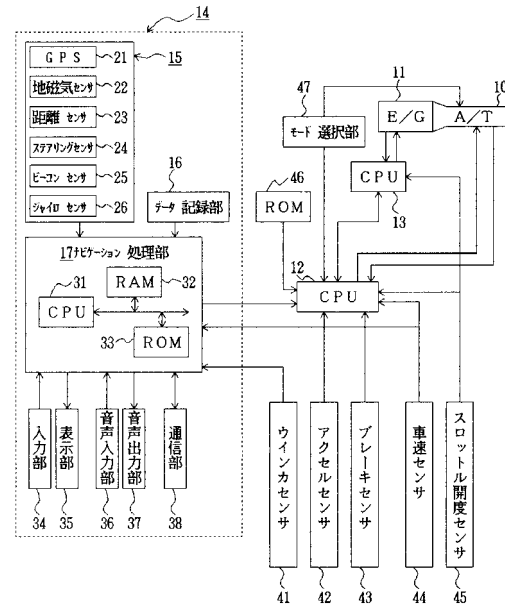
S_N 現在位置

40

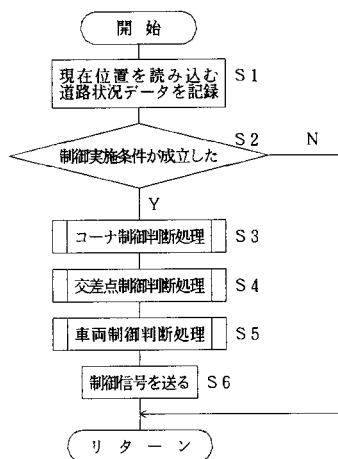
【図 1】



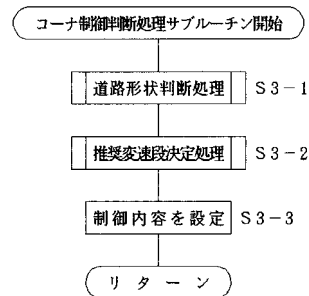
【図 2】



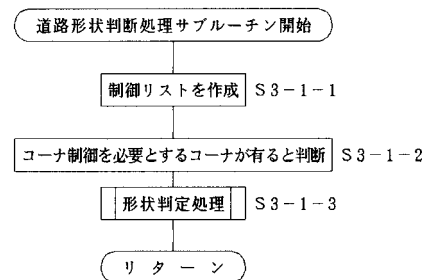
【図 3】



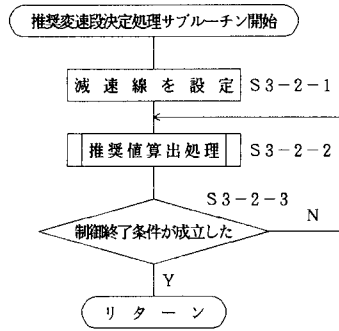
【図 4】



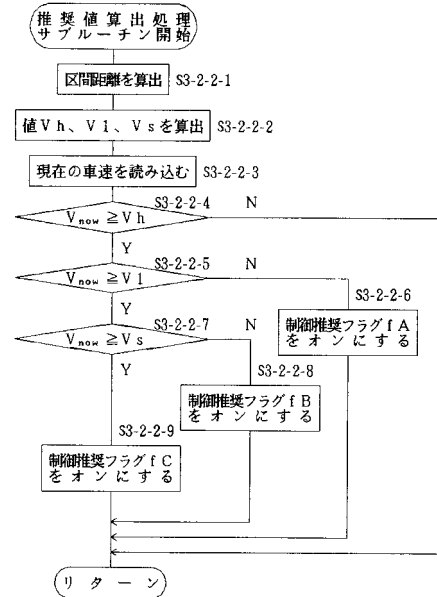
【図 5】



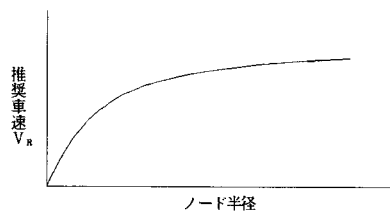
【図 6】



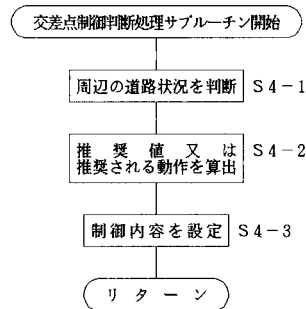
【図 7】



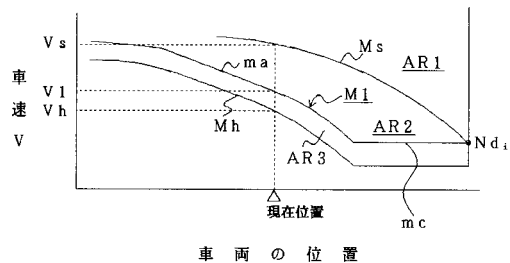
【図 8】



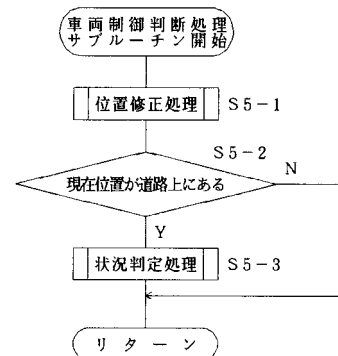
【図 10】



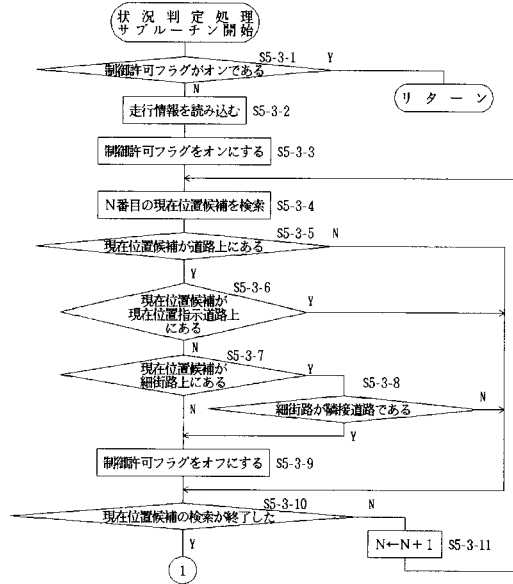
【図 9】



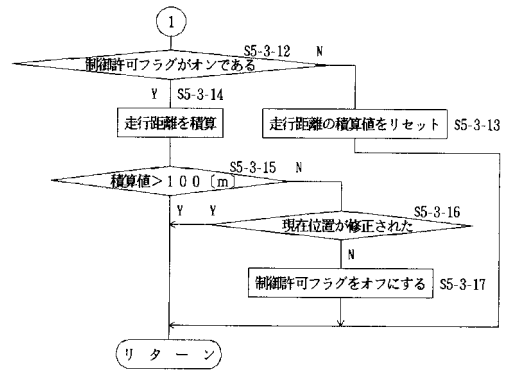
【図 11】



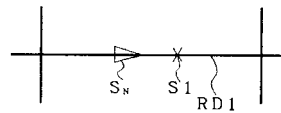
【図 12】



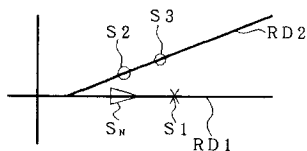
【図 13】



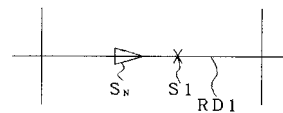
【図 14】



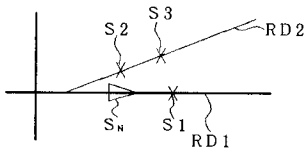
【図 15】



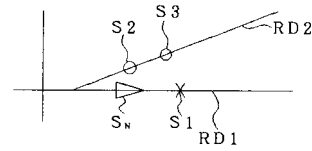
【図 18】



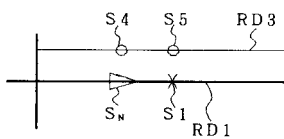
【図 16】



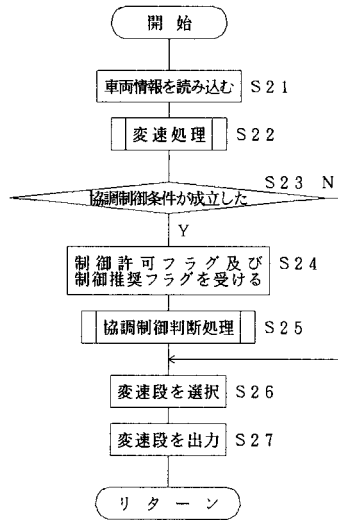
【図 19】



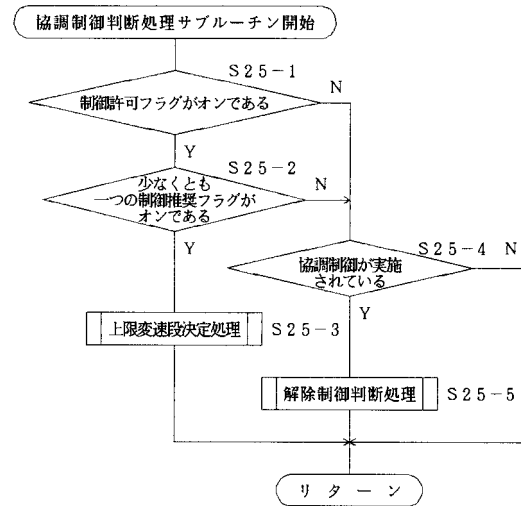
【図 17】



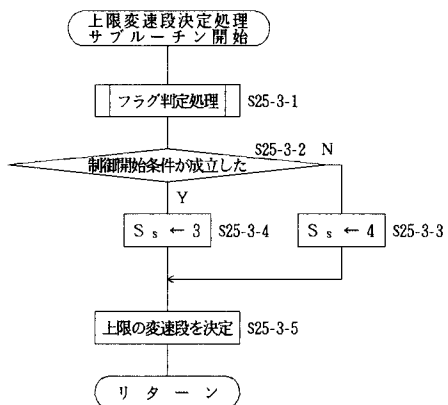
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

(72)発明者 白井 久則

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内

審査官 小原 一郎

(56)参考文献 特開平11-063186 (JP, A)
特開平11-271073 (JP, A)
特開平10-169763 (JP, A)
特開2001-124570 (JP, A)
特開2001-116570 (JP, A)
特開2001-004390 (JP, A)
特開平08-334355 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F16H 59/00 - 61/12

F16H 61/16 - 61/24

F16H 63/40 - 63/48

G01C 21/00

G08G 1/16