

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6275213号
(P6275213)

(45) 発行日 平成30年2月7日(2018.2.7)

(24) 登録日 平成30年1月19日(2018.1.19)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 O W	30/17	(2012.01)	B 6 O W	30/17	
B 6 O W	30/165	(2012.01)	B 6 O W	30/165	
B 6 O W	40/076	(2012.01)	B 6 O W	40/076	
B 6 O T	7/12	(2006.01)	B 6 O T	7/12	A
G O 8 G	1/16	(2006.01)	G O 8 G	1/16	E

請求項の数 8 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-154501 (P2016-154501)
 (22) 出願日 平成28年8月5日(2016.8.5)
 (65) 公開番号 特開2018-20720 (P2018-20720A)
 (43) 公開日 平成30年2月8日(2018.2.8)
 審査請求日 平成29年4月27日(2017.4.27)

(73) 特許権者 000005348
 株式会社 S U B A R U
 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (74) 代理人 100101661
 弁理士 長谷川 靖
 (74) 代理人 100135932
 弁理士 篠浦 治
 (72) 発明者 正根寺 崇史
 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 富士重工業株式会社内

審査官 川口 真一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の追従発進制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両周辺の走行環境情報を取得する走行環境取得手段と、

前記走行環境取得手段で取得した前記走行環境情報に基づき前記自車両の前方を走行する先行車の先行車情報を取得する先行車情報取得手段と、

前記先行車情報取得手段で検出した前記先行車情報に基づき前記先行車と停車状態にある前記自車両との車間距離を求め、該車間距離の変化から前記先行車の発進を検出する先行車発進検出手段と、

前記先行車発進検出手段で前記先行車の発進を検出した場合、前記自車両を該先行車に対して追従発進させる追従発進制御手段と

を有する車両の追従発進制御装置において、

前記追従発進制御手段は、

前記走行環境取得手段で取得した前記走行環境情報に基づき前記自車両が停車している路面の推定勾配を設定する路面勾配情報設定手段と、

前記路面勾配情報設定手段で設定した前記推定勾配に基づき、該推定勾配が大きくなるに従い降坂路では長く、登坂路では短くなる第1ディレイ時間を設定する第1ディレイ時間設定手段と、

前記第1ディレイ時間設定手段で設定した前記第1ディレイ時間に基づき前記自車両を追従発進させる際のディレイ時間を設定するディレイ発進制御手段と

を備えることを特徴とする車両の追従発進制御装置。

10

20

【請求項 2】

前記走行環境取得手段で取得した前記走行環境情報と前記先行車情報取得手段で取得した前記先行車情報と前記自車両の停車時間との少なくとも1つに基づき、該自車両を追従発進させる際の各種ディレイ時間を設定する各種ディレイ時間設定手段を有し、

前記ディレイ発進制御手段は、前記第1ディレイ時間設定手段で設定した前記第1ディレイ時間と前記各種ディレイ時間設定手段で設定した前記各種ディレイ時間とを比較して、最も長いディレイ時間を前記ディレイ時間として設定することを特徴とする請求項1記載の車両の追従発進制御装置。

【請求項 3】

前記走行環境取得手段で取得した前記走行環境情報に基づき前記自車両の走行している道路種別情報を取得する道路種別情報取得手段を有し、

前記各種ディレイ時間設定手段は、前記各種ディレイ時間として前記道路種別情報取得手段で取得した前記道路種別情報に基づき第2ディレイ時間を可変設定し、

前記ディレイ発進制御手段は、前記第1ディレイ時間設定手段で設定した第1ディレイ時間と前記各種ディレイ時間設定手段で設定した前記第2ディレイ時間とを比較して、最も長いディレイ時間を前記ディレイ時間として設定することを特徴とする請求項2に記載の車両の追従発進制御装置。

【請求項 4】

前記走行環境取得手段で取得した前記走行環境に基づき前記自車両周辺の障害物検知情報を取得する障害物検知情報取得手段を有し、

前記各種ディレイ時間設定手段は、前記各種ディレイ時間として前記障害物検知情報取得手段で取得した前記障害物検知情報に基づき、検知した障害物の前記自車両に対する近接度が高くなるに従い長くなる第3ディレイ時間を設定し、

前記ディレイ発進制御手段は、少なくとも前記第1ディレイ時間設定手段で設定した第1ディレイ時間と前記各種ディレイ時間設定手段で設定した前記第3ディレイ時間とを比較して、最も長いディレイ時間を前記ディレイ時間として設定することを特徴とする請求項2 或いは3に記載の車両の追従発進制御装置。

【請求項 5】

前記自車両を停車状態から追従発進させるまでの停車時間を計測する停車時間計測手段を有し、

前記各種ディレイ時間設定手段は、前記各種ディレイ時間として前記停車時間計測手段で計測した前記停車時間に基づき、該停車時間が長くなるに従い長くなる第4ディレイ時間を設定し、

前記ディレイ発進制御手段は、少なくとも前記第1ディレイ時間設定手段で設定した第1ディレイ時間と前記各種ディレイ時間設定手段で設定した前記第4ディレイ時間とを比較して、最も長いディレイ時間を前記ディレイ時間として設定することを特徴とする請求項2～4の何れか1項に記載の車両の追従発進制御装置。

【請求項 6】

前記先行車情報取得手段で取得した前記先行車情報に基づき前記先行車の発進時の加速度を検出する先行車加速度検出手段を有し、

前記各種ディレイ時間設定手段は、前記各種ディレイ時間として前記先行車加速度検出手段で検出した前記先行車の加速度に基づき、該加速度が大きくなるに従い短くなる第5ディレイ時間を設定し、

前記ディレイ発進制御手段は、少なくとも前記第1ディレイ時間設定手段で設定した第1ディレイ時間と前記各種ディレイ時間設定手段で設定した前記第5ディレイ時間とを比較して、最も長いディレイ時間を前記ディレイ時間として設定することを特徴とする請求項2～5の何れか1項に記載の車両の追従発進制御装置。

【請求項 7】

運転者の顔位置を監視する顔位置監視手段を有し、

前記各種ディレイ時間設定手段は、前記各種ディレイ時間として前記顔位置監視手段で

10

20

30

40

50

検出した前記運転者の顔位置に基づき、該顔位置が正面を向いている場合は短く、横を向いている場合は長い第6ディレイ時間を設定し、

前記ディレイ発進制御手段は、少なくとも前記第1ディレイ時間設定手段で設定した第1ディレイ時間と前記各種ディレイ時間設定手段で設定した前記第6ディレイ時間とを比較して、最も長いディレイ時間を前記ディレイ時間として設定する

ことを特徴とする請求項2～6の何れか1項に記載の車両の追従発進制御装置。

【請求項8】

前記自車両の追従発進時における発進加速時間が、前記自車両を停車状態から動き出させるまでの発進時ディレイ時間と、該自車両が動き出したときから設定車速に達するまでの発進加速抑制時間とで構成されており、

前記ディレイ発進制御手段で設定される前記ディレイ時間は前記発進時ディレイ時間と前記発進加速抑制時間との双方で設定される

ことを特徴とする請求項2～7の何れか1項に記載の車両の追従発進制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、先行車の発進に追従して自車両を自動発進させる車両の追従発進制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、先行車が存在しないときはセット車速を維持する定速走行制御を行い、先行車を検出した場合は、自車両を先行車に対して追従車間距離を維持した状態で追従させる追従走行制御を行う車間距離自動維持制御付きクルーズコントロール（ACC：Adaptive Cruise Control）システムが知られている。

【0003】

又、最近では、このACCシステムの適用領域を低速領域（0 [Km/h]～）まで拡大し、渋滞追従機能を持たせたシステムも知られている。この渋滞追従機能を備えたACCシステムでは、追従対象の先行車の停車を検出すると、それに追従して自車両を自動的に停車させ、その後、先行車の発進を検出したとき、それに追従して自車両を自動発進させる。

【0004】

しかし、渋滞時等、先行車の停車、発進を繰り返す状況下では、自車両が自動的に発進するまでに要する応答時間を、通常の追従走行と同じ程度に設定すると、先行車の急停止や運転者の認知遅れにより先行車との車間距離が短くなる場合がある。一方、この応答時間を長く設定した場合、先行車との車間距離が長くなり、先行車に対する追従性が損なわれる不都合がある。

【0005】

これに対処するに、例えば特許文献1（特開2015-214309号公報）には、先行車の発進を検出して自車両を発進させるタイミングを、自車両と先行車との車間距離、及び相対速度に基づいて設定する技術が開示されている。すなわち、この文献が開示されている技術では、停車している先行車が発進した後の自車両との車間距離、及び相対速度（自車両の車速は0 [Km/h]）に基づき、この車間距離、及び相対速度が予め設定されているマップの特性上に達したとき発進させるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2015-214309号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、上述した文献が開示されている技術では、単に自車両の発進タイミングを先行

10

20

30

40

50

車の発進状況に応じて設定しているに過ぎない。例えば、運転者がアクセルペダルを踏み込んで、自らの意思で発進させようとした場合には、先行車の発進状況以外に発進時の走行環境（登坂路、降坂路等）や周辺環境（他車の割り込み等）に注意しながら発進操作を行う。

【0008】

自車両が追従発進するに際し、例えば登坂路からでは発進遅れが生じ、降坂路からでは急加速による飛び出しが発生した場合、運転者の期待する発進タイミングとの間に乖離が生じ、運転者に違和感を与えることとなり、良好な運転性能を得ることが困難となる。

【0009】

本発明は、上記事情に鑑み、自車両が先行車に追従して発進するに際し、運転者の期待するタイミングで追従発進させることができ、良好な運転性能を得ることのできる車両の追従発進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】

【0010】

本発明による車両の追従発進制御装置は、自車両周辺の走行環境情報を取得する走行環境取得手段と、前記走行環境取得手段で取得した前記走行環境情報に基づき前記自車両の前方を走行する先行車の先行車情報を取得する先行車情報取得手段と、前記先行車情報取得手段で検出した前記先行車情報に基づき前記先行車と停車状態にある前記自車両との車間距離を求め、該車間距離の変化から前記先行車の発進を検出する先行車発進検出手段と、前記先行車発進検出手段で前記先行車の発進を検出した場合、前記自車両を該先行車に対して追従発進させる追従発進制御手段とを有する車両の追従発進制御装置において、前記追従発進制御手段は、前記走行環境取得手段で取得した前記走行環境情報に基づき前記自車両が停車している路面の推定勾配を設定する路面勾配情報設定手段と、前記路面勾配情報設定手段で設定した前記推定勾配に基づき、該推定勾配が大きくなるに従い降坂路では長く、登坂路では短くなる第1ディレイ時間を設定する第1ディレイ時間設定手段と、前記第1ディレイ時間設定手段で設定した前記第1ディレイ時間に基づき前記自車両を追従発進させる際のディレイ時間を設定するディレイ発進制御手段とを備える。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、自車両が停車している路面の勾配を推定し、この推定した路面勾配（推定勾配）に基づき、この推定勾配が大きくなるに従い降坂路では長く、登坂路では短くなる第1ディレイ時間を設定し、この第1ディレイ時間に基づいて自車両を追従発進させる際のディレイ時間を設定するようにしたので、車両が先行車に追従して発進するに際し、路面勾配の影響を受けることなく、運転者の期待するタイミングで追従発進させることができ、良好な運転性能を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】 走行制御装置を搭載する車両の概略図

【図2】 走行制御装置の構成図

【図3】 (a)は追従自動発進制御時の発進モードを示す説明図、(b)はディレイ発進モード時の発進時ディレイ制御を示すタイムチャート

【図4】 登坂路での停車状態からの追従自動発進制御を示す説明図

【図5】 降坂路での停車状態からの追従自動発進制御を示す説明図

【図6】 追従停車制御ルーチンを示すフローチャート

【図7】 追従自動発進制御ルーチンを示すフローチャート

【図8】 ディレイ発進モード処理サブルーチンを示すフローチャート

【図9】 発進時ディレイ制御処理サブルーチンを示すフローチャート

【図10】 発進加速抑制制御処理サブルーチンを示すフローチャート

【図11】 第1発進ディレイ時間テーブルを示す概念図

【図12】 第2発進ディレイ時間テーブルを示す概念図

10

20

30

40

50

【図13】第3発進ディレイ時間テーブルを示す概念図

【図14】第4発進ディレイ時間テーブルを示す概念図

【図15】第5発進ディレイ時間テーブルを示す概念図

【図16】第1加速抑制時間テーブルを示す概念図

【図17】第2加速抑制時間テーブルを示す概念図

【図18】第3加速抑制時間テーブルを示す概念図

【図19】第4加速抑制時間テーブルを示す概念図

【図20】第5加速抑制時間テーブルを示す概念図

【発明を実施するための形態】

【0013】

10

以下、図面に基づいて本発明の一実施形態を説明する。図1の符号1は車両（自車両）であり、図においては、左右前輪1a、左右後輪1bが駆動する4輪駆動車が示されている。この自車両1に、自車両1の周辺の走行環境を撮像する車載カメラ2が設けられている。車載カメラ2として本実施形態では、メインカメラ2aとサブカメラ2bとを有するステレオカメラを採用している。この両カメラ2a, 2bは車室内前部の上部（例えば、ルームミラーの両側）に一定の間隔を保持した状態で固設されている。この両カメラ2a, 2bで撮像した自車前方の走行環境の画像信号が画像処理ユニット（IPU）3に送信される。

【0014】

20

このIPU3は車載カメラ2からの画像情報に基づき、自車両1の周辺及び前方の走行環境情報を取得する。そして、この走行環境情報に基づいて自車両1の前方走行する先行車Pの情報を取得すると共に、自車両1に近接する歩行者、自転車、バイク等の移動障害物、ガードレールや樹木等の固定障害物からなる障害物検知情報を取得する。そして、この走行環境情報、走行環境情報から取得した障害物検知情報を含む各種情報を、自車両1を制御する各種制御ユニットに送信する。従って、車載カメラ2及びIPU3が、本発明の走行環境取得手段に対応し、更に、IPU3は、本発明の先行車情報を取得する先行車情報取得手段、及び障害物検知情報取得手段としての機能を備えている。

【0015】

30

又、エンジン5の吸気系に電子制御スロットル6が設けられており、この電子制御スロットル6のスロットル弁6aがスロットルアクチュエータ6bによって開閉自在にされている。尚、自車両1はアイドリングストップシステム（ISS）を搭載しており、自車速が停車判定車速（例えば、10～15 [Km/h]）以下のときエンジン5が停止される。

【0016】

更に、自車両1には、追従発進制御手段としてのACC制御ユニット（ACC_ECU）11が設けられている。このACC_ECU11は、CPU、ROM、RAM等を備えた周知のマイクロコンピュータを主体に構成されており、ROMには予め設定した動作を実現するための制御プログラムや各種テーブル等の固定データが記憶されている。

【0017】

40

図2に示すように、このACC_ECU11の入力側にIPU3、自車両1の車速（自車速）を検出する車速検出手段としての車速センサ16、自車両1の前後方向の加速度を検出する前後加速度センサ（前後Gセンサ）17、アクセルペダルの踏込み量からアクセル開度を検出するアクセル開度センサ18、ブレーキペダルの踏込みを検出してON信号を出力するブレーキスイッチ19等、自車両1の周辺環境、及び運転状態を検出する各種センサ・スイッチ類が接続されている。

【0018】

又、このACC_ECU11の出力側に表示部7、スロットルアクチュエータ6b、ブレーキ駆動部12が接続されている。更に、このブレーキ駆動部12に主ブレーキアクチュエータ21、補助ブレーキアクチュエータ22が接続されている。尚、表示部7は、例えば運転席前方のコンビネーションメータに設けられたマルチ・インフォメーション・ディスプレイ（MID）やカーナビゲーションシステムに設けられているモニタである。

50

【 0 0 1 9 】

主ブレーキアクチュエータ 2 1 は、ブレーキ駆動部 1 2 に設けられているハイドロリックコントロールユニット (H C U) から供給されるブレーキ液圧を増減させて、各車輪 1 a に設けられているディスクブレーキ等の主ブレーキ 2 1 a に対する制動力を調整する。一方、補助ブレーキアクチュエータ 2 2 は、停車時に左右後輪 1 b に設けられているドラム式ブレーキ等の補助ブレーキ 2 2 a を動作させて、自車両 1 の停車状態を維持する。尚、この主ブレーキ 2 1 a は運転者の行うフットブレーキ操作によっても所望の制動力を得ることができる。

【 0 0 2 0 】

A C C _ E C U 1 1 は、各種センサ・スイッチ類からの信号に基づいて、電子制御スロットル 6 のスロットルアクチュエータ 6 b、及びブレーキ駆動部 1 2 に駆動信号を出力し、I P U 3 で検出した走行環境情報に基づき、自車両 1 の前方の先行車 P を捕捉したか否かを調べる。そして、先行車 P が捕捉されていない場合は、自車両 1 をセット車速で走行させる定速走行制御 (定速クルコン) を実行する。一方、先行車 P を捕捉した場合、A C C _ E C U 1 1 は I P U 3 からの先行車情報と車速センサ 1 6 で検出した自車速とに基づいて先行車 P と自車両 1 との車間距離、及び相対車速を求めて、追従走行制御 (追従クルーズ) を行う。

【 0 0 2 1 】

更に、この A C C _ E C U 1 1 は、適用領域が低速領域 (0 [Km/h] ~) まで拡大されており、追従対象の先行車 P が停車した場合、それに追従して自車両 1 を自動停車させ、次いで、先行車 P の発進が検出された場合、それに追従して自動発進させる。

【 0 0 2 2 】

図 3 (a) に示すように、A C C _ E C U 1 1 は、先行車 P の停車を検出した場合、自車両 1 を所定の車間距離を保持した状態で停車させて、先行車 P が発進するまで待機し (追従停車)、先行車 P の発進を検出した場合、それに追従して自車両 1 を自動発進させる (追従自動発進制御)。追従自動発進制御は、自車両 1 が追従停車状態から先行車 P の発進を検知して自車両 1 に発進指令信号を送信する迄の時間 (以下、「停車時間」と称する) T_s に応じて、即発進モードとディレイ発進モードとの一方が選択される。尚、この停車時間 T_s は A C C _ E C U 1 1 が備えるタイマによって計測される。従って、この A C C _ E C U 1 1 が、本発明の停車時間計測手段として機能する。

【 0 0 2 3 】

即発進モードは、停車時間 T_s が予め設定されている比較的短い即発進許可時間 T_{m1} (例えば、1 ~ 3 [sec]) 以内の場合に適用される。一方、ディレイ発進モードは、停車時間 T_s が上述した即発進許可時間 T_{m1} と自動発進許可時間 T_{m2} との間にある場合に適用される。この自動発進許可時間 T_{m2} は、追従自動発進を許可する最大時間であり、本実施形態では 1 2 0 ~ 1 5 0 [sec] 程度に設定されている。尚、停車時間 T_s が自動発進許可時間 T_{m2} を超えた場合、追従自動発進制御は解除され、通常 A C C により制御される待機モードに切換えられる。この待機モードでは、アクセルペダルの踏み込み、或いは A C C スwitch の O N 操作等、運転者の発進意思を示す操作が検出されるまで継続される。

【 0 0 2 4 】

即発進モードは、自車両 1 を自動的に追従発進させるに際し、発信音を吹鳴報知することなく、I S S がエンジンを直ちに再始動させた後、主ブレーキ 2 1 a による停車保持を解除して発進させる。一方、ディレイ発進モードは、図 3 (b) に示すように、追従発進させるに際し、先ず、発進音を吹鳴すると共に I S S によりエンジン 5 を再始動させて発進準備を整えた後、主ブレーキ 2 1 a に対する停車保持解除とスロットル弁 6 a の開度とを共に制御し、所定ブレーキ解除時間が経過した後に発進させる。そして、所定時間、加速を抑制する制御を行った後、追従自動発進制御を解除して、通常 A C C へ移行させる。

【 0 0 2 5 】

上述した A C C _ E C U 1 1 で実行される追従自動発進制御は、具体的には、図 7 に示

10

20

30

40

50

す追従自動発進制御ルーチンに従って処理される。

【0026】

この追従自動発進制御ルーチンを説明するに先立ち、追従自動発進前の追従停止制御について、図6に示す追従停車制御ルーチンに沿って簡単に説明する。

【0027】

自車両1が先行車Pを検出して追従走行を行っている際に、追従停車制御ルーチンでは、ステップS1で、IPU3で検出した走行環境情報を含む各種パラメータを読み込み、ステップS2で、取得した走行環境情報に基づき、先行車Pと自車両1との相対車速を求める。そして、この相対車速と車速センサ16で検出した自車速とに基づき、先行車Pが停車したか否かを調べ、先行車Pが走行中の場合はそのままルーチンを抜ける。一方、先行車Pの停車を検出した場合はステップS3へ進み、追従停車制御処理を実行してルーチンを抜ける。

10

【0028】

ステップS3で実行される追従停車制御処理は、例えば、自車両1を先行車Pに対し、予め設定されている停車時目標車間距離を開けて追従停車させるための目標車速(減速度)を、停車時目標車間距離、及び自車両1と先行車Pとの実車間距離に基づき演算周期毎に求め、自車速が目標車速になるように、スロットルアクチュエータ6b、及びブレーキ駆動部12に駆動信号を出力して車速制御を行い、漸次的に減速させて自車両1を追従停車させる。

【0029】

20

そして、自車両1が所定に追従停車した後、ブレーキ駆動部12に対して補助ブレーキ動作信号を出力し、補助ブレーキアクチュエータ22を駆動させ、補助ブレーキ22aを動作させて停止状態を保持させる。

【0030】

自車両1が追従停車すると、図7に示す追従自動発進制御ルーチンが起動される。このルーチンでは、まず、ステップS11でIPU3から出力される、先行車Pの停車状態を検出する各種情報を読み込み、ステップS12で、先行車Pが発進したか否かを調べる。先行車Pが発進したか否かは、例えば、IPU3からの先行車情報に基づいて求めた車間距離が、予め設定されている発進時目標車間距離(停車時目標車間距離<発進時目標車間距離)に変化したか否かで判定する。尚、このステップS12での処理が、本発明の先行車発進検出手段に対応している。

30

【0031】

そして、先行車Pが停車状態を維持している場合は、そのままルーチンを抜け、一方、先行車Pが発進が検出された場合は、ステップS13へ進む。ステップS13へ進むと、ステップS13、S14において、自車両1が発進指令信号を送信する迄の停車時間 T_s と各許可時間 T_{m1} 、 T_{m2} とを比較し、停車時間 T_s が即発進モード領域にあるか、ディレイ発進モード領域にあるかを調べる。

【0032】

まず、ステップS13では、停車時間 T_s と即発進許可時間 T_{m1} (1~3[sec]程度)とを比較し、 $T_s < T_{m1}$ の場合、停車時間 T_s が即発進モード領域にあるため(図3(a)参照)、ステップS15へ進み、即発進モード処理を実行してステップS17へ進む。即発進モード処理は、先行車Pが発進を検出した後、運転者に対して自車両1の発進を音声等で報知することなく、無音で直ちに追従発進させる。停車時間 T_s が即発進許可時間 T_{m1} 以内、すなわち、先行車Pが停車後に短時間で再発進した状態では、発進報知を省略して直ちに追従発進させることで、運転者に出遅れ感、もたつき感を覚えさせることが無く、運転者の意思に沿った発進制御を行うことができる。

40

【0033】

又、 $T_s > T_{m1}$ の場合、ステップS14へ進み、停車時間 T_s と自動発進許可時間 T_{m2} を比較する。尚、上述したように、自動発進許可時間 T_{m2} は追従自動発進を許可する最大時間(120~150[sec]程度)であり、停車時間 T_s が自動発進許可時間 T_{m2}

50

2を経過した場合、通常のACCモードへ移行する。

【0034】

そして、 $T_s < T_{m2}$ の場合、停車時間 T_s がディレイ発進モード領域にあるため（図3（a）参照）、ステップS16へ進み、ディレイ発進モード処理を実行してステップS17へ進む。又、 $T_s \geq T_{m2}$ の場合はステップS17へジャンプする。

【0035】

ステップS16のディレイ発進モード処理は、図8に示すディレイ発進モード処理サブルーチンに従って実行される。このサブルーチンでの処理を、図3（b）に示すタイムチャートを参照しながら説明する。

【0036】

このサブルーチンでは、まず、ステップS21で、運転者に、自車両1が追従発進することを報知すべく、表示部7に併設されているスピーカ、ブザー等の報知手段に駆動信号を送信し、発進音を吹鳴させる（経過時間 t_0 ）。その後、ステップS22へ進み、エンジン5を再始動（ISS復帰）させて発進準備をし、ステップS23へ進む。尚、ISSによりエンジン5を停止状態から再始動させるまで（ISS復帰）に要するディレイ時間（経過時間 t_1 ）は、車種毎にほぼ一定している（例えば、0.5～1.0[sec]程度）。

【0037】

ステップS23へ進むと、発進時ディレイ制御処理を実行する。この発進時ディレイ制御処理は、図3（b）に示すディレイ時間としての発進時ディレイ時間 T_d を設定するものである。但し、ISS復帰時間は車種毎にほぼ一定しているため、実際にはブレーキ解除ディレイ時間（ $t_1 \sim t_2$ ）を設定することになる。尚、自車両1がISSを搭載していない場合は、発進時ディレイ時間 $T_d =$ ブレーキ解除ディレイ時間となる。

【0038】

この発進時ディレイ制御処理は、図9に示す発進時ディレイ制御処理サブルーチンに従って実行される。尚、以下に示すステップS31～S35での処理が、本発明の各種ディレイ時間設定手段に対応している。

【0039】

このサブルーチンでは、まず、ステップS31で、車速センサ16で検出した自車速が停車判定車速（例えば10～15[Km/h]）以下の停車と判定された際の路面の推定勾配 h_i を読み込み、この推定勾配 h_i に基づき第1ディレイ時間としての第1発進ディレイ時間 T_{d1} を設定する。この推定勾配 h_i は、ブレーキ駆動部12から主ブレーキアクチュエータ21を介して主ブレーキ21a供給される、自車両1を停車保持するためのブレーキ液圧、又は、停車するまでの車載カメラ2で撮像した自車前方の走行路面の履歴に基づいて推定される。或いは、停車時における前後Gセンサ17からの検出値に基づいて推定勾配 h_i を設定するようにしても良い。従って、ブレーキ液圧、車載カメラ2で撮像した自車前方の走行路面の履歴、或いは、前後Gセンサ17が、本発明の路面勾配情報設定手段として機能している。

【0040】

この第1発進ディレイ時間 T_{d1} は、発進時の路面勾配の影響を受けることなく、平地とほぼ同じタイミングで発進させるように設定するもので、本実施形態では推定勾配 h_i に基づき、図11に示す第1発進ディレイ時間テーブルを参照して設定する。

【0041】

自車両1が坂道で停車している場合、自車両1には自重により常に路面に平行なずり下がり力が作用している。従って、坂道からの再発進において主ブレーキ21aに対する制動力を解除すると、降坂路では直ちに動き出し易く、一方、登坂路では各種摩擦抵抗を除けば、ずり下がり力を超える駆動トルクが車輪1aに作用した際に動き出す。

【0042】

図11に示す第1発進ディレイ時間テーブルには、自車両1が坂道で停車している状態において、坂道の勾配に影響を受けることなくほぼ一定のディレイ時間で発進開始できる

10

20

30

40

50

ような第1発進ディレイ時間 $T d 1$ が設定されている。すなわち、同テーブルには、発進時ディレイ時間 $T d$ がほぼ一定となるように、推定勾配 h_i に基づき、降坂路では推定勾配 h_i がマイナス方向へ移行する(下り勾配が大きくなる)に従い第1発進ディレイ時間 $T d 1$ が長くなるように設定され、一方、登坂路では推定勾配 h_i が大きくなるに従い第1発進ディレイ時間 $T d 1$ が次第に短くなるように設定されている。

【0043】

自車両1が降坂路、或いは登坂路から実際に動き出す際には、ずり下がり力の影響を受けるため、第1発進ディレイ時間 $T d 1$ を降坂路では遅らせ、登坂路では早めることで、自車両1を相対的にほぼ一定のタイミングで坂道発進させることが可能となる。その結果、登坂路では動き出すまでのもたつき感が解消され、降坂路では早い時期からの動き出し(飛び出し)を防止することができる。

10

【0044】

尚、この第1発進ディレイ時間テーブルには、平坦路($h_i = 0$)を挟んで所定勾配範囲 \pm に不感帯が設けられている。この不感帯領域 \pm は、主ブレーキ $21a$ に対する制動力を解除しても自車両1が動き出さない領域、すなわち、平地として設定されている。又、第1発進ディレイ時間 $T d 1$ は、推定勾配 h_i に基づき演算式から求めるようにしても良い。このステップ $S 3 1$ での処理が、本発明の第1ディレイ時間設定手段に対応している。

【0045】

その後、ステップ $S 3 2$ へ進むと、道路種別情報に基づき、図12に示す第2ディレイ時間としての第2発進ディレイ時間テーブルを参照して第2発進ディレイ時間 $T d 2$ を設定する。

20

【0046】

この道路種別情報は、 $I P U 3$ からの自車両前方を含む周辺の走行環境情報、或いはナビゲーションシステムの地図情報から取得する。この場合、ナビゲーションシステムが、本発明の走行環境取得手段に対応し、 $I P U 3$ やナビゲーションシステムが本発明の道路種別情報取得手段として機能する。尚、本発明では、道路種別情報を、自車両1前方の信号機の間隔や歩行者の数等に基づき、高速道路と一般道路と市街地道路の3種類に区分している。

【0047】

第2発進ディレイ時間テーブルでは、歩行者が停車中の自車両1に近づく、或いは自車両1の直前を横断する可能性の低い順から、高速道路、一般道路、市街地道路を設定しており、高速道路走行時は歩行者が自車両1に近くことはないため、例えば、 $T d 2 = 0$ に設定し、応答性良く再発進させる。

30

【0048】

又、ステップ $S 3 3$ では、車載カメラ2で撮像した画像に基づき、自車両1に近接し、或いは自車両1の直前を横切る障害物検知情報(歩行者、自転車、バイク)を取得し、この障害物検知情報から自車両1に対する近接度を求め、この近接度に基づき、第3ディレイ時間としての第3発進ディレイ時間 $T d 3$ を設定する。障害物は自車両1に対する近接度が高いほど、自車両1と接触する可能性が高いため、近接度が高いほど長い時間の第3発進ディレイ時間 $T d 3$ が設定される。

40

【0049】

本実施形態では、この第3発進ディレイ時間 $T d 3$ を、図13に示す第3発進ディレイ時間テーブルを参照して設定する。このテーブルには近接度が高くなるに従い長くなるように設定された第3発進ディレイ時間 $T d 3$ が格納されており、障害物が検出されていない場合、或いは遠方の場合は $T d 3 = 0$ に設定される。この場合、第3発進ディレイ時間 $T d 3$ は演算式から求めるようにしても良い。

【0050】

尚、自車両1に超音波レーダ、レーザーレーダ、ミリ波レーダ等の検知センサが搭載されている場合、この検知センサから障害物検知情報を得るようにしてもよいが、これら検知

50

センサは障害物の認識確率が車載カメラ 2 よりも低い。そのため、先ず、得られた障害物検知情報から信頼度（障害物の存在確率）を求め、所定以上の信頼度を示す障害物検知情報に基づいて第 3 発進ディレイ時間 $T d 3$ を求める。

【 0 0 5 1 】

ところで、自車両 1 に近接する障害物を検出した場合、追従自動発進制御を解除して、運転者の意思により発進させる通常の ACC に切換えることも考えられるが、自車両 1 が追従停車する際に、自車両 1 に対し、ガードレールや隣接する車線を走行する他車両の相対的な近接を障害物と誤認する可能性があり、運転者に違和感を与えてしまう。これに対し、本実施形態のように、追従自動発進制御を解除することなく、第 3 発進ディレイ時間 $T d 3$ を長く設定し、障害物を誤認した際には、運転者の意思で発進タイミングを調整すれば良いため、違和感を軽減させることができる。

10

【 0 0 5 2 】

又、ステップ S 3 4 では、停車時間 $T s$ に基づき第 4 ディレイ時間としての第 4 発進ディレイ時間 $T d 4$ を設定する。運転者は停車時間 $T s$ が長くなるに従い集中力が次第に低下するため、停車時間 $T s$ が長くなるに従い長くなる値の第 4 発進ディレイ時間 $T d 4$ が設定される。従って、停車直後、運転者の集中力が維持されている時間内は、 $T d 4 = 0$ に設定される。本実施形態では、この第 4 発進ディレイ時間 $T d 4$ を、図 1 4 に示す第 4 発進ディレイ時間テーブルを参照して設定している。このテーブルには、停車時間 $T s$ にほぼ比例した第 4 発進ディレイ時間 $T d 4$ が格納されている。尚、第 4 発進ディレイ時間 $T d 4$ は演算式から求めるようにしても良い。

20

【 0 0 5 3 】

その後、ステップ S 3 5 へ進むと、先行車 P の発進加速度（先行車加速度） s に基づき第 5 ディレイ時間としての第 5 発進ディレイ時間 $T d 5$ を設定する。先行車 P が比較的大きな加速度で発進した場合、自車両 1 との車間距離が大きくなるため、自車両 1 の発進ディレイ時間が長いと、運転者に出遅れ感、もたつき感を覚えさせてしまう。そのため、この第 5 発進ディレイ時間 $T d 5$ は先行車加速度 s に対しほぼ負の比例関係に設定されている。

【 0 0 5 4 】

本実施形態では、この第 5 発進ディレイ時間 $T d 5$ を、図 1 5 に示す第 5 発進ディレイ時間テーブルを参照して設定している。このテーブルには、先行車加速度 s に対して負の比例関係を有する第 5 発進ディレイ時間 $T d 5$ が格納されている。この場合、第 5 発進ディレイ時間 $T d 5$ は演算式から求めるようにしても良い。尚、この先行車加速度 s は、I P U 3 にて求めた先行車 P の単位時間当たりの相対移動距離と車速センサ 1 6 で検出した自車速とに基づいて求める。従って、この I P U 3 と車速センサ 1 6 とで、本発明の先行車加速度検出手段が構成されている。

30

【 0 0 5 5 】

そして、ステップ S 3 6 へ進み、上述した各ステップ S 3 1 ~ S 3 5 で求めた各発進ディレイ時間 $T d 1 \sim T d 5$ を比較し、その中で最も長いディレイ時間を、発進時ディレイ時間 $T d$ として設定する ($T d \text{ max } (T d 1, T d 2, T d 3, T d 4, T d 5)$)。その後、ステップ S 3 7 へ進み、この発進時ディレイ時間 $T d$ に基づき発進制御を実行して、図 8 のステップ S 2 4 へ進む。尚、このステップ S 3 6 での処理が、本発明のディレイ発進制御手段に対応している。

40

【 0 0 5 6 】

上述したステップ S 3 7 では、発進時ディレイ時間 $T d$ から、予め車種毎に設定されている I S S 復帰時間（図 3 (b) の $t 0 \sim t 1$ ）を減算してブレーキ解除ディレイ時間（図 3 (b) の $t 1 \sim t 2$ ）を算出する。そして、先ず、I S S によって、アイドルリングストップ状態にあるエンジン 5 を再始動させ、図示しないエンジン制御ユニットにてアイドル回転数制御を実行させる。次いで、ブレーキ駆動部 1 2 による主ブレーキアクチュエータ 2 1 の動作にて、主ブレーキ 2 1 a を、自車両 1 が上述した発進時ディレイ時間 $T d$ 経過後に（図 3 (b) の $t 2$ ）、アイドル回転数（クリープトルク）にて、自車両 1 が動き出すタイ

50

ミングで解除させる。

【 0 0 5 7 】

例えば、ステップ S 3 2 ~ S 3 5 で設定した第 2 ~ 第 5 発進ディレイ時間 $T d 2 \sim T d 5$ が、ステップ S 3 1 で設定した第 1 発進ディレイ時間 $T d 1$ よりも短い場合、発進時ディレイ時間 $T d$ は第 1 発進ディレイ時間 $T d 1$ に基づいて設定される ($T d = T d 1$)。この第 1 発進ディレイ時間 $T d 1$ は、自車両 1 が停車している路面の推定勾配 h_i の影響を受けることなく、平地とほぼ同じタイミングで動き出させることができるように設定されるため、登坂路では動き出すまでのもたつき感が解消され、降坂路では速いタイミングでの動き出しを防止することができる。

【 0 0 5 8 】

一方、第 2 ~ 第 5 発進ディレイ時間 $T d 2 \sim T d 5$ の内で最も長く、且つ、第 1 発進ディレイ時間 $T d 1$ よりも長い発進ディレイ時間が発進時ディレイ時間 $T d$ として設定された場合、周辺環境に応じて安全に自車両 1 を発進させることができる。

【 0 0 5 9 】

尚、自車両 1 に、運転者の顔位置を監視する顔位置監視手段としてのドライバ・モニタ・システム (DMS) が搭載されている場合、この DMS の検出結果に基づいて設定する第 6 ディレイ時間としての第 6 発進ディレイ時間 $T d 6$ が設けられていても良い。この第 6 発進ディレイ時間 $T d 6$ は DMS の検出結果に基づき、運転者が正面を向いている場合は短く設定し、横を向いている場合は長く設定する。そして、上述したステップ S 3 6 においては、この第 6 発進ディレイ時間 $T d 6$ を加えた中から、発進時ディレイ時間 $T d$ を設定する。

【 0 0 6 0 】

そして、図 8 に示すステップ S 2 3 からステップ S 2 4 へ進むと、図 3 (b) の経過時間 $t 2 \sim t 3$ に示すディレイ時間としての発進加速抑制時間 T を設定する。この発進加速抑制時間 T は、発進後、所定車速に到達させるまでの時間であり、この発進加速抑制時間 T が経過した後、通常 ACC へ移行する。この発進加速抑制時間 T は、平地走行でのアイドル回転数 (クリープトルク) を基準に設定されており、それよりも発進加速抑制時間 T が短く設定されれば大きな加速度となり、長く設定されれば小さな加速度となる。尚、発進時ディレイ時間 $T d$ と発進加速抑制時間 T とで、ディレイ発進モードで実行される発進加速時間としてのディレイ発進時間 ($T d + T$) が設定される。

【 0 0 6 1 】

このステップ S 2 4 での発進加速抑制制御処理は、図 10 に示す発進加速抑制制御処理サブルーチンに従って実行される。尚、以下に示すステップ S 4 1 ~ S 4 5 での処理が、本発明の各種ディレイ時間設定手段に対応している。

【 0 0 6 2 】

このサブルーチンでは、まず、ステップ S 4 1 で、前述したステップ S 3 1 と同様の停車時の推定勾配 h_i を読み込み、この推定勾配 h_i に基づいて第 1 ディレイ時間としての第 1 加速抑制時間 $T 1$ を設定する。この第 1 加速抑制時間 $T 1$ は、発進時において路面勾配の影響を受けることなく、平地とほぼ同じ加速特性が得られるよう設定するもので、本実施形態では推定勾配 h_i に基づき、図 16 に示す第 1 加速抑制時間テーブルを参照して設定する。

【 0 0 6 3 】

自車両 1 が坂道で停車している状態では、この自車両 1 に対し、常時ずり下がり力が作用している。従って、坂道から同じトルクで発進させようとした場合、降坂路ではずり下がり力が加算されるため急発進し易く、一方、登坂路では常時下り方向に作用する力以上の発進トルクで動き出すため発進遅れが生じ易い。図 16 に示す第 1 加速抑制時間テーブルには、自車両 1 が坂道からの発進に際し、坂道 (降坂路、登坂路) の勾配に影響を受けることなくほぼ一定の加速度で追従発進できるような第 1 加速抑制時間 $T 1$ が設定されている。

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

すなわち、同テーブルには、降坂路、登坂路において一定の発進加速度が得られるように、推定勾配 h_i に基づき、降坂路では推定勾配 h_i がマイナス方向へ移行する（下り勾配が大きくなる）に従い第1加速抑制時間 T_{11} が長くなるように、すなわち、ゆっくりとした加速度で発進するように設定されている。一方、登坂路では推定勾配 h_i が大きくなるに従い第1加速抑制時間 T_{11} が次第に短くなるように速い加速度で発進するように設定されている。その結果、登坂路からの発進加速ではもたつき感が解消され、降坂路からの発進加速では飛び出し感が解消される。

【0065】

尚、この第1加速抑制時間テーブルには、平坦路（ $h_i = 0$ ）を挟んで不感帯領域 \pm が設けられている。この不感帯領域 \pm は主ブレーキ $21a$ に対する制動力を解除しても自車両1が動き出さない領域（平地）である。又、第1加速抑制時間 T_{11} は、推定勾配 h_i に基づき演算式から求めるようにしても良い。このステップ $S41$ での処理が、本発明の第1ディレイ時間設定手段に対応している。

10

【0066】

その後、ステップ $S42$ へ進むと、前述したステップ $S32$ と同様の道路種別情報に基づき、図17に示す第2ディレイ時間としての第2加速抑制時間テーブルを参照して第2加速抑制時間 T_{21} を設定する。この第2加速抑制時間テーブルでは、歩行者が停車中の自車両1に近づく、或いは自車両1の直前を横断する可能性の低い順から、高速道路、一般道路、市街地道路を設定しており、高速道路走行時は歩行者が自車両1に近くことはないため、例えば、 $T_{21} = 0$ に設定し、良好な発進加速性能を得られるようにする。

20

【0067】

又、ステップ $S43$ では、前述のステップ $S33$ と同様の手順で、障害物の自車両1に対する近接度を設定し、この近接度に基づいて第3ディレイ時間としての第3加速抑制時間 T_{31} を設定する。この障害物は自車両1に対する近接度が高いほど、自車両1と接触する可能性が高いため、近接度が高いほど長い第3加速抑制時間 T_{31} が設定される。

【0068】

本実施形態では、この第3加速抑制時間 T_{31} を、図18に示す第3加速抑制時間テーブルを参照して設定する。このテーブルには近接度が高くなるに従い長い第3加速抑制時間 T_{31} が格納されており、障害物が検出されていない場合は、或いは遠方の場合は $T_{31} = 0$ に設定される。この場合、この第3加速抑制時間 T_{31} は演算式から求めるようにしても良い。尚、自車両1に超音波レーダ、レーザーレーダ、ミリ波レーダ等の検知センサが搭載されている場合は、前述と同様、これら検知センサから得られた障害物検知情報に基づき信頼度（障害物の存在確率）を求め、所定以上の信頼度を示す障害物検知情報に基づいて第3加速抑制時間 T_{31} を求める。

30

【0069】

又、発進に際し、自車両1に近接する障害物を検出した場合、追従自動発進制御を解除して、運転者の意思により発進させる通常のACCに切換えることも考えられるが、追従自動発進制御を解除することなく、加速抑制時間 T_{31} を長く設定し、障害物を誤認した際には、加速途中であっても、運転者の意思でブレーキ操作などを行えば良いため、違和感を軽減させることができる。

40

【0070】

その後、ステップ $S44$ へ進むと、停車時間 T_s に基づき第4ディレイ時間としての第4加速抑制時間 T_{41} を設定する。上述したように、運転者は停車時間 T_s が長くなるに従い集中力が次第に低下する。そのため、停車時間 T_s にほぼ比例した値の第4加速抑制時間 T_{41} が設定される。従って、停車直後、運転者の集中力が維持されている時間内は、 $T_{41} = 0$ に設定される。

【0071】

本実施形態では、この第4加速抑制時間 T_{41} を、図19に示す第4加速抑制時間テーブルを参照して設定している。このテーブルには、停車時間 T_s にほぼ比例した第4加速抑制時間 T_{41} が格納されている。尚、第4加速抑制時間 T_{41} は演算式から求めるよう

50

にしても良い。

【0072】

次いで、ステップS45へ進むと、先行車加速度 s に基づき第5ディレイ時間としての第5加速抑制時間 T_5 を設定する。先行車Pが比較的大きな加速度で発進した場合、自車両1との車間距離が大きく開くため、自車両1の発進加速抑制時間が長いと、運転者に加速不足感を覚えさせてしまう。そのため、この第5加速抑制時間 T_5 は先行車加速度 s に対してほぼ負の比例で設定される。

【0073】

本実施形態では、この第5加速抑制時間 T_5 を、図15に示す第5加速抑制時間テーブルを参照して設定している。このテーブルには、先行車加速度 s に対して負の比例関係を有する第5加速抑制時間 T_5 が格納されている。この場合、第5加速抑制時間 T_5 は演算式から求めるようにしても良い。

10

【0074】

その後、ステップS46へ進み、上述した各ステップS41～S45で求めた各加速抑制時間 $T_1 \sim T_5$ を比較し、その中で最も長いディレイ時間を、発進加速抑制時間 T として設定する ($T = \max(T_1, T_2, T_3, T_4, T_5)$)。その後、ステップS47へ進み、この発進加速抑制時間 T に基づき発進制御を実行して、図7のステップS17へ進む。尚、このステップS46での処理が、本発明のディレイ発進制御手段に対応している。

【0075】

20

上述したステップS47では、自車両1が動き出したとき(経過時間 t_2) から発進加速抑制時間 T が経過後に(経過時間 t_3)、設定車速となるように発進加速抑制制御を行う。その結果、例えば、ステップS42～S45で設定した第2～第5加速抑制時間 $T_2 \sim T_5$ が、ステップS41で設定した第1加速抑制時間 T_1 よりも短い場合、発進加速抑制時間 T は、第1加速抑制時間 T_1 に基づいて設定されるため、平坦路、降坂路、登坂路に拘わりなく、一定の発進加速を得ることができ、登坂路からの発進加速ではもたつき感が解消され、降坂路からの発進加速では飛び出し感が解消される。

【0076】

一方、第2～第5加速抑制時間 $T_2 \sim T_5$ の内で最も長く、且つ、第1加速抑制時間 T_1 よりも長い加速抑制時間が発進加速抑制時間 T として設定された場合には、周辺環境に応じて自車両1を安全に加速運転させることができる。

30

【0077】

尚、自車両1に、DMSが搭載されている場合、このDMSの検出結果に基づいて設定する第6ディレイ時間としての第6加速抑制時間 T_6 が設けられていても良い。この第6加速抑制時間 T_6 はDMSの検出結果に基づき、運転者が正面を向いている場合は短く設定し、横を向いている場合は長く設定する。そして、上述したステップS46においては、この第6加速抑制時間 T_6 を加えた中から、発進加速抑制時間 T を設定する。

【0078】

その後、図7のステップS14、ステップS15、或いはステップS16からステップS17へ進むと、追従自動発進制御を解除してルーチンを抜ける。

40

【0079】

ACC_ECU11では、追従自動発進制御ルーチンにおいて追従自動発進制御が解除された場合、通常ACC制御へ移行させる。その結果、ステップS15或いはステップS16からステップS17へ進んだ場合は、先行車Pに対して追従車間距離を維持した状態で追従走行が行われる。一方、ステップS14からステップS17へ進んだ場合は、運転者のアクセルペダルの踏込み、ACCスイッチのON操作等、発進意思を示す操作入力が発出されるまで待機モードとなる。

【0080】

このように、本実施形態では、自車両1が先行車Pに追従して自動発進するに際し、自車両1前方を含む周辺の走行環境に対応して、発進タイミング、及び発進加速度を可変

50

設定するようにしたので、運転者の期待するタイミングで自車両 1 を安全に発進、及び発進加速させることができ、良好な運転性能を得ることができる。

【 0 0 8 1 】

尚、本発明は、上述した実施形態に限るものではなく、例えば、走行環境取得手段は、車載カメラ 2 と I P U 3 との組み合わせに限定されるものではなく、先行車 P を検出し、且つ先行車 P との車間距離、相対車速等、先行車 P に関する情報を入手することができるものであれば、ミリ波レーダ、マイクロ波レーダ、赤外線レーザーレーダ、及び、これらと車載カメラ 2 或いは単眼カメラとの組み合わせであっても良い。この場合、これらから取得した情報が自車両 1 周辺の走行環境情報となる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 2 】

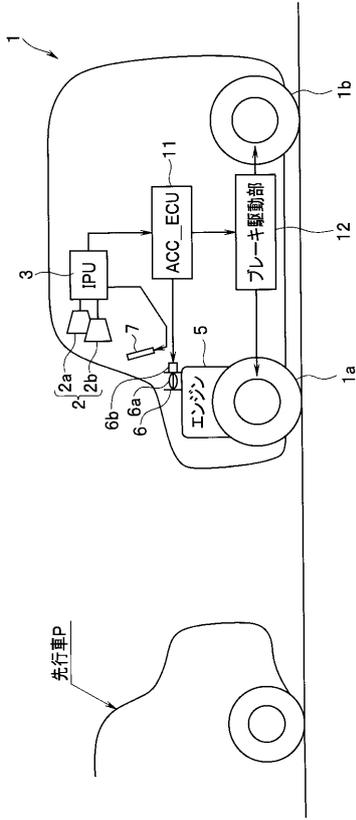
- P ... 先行車、
- T d ... 発進時ディレイ時間、
- T d 1 ~ T d 5 ... 第 1 ~ 第 5 発進ディレイ時間、
- T m 1 ... 即発進許可時間、
- T m 2 ... 自動発進許可時間、
- T s ... 停車時間、
- T ... 発進加速抑制時間、
- T 1 ~ T d 5 ... 第 1 ~ 第 5 発進加速抑制時間、
- s ... 先行車加速度、
- h i ... 推定勾配、
- 1 ... 自車両、
- 2 ... 車載カメラ、
- 2 a ... メインカメラ、
- 2 b ... サブカメラ、
- 3 ... 画像処理ユニット、
- 5 ... エンジン、
- 6 ... 電子制御スロットル、
- 7 ... 表示部、
- 1 2 ... ブレーキ駆動部、
- 1 6 ... 車速センサ、
- 1 7 ... 前後 G センサ 1 7、
- 1 8 ... アクセル開度センサ、
- 1 9 ... ブレーキスイッチ、
- 2 1 ... 主ブレーキアクチュエータ、
- 2 2 ... 補助ブレーキアクチュエータ

10

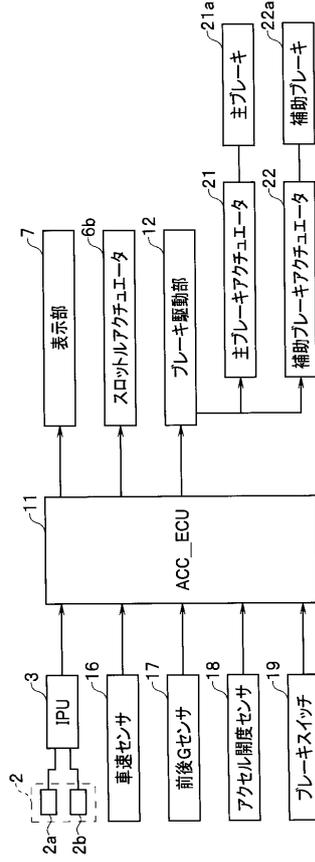
20

30

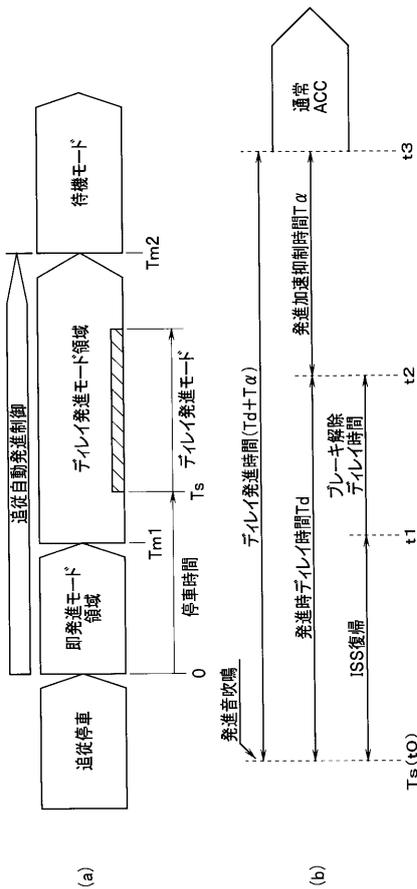
【図1】



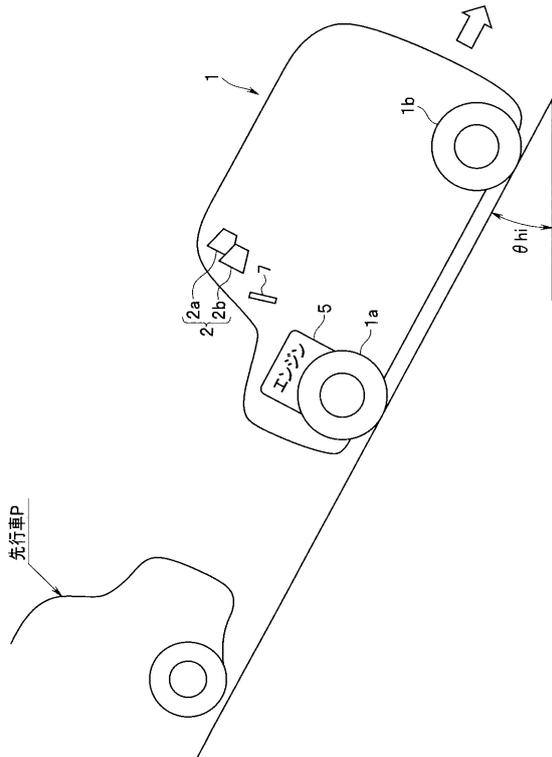
【図2】



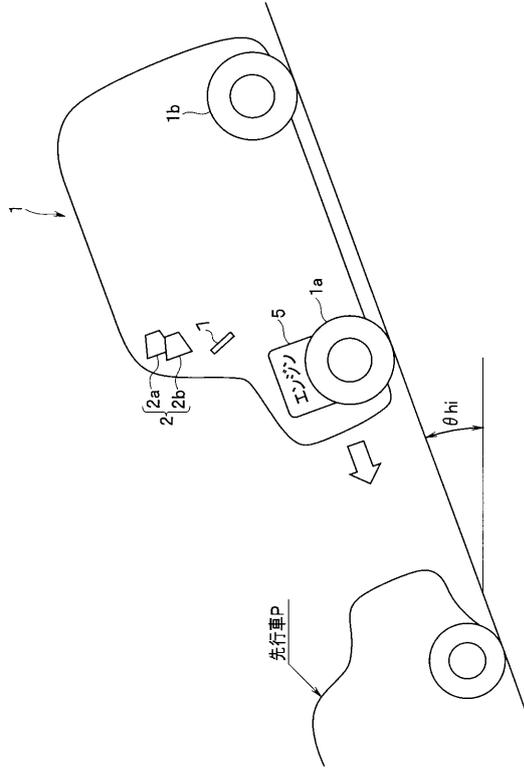
【図3】



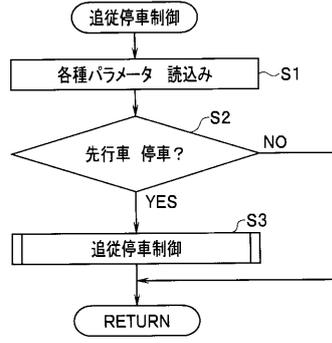
【図4】



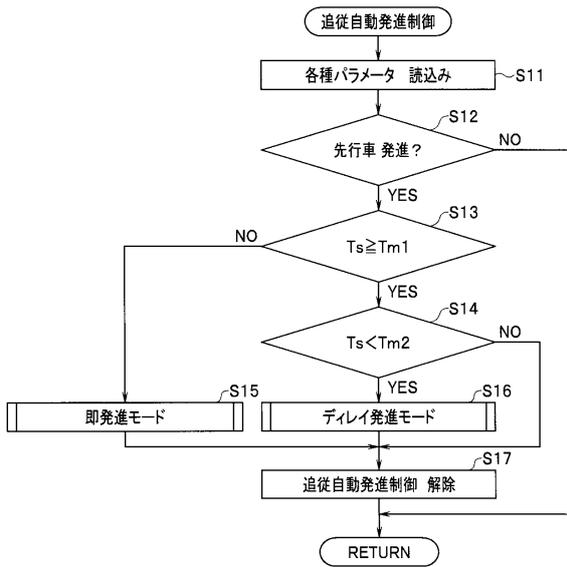
【図5】



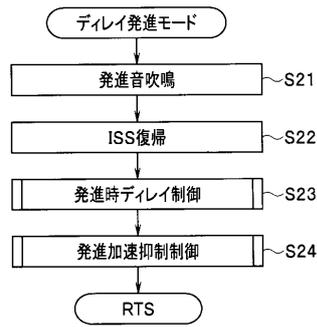
【図6】



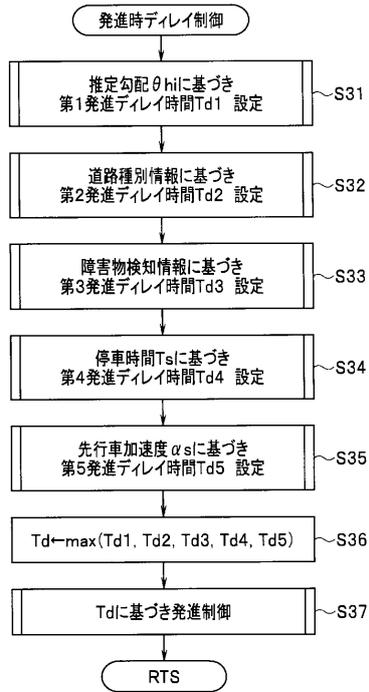
【図7】



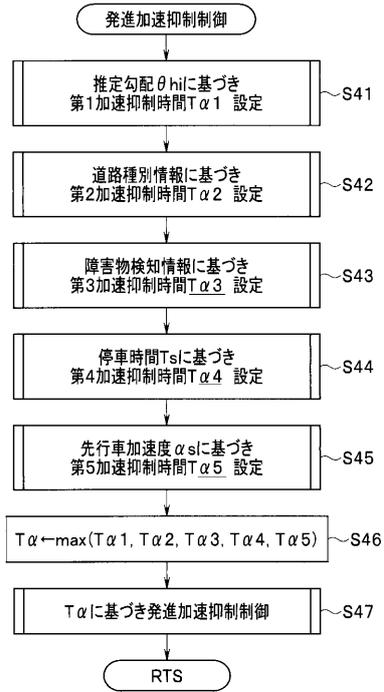
【図8】



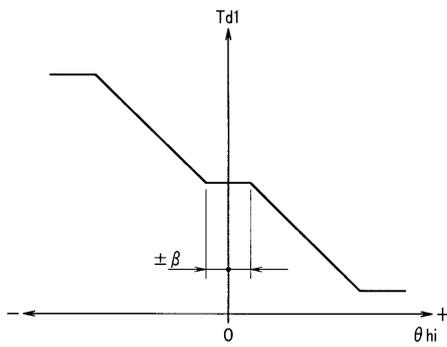
【図 9】



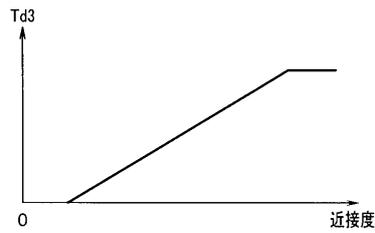
【図 10】



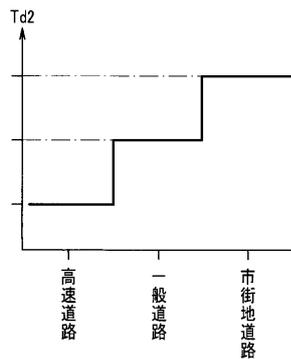
【図 11】



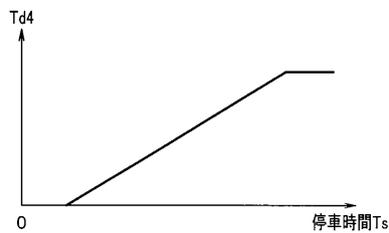
【図 13】



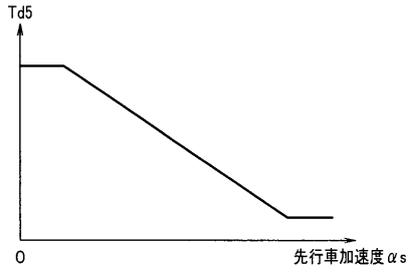
【図 12】



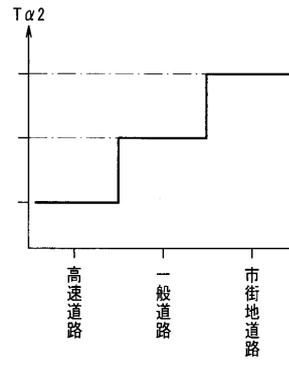
【図 14】



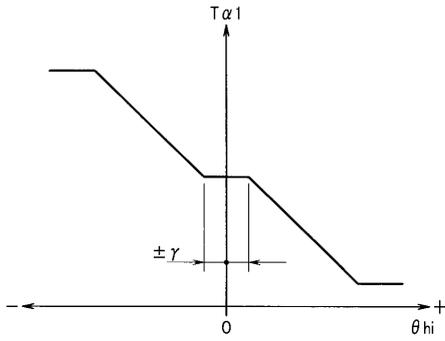
【 15】



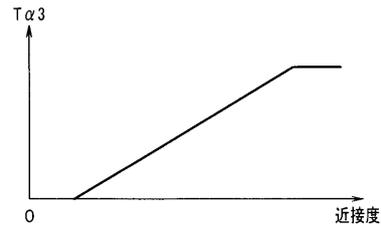
【 17】



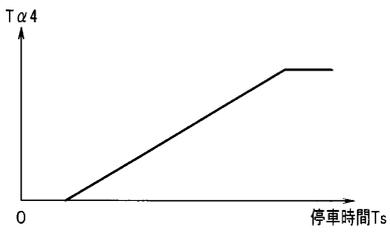
【 16】



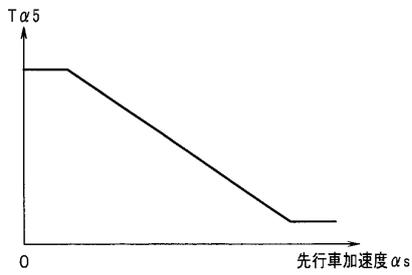
【 18】



【 19】



【 20】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-035347(JP,A)
特開2005-022437(JP,A)
特開平11-006448(JP,A)
特開平10-166895(JP,A)
特開2002-104016(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

IPC B60W 10/00 - 50/16
B60K 31/00 - 31/18
G08G 1/00 - 99/00
B60T 7/12 - 8/96
F02D 29/00 - 29/06
B60R 21/00 - 21/38