

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-297900

(P2005-297900A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005. 10. 27)

(51) Int.Cl.⁷

B60K 31/00

B60R 21/00

F02D 29/02

F I

B60K 31/00

B60R 21/00

F02D 29/02

Z

627

301D

テーマコード (参考)

3D044

3G093

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2004-120301 (P2004-120301)

(22) 出願日

平成16年4月15日 (2004. 4. 15)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜

(74) 代理人 100084537

弁理士 松田 嘉夫

(72) 発明者 石津 健

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D044 AA01 AA25 AB01 AC00 AC05

AC16 AC24 AC26 AC56 AC57

AC59 AD04 AD17 AE01 AE04

AE07 AE14 AE18 AE22

最終頁に続く

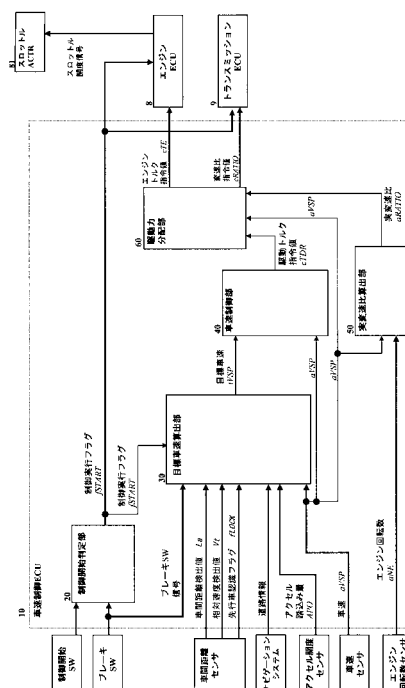
(54) 【発明の名称】 車速制御装置

(57) 【要約】

【課題】運転者の意図しない制御を排し、運転者の負荷を軽減可能な車速制御装置を提供する。

【解決手段】車両の操作状態を検出する操作状態検出手段(2, 5)と、操作状態に基づいて、車両の目標減速度を設定する目標減速度設定手段(31)と、車両が走行している路面の勾配を検出する路面勾配検出手段(4)と、車両の走行状態を検出する車両走行状態検出手段(3, 4)と、路面勾配が降坂路であって、車両操作状態が制動操作頻度の高い状態のときには目標減速度が大きくなるように補正するが、車両走行状態検出手段で検出した車両の走行状態によっては目標減速度の補正を中止する目標減速度補正手段(30)と、目標減速度に基づいて車速を制御する車速制御手段(40~60)と、を有することを特徴とする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の操作状態を検出する操作状態検出手段と、
前記操作状態に基づいて、車両の目標減速度を設定する目標減速度設定手段と、
車両が走行している路面の勾配を検出する路面勾配検出手段と、
車両の走行状態を検出する車両走行状態検出手段と、
前記路面勾配が降坂路であって、前記車両操作状態が制動操作頻度の高い状態のときには前記目標減速度が大きくなるように補正するが、前記車両走行状態検出手段で検出した車両の走行状態によっては目標減速度の補正を中止する目標減速度補正手段と、
前記目標減速度に基づいて車速を制御する車速制御手段と、
を有する車速制御装置。

10

【請求項 2】

前記車両操作状態が制動操作頻度の高い状態とは、或る時間のうち、半分以上の時間において制動操作がなされている状態である、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の車速制御装置。

【請求項 3】

前記目標減速度補正手段は、前記車両走行状態検出手段で検出した車両の走行状態が、前方を走行する先行車との車間距離が所定距離未満であって、その先行車に接近中の走行状態のときには、目標減速度の補正を中止する、
ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の車速制御装置。

20

【請求項 4】

前記目標減速度補正手段は、前記車両走行状態検出手段で検出した車両の走行状態が、カーブ手前を走行している走行状態であって、そのカーブまでの距離が所定距離未満であるときには、目標減速度の補正を中止する、
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の車速制御装置。

【請求項 5】

前記目標減速度補正手段は、前記車両走行状態検出手段で検出した車両の走行状態が、信号機の手前を走行している走行状態であって、その信号機までの距離が所定距離未満であるときには、目標減速度の補正を中止する、
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の車速制御装置。

30

【請求項 6】

前記目標減速度補正手段は、前記車両走行状態検出手段で検出した車両の走行状態が、他の道路との合流ポイントの手前を走行している走行状態であって、その合流ポイントまでの距離が所定距離未満であるときには、目標減速度の補正を中止する、
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の車速制御装置。

【請求項 7】

前記目標減速度補正手段は、前記路面勾配に応じて目標減速度を補正する、
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 までのいずれか 1 項に記載の車速制御装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、運転者の意図する車速に車両を制御する車速制御装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

運転者の負担軽減を目的として、車速指令信号に基づいてスロットル開度、変速比等を制御して車速を制御する車速制御装置が従来より種々提案されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 では、降坂路走行時のアクセル操作及びブレーキ操作の操作割合を検出して、アクセル操作割合が所定値以上、すなわち、降坂路走行であるにもかかわらずアクセルペダルを踏み込んでいる時間割合が大きいときには、エンジンブレーキが過剰な

50

状態であると判定し、学習補正手段によって目標加速度を増大補正（減速度が小さくなる方向に補正）する。またブレーキ操作割合が所定値以上、すなわち、アクセルペダルを踏み込んでいる時間割合が小さく、ブレーキペダルを踏んで減速している時間割合が大きいときには、エンジンプレーキが不足している状態であると判定し、学習補正手段により目標加速度を減少補正（減速度が大きくなる方向に補正）する。

【特許文献１】特開２００１－１４１０４８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかし、前述した従来の車速制御装置は、降坂路走行時にブレーキ操作割合が所定値以上と判断された場合には、学習補正手段によって目標駆動力（目標加減速度）を減少側に補正するというものである。 10

【０００５】

そのため、例えば、降坂路走行時に先行車がブレーキ操作を繰り返して減速したために、それに合わせてブレーキペダル踏み込み操作が繰り返されたような場合であっても、従来の車速制御装置では目標駆動力が減少側に補正されてしまってエンジンプレーキが強められてしまう。その結果、運転者の意図（好み）に反して制御されてしまうので、かえって運転者の負荷が増加してしまう。

【０００６】

また、カーブが連続している降坂路を走行するときに、カーブのたびにブレーキペダル踏み込み操作が繰り返されたような場合であっても、従来の車速制御装置では目標駆動力が減少側に補正されてしまってエンジンプレーキが強められてしまう。その結果、運転者の意図に反して制御されてしまうので、直線路走行に戻ったときに運転負荷が増えてしまう。 20

【０００７】

さらに、信号機が連続する降坂路を走行するときに、信号機のたびにブレーキペダル踏み込み操作が繰り返されたような場合であっても、従来の車速制御装置では目標駆動力が減少側に補正されてしまってエンジンプレーキが強められてしまう。その結果、運転者の意図に反して制御されてしまうので、かえって運転者の負荷が増加してしまう。

【０００８】

さらにまた、隣接する車線と合流する降坂路を走行するときに、ブレーキペダル踏み込み操作が繰り返されたような場合であっても、従来の車速制御装置では目標駆動力が減少側に補正されてしまってエンジンプレーキが強められてしまう。その結果、運転者の意図に反して制御されてしまうので、かえって運転者の負荷が増加してしまう。 30

【０００９】

このように、さまざまな外部環境に起因して、運転者が望んでいないにもかかわらず、運転者の意図（好み）に反してエンジンプレーキが強められてしまう場合がある。すると、本来、運転者の負担軽減を目的とする車速制御装置のためにかえって運転者の疲労を増大してしまう可能性があったのである。

【００１０】

本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたものであり、運転者の意図しない制御を排し、運転者の負荷を軽減可能な車速制御装置を提供することを目的としている。 40

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明は以下のような解決手段によって前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために本発明の実施形態に対応する符号を付するが、これに限定されるものではない。

【００１２】

本発明は、車両の操作状態を検出する操作状態検出手段（２，５）と、前記操作状態に基づいて、車両の目標減速度を設定する目標減速度設定手段（３１）と、車両が走行して 50

いる路面の勾配を検出する路面勾配検出手段(4)と、車両の走行状態を検出する車両走行状態検出手段(3, 4)と、前記路面勾配が降坂路であって、前記車両操作状態が制動操作頻度の高い状態のときには前記目標減速度が大きくなるように補正するが、前記車両走行状態検出手段で検出した車両の走行状態によっては目標減速度の補正を中止する目標減速度補正手段(32, 33)と、前記目標減速度に基づいて車速を制御する車速制御手段(40~60)と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、路面勾配が降坂路であって車両の制動操作頻度の高い状態のときには、目標減速度が大きくなるように補正するが、車両の走行状態によっては目標減速度の補正を中止するようにした。路面勾配が降坂路であって車両の制動操作頻度の高い状態のときは、エンジンブレーキが不足している状態であると考えられるので、そのようなときには、目標減速度が大きくなるように補正してエンジンブレーキをより強く効かせることができる。しかし、一定の走行状態のときも、そのような制御を行っては運転者の意図に反した制御となることがある。そこで、そのようなときは目標減速度を大きくする補正を中止したのである。このようにすることで、運転者の意図に反した制御を防止することができ、運転者が真にエンジンブレーキによる減速を望むと考えられるときにのみ、エンジンブレーキを効かせることができるのである。このようにすることで運転性の向上を図ることができたのである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下では図面等を参照して本発明の実施の形態についてさらに詳しく説明する。

(第1実施形態)

図1は本発明による車速制御装置の第1実施形態を示すシステム構成を示す図である。

【0015】

制御開始スイッチ1は、車速制御を実行するか否かを検出する。スイッチオン状態の場合は、車速制御実行と判断する。スイッチオフの場合は、車速制御を停止する。

【0016】

ブレーキスイッチ2は、ドライバーがブレーキを踏んでいるか否かを検出する。ブレーキを踏んでいる場合はオン状態となる。ブレーキを離している場合はオフ状態となる。

【0017】

車間距離センサ3は、レーザや電波を利用したもので、反射波より先行車との車間距離La、相対速度検出値Vt、先行車認識フラグfLOCKを検出する。

【0018】

ナビゲーションシステム4は、取込んでいる地図情報の内、道路情報(勾配情報、カーブ情報、信号機設置位置情報、車線情報など)を車速制御ECU10へ出力する。

【0019】

アクセル開度センサ5は、ドライバーのアクセル踏み込み量AP0を検出する。

【0020】

車速センサ6は、タイヤの回転速度から車両の実車速aVSPを検出する。

【0021】

エンジン回転速度センサ7は、エンジンの点火信号からエンジン回転速度aNEを検出する。

【0022】

車速制御ECU10は、マイクロコンピュータとその周辺部品により構成され、制御周期(例えば10ms)毎に制御開始スイッチ1、ブレーキスイッチ2、車間距離センサ3、ナビゲーションシステム4、アクセル開度センサ5、車速センサ6、エンジン回転速度センサ7からの信号を取込んで、エンジンECU8、トランスミッションECU9に指令値を出力する。車速制御ECU10は、図1に示すように、マイクロコンピュータのソフトウェア形態により構成される制御開始判定部20、目標車速算出部30、車速制御

10

20

30

40

50

部 4 0、実変速比算出部 5 0、駆動力分配部 6 0 を備えている。

【 0 0 2 3 】

車速制御 ECU 1 0 は、スロットルとトランスミッションを用いることによって、車速を制御する。

【 0 0 2 4 】

エンジン ECU 8 は、車速制御 ECU 1 0 から出力されたエンジントルク指令値 cTE をもとにスロットル開度を算出し、スロットルアクチュエータ 8 1 にスロットル開度信号を出力する。スロットルアクチュエータ 8 1 は、スロットル開度信号に従ってエンジンのスロットルバルブを調整する。

【 0 0 2 5 】

トランスミッション ECU 9 は、車速制御 ECU 1 0 から出力された変速比指令値 cRAT 10 をもとに変速機の変速比を調整する。

【 0 0 2 6 】

続いて車速制御 ECU 1 0 の各構成部について詳述する。

【 0 0 2 7 】

制御開始判定部 2 0

制御開始判定部 2 0 の動作を図 2 に示したフローチャートに基づいて説明する。

【 0 0 2 8 】

ステップ 1 (図では「S 1」と略記する。以下同様)では、制御開始スイッチ 1 からの信号を取込んでスイッチがオン状態であるか、オフ状態であるかを判定する。オン状態である場合はステップ 2 へ進み、オフ状態である場合はステップ 4 へ進む。

【 0 0 2 9 】

ステップ 2 では、ブレーキスイッチ 2 からの信号を取込んでスイッチがオン状態であるか、オフ状態であるかを判定する。オン状態である場合はステップ 4 へ進み、オフ状態である場合はステップ 3 へ進む。

【 0 0 3 0 】

ステップ 3 では制御実行フラグ fSTART を 1 とし、以下のように車速制御を実行する。

【 0 0 3 1 】

ステップ 4 では制御実行フラグ fSTART を 0 とし、車速制御の停止処理を行う。例えば、ドライバーがブレーキを踏んでいる場合は、スロットル開度と変速比では目標車速 tVSP に実車両の速度 aVSP を追従させることができないのでフラグ fSTART を 0 とし、車速制御の停止処理を行う。

【 0 0 3 2 】

再び図 1 に戻る。制御開始判定部 2 0 から出力された制御実行フラグ fSTART は、エンジン ECU 8、トランスミッション ECU 9 に入力される。

【 0 0 3 3 】

エンジン ECU 8 は、制御実行フラグ fSTART が 1 の場合には車速制御実行状態と判定し、車速制御 ECU 1 0 から出力されたエンジントルク指令値 cTE に基づいたエンジントルクを出力するようにスロットルアクチュエータ 8 1 を制御する。一方、制御実行フラグ fSTART が 0 の場合には車速制御停止状態と判定し、アクセル踏み込み量 AP0 に応じたエンジントルクを出力するようにスロットルアクチュエータ 8 1 を制御する。

【 0 0 3 4 】

同様にトランスミッション ECU 9 は、制御実行フラグ fSTART が 1 の場合には車速制御実行状態と判定し、車速制御 ECU 1 0 から出力された変速比指令値 cRAT 10 に変速比を設定する。一方、制御実行フラグ fSTART が 0 の場合には、車速制御停止状態と判定し、アクセル踏み込み量 AP0 と実車速 aVSP に応じた変速比を設定する。

【 0 0 3 5 】

目標車速算出部 3 0

目標車速算出部 3 0 は、図 3 に示すように目標加速度決定部 3 1、目標加速度補正ゲイン算出部 3 2、目標加速度補正処理部 3 3、積分処理部 3 4 より構成され、制御実行フラ

10

20

30

40

50

グfSTART、実車速aVSP、アクセル踏み込み量AP0、ブレーキスイッチ信号、先行車認識フラグfLOCK、車間距離検出値La、相対速度検出値Vt、道路情報を取込み、目標車速tVSPを算出する。

【0036】

目標加速度決定部31は、アクセル踏み込み量AP0と積分処理部34で算出された目標車速tVSPから図4に示すマップをもとに目標加速度tACCを決定する。図4に示されるように目標加速度tACCは、アクセル踏み込み量が大きいくほど大きくなる。また車速が高くなるほど走行抵抗は大きくなり、実現可能な加速度は小さくなることに対応するため、図4では同じアクセル踏み込み量であれば、車速が高いほど、目標加速度は小さくなるように設定されている。

10

【0037】

目標加速度補正ゲイン算出部32では、アクセル踏み込み量AP0、ブレーキSW信号、先行車認識フラグfLOCK、車間距離検出値La、相対速度検出値Vt、道路情報を入力として、目標加速度補正ゲイン最終値Gain_hosei1を算出する。動作の詳細は後に説明する。

【0038】

目標加速度補正処理部33では、目標加速度補正ゲイン最終値Gain_hosei1をもとに目標加速度tACCを補正し、目標加速度補正值tACC_hosei1を算出する。動作の詳細は後に説明する。

【0039】

積分処理部34は、制御実行フラグfSTART、実車速aVSP、目標加速度補正值tACC_hosei1をもとに目標車速tVSPを算出する。ここで図5を参照して積分処理部34の処理内容について説明する。制御実行フラグfSTARTが0の場合、つまり制御開始スイッチ1がオフ状態、またはブレーキを踏んでいる場合は、目標車速tVSPとtVSP前回値を実車速aVSPで初期化する(ステップ7)。制御実行フラグfSTARTが1の場合、つまり制御開始スイッチ1オン状態かつブレーキを踏んでいない場合は、tVSP前回値に目標加速度補正值tACC_hosei1を加算して目標車速tVSPとする。目標車速tVSP算出後、tVSP前回値を目標車速tVSPで更新する(ステップ6)。目標車速tVSPは車速制御部40に出力される。

20

【0040】

目標加速度補正ゲイン算出部32

目標加速度補正ゲイン算出部32は、アクセル踏み込み量AP0、ブレーキSW信号、先行車認識フラグfLOCK、車間距離検出値La、相対速度検出値Vt、道路情報(勾配情報、カーブ情報、信号機設置位置情報、車線情報)を入力として、目標加速度補正ゲイン最終値Gain_hosei1を算出する。目標加速度補正ゲイン算出部32の処理の流れを図6に示したフローチャートに基づいて説明する。

30

【0041】

ステップ11では、降坂路走行時間測定用タイマTIMERが、タイマしきい値TIMER_TH以下であるか否かを判定する。降坂路走行時間が所定時間以内と判定された場合は、ステップ12へ進む。このタイマしきい値TIMER_THは、実験によって予め決めておくが、例えば30~60秒程度の一定値をあらかじめ実験によって決めておくといよい。また下り勾配がきついほど車速が上昇しやすいので、下り勾配がきついほどタイマしきい値TIMER_THを小さくするようにしてもよい。所定時間TIMER_THを越えたと判定された場合は、ステップ22へ進む。

40

【0042】

ステップ12では、ナビゲーションシステム4からの道路情報をもとに現在降坂路を走行中か否かを判定する。現在降坂路を走行中と判定された場合は、ステップ13へ進む。登坂路または平坦路を走行中と判定された場合は、ステップ28へ進む。

【0043】

ステップ13では、降坂路走行時間測定用タイマTIMERのカウントアップ(前回値に1を加算)を行い、ステップ14へ進む。

【0044】

50

ステップ 14 では、アクセル踏込み量 APO がアクセル踏込み量しきい値 APO_TH 以上であるか否かを判定する。所定のアクセル踏込み量以上であると判定された場合は、ステップ 15 へ進む。アクセル踏込み量が所定値未満であると判定された場合は、ステップ 16 へ進む。

【 0 0 4 5 】

ステップ 15 では、アクセル踏込み時間測定用カウンタ APO_CNT のカウントアップ（前回値に 1 を加算）を行い、ステップ 16 へ進む。

【 0 0 4 6 】

ステップ 16 では、先行車認識フラグ fLOCK をもとに先行車の有無を判定する。先行車が存在しないと判定された場合は、ステップ 18 へ進む。先行車が存在すると判定された場合は、ステップ 17 へ進む。 10

【 0 0 4 7 】

ステップ 17 では、車間距離検出値 La が車間距離しきい値 La_th 以上であるか相対速度検出値 Vt が 0 以上であるかを判定する。車間距離が所定値以上であるか先行車が離れて行っている（相対速度 Vt が正）場合は、ステップ 18 へ進む。車間距離が所定値未満でかつ先行車に接近中（相対速度 Vt が負）である場合は、ステップ 28 へ進む。

【 0 0 4 8 】

ステップ 18 では、ナビゲーションシステム 4 からの道路情報をもとに次のカーブまでの距離が所定値以上であるか否かを判定する。次のカーブまでの距離が所定値以上であると判定された場合は、ステップ 19 へ進む。所定値未満であると判定された場合は、ステップ 28 へ進む。 20

【 0 0 4 9 】

ステップ 19 では、ナビゲーションシステム 4 からの道路情報をもとに次の信号機または車線変更・合流地点までの距離が所定値以上であるか否かを判定する。所定値以上であると判定された場合は、ステップ 20 へ進む。所定値未満であると判定された場合は、ステップ 28 へ進む。

【 0 0 5 0 】

ステップ 20 では、ブレーキ SW 信号をもとに運転者がブレーキ操作中であるか否かを判定する。ブレーキ操作中であると判定された場合は、ステップ 21 へ進む。ブレーキ操作中でないと判断された場合は、ステップ 28 へ進む。 30

【 0 0 5 1 】

ステップ 21 では、ブレーキ操作時間測定用カウンタ BRK_CNT のカウントアップ（前回値に 1 を加算）を行い、ステップ 28 へ進む。

【 0 0 5 2 】

ステップ 22 では、降坂路測定時間が所定値を越えたとして降坂路走行時間測定用タイマ TIMER を 0 で初期化し、ステップ 23 へ進む。

【 0 0 5 3 】

ステップ 23 では、ブレーキ操作時間測定用カウンタ BRK_CNT がしきい値 CNT_TH より大であるか否かを判定する。ここで、CNT_TH はタイマしきい値 TIMER_TH の 1/2 の値を設定する。ブレーキ操作時間が降坂路走行時間の 50 % より大であると判定された場合は、ステップ 24 へ進む。50 % 未満であると判定された場合は、ステップ 25 へ進む。 40

【 0 0 5 4 】

ステップ 24 では、目標加速度補正ゲイン Gain_hosei の更新処理を行う。目標加速度補正ゲイン Gain_hosei 前回値に 0.1 加算した値を目標加速度補正ゲイン Gain_hosei の更新値とする。更新後、ステップ 27 へ進む。

【 0 0 5 5 】

ステップ 25 では、アクセル踏込み時間測定用カウンタ APO_CNT がしきい値 CNT_TH より大であるか否かを判定する。アクセル踏込み時間が降坂路走行時間の 50 % より大であると判定された場合は、ステップ 26 へ進む。50 % 未満であると判定された場合は、ステップ 27 へ進む。

【 0 0 5 6 】

ステップ 2 6 では、目標加速度補正ゲイン Gain_hosei の更新処理を行う。目標加速度補正ゲイン Gain_hosei 前回値から 0 . 1 を引いた値を目標加速度補正ゲイン Gain_hosei の更新値とする。更新後、ステップ 2 7 へ進む。

【 0 0 5 7 】

ステップ 2 7 では、アクセル踏み込み時間測定用カウンタ APO_CNT とブレーキ操作時間測定用カウンタ BRK_CNT を 0 で初期化する。

【 0 0 5 8 】

ステップ 2 8 では、目標加速度補正ゲイン最終値 Gain_hosei1 を算出する。目標加速度補正ゲイン Gain_hosei と勾配補正值 Slope_hosei を掛け合わせた値に 1 を加算した値を目標加速度補正ゲイン最終値 Gain_hosei1 とする。勾配補正值 Slope_hosei は図 7 に示されるようにナビゲーションシステム 4 からの道路勾配情報をもとに決定される。下り勾配が急になるほど大きな値をとる。道路勾配情報より平坦路または登坂路と判定された場合は、0 となる。よって平坦路または登坂路では目標加速度補正ゲイン最終値 Gain_hosei1 は 1 となる。

【 0 0 5 9 】

以上より降坂路のアクセルオフ時 (tACC < 0) のみ目標加速度の補正を行うこととなる。降坂路にてブレーキの操作頻度が高い場合は、目標加速度補正ゲイン Gain_hosei が大きくなり、アクセルオフ時の減速度が大きくなる。逆にアクセルの操作頻度が低い場合は、目標加速度補正ゲイン Gain_hosei が小さくなり、アクセルオフ時の減速度が小さくなる。

【 0 0 6 0 】

目標加速度補正処理部 3 3

再び図 3 に戻る。目標加速度補正処理部 3 3 は、以下のように目標加速度 tACC が負の場合のみ、つまりアクセルを離している場合のみ、補正ゲイン最終値 Gain_hosei1 による補正を行う。

【 0 0 6 1 】

- ・ tACC < 0 の場合、 tACC_hosei = tACC × Gain_hosei1
- ・ tACC ≥ 0 の場合、 tACC_hosei = tACC。

【 0 0 6 2 】

車速制御部 4 0

図 8 に車速制御部 4 0 の構成を示す。車速制御部 4 0 はフィードフォワード制御部 (以下 F / F 制御部と略す) とフィードバック制御部 (以下 F / B 制御部と略す) からなる 2 自由度制御系で構成されている。車速制御部 4 0 は、目標車速 tVSP を入力とし出力を自車速 aVSP とした場合の伝達特性が図 8 の規範モデル 4 2 の伝達特性となるように F / F 制御部と F / B 制御部を用いて制御を行う。規範モデル 4 2 の伝達関数 $G_T(s)$ は、次式で表される。

【 0 0 6 3 】

【 数 1 】

$$G_T(s) = \frac{1}{1 + \tau_H s} e^{-L_V s}$$

すなわち、規範モデル 4 2 の伝達関数 $G_T(s)$ は時定数 τ_H の 1 次のローパスフィルタと無駄時間 L_V からなる。ここで s はラプラス演算子を表す。

【 0 0 6 4 】

制御対象の車両モデルは、駆動トルク指令値を操作量とし、車速を制御量としてモデル化することによって、車両のパワートレインの挙動は図 9 に示す簡易非線形モデルで表すことができ、次式で表される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

【 数 2 】

$$G_p(s) = \frac{1}{M \cdot R_t} \frac{1}{s} e^{-L_p s}$$

ここで、Mは車両質量、R_tはタイヤ動半径、L_pは無駄時間を表す。駆動トルク指令値を入力とし、車速を出力とする車両モデルは積分特性となる。ただし、制御対象の特性にはパワートレイン系の遅れにより無駄時間も含まれることになり、使用するアクチュエータやエンジンによって無駄時間L_pは変化する。 10

【 0 0 6 6 】

F / F 制御部は図 8 に示すように位相補償器 4 1 で構成され、F / F 指令値は目標車速 tVSP を入力とし実車速 aVSP を出力とした場合の制御対象の応答特性を、予め定めた一次遅れと無駄時間要素を持つ所定の伝達特性 G_T(s) の特性に一致させる。制御対象の無駄時間を無視して、規範モデル 4 2 の伝達特性 G_T(s) を時定数 τ_H の 1 次のローパスフィルタとすると、位相補償器 4 1 の伝達特性 G_C(s) は、次式で表される。

【 0 0 6 7 】

【 数 3 】

$$G_C(s) = \left[\frac{1}{1 + \tau_H s} \frac{1}{M \cdot R_t} \right] \cdot [M \cdot R_t \cdot s] = \frac{s}{1 + \tau_H s}$$

20

F / B 制御部は図 8 に示すように規範モデル 4 2 とフィードバック補償器 4 3 より構成される。規範モデル 4 2 から出力される規範応答 V_{ref} と自車速 aVSP との差をフィードバック補償器 4 3 の入力とし、F / B 指令値を算出する。F / B 指令値により外乱やモデル化誤差による影響を抑える。フィードバック補償器の一例として図 8 に示されるように比例ゲイン K_p と積分ゲイン K_i からなる P I 補償器がある。 30

【 0 0 6 8 】

位相補償器 (F / F 制御部) 4 1 で算出された F / F 指令値に F / B 補償器 4 3 で算出された F / B 指令値を加えた値に対して駆動トルク変換部 4 4 にて車両質量 M、タイヤ動半径 R_t を掛け合わせ、駆動トルク指令値 cTDR を算出する。

【 0 0 6 9 】

実変速比算出部 5 0

図 1 の実変速比算出部 5 0 は、自車速 aVSP とエンジン回転速度 aNE より下式に従って実変速比 aRATIO を算出する。

【 0 0 7 0 】

【 数 4 】

$$aRATIO = \frac{aNE}{aVSP \cdot Gf \cdot 2\pi R_t}$$

Gf: ファイナルギア比

40

駆動力分配部 6 0

駆動力分配部 6 0 について図 1 0 をもとに説明する。駆動力分配部 6 0 では、車速 aVSP、駆動トルク指令値 cTDR、実変速比 aRATIO を入力として変速比指令値 cRATIO とエンジントルク指令値 cTE を算出する。

【 0 0 7 1 】

50

変速比指令値 $cRATIO$ については、変速比指令値設定部 61 にて算出される。変速比指令値設定部 61 では、図 11 に示されるマップを用いて駆動トルク指令値 $cTDR$ と自車速 $aVSP$ から変速比指令値 $cRATIO$ を決定する。尚、図 11 は無段変速機を用いた場合のマップを示している。

【0072】

エンジントルク指令値算出部 62 では、駆動トルク指令値 $cTDR$ と実変速比 $aRATIO$ より下式に従ってエンジントルク指令値 cTE を算出する。

【0073】

【数5】

$$cTE = \frac{cTDR}{Gf \cdot aRATIO}$$

10

駆動力分配部 60 にて算出された変速比指令値 $cRATIO$ は、図 1 に示される通り、トランスミッション ECU 9 へ出力される。エンジントルク指令値 cTE は、エンジン ECU 8 へ出力される。

【0074】

本発明による車速制御装置の構成は以上であり、次に特に本発明のポイントとなる目標加速度補正ゲイン算出部 32 の動作について、図 12、図 13 のタイムチャートに沿って説明する。なお、図 6 のフローチャートとの対応を明確にするため、フローチャートの各ステップを括弧内に付した。

20

【0075】

図 12 は、降坂路走行中に、先行車等がないにもかかわらずブレーキ操作を繰り返した場合の動作を説明するタイムチャートである。

【0076】

降坂路走行時間測定用タイマ $TIMER$ が、タイマしきい値 $TIMER_TH$ 以下であって (S11 で Y)、降坂路走行中のときには (S12 で Y)、降坂路走行時間測定用タイマ $TIMER$ のカウントアップする (S13; 図 12 (A))。アクセル踏み込み量 $AP0$ がアクセル踏み込み量しきい値 $AP0_TH$ 未満であれば (S14 で N)、アクセル踏み込み時間測定用カウンタ $AP0_CNT$ のカウントアップしない。

30

【0077】

そして、先行車もなく (S16 で Y)、次のカーブまでの距離があり (S18 で Y)、次の信号機又は合流ポイントまでの距離があるにもかかわらず (S19 で Y)、ブレーキ操作中のときは (S20)、ブレーキ操作時間測定用カウンタ BRK_CNT のカウントアップし (S21; 図 12 (B))、目標加速度補正ゲイン $Gain_hosei$ と勾配補正值 $Slope_hosei$ を掛け合わせた値に 1 を加算して目標加速度補正ゲイン最終値 $Gain_hosei1$ を算出する (S28)。ただし、目標加速度補正ゲイン $Gain_hosei$ の初期値は、図 12 (C) に示すように 0 であるので、目標加速度補正ゲイン最終値 $Gain_hosei1$ は、図 12 (D) に示すように 1 のままである。以上の処理を制御周期ごとに繰り返し実行する。

40

【0078】

降坂路走行時間測定用タイマ $TIMER$ が、タイマしきい値 $TIMER_TH$ を超えたら (S11 で N)、降坂路走行時間測定用タイマ $TIMER$ を 0 で初期化する (S22; 図 12 (A))。

【0079】

そしてブレーキ操作時間測定用カウンタ BRK_CNT がしきい値 CNT_TH より大であるか否かを判定する (S23; 図 12 (B))。本例では大であるので (S23 で Y)、目標加速度補正ゲイン $Gain_hosei$ 前回値に 0.1 加算して、目標加速度補正ゲイン $Gain_hosei$ の更新する (S24; 図 12 (C) において、 $Gain_hosei = 0.0.1$)。そしてアクセル踏み込み時間測定用カウンタ $AP0_CNT$ とブレーキ操作時間測定用カウンタ BRK_CNT を 0 で初期化し (S27)、目標加速度補正ゲイン $Gain_hosei$ と勾配補正值 $Slope_hosei$ を掛け合わせ

50

た値に 1 を加算して目標加速度補正ゲイン最終値Gain_hosei1を算出する（S 2 8；図 1 2（D）において、Gain_hosei1 = 1 . 0 1 . 1）。ただし、降坂勾配がきつく、勾配補正值Slope_hosei = 1 . 0とした。

【0080】

以上が、降坂走行における目標加速度補正ゲイン算出部 3 2 の通常の動作であり、降坂走行時において、ブレーキの踏み込み割合が多いときには、エンジンブレーキの不足を判定して目標加速度補正ゲイン最終値Gain_hosei1を変更するのである。

【0081】

続いて、図 1 3 は、降坂路走行中に、先行車に起因してブレーキ操作が繰り返された場合の動作を説明するタイムチャートである。

10

【0082】

降坂路走行時間測定用タイマTIMERが、タイマしきい値TIMER_TH以下であって（S 1 1 で Y）、降坂路走行中のときには（S 1 2 で Y）、降坂路走行時間測定用タイマTIMERのカウントアップする（S 1 3；図 1 3（A））。アクセル踏み込み量APOがアクセル踏み込みしきい値APO_TH未満であれば（S 1 4 で N）、アクセル踏み込み時間測定用カウンタAPO_CNTのカウントアップしない（図 1 3（C））。

【0083】

そして、先行車があり（S 1 6 で N）、車間距離検出値Laが車間距離しきい値La_th未満であって、かつ先行車に接近中（相対速度Vtが負）である場合は（S 1 7 で N）、ブレーキ操作時間測定用カウンタBRK_CNTのカウントアップすることなく（図 1 3（B））、目標加速度補正ゲインGain_hoseiと勾配補正值Slope_hoseiを掛け合わせた値に 1 を加算して目標加速度補正ゲイン最終値Gain_hosei1を算出する（S 2 8）。ただし、目標加速度補正ゲインGain_hoseiの初期値は、図 1 3（D）に示すように 0 であるので、目標加速度補正ゲイン最終値Gain_hosei1は、図 1 3（E）に示すように 1 のままである。以上の処理を制御周期ごとに繰り返し実行する。途中で先行車との車間距離が離れたときにブレーキ操作があったり、アクセル操作があったときには、図 1 3（B）（C）に示すようにブレーキ操作時間測定用カウンタBRK_CNT、アクセル踏み込み時間測定用カウンタAPO_CNTのカウントアップする。

20

【0084】

降坂路走行時間測定用タイマTIMERが、タイマしきい値TIMER_THを超えたら（S 1 1 で N）、降坂路走行時間測定用タイマTIMERを 0 で初期化する（S 2 2；図 1 3（A））。

30

【0085】

そしてブレーキ操作時間測定用カウンタBRK_CNTがしきい値CNT_THより大であるか否か（S 2 3）、アクセル踏み込み時間測定用カウンタAPO_CNTがしきい値CNT_THより大であるか否か（S 2 5）を判定する。本例ではいずれも小であるので（S 2 3 で N、S 2 5 で N）、目標加速度補正ゲインGain_hoseiを更新しない。したがって、目標加速度補正ゲインGain_hoseiは初期値の 0 ままである（図 1 3（D））。そして、目標加速度補正ゲインGain_hoseiと勾配補正值Slope_hoseiを掛け合わせた値に 1 を加算して目標加速度補正ゲイン最終値Gain_hosei1を算出する（S 2 8）。ただし、目標加速度補正ゲインGain_hoseiが 0 のままであるので、目標加速度補正ゲイン最終値Gain_hosei1も、1 . 0 のままである（図 1 3（E））。

40

【0086】

以上が、降坂走行において先行車に起因してブレーキ操作が繰り返された場合の制御であり、このようなときには、ブレーキ操作時間測定用カウンタBRK_CNTをカウントアップしないので、目標加速度補正ゲイン最終値Gain_hosei1を変更しないのである。

【0087】

以上、詳細に述べたように、本実施形態では、降坂走行時においてブレーキの踏み込み割合が多いときには、エンジンブレーキの不足を判定して目標加速度補正ゲイン最終値Gain_hosei1を変更するが、そのブレーキ操作が先行車等の外部環境に起因するときは、目標加速度補正ゲイン最終値Gain_hosei1を変更しないようにしたのである。そして、この

50

目標加速度補正ゲイン最終値Gain_hosei1に基づいて目標加速度tACCを補正して目標加速度補正值tACC_hoseiを算出するようにしたので、運転者の意図に反した制御を防止することができ、運転者が真にエンジンブレーキによる減速を望むと考えられるときにのみ、エンジンブレーキを効かせることができるのである。このようにすることで運転性の向上を図ることができたのである。

【0088】

以上説明した実施形態に限定されることなく、その技術的思想の範囲内において種々の変形や変更が可能であり、それらも本発明と均等であることは明白である。

【図面の簡単な説明】

【0089】

10

【図1】本発明による車速制御装置の第1実施形態を示すシステム構成を示す図である。

【図2】制御開始判定部20の動作を示すフローチャートである。

【図3】目標車速算出部30を示すブロック図である。

【図4】目標加速度決定部31にて用いられる目標加速度算出マップの一例である。

【図5】積分処理部34の動作を示すフローチャートである。

【図6】目標加速度補正ゲイン算出部32の処理の流れを示したフローチャートである。

【図7】勾配と勾配補正值Slope_hoseiとの関係を示す図である。

【図8】車速制御部40を示すブロック図である。

【図9】車両モデル45のブロック図である。

【図10】駆動力分配部60を示すブロック図である。

20

【図11】変速比指令値設定部61にて用いられる変速比算出マップの一例である。

【図12】降坂路走行中に、先行車等がないにもかかわらずブレーキ操作を繰り返した場合の動作を説明するタイムチャートである。

【図13】降坂路走行中に、先行車に起因してブレーキ操作が繰り返された場合の動作を説明するタイムチャートである。

【符号の説明】

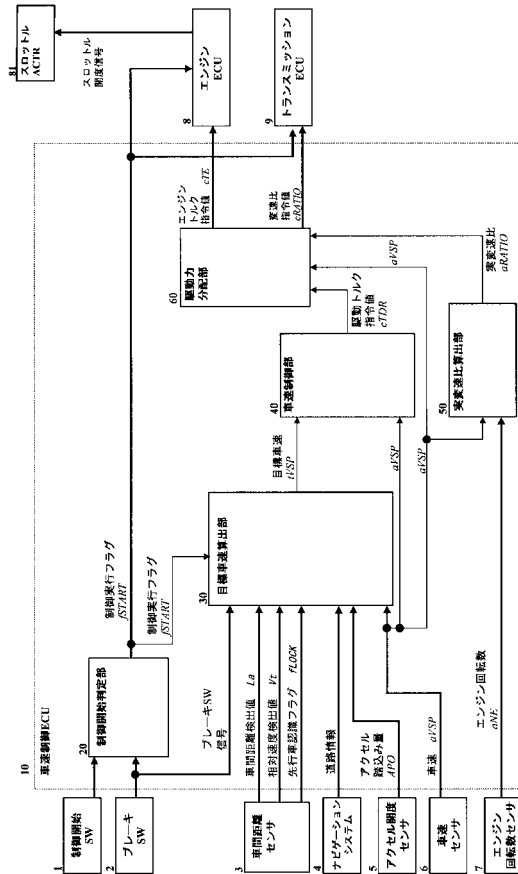
【0090】

- 1 制御開始スイッチ
- 2 ブレーキスイッチ（操作状態検出手段）
- 3 車間距離センサ（車両走行状態検出手段）
- 4 ナビゲーションシステム（車両走行状態検出手段；路面勾配検出手段）
- 5 アクセル開度センサ（操作状態検出手段）
- 6 車速センサ
- 7 エンジン回転速度センサ
- 8 エンジンECU
- 9 トランスミッションECU
- 10 車速制御ECU
- 20 制御開始判定部
- 30 目標車速算出部
- 31 目標加速度決定部（目標減速度設定手段）
- 32 目標加速度補正ゲイン算出部（目標減速度補正手段）
- 33 目標加速度補正処理部（目標減速度補正手段）
- 40 車速制御部（車速制御手段）
- 50 実変速比算出部（車速制御手段）
- 60 駆動力分配部（車速制御手段）

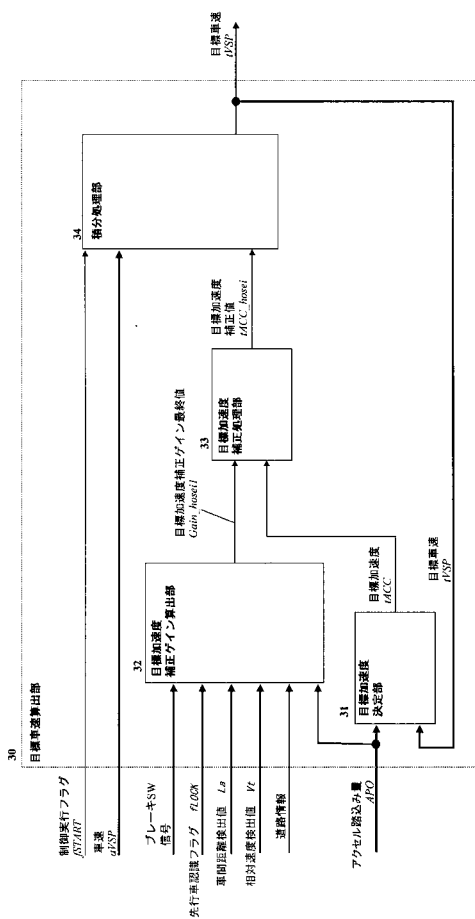
30

40

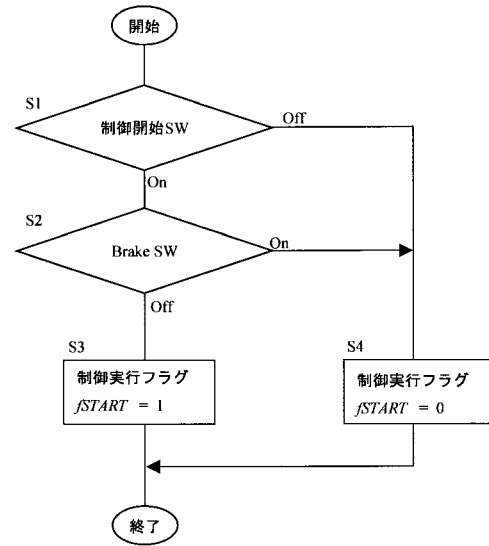
【図 1】



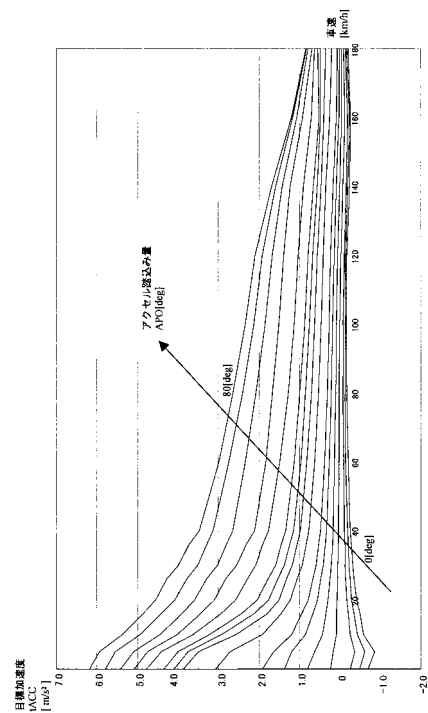
【図 3】



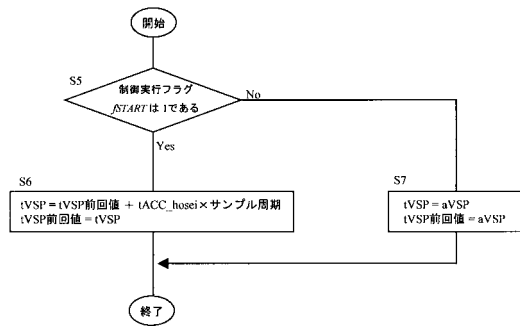
【図 2】



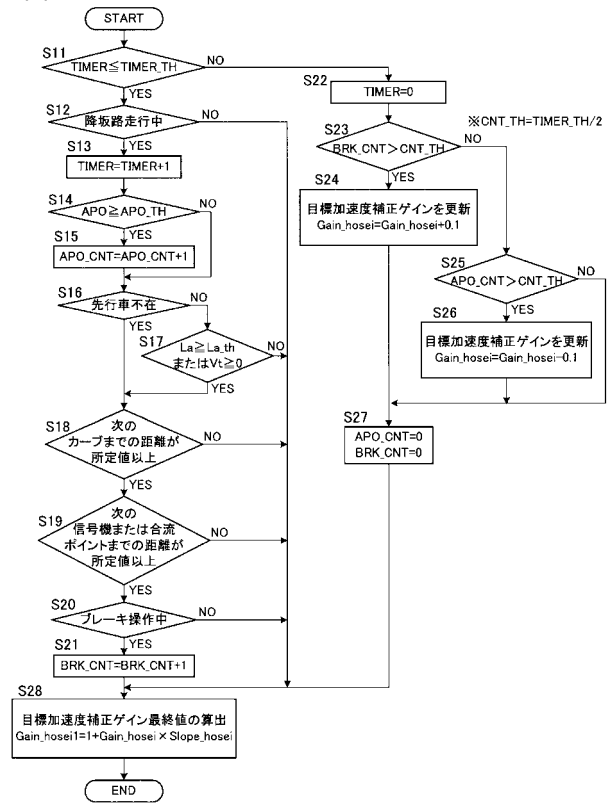
【図 4】



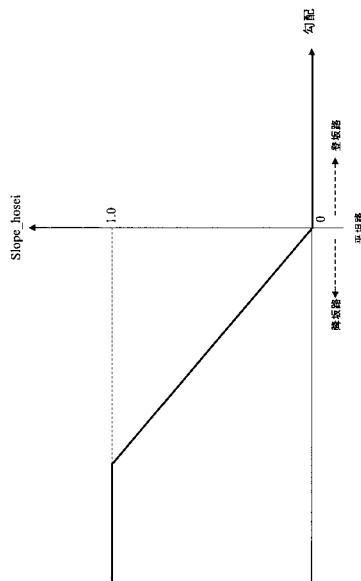
【図 5】



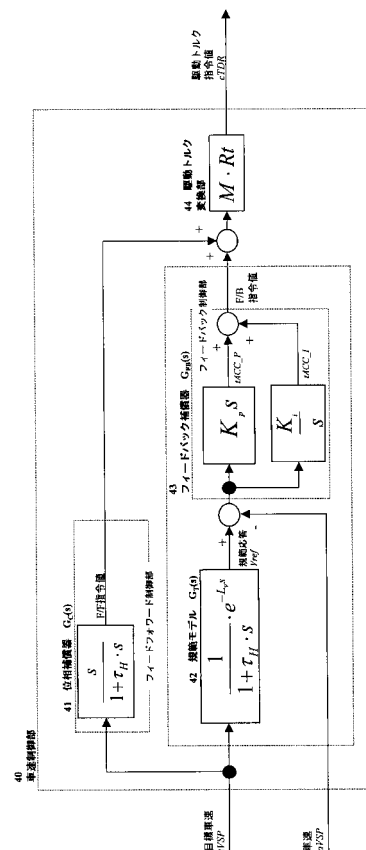
【図 6】



【図 7】



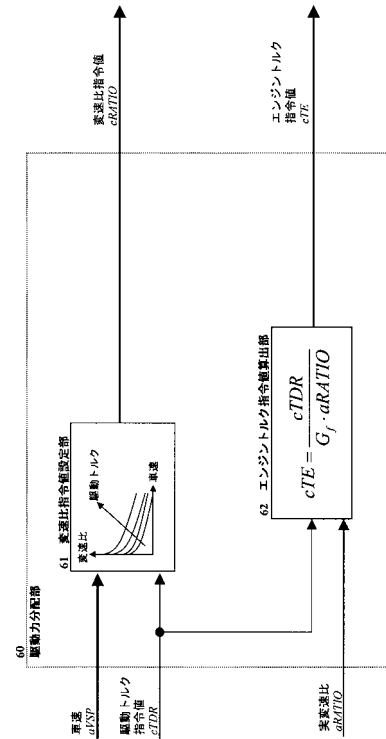
【図 8】



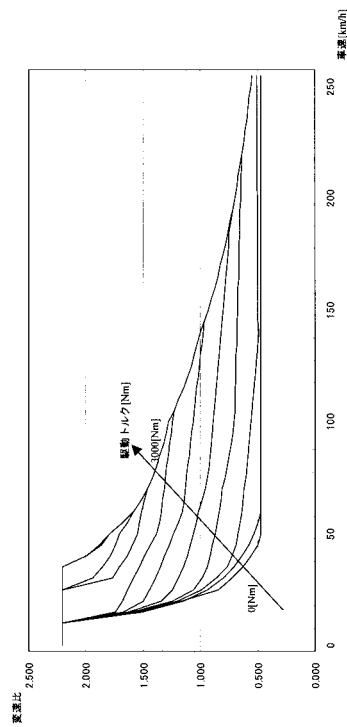
【図 9】



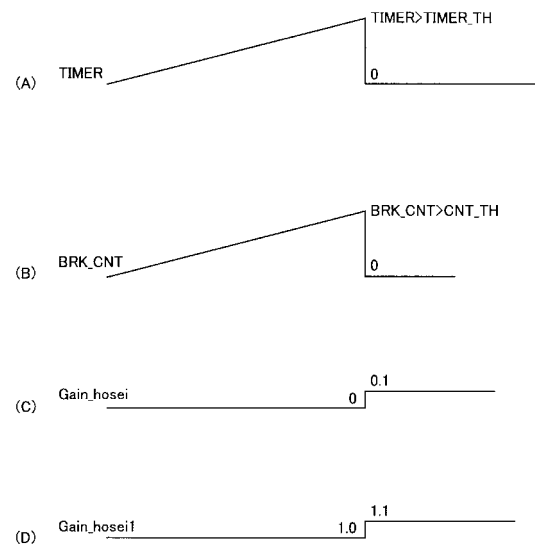
【図 10】



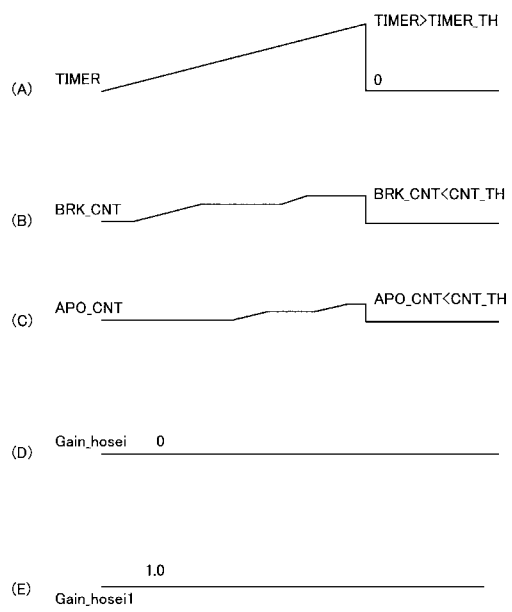
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3G093 AA05 BA23 CB10 DA01 DA06 DB05 DB15 DB16 DB18 EA09
EB03 EB04 EC01 EC04 FA02 FA05 FA07 FA10 FA11 FA12
FB01 FB02