(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5120102号
(P5120102)
(45)発行日　平成25年1月16日(2013.1.16)　(24)登録日　平成24年11月2日(2012.11.2)

(51)Int.Cl.　　F I
F16H 61/04 (2006.01)　　F16H 61/04
F16H 59/10 (2006.01)　　F16H 59/10
F16H 59/18 (2006.01)　　F16H 59/18
F16H 59/42 (2006.01)　　F16H 59/42

請求項の数 1　(全 29 頁)

(21)出願番号　特願2008-166967 (P2008-166967)
(22)出願日　平成20年6月26日 (2008.6.26)
(65)公開番号　特開2010-7749 (P2010-7749A)
(43)公開日　平成22年1月14日 (2010.1.14)
審査請求日　平成23年5月27日 (2011.5.27)

(73)特許権者　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　100114236
弁理士　藤井　正弘
(74)代理人　100120178
弁理士　三田　康成
(74)代理人　100120260
弁理士　飯田　雅昭
(72)発明者　牧山　明裕
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】無段変速機の変速制御装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
エンジン回転速度を無段階に変速して出力する無段変速機と、
運転者の加速要求の大きさに応じて、通常変速モードと疑似有段アップシフトモードのうち一方のモードを選択し、選択されたモードに基づき前記無段変速機の変速比を制御する制御手段と、
を備え、
前記制御手段は、
前記加速要求が小さいほど、低いアップシフト判定回転速度を設定し、
前記疑似有段アップシフトモードを選択して変速比を制御するとき、現在のエンジン回転速度が前記設定されたアップシフト判定回転速度に到達し、現在のエンジン回転速度とアップシフトを行ったとした場合にとり得るエンジン回転速度との差分値が所定値を超えたときに、アップシフトを行う
ことを特徴とする無段変速機の制御装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、無段変速機を備えた車両の変速制御装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】

従来の無段変速機の変速制御では、車速とアクセル操作量に応じた変速パターンを目標入力軸回転速度のマップとして記憶し、運転状態に応じた目標入力軸回転速度から目標変速比を決定していた。

【０００３】

このような従来の変速制御において、急加速を意図してアクセル操作量を急増させるキックダウン操作を行ったときは、このアクセル操作量に応じてエンジン回転速度が急激に増大するように目標変速比が決定される。

【０００４】

このようにアクセル操作量を増大させた場合は、変速比を最大に設定することにより車速の低い領域でエンジン回転速度を最高領域に上昇させた後、変速比を徐々に小さくして加速するようなマップに基づいた変速を行う。

【０００５】

しかし、このようなキックダウン操作による変速制御を行った場合は、エンジン回転速度が変化することなく、車速だけが増大するという事態が生じることになって乗員に違和感が与えられると共に、大きなエンジン騒音発生するという問題がある。

【０００６】

このような問題に対して、急加速が要求されたと判断した場合に、エンジン回転速度を漸増および急減を繰り返しつつ車速が増加するように変速比を段階的に制御して、エンジン回転速度が増大することなく車速だけ増大するという違和感を与えることを防止すると共に、エンジン回転速度が高回転領域に長時間にわたって維持されることによる騒音の発生を防止する無段変速機の変速制御装置（特許文献１参照）が開示されている。

【０００７】

なお、このように、無段変速機でありながら、あたかも有段変速機のように、車速の上昇に連動してエンジン回転速度を上昇させるとともにアップシフトを行う変速モードを、「疑似有段アップシフトモード」と呼ぶ。

【特許文献１】特開平５－３３２４２６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

前述の特許文献１に開示された技術は、急加速が要求されたキックダウン時に、車速の上昇に連動してエンジン回転速度が上昇する疑似有段アップシフト制御を行うことによって、加速フィーリングを向上させている。

【０００９】

しかしながら、引用文献１に開示された発明では、キックダウン操作が行われたことを判定して変速比の制御を行っているため、前述のような変速比を漸増および急減を繰り返す制御は、エンジン回転速度が高いときのみ行われる。そのため、アクセル操作量がそれほど大きくない場合（例えば中間開度）では、このような変速比の制御は行われない。

【００１０】

しかし、アクセル開度が中間開度であっても、引用文献１の図８に示すマップのように、加速時にエンジン回転速度が増加することなく、車速だけが増加するといった運転状態が起こりうる。

【００１１】

従って、運転者の加速要求が小さい場合には、前述のように、車速だけが上昇してエンジン回転速度が変化しないという運転状態が発生し、運転者が違和感を覚えると共に、加速フィーリングが低下するという問題があった。

【００１２】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたもので、運転者の加速要求が大きくない場合にも、加速フィーリングの向上を図れると共に、燃費性能を向上できる無段変速機の変速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】

【００１３】
本発明の一実施態様によると、エンジン回転速度を無段階に変速して出力する無段変速機と、運転者の加速要求の大きさに応じて、通常変速モードと疑似有段アップシフトモードのうち一方のモードを選択し、選択されたモードに基づき前記無段変速機の変速比を制御する制御手段と、を備え、制御手段は、加速要求が小さいほど、低いアップシフト判定回転速度を設定し、疑似有段アップシフトモードを選択して変速比を制御するとき、現在のエンジン回転速度が設定されたアップシフト判定回転速度に到達し、現在のエンジン回転速度とアップシフトを行ったとした場合にとり得るエンジン回転速度との差分値が所定値を超えたときに、アップシフトを行うことを特徴とする。
【発明の効果】
【００１４】
本発明によると、疑似有段アップシフト制御を行う際に、検出された加速要求が小さいほど低いエンジン回転速度で、変速比をアップシフト側に制御することによって、車速の上昇に連動してエンジン回転速度が上昇する走行状態が繰り返し発生するので、運転者の加速フィーリングを向上することができると共に、エンジン回転速度が過大となることを防止するので、燃費性能を向上することができる。また、段々アップシフト変速のアップシフト量が小さくなることがなく、加速フィーリングが低下することを防止できる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１５】
以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。
【００１６】
一般に、比較的小さなアクセル操作量で、ほぼ一定車速で走行する定常走行状態から、急加速を意図してアクセル操作量を急増させるキックダウン操作を行った場合は、このときのアクセル操作量に対応する目標変速比に実変速比が到達するまでにはある程度の時間がかかる。そのため、エンジン回転速度はすぐに上昇するにもかかわらず駆動力が増大せず、その間はエンジンが空吹かしされたような状態となるので、運転者に違和感を与える。
【００１７】
この対策として、加速要求の大きなときには変速比変化を抑制することが考えられ、例えばスロットル開度がしきい値以上になったら変速比を一定に固定するという技術（いわゆるリニアモード）が知られている。このように、大きな変速比になる前に変速比を固定することにより、エンジン回転速度の増加に対応して、速やかに駆動力の増加をもたらすので、スロットル増加から加速感が得られるまでの時間的遅れが短くなる。
【００１８】
しかしながら、このような一定変速比の決定方法では、スロットル開度を前記しきい値およびヒステリシス設定分から戻さない限り一定変速比に保たれたままとなり、運転者の当初の加速意図が満たされた後も変速比の変化が起こらないので、そのことが却って違和感をもたらすことになってしまう。換言すれば、変速比変化を発生させるためには、アクセルペダルを意図して大きく戻す操作が必要になってしまう。
【００１９】
このような問題点に対して、本願発明の出願人は、牽引などによる走行抵抗の増加に係わらずキックダウン加速時には運転者の加速意図に応じた車速の上昇を確実に提供することを目的として、加速要求が所定の閾値よりも大きいときに、算出した目標変速比よりも抑制されたダウンシフト目標変速比へダウンシフトを行った後、アップシフト変速特性に基づくアップシフト目標変速比によりアップシフトを行う加速制御手段と、前記加速制御手段によるダウンシフト後に加速状態を判定する加速状態判定手段と、この加速状態が予め設定した値以下の場合には、前記アップシフトの目標変速比を加速状態に応じてダウンシフト側へ補正するアップシフト目標変速比補正手段とを備える無段変速機の制御装置（特願２００２－３２９１４０号；以降、「先行発明」と呼ぶ）を提案している。
【００２０】

この先行発明によると、加速要求が大きいとき（例えば、キックダウン加速時）には、変速比決定手段で決まる通常の変速よりも抑制されたダウンシフト変速特性のダウンシフト目標変速比でダウンシフトを行った後、アップシフト変速特性によるアップシフト目標変速比で変速比の小側へアップシフトを行うことで、加速途上のエンジン回転速度の過大な上昇と車両加速度の減少を抑制して、車両加速度の立ち上がりと落ち込みをバランスさせ、運転者の加速意図に応じた車両加速度を確実に得ることができる。

【００２１】

ダウンシフト後に加速の伸びが鈍化したときには、アップシフトの目標変速比を加速の鈍化に応じてダウンシフト側へ補正するので、牽引や登坂などの走行抵抗が増加したときであっても、常時加速意図に応じた加速感を得ることができ、無段変速機を備えた車両の運転性を大幅に向上できる。

【００２２】

ところで、この先行発明では、ダウンシフト後に、徐々にアップシフトを行う構成としているので、加速が長期化した場合には、加速中にエンジン回転速度が徐々に略一定速へと収束してしまう。

【００２３】

また、キックダウンと判定したときのエンジン回転速度が比較的高い場合にも、リニアモードでの加速時に、同様に、加速中にエンジン回転速度が徐々に略一定速へと収束してしまう。

【００２４】

このように、加速状態において、車速が増大しているにもかかわらずエンジン回転速度が増加しないことによる加速フィーリングの悪化によって、運転者が違和感を覚える場合がある。

【００２５】

ここで、前述の従来技術は、加速要求が高いときのみ疑似有段アップシフトを行うものであり、加速要求が高くない（アクセル開度が中間開度）領域では疑似有段アップシフトが行われない。これを解決するために単純に加速要求が高くない領域まで疑似有段アップシフトを行う領域を拡大すると、次のような問題が発生する。

【００２６】

つまり、加速要求が高くなければエンジン回転速度を高くする必要がないのに、単純に領域を拡大すると、エンジン回転速度が高回転速度域まで上昇して疑似有段アップシフトを行うことになるので、加速要求に対して駆動力が過大となり、その過大となった分だけ、燃費が悪化する。

【００２７】

そこで、本願発明の実施の形態では、以下に説明するような制御を行うことによって、加速フィーリングを向上できると共に、燃費性能向上することができる無段変速機の制御装置を提供する。

【００２８】

＜第１実施形態＞

図１は、本発明の第１実施形態の車両の無段変速機の制御装置を中心としたブロック図である。

【００２９】

エンジン１１は、トルクコンバータ１２を備える無段変速機１０が連結されている。

【００３０】

これらエンジン１１と無段変速機１０とは、走行状態に応じて最適な運転状態となるように、エンジン１１の出力や無段変速機１０の変速比を制御するコントローラ１を備えている。なお、無段変速機１０の無段変速機構は、Ｖベルト式やトロイダル式を採用することができる。

【００３１】

コントローラ１は、運転状態に応じてエンジン１１の燃料噴射量制御、点火時期制御等

を行う。また、運転状態に応じて無段変速機１０の変速比を無段階に制御する。これによりエンジン１１の回転速度を制御する。すなわち、このコントローラ１が、エンジンの回転速度に基づいて無段変速機を制御する制御手段として構成されている。

【００３２】

コントローラ１は、アクセルペダル操作に基づくスロットルバルブ開度ＴＶＯを検出するスロットルバルブ開度センサ５（スロットルバルブ開度検出手段）、車両の走行速度（以下「車速ＶＳＰ」と呼ぶ）を検出する車速センサ４（車速検出手段）、エンジン１１のエンジン回転速度Ｎｅを検出するエンジン回転センサ２（エンジン回転速度検出手段）、無段変速機１０の入力軸回転速度Ｎｔを検出する入力軸回転センサ３、無段変速機１０の出力回転速度ＯｕｔＲｅｖを検出する出力軸回転速度等が接続される。コントローラ１は、これらのセンサから取得した各値により、車両の運転状態を検出する。

【００３３】

また、コントローラ１には、走行モード切替スイッチ１３が接続されている。この走行モード切替スイッチ１３は、例えば３段階（Ａ、Ｂ、Ｃ）に切り替え可能に構成され、運転者によってこの３段階のうちいずれか一つを選択することができるよう構成されている。

【００３４】

コントローラ１は、この走行モード切替スイッチ１３の切り替え状態に基づいて、走行モードを決定する。例えば、走行モード切替スイッチ１３が「Ａ」に切り替えられたときは、走行モードを「スポーツモード」に設定し、エンジン回転速度Ｎｅや変速比を、ノーマルモードよりも高くなるように制御する。また、走行モード切替スイッチ１３が「Ｃ」に切り替えられたときは、走行モードを「エコモード」に設定し、エンジン回転速度Ｎｅや変速比を、最も燃料消費率が少なくなるように制御する。なお、走行モード切替スイッチ１３が「Ｂ」に切り替えられたときは、「ノーマルモード」とする。

【００３５】

なお、車速ＶＳＰは、例えば、無段変速機１０の出力軸回転速度ＯｕｔＲｅｖを検出し、これに終減速比や車両の仕様に応じた定数（タイヤ半径など）を乗じることによって検出する。

【００３６】

また、無段変速機１０の入力軸回転速度Ｎｔとエンジン回転速度Ｎｅとは、トルクコンバータ１２がロックアップ状態のときに同一と見なせるため、以降に説明する本実施形態の制御では、エンジン回転速度Ｎｅを用いて説明する。

【００３７】

次に、本発明の第１実施形態の無段変速機の制御装置の動作を説明する。

【００３８】

図２は、本発明の第１実施形態の変速制御処理のフローチャートである。

【００３９】

この図２に示すフローチャートの処理は、コントローラ１によって、所定の周期（例えば、数十ｍｓｅｃ毎）で実行される。

【００４０】

このフローチャートによる制御は、運転状態に応じて変速比を可変制御する制御モード（以下「通常変速モード」と呼ぶ）と、無段変速機でありながら、あたかも有段変速機のように、車速の上昇に連動してエンジン回転速度を上昇させるとともにアップシフトを行う制御モード（以下「疑似有段アップシフトモード」と呼ぶ）と、を切り換えながら無段変速機１０の制御を行う。

【００４１】

なお、コントローラ１は、このフローチャートの処理とは別に、バックグラウンドで各センサからの検出値に基づいて、スロットルバルブ開度ＴＶＯ、車速ＶＳＰ、エンジン回転速度Ｎｅ等を検出する。

【００４２】

まず、コントローラ１は、現在のスロットルバルブ開度ＴＶＯ、車速ＶＳＰ及びエンジン回転速度Ｎｅを取得する（Ｓ１０１）。

【００４３】

次に、コントローラ１は、疑似有段アップシフトモードフラグＦに基づいて、現在の制御モードが「通常変速モード」であるか「疑似有段アップシフトモード」であるかを判定する（Ｓ１０２）。

【００４４】

疑似有段アップシフトモードフラグＦがセットされている（Ｆの値が１である）場合は、制御モードが疑似有段アップシフトモードであると判定してステップＳ１１０に移行する。疑似有段アップシフトモードフラグＦがセットされていない（Ｆの値が０である）場合は、疑似有段アップシフトモードではないと判定して、ステップＳ１０３に移行する。

【００４５】

なお、この疑似有段アップシフトモードフラグＦは初期値が０であり、後のステップＳ１０３の処理において制御モードが疑似有段アップシフトモードであると判定された場合に、ステップＳ１０７の処理においてセットされる。

【００４６】

ステップＳ１０３では、ステップＳ１０１において取得した各値に基づいて、現在の制御モードが通常変速モードであるか、疑似有段アップシフトモードであるかを判定する。通常変速モードであると判定した場合はステップＳ１０４に移行する。疑似有段アップシフトモードであると判定した場合はステップＳ１０７に移行する。

【００４７】

具体的には、コントローラ１は、スロットルバルブ開度ＴＶＯが所定の閾値（スロットルバルブ開度閾値）以上である場合、かつ、スロットルバルブ操作速度ｄＴＶＯが所定の閾値（スロットルバルブ操作速度閾値）以上である場合に、運転者による加速要求があると判断して疑似有段アップシフトモードと判定する。なお、スロットルバルブ操作速度ｄＴＶＯは、スロットルバルブ開度ＴＶＯの単位時間による微分値によって得られる。

【００４８】

これら所定の閾値は、運転者による加速要求があることを判定するための閾値である。スロットルバルブ開度ＴＶＯを８段階に検出できる場合は、例えば８段階のうちの２又は３程度の開度（２／８又は３／８）をスロットルバルブ開度閾値とする。また、スロットルバルブ操作速度ｄＴＶＯ閾値は、例えば、踏み込み方向に６０［ｄｅｇ／ｓ］とする。

【００４９】

スロットルバルブ開度ＴＶＯ及びスロットルバルブ操作速度ｄＴＶＯが、共にこれらの閾値を下回っている場合は、例えば、運転者がロードロードに釣り合う走行を要求していると判断して、通常変速モードと判定する。通常変速モードと判定した場合は、ステップＳ１０４に移行して、通常変速モードにおける変速比の設定を行う。

【００５０】

この通常変速モードにおける変速比は、スロットルバルブ開度ＴＶＯ、車速ＶＳＰ及びエンジン回転速度Ｎｅに基づいて、従来周知の方法により決定される。

【００５１】

具体的な一例として、前述の先行発明（特願２００２－３２９１４０号）に記載されている方法と同様に、コントローラ１が、マップに基づいて車速ＶＳＰとアクセル操作量（スロットルバルブ開度ＴＶＯ）とから該当する目標入力軸回転速度（エンジン初期回転速度Ｎｅ０）を求める。このエンジン初期回転速度Ｎｅ０を設定することにより、通常変速モードの変速比が決定される。

【００５２】

次に、コントローラ１は、設定されたエンジン初期回転速度Ｎｅ０を、新たな目標エンジン回転速度ｔＮｅとして設定する（Ｓ１０５）。

【００５３】

次に、コントローラ１は、エンジン回転速度Ｎｅがこの目標エンジン回転速度ｔＮｅに

一致するように、無段変速機１０を変速制御する（Ｓ１０６）。このステップＳ１０６の処理後、本フローチャートによる処理を一旦終了する。

【００５４】

前述のステップＳ１０３の処理において、スロットルバルブ開度ＴＶＯ及びスロットルバルブ操作速度ｄＴＶＯが共にこれらの閾値以上である場合は、運転者によって加速要求がなされたと判断して疑似有段アップシフトモードと判定する。疑似有段アップシフトモードと判定された場合は、ステップＳ１０７に移行して、コントローラ１は、まず疑似有段アップシフトモードフラグＦに１をセットする。

【００５５】

次に、コントローラ１は、運転者の加速要求を満たすように、変速比のダウンシフト量を設定する（ステップＳ１０８）。

【００５６】

具体的には、前述の先行発明に記載に技術と同様に、スロットルバルブ開度ＴＶＯとスロットルバルブ操作速度ｄＴＶＯとから、運転者の加速意図をマップにより求める。そして、この加速意図に応じたダウンシフトの変速特性を選択する。そして、選択された変速特性から、車速ＶＳＰに応じて、ダウンシフトのための変速比の変化量を求める。

【００５７】

なお、本実施形態では、変速比の変化量ではなくエンジン回転速度の変化量ΔＮｅ１として算出し、これを現在の目標エンジン回転速度ｔＮｅに加算することで、新たな目標エンジン回転速度ｔＮｅを算出する（Ｓ１０９）。

【００５８】

そして、この新たに算出された目標エンジン回転速度ｔＮｅに基づいて、ステップＳ１０６において変速制御がなされる。このステップＳ１０６の処理後、本フローチャートによる処理が一旦終了する。

【００５９】

なお、このステップＳ１０８、Ｓ１０９及びＳ１０６により処理によって、疑似有段アップシフトモード移行後に行われる最初のダウンシフトによる加速制御を「初期加速」と呼ぶ。この初期加速により、まず、運転者の加速要求に対応するように、ダウンシフト制御が行われる。なお、この後に説明するステップＳ１１２において、エンジン回転速度Ｎｅがアップシフト判定回転速度となるまで、ステップＳ１１３及びＳ１１４において変速比の変化を抑制した加速制御を行い、車両を加速させる。上記初期加速から変速比の変化を抑制した加速制御までを「リニア変速」と呼ぶ。

【００６０】

前述のステップＳ１０２の処理において、制御モードが疑似有段アップシフトモードであると判定した場合は、ステップＳ１１０において、コントローラ１は、疑似有段アップシフトモードが継続しているか否かを判定する。

【００６１】

なお、本フローチャートでは、ステップＳ１０３において、最初に疑似有段アップシフトモードへの移行を判定した場合は、ステップＳ１０７において疑似有段アップシフトモードフラグがセットされる。そして、次回以降の処理では、ステップＳ１０２で疑似有段アップシフトモードフラグがセットされていると判定してＳ１１０へと移行する。このステップＳ１０２からステップＳ１１０へと移行する処理は、疑似有段アップシフトモード継続の終了を判定し、疑似有段アップシフトモードフラグがリセットされるまで継続される。

【００６２】

ステップＳ１１０の処理は、より具体的には、コントローラ１は、スロットルバルブ開度ＴＶＯが所定の閾値（第２のスロットルバルブ開度閾値）未満であり、または、スロットルバルブ操作速度ｄＴＶＯが所定の閾値（第２のスロットルバルブ操作速度閾値）以上である場合に、運転者による加速要求が終了して、疑似有段アップシフトモード終了と判定する。疑似有段アップシフトモードの終了でない場合は、疑似有段アップシフトモード

が継続していると判定する。

【００６３】

スロットルバルブ開度ＴＶＯは、前述のステップＳ１０３と同じ値、すなわち、例えば８段階のうちの２又は３程度の開度（２／８又は３／８）を第２のスロットルバルブ開度閾値とする。また、第２のスロットルバルブ操作速度閾値、例えば、踏み戻し方向に６０［ｄｅｇ／ｓ］（または踏み込み方向に－６０［ｄｅｇ／ｓ］）とする。

【００６４】

スロットルバルブ開度ＴＶＯ又はスロットルバルブ操作速度ｄＴＶＯがこれらの閾値を満たしたときは、コントローラ１は、疑似有段アップシフトモードが終了したと判定して、ステップＳ１１７に移行する。疑似有段アップシフトモードが終了していない（疑似有段アップシフトモードが継続）と判定した場合は、ステップＳ１１１に移行する。

【００６５】

ステップＳ１１１では、まず、アップシフト判定回転速度を設定する。

【００６６】

アップシフト判定回転速度とは、前述のステップＳ１０８において設定されたダウンシフトに基づいて変速制御された後、どのタイミングでアップシフトを行うかを決めうる値である。

【００６７】

コントローラ１は、ステップＳ１０１で取得したスロットルバルブ開度ＴＶＯと、現在車速ＶＳＰとから、図３に例示するアップシフト判定回転速度マップを参照して、アップシフト判定回転速度を取得する。

【００６８】

なお、このアップシフト判定回転速度マップは、図３で後述するように、運転者の加速要求が小さいほど、アップシフト判定回転速度が低い値となるように設定されている。また、走行モード切替スイッチ１３によって選択された走行モードによって、アップシフト判定回転速度を変更することができる。

【００６９】

次に、コントローラ１は、ステップＳ１０１で取得したエンジン回転速度Ｎｅとステップ Ｓ１１１で取得したアップシフト判定回転速度とを比較して、エンジン回転速度Ｎｅがアップシフト判定回転速度を超えたか否かを判定する（Ｓ１１２）。

【００７０】

エンジン回転速度Ｎｅがアップシフト判定回転速度以下である場合は、ステップＳ１１３に移行する。エンジン回転速度Ｎｅがアップシフト判定回転速度を超えた場合は、ステップＳ１１５に移行する。

【００７１】

ステップＳ１１３では、リニア変速における変速比の変化量を設定する。

【００７２】

具体的には、前述の初期加速の後、変速比の変化量を抑制して、変速制御を行う。

【００７３】

この制御は、前述の先行発明に記載に技術と同様に、コントローラ１が、スロットルバルブ開度ＴＶＯとスロットルバルブ操作速度ｄＴＶＯとから、運転者の加速意図をマップにより求める。そして、この加速意図に応じたアップシフトの変速特性を選択する。そして、選択された変速特性から、車速ＶＳＰに応じてアップシフトにおける変速比の変化量を求める。

【００７４】

なお、このとき、先行発明のように、車速の伸びに対応して徐々にアップシフト側に制御したり、駆動力が不足した場合にダウンシフト側に制御するようにしてもよい。このように、変速比の変化を抑制するように制御することで、車速ＶＳＰの上昇に連動してエンジン回転速度Ｎｅが上昇し、加速フィーリングを向上することができる。

【００７５】

なお、本実施形態では、変速比の変化量ではなくエンジン回転速度の変化量ΔＮｅ２として算出し、これを現在の目標エンジン回転速度ｔＮｅに加算することで、新たな目標エンジン回転速度ｔＮｅを算出している（Ｓ１１４）。

【００７６】

そして、この新たに算出された目標エンジン回転速度ｔＮｅに基づいて、ステップＳ１０６において変速制御がなされる。このステップＳ１０６の処理後、本フローチャートによる処理が一旦終了する。

【００７７】

このように、コントローラ１が、疑似有段アップシフトモードと判定した後、リニア変速において変速比の変化を抑制するように制御することにより、エンジン回転速度が増大する。

【００７８】

前述のステップＳ１１２において、エンジン回転速度Ｎｅがアップシフト判定回転速度を超えた場合は、ステップＳ１１５に移行し、コントローラ１は、アップシフト制御を行う。

【００７９】

具体的には、コントローラ１は、アップシフト量に対応するエンジン回転速度の変化量ΔＮｅ３を設定する。この変化量ΔＮｅ３は、疑似有段アップシフトモードと判定された最初のダウンシフト制御時に設定された目標エンジン回転速度ｔＮｅよりも、新たに設定される目標エンジン回転速度ｔＮｅが高い値となるように設定される。すなわち、コントローラ１は、エンジン初期回転速度Ｎｅ０から変化量ΔＮｅ３を減算した値である新たな目標エンジン回転速度ｔＮｅが、疑似有段アップシフトモードと判定された最初のダウンシフト制御時に設定された目標エンジン回転速度ｔＮｅよりも高い値となるように、ΔＮｅ３を設定する。

【００８０】

同様に、以降設定される変化量ΔＮｅ３は、前回ステップＳ１１４において設定されたアップシフト制御時の目標エンジン回転速度ｔＮｅよりも、新たに算出される目標エンジン回転速度ｔＮｅ高い値となるように設定される。

【００８１】

運転者による加速要求に応じた変速制御によって、前回のアップシフト後よりも車速ＶＳＰは大きくなっている。そのため、車速ＶＳＰの伸びだけ走行抵抗（例えば、空気抵抗や無段変速機１０やエンジン１１の内部抵抗）が高くなっている。そこで、コントローラ１は、前回のアップシフト時の目標エンジン回転速度ｔＮｅに対して、走行抵抗の増加による駆動力不足分だけ高い値となるように補正した値を、ΔＮｅ３として設定する。

【００８２】

このようにアップシフト制御を行うことで、エンジン回転速度が一時的に減少する。これにより、運転者に有段変速機のアップシフトのような加速フィーリングを与えることができる。

【００８３】

次に、コントローラ１は、設定されたΔＮｅ３を、現在の目標エンジン回転速度ｔＮｅから減算することにより、ダウンシフト特性となる新たな目標エンジン回転速度ｔＮｅを算出する（Ｓ１１６）。

【００８４】

そして、この新たに算出された目標エンジン回転速度ｔＮｅに基づいて、ステップＳ１０６において、コントローラ１が、変速制御を行う。このステップＳ１０６の処理後、本フローチャートによる処理が一旦終了する。

【００８５】

このように、コントローラ１が、変速比の変化を抑制して、エンジン回転速度Ｎｅを増大させた後、変速比をアップシフト側に制御してエンジン回転速度Ｎｅを減少させることを、「段々アップシフト変速」と呼ぶ。この段々アップシフト変速は、加速要求が継続し

ている間（疑似有段アップシフトモードが継続している間）は、ステップＳ１１０からＳ１１６の制御によって、繰り返し実施される。

【００８６】

ステップＳ１１０において、疑似有段アップシフトモードが終了したと判定した場合は、ステップＳ１１７に移行し、コントローラ１は、疑似有段アップシフトモードフラグＦをリセットする（Ｆの値を０に設定する）。

【００８７】

疑似有段アップシフトモードフラグＦをリセットした後、コントローラ１は、前述のステップＳ１０４と同様に、通常変速モードにおける変速比の設定を行い、エンジン初期回転速度Ｎｅ０を設定する（Ｓ１１８）。

【００８８】

そして、コントローラ１は、設定されたエンジン初期回転速度Ｎｅ０を目標エンジン回転速度ｔＮｅとして設定する（Ｓ１１９）。

【００８９】

そして、この新たに算出された目標エンジン回転速度ｔＮｅに基づいて、ステップＳ１０６において、変速制御がなされる。このステップＳ１０６の処理後、本フローチャートによる処理が一旦終了する。

【００９０】

以上の処理によって、運転者の加速要求に基づいた変速制御がなされる。

【００９１】

図３は、前述のアップシフト判定回転速度マップの一例の説明図である。

【００９２】

図３に例示するアップシフト判定回転速度マップは、車速ＶＳＰとエンジン回転速度Ｎｅとの対応関係が、スロットルバルブ開度ＴＶＯごとに設定されたマップである。

【００９３】

なお、スロットルバルブ開度ＴＶＯは、前述のように８段階に検出されるように設定されている。図３に示す例では、そのうち、疑似有段アップシフトモードの判定条件である３／８から８／８までの６段階のスロットルバルブ開度ＴＶＯそれぞれについて、車速ＶＳＰとエンジン回転速度Ｎｅとの対応関係が示されている。

【００９４】

このアップシフト判定回転速度マップによると、スロットルバルブ開度ＴＶＯが小さいほど、すなわち運転者による加速要求が小さいほど、低いアップシフト判定回転速度が選択されて、より低いエンジン回転速度Ｎｅでアップシフト制御が行われるように設定されている。

【００９５】

また、走行モード切替スイッチ１３によって、走行モードが変更されたときは、その走行モードに対応してアップシフト判定回転速度の値を変更してもよい。具体的には、スポーツモードが選択された場合は、運転者の加速要求がより高いので、アップシフト判定回転速度を大側に補正する。一方、エコモードが選択された場合は、運転者の加速要求よりも燃費が優先されるので、アップシフト判定回転速度を小側に補正する。このように、スロットルバルブ開度ＴＶＯ及び車速以外によっても、運転者の加速要求の大小を判定することができる。

【００９６】

次に、本実施形態の作用を説明する。

【００９７】

図４は、本実施形態のタイムチャートである。

【００９８】

このタイムチャートは、図上方から、スロットルバルブ開度ＴＶＯ、疑似有段アップシフトモード判定フラグＦ、エンジン回転速度Ｎｅ、車速ＶＳＰ、車両の加速度Ｇ、について、左側から右側へと向かう時間軸での、それぞれの状態を示す。

【００９９】
まず、車両は通常変速モードにより走行している。すなわち、この状態では、スロットルバルブ開度ＴＶＯ及びスロットルバルブ操作速度ｄＴＶＯは、疑似有段アップシフトモードの判定基準を満たさない程度に小さい。
【０１００】
ここで、運転者によってスロットルバルブ開度ＴＶＯが操作されて、図２のフローチャートのステップＳ１０３における判定基準を満たし、コントローラ１が疑似有段アップシフトモードに移行したと判定された場合は（タイミングＡ）、ステップＳ１０９において初期加速の目標エンジン回転速度ｔＮｅが設定される。この初期加速によって、車速ＶＳＰは徐々に加速する。また、車速ＶＳＰの傾きより導かれる車両の加速度Ｇも大きくなる。
【０１０１】
この初期加速の後、図２のステップＳ１１２で、エンジン回転速度がアップシフト判定回転速度を超えたか否かが判定される。エンジン回転速度がアップシフト判定回転速度に満たない場合は、リニア変速において、ステップＳ１１３で設定された変速比での変速制御がなされる（タイミングＢ）。
【０１０２】
そして、エンジン回転速度Ｎｅが増加し、アップシフト判定回転速度以上と判定した場合は（タイミングＣ）、ステップＳ１１５において、アップシフト量の設定がなされ、このアップシフト量に基づいた変速制御がなされる。このときの目標エンジン回転速度ｔＮｅは、疑似有段アップシフトモードに移行したときの最初の目標エンジン回転速度ｔＮｅ（タイミングＢ）よりも、走行抵抗の増加分を加味した値に設定される。
【０１０３】
この段々アップシフト変速の実行により、目標エンジン回転速度ｔＮｅが一旦下がるが、その後の車速ＶＳＰの伸びと共に実際のエンジン回転速度Ｎｅも伸び、加速度Ｇもそれに対応して右上がりのグラフを描く。
【０１０４】
このように、車速ＶＳＰの上昇に連動してエンジン回転速度Ｎｅが上昇し、これに伴って加速度Ｇも上昇することにより、加速フィーリングが向上する。
【０１０５】
その後、再び目標エンジン回転速度ｔＮｅが上昇し、アップシフト判定回転速度となったと判定した場合は（タイミングＤ）、ステップＳ１１５において、再度アップシフトが行われる。このときのアップシフト制御は、前回のアップシフト制御時の目標エンジン回転速度ｔＮｅ（タイミングＣ）よりも、走行抵抗の増加分を加味した若干高い値に設定される。このように、段々アップシフト変速では、繰り返しアップシフトへの制御がなされる。
【０１０６】
このように疑似有段アップシフトモードにおいて、リニア変速の後に、段々アップシフト変速が行われることで、車速ＶＳＰの上昇に連動してエンジン回転速度Ｎｅが上昇する状態が連続して行われ、加速フィーリングを向上させることができる。
【０１０７】
図５は、本実施形態による変速比制御におけるエンジン回転速度Ｎｅとエンジトルクと燃料消費率と出力馬力との関係を示す説明図である。
【０１０８】
この図５に示す図は、エンジン回転速度Ｎｅとエンジントルクとに対応して、等燃料消費率が等高線状に実線で図示されており、等高線状の中心部が最も燃費が良い運転条件となる。また、エンジン回転速度Ｎｅとエンジントルクとに対応して、エンジン１１の等馬力線が点線で図示されている。
【０１０９】
本実施形態では、図２のステップＳ１１１及びＳ１１２において、エンジン回転速度Ｎ

ｅがアップシフト判定回転速度を超えたときにアップシフトを行い、エンジン回転速度Ｎｅが下がるように制御している。

【０１１０】

このように制御することにより、エンジン回転速度Ｎｅの上昇が抑えられ、スロットルバルブ開度ＴＶＯに対応した適切なエンジン出力を達成できると共に、最適な燃費条件付近で運転を継続することが可能となる。

【０１１１】

より具体的には、疑似有段アップシフトモードに移行した後の初期加速後は、図５中の線Ａに示す経路を辿る。その後、アップシフトが行われると、エンジン回転速度Ｎｅが下がり、図５中の線Ｂのような経路となる。再びアップシフトが行われると、図５中の線Ｃのような経路となる。

【０１１２】

このように、段々アップシフト変速より、エンジン回転速度Ｎｅを必要以上に増加させないので、常にエンジントルクと燃料消費率とが共に効率良い領域を使用することがでる。

【０１１３】

図６は、本実施形態による変速比制御におけるエンジン回転速度Ｎｅと出力馬力との関係を示す説明図である。

【０１１４】

エンジン１１の出力馬力は、スロットルバルブ開度ＴＶＯごとに、エンジン回転速度Ｎｅに対する特性線を持つ。

【０１１５】

通常、出力馬力のピークは所定のエンジン回転速度Ｎｅ付近（図中点線で示す）にある。例えば、エンジン回転速度が４０００～６０００［ｒｐｍ］付近が出力馬力のピークである。エンジン１１の運転状態をこの出力馬力のピークに付近に近づけることで、エンジン１１の動力性能の効率が最も高くなる。

【０１１６】

本実施形態では、エンジン回転速度Ｎｅが、スロットルバルブ開度ＴＶＯごとに定められたアップシフト判定回転速度を超えたときにアップシフトを行い、エンジン回転速度Ｎｅが下がるように制御している。これにより、エンジン回転速度Ｎｅの上昇が抑えられ、エンジン１１の動力性能の効率が高い領域で運転を継続することが可能となる。

【０１１７】

より具体的には、疑似有段アップシフトモードに移行した後の初期加速後は、図６中の線Ａに示す経路を辿る。その後、アップシフトが行われると、エンジン回転速度Ｎｅが下がり、図６中の線Ｂのような経路となる。再びアップシフトが行われると、図６中の線Ｃのような経路となる。

【０１１８】

このように、エンジン回転速度Ｎｅを増加させないので、エンジンの出力馬力が高い状態を維持でき、常にエンジンの動力性能が効率良い領域を使用することがでる。

【０１１９】

以上のように、本発明の第１実施形態では、加速要求があったときに、疑似有段アップシフトモードに移行して、まずリニア変速においてダウンシフトを行って初期加速を行った後、変速比の変化を抑制する制御を実行して、エンジン回転速度が増大することによる騒音や運転者への違和感を低下する。

【０１２０】

その後、エンジン回転速度ＮｅがステップＳ１１１で設定したアップシフト判定回転速度を超えた場合に、アップシフト制御を行うことにより、車速ＶＳＰの伸びと共に、一旦低下したエンジン回転速度Ｎｅが再び上昇することによる加速フィーリングを向上することができる。

【０１２１】

また、このアップシフト制御は繰り返し行われるので（段々アップシフト変速）、常にエンジン回転速度Ｎｅが過大に上昇しないように制御を行うことができ、加速時にもエンジン効率が高い領域を用いることで、燃費を向上することができる。

【０１２２】

また、運転者の加速要求が小さいほど低いエンジン回転速度Ｎｅでアップシフト制御を行うので、加速要求が小さいときにもエンジン回転速度Ｎｅを高くすることがなく、燃費が悪化することを防止することができる。

【０１２３】

＜第２実施形態＞

次に第２の実施形態について説明する。

【０１２４】

本発明の第２の実施形態は、前述の第１実施形態と比較して、アップシフト判定の基準が異なる。なお、第１実施形態と基本構成は同一であるため、その説明は省略する。

【０１２５】

第２の実施形態の変速制御処理は、図２に示す第１実施形態の変速制御処理のフローチャートとほぼ同一であるが、アップシフトの判定（ステップＳ１１１及びＳ１１２）が異なる。この相違点について説明する。

【０１２６】

前述の図２のステップＳ１１０において、疑似有段アップシフトモードが終了していないと判定した場合は、コントローラ１は、タイマのカウントアップを開始する（ステップＳ１１１に相当）。

【０１２７】

次に、コントローラ１は、このタイマの値が、アップシフト判定回転速度タイマ値を満了したか否かを判定する（ステップＳ１１２に相当）。タイマ値がアップシフト判定回転速度タイマ値に満たない場合は、ステップＳ１１３に移行する。タイマ値がアップシフト判定回転速度タイマ値を満了した場合は、タイマ値を一旦クリアして、ステップＳ１１５に移行する。そして、前述の第１実施形態と同様に、アップシフト制御を行う。

【０１２８】

その後、再びステップＳ１１１に相当する処理において、タイマ値のカウントアップを開始する。

【０１２９】

前述のように、第１実施形態では、リニア変速実行後、エンジン回転速度Ｎｅが、アップシフト判定回転速度を超えた場合に、段々アップシフト変速を行った。

【０１３０】

これに対して、第２の実施の形態では、リニア変速実行後、所定時間が経過した後に（アップシフト判定回転速度タイマ値が満了した後に）、段々アップシフト変速を行う。

【０１３１】

このように、所定時間毎にアップシフト制御することにより、疑似有段アップシフトモードにおいてアップシフトが定期的に行われ、運転者のドライバビリティを損なうことがない。

【０１３２】

なお、本実施形態のアップシフト判定回転速度タイマ値は、例えば一意の値としてもよいが、運転者の加速要求に応じて、変化させるようにしてもよい。

【０１３３】

図７は、第２の実施形態のアップシフト判定回転速度タイマ値のマップの一例の説明図である。

【０１３４】

この図７に示すマップは、車速ＶＳＰとスロットルバルブ開度ＴＶＯとアップシフト判定回転速度タイマ値との関係を示す。

【０１３５】

具体的には、車速ＶＳＰ及びスロットルバルブ開度ＴＶＯの少なくとも一方が小さい場合には、アップシフト判定回転速度タイマ値が小さく設定される。

【０１３６】

このようにアップシフト判定回転速度タイマ値を設定することにより、運転者による加速要求が小さいときや、車速が低いときには、アップシフト判定回転速度タイマ値が小さく設定されることにより、段々アップシフト変速のアップシフトの間隔が小さくなり、より低いエンジン回転速度Ｎｅでアップシフト制御される。

【０１３７】

なお、前述の第１の実施形態と同様に、走行モード切替スイッチ１３によって、走行モードが変更されたときは、走行モードに対応してアップシフト判定回転速度タイマ値を変更してもよい。

【０１３８】

次に、本実施形態の作用を説明する。

【０１３９】

図８は、本実施形態のタイムチャートである。

【０１４０】

このタイムチャートは、図上方から、スロットルバルブ開度ＴＶＯ、疑似有段アップシフトモード判定フラグＦ、タイマ値、エンジン回転速度Ｎｅ、車速ＶＳＰ、車両の加速度Ｇ、について、左側から右側へと向かう時間軸での、それぞれの状態を示す。

【０１４１】

まず、車両は通常変速モードにより走行している。すなわち、この状態では、スロットルバルブ開度ＴＶＯ及びスロットルバルブ操作速度ｄＴＶＯは、疑似有段アップシフトモードの判定基準を満たさない程度に小さい。

【０１４２】

ここで、運転者によってスロットルバルブ開度ＴＶＯが操作されて、第１実施形態と同様に、図２のフローチャートのステップＳ１０３における判定基準を満たし、コントローラ１が疑似有段アップシフトモードに移行したと判定された場合は（タイミングＡ）、ステップＳ１０９において初期加速の目標エンジン回転速度ｔＮｅが設定される。この初期加速によって、車速ＶＳＰは徐々に加速する。また、車速ＶＳＰの傾きより導かれる車両の加速度Ｇも大きくなる。

【０１４３】

この初期加速の後、図２のステップＳ１１１に相当する処理で、タイマ値のカウントアップを開始する。そして、図２のステップＳ１１２に相当する処理で、このタイマ値がアップシフト判定回転速度タイマ値を満了したか否かが判定される。アップシフト判定回転速度タイマ値に満たない場合は、まず、ステップＳ１１３で設定された変速制御がなされる（タイミングＢ）。

【０１４４】

そして、タイマ値のカウントアップが進み、アップシフト判定回転速度タイマ値を満了したと判定した場合は（タイミングＣ）、ステップＳ１１５において、アップシフト量の設定がなされ、このアップシフト量に基づいた変速制御がなされる。このときの目標エンジン回転速度ｔＮｅは、リニア変速実行時の最初の目標エンジン回転速度ｔＮｅ（タイミングＢ）よりも、走行抵抗の増加分を加味した値に設定される。

【０１４５】

このアップシフトにより、目標エンジン回転速度ｔＮｅが一旦下がるが、その後の車速ＶＳＰの伸びと共に実際のエンジン回転速度Ｎｅも伸び、加速度Ｇもそれに対応して右上がりのグラフを描く。

【０１４６】

このように、車速ＶＳＰの上昇に連動してエンジン回転速度Ｎｅが上昇し、これに伴って加速度Ｇも上昇することにより、加速フィーリングが向上する。

【０１４７】

その後、再びタイマ値がカウントアップされ、アップシフト判定回転速度タイマ値を再度満了したと判定した場合は（タイミングＤ）、ステップＳ１１５において、再度アップシフトが行われる。このときのアップシフト制御は、前回のアップシフト制御時の目標エンジン回転速度ｔＮｅ（タイミングＣ）よりも、走行抵抗の増加分を加味した若干高い値に設定される。

【０１４８】

このように段々アップシフト変速が行われることで、車速ＶＳＰの上昇に連動してエンジン回転速度Ｎｅが上昇する状態が連続して行われ、加速フィーリングを向上させることができる。

【０１４９】

以上のように、本発明の第２の実施形態では、前述の第１実施形態と同様に、加速要求があったときに、疑似有段アップシフトモードに移行して、まずリニア変速制御において、ダウンシフトを行い初期加速を行った後、変速比を抑制する制御を実行して、エンジン回転速度が増大することによる騒音や運転者への違和感を低下する。

【０１５０】

その後、タイマ値がアップシフト判定回転速度タイマ値を満了した場合に、段々アップシフト変速を実行することにより、車速ＶＳＰの伸びと共に、一旦低下したエンジン回転速度Ｎｅが上昇することによる加速フィーリングを向上することができる。

【０１５１】

また、このアップシフト制御はタイマ値のカウントアップにより繰り返し行われるので、常にエンジン回転速度Ｎｅが上昇しないように制御を行うことができ、加速時にもエンジン効率が高い領域を用いることで、燃費を向上することができる。

【０１５２】

また、運転者の加速要求が小さいほどアップシフト判定回転速度タイマ値の値を小さくするので、結果的に次回のアップシフト制御を行うためのエンジン回転速度Ｎｅが低くなり、加速要求が小さいときにはエンジン回転速度Ｎｅを高くすることがなく、燃費が悪化することを防止することができる。

【０１５３】

またさらに、第２の実施形態では、段々アップシフト変速のアップシフトのタイミングが定期的となるので、運転者が変速のリズムをつかみやすく、加速フィーリングの向上と共にドライバビリティを向上することができ、運転者への違和感をより低減することができる。

【０１５４】

＜第３実施形態＞

次に第３の実施形態について説明する。

【０１５５】

本発明の第３の実施形態は、前述の第１実施形態と比較して、アップシフト判定における処理が異なる。なお、第１実施形態と基本構成は同一であるため、その説明は省略する。

【０１５６】

第３の実施形態の変速制御処理は、図２に示す第１実施形態の変速制御処理のフローチャートとほぼ同一であるが、アップシフトの判定時の処理（ステップＳ１１１及びＳ１１２）が異なる。この相違点について説明する。

【０１５７】

まず、前述の図２のステップＳ１１１において、コントローラ１が、スロットルバルブ開度ＴＶＯと車速ＶＳＰとからアップシフト判定回転速度マップを参照して、アップシフト判定回転速度を取得する。

【０１５８】

次に、コントローラ１は、前述のステップＳ１１２に相当する処理において、以下のような処理を実行する。

【０１５９】
まず、コントローラ１は、エンジン回転速度Ｎｅとアップシフト判定回転速度とを比較して、エンジン回転速度Ｎｅがアップシフト判定回転速度を超えたか否かを判定する。エンジン回転速度Ｎｅがアップシフト判定回転速度以下である場合は、ステップＳ１１３に移行する。
【０１６０】
一方、エンジン回転速度Ｎｅがアップシフト判定回転速度を超えたと判定した場合は、コントローラ１は、アップシフト制御を行うことになった場合に設定されうる目標エンジン回転速度ｔＮｅと現在のエンジン回転速度Ｎｅとの差分値が所定値以上であるか否かをさらに判定する。
【０１６１】
この処理について具体的に説明する。
【０１６２】
コントローラ１は、段々アップシフト変速において、Ｈｉ側への変速（アップシフト）を行うときに、エンジン回転速度Ｎｅが必要以上に低下しないように制御を行う。これは、エンジン回転速度Ｎｅの低下に伴って無段変速機１０の出力軸トルクが低下することを防止するためである。
【０１６３】
具体的には、コントローラ１は、Ｈｉ側限界線を設定し、目標エンジン回転速度ｔＮｅがこのＨｉ側限界線よりも下回らないように制御を行う。
【０１６４】
このＨｉ側限界線は、車速ＶＳＰや、登坂勾配、コーナー走行時の旋回角度等に基づいて、コントローラ１によって設定される。例えば、車速ＶＳＰが大きいときは、走行抵抗が大きくなるため、これに抗するようＨｉ側限界線が高く設定される。また、登坂勾配が大きいときも、登坂抵抗により走行抵抗が大きくなるので、同様にＨｉ側限界線を高く設定する。また、コーナーの旋回角度が大きい場合（すなわち、ステアリング操舵角が大きい場合）は、車輪の旋回による走行抵抗が発生すると共に、コーナー走行後の立ち上がり加速が要求されるため、やはりＨｉ側限界線を高く設定する。
【０１６５】
コントローラ１は、これら車速ＶＳＰ、登坂勾配やステアリング操舵角に対応するマップや関数等を予め持っておき、これらの検出値に基づいてＨｉ側限界線を設定する。なお、登坂勾配は、前後車軸のトルクの差から算出してもよいし、車両に勾配を検出するセンサを設けてもよいし、ＧＰＳにより取得した現在位置の道路状況から勾配を検出してもよい。また、コーナーの旋回角度は、ステアリングの操舵角を取得してもよいし、ＧＰＳにより取得した現在位置の道路状況から旋回角度を取得してもよい。
【０１６６】
ステップＳ１１２において、エンジン回転速度Ｎｅがアップシフト判定回転速度を超えたと判定した場合は、コントローラ１は、ステップＳ１１５及びＳ１１６で実行される処理と同様の処理によって、シフトダウン制御を行うとした場合に設定されうる目標エンジン回転速度ｔＮｅを算出する。
【０１６７】
そして、算出された目標エンジン回転速度ｔＮｅと、Ｈｉ側限界線に対応するエンジン回転速度Ｎｅとの差分値ｄＮｅが、所定値以上であるか否かを判定する。差分値ｄＮｅが所定値に満たない判定した場合は、ステップＳ１１５に移行することなく、ステップＳ１１３に移行する。
【０１６８】
すなわち、エンジン回転速度Ｎｅがアップシフト判定回転速度を超えた場合にも、差分値ｄＮｅが所定値よりも小さい場合は、コントローラ１は、その時点でアップシフトを行うことなく、疑似有段アップシフトモードによる変速比を抑制した制御を継続する。
【０１６９】

一方、差分値ｄＮｅが、所定値以上であると判定した場合は、ステップＳ１１５に移行し、前述のようにアップシフト制御を行う。

【０１７０】

このような制御によって、アップシフト制御時に、Ｈｉ側限界線に規制されてアップシフト量が過小となるような場合に、変速のタイミングを遅延させて、十分なアップシフト制御とすることができる。

【０１７１】

なお、差分値ｄＮｅの判定基準として用いられる所定値は、アップシフト量が適切となるように適宜決めうる値である。すなわち、アップシフト制御によって、運転者に有段変速機のシフトチェンジのような加速フィーリングを与えるようなアップシフト量となるように、かつ、アップシフト制御の間隔が短くなることで変速制御が煩雑とならないように、所定値を設定することが好ましい。

【０１７２】

図９は、第３の実施形態のエンジン回転速度Ｎｅに関わる部分のみを示すタイムチャートである。

【０１７３】

まず、車両は通常変速モードにより走行している。すなわち、この状態では、スロットルバルブ開度ＴＶＯ及びスロットルバルブ操作速度ｄＴＶＯは、疑似有段アップシフトモードの判定基準を満たさない程度に小さい。

【０１７４】

ここで、運転者によってスロットルバルブ開度ＴＶＯが操作されて、第１実施形態と同様に、図２のフローチャートのステップＳ１０３における判定基準を満たし、コントローラ１が疑似有段アップシフトモードに移行したと判定された場合は（タイミングＡ）、ステップＳ１０９において初期加速の目標エンジン回転速度ｔＮｅが設定され、加速を開始する。

【０１７５】

この初期加速の後、図２のステップＳ１１２と同様の処理で、エンジン回転速度Ｎｅがアップシフト判定回転速度を超えたか否かが判定される。そしてさらに、目標エンジン回転速度ｔＮｅとＨｉ側限界線に対応するエンジン回転速度Ｎｅとの差分値ｄＮｅが、所定値を下回っているか否かが判定される。

【０１７６】

エンジン回転速度Ｎｅがアップシフト判定回転速度に満たない場合は、まず、ステップＳ１１３で設定された変速制御がなされる（タイミングＢ）。

【０１７７】

エンジン回転速度Ｎｅがアップシフト判定回転速度以上であり、かつ、差分値ｄＮｅが所定値を超えていると判定した場合は（タイミングＣ）、ステップＳ１１５において、アップシフト量の設定がなされ、このアップシフト量に基づいた変速制御がなされる。このときの目標エンジン回転速度ｔＮｅは、前述のように、疑似有段アップシフトモード移行時の最初の目標エンジン回転速度ｔＮｅ（タイミングＢ）よりも、走行抵抗の増加分を加味した値に設定される。

【０１７８】

その後、目標エンジン回転速度ｔＮｅが上昇し、車速ＶＳＰも上昇すると、Ｈｉ側限界線も増大する。

【０１７９】

ここで、再びエンジン回転速度Ｎｅがアップシフト判定回転速度以上となったときに、差分値ｄＮｅが所定値を下回っていると判定したときは（タイミングＤ）、コントローラ１は、アップシフト制御を行うことなく、ステップＳ１１３及びＳ１１４による処理によって、リニア変速における変速比の変化が抑制された制御を継続する。

【０１８０】

そして、ステップＳ１１２に相当する処理において、差分値ｄＮｅが所定値を超えたか

否かの判定を繰り返し、差分値ｄＮｅが所定値を超えたと判定したときに（タイミングＥ）、ステップＳ１１５に移行して、アップシフトへの変速制御が行われる。

【０１８１】

このように段々アップシフト変速が行われることで、車速ＶＳＰの上昇に連動してエンジン回転速度Ｎｅが上昇する状態が連続して発生し、加速フィーリングを向上させることができる。

【０１８２】

以上のように、本発明の第３の実施形態では、前述の第１実施形態と同様の効果を得ることができる。

【０１８３】

そして、第３の実施形態の特徴として、例えば車速ＶＳＰが大きい場合など、Ｈｉ側限界線が増大している状況において、段々アップシフト変速のアップシフト量が小さくなることがなく、加速フィーリングが低下することを防止できる。

【０１８４】

また、Ｈｉ側限界線により規制されて、アップシフト量が十分でない場合には、次回のアップシフト制御までの間隔が小さくなり、小量のアップシフトが短期間に発生することにより、かえって変速制御のハンチングのような違和感を運転者に与えてしまう場合がある。

【０１８５】

第３の実施形態では、このような運転者への違和感を防止でき、加速フィーリングを向上することができる。

【０１８６】

なお、第３実施形態では、第１実施形態と同様に、アップシフト判定回転速度の判定と共にＨｉ側限界線の判定を行ったが、第２実施形態と同様に、アップシフト判定回転速度タイマ値の満了判定のときにＨｉ側限界線の判定を行うように構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【０１８７】

【図１】本発明の第１実施形態の無段変速機を中心としたブロック図である。

【図２】本発明の第１実施形態の変速制御のフローチャートである。

【図３】本発明の第１実施形態のアップシフト判定回転速度マップの一例の説明図である。

【図４】本発明の第１実施形態のリニア変速におけるタイムチャートである。

【図５】本発明の第１実施形態のエンジン回転速度とエンジトルクと燃料消費率と出力馬力との関係を示す説明図である。

【図６】本発明の第１実施形態のエンジン回転速度と出力馬力との関係を示す説明図である。

【図７】本発明の第２の実施形態のアップシフト判定回転速度タイマ値のマップの一例の説明図である。

【図８】本発明の第２の実施形態のリニア変速におけるタイムチャートである。

【図９】本発明の第３の実施形態のリニア変速におけるタイムチャートである。

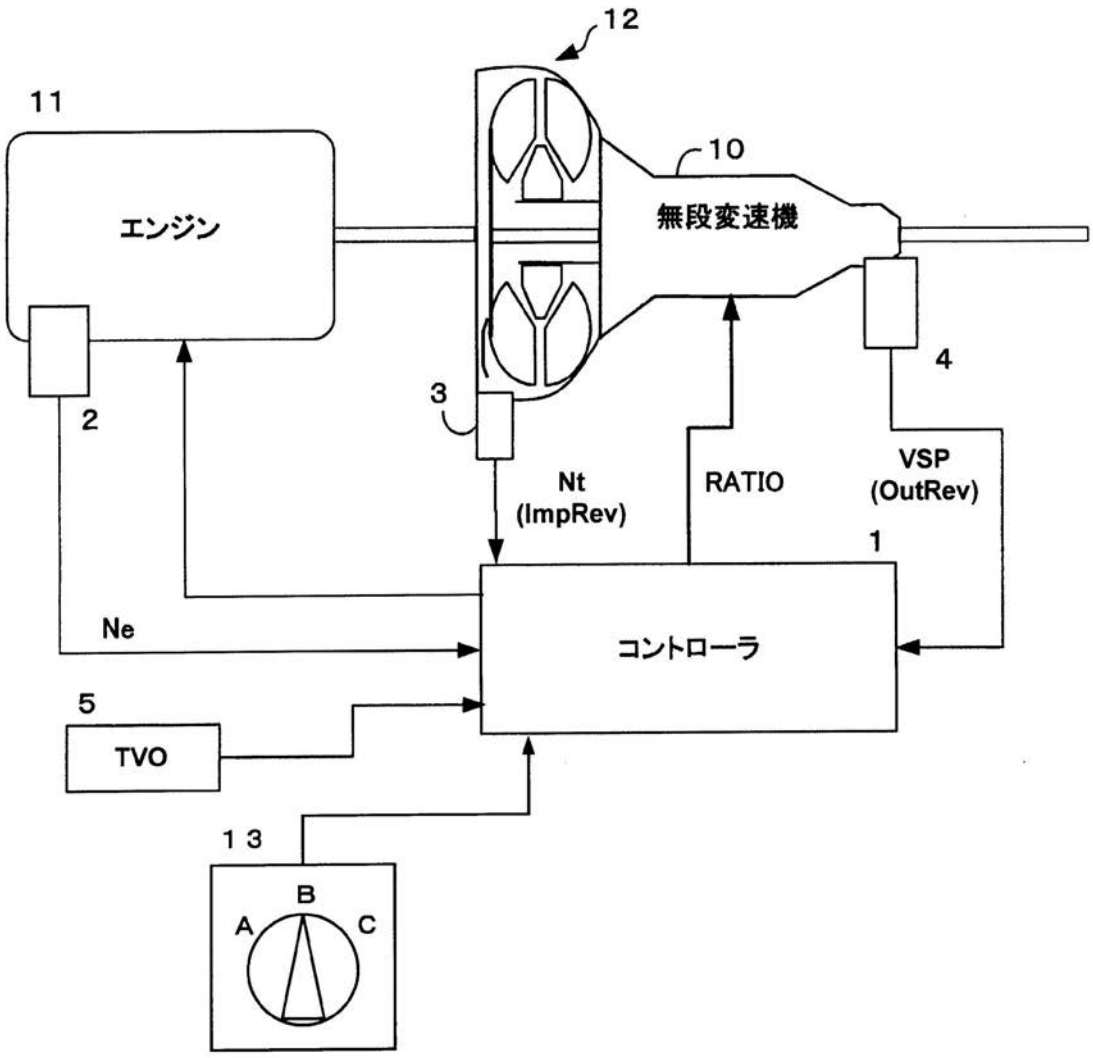
【符号の説明】

【０１８８】

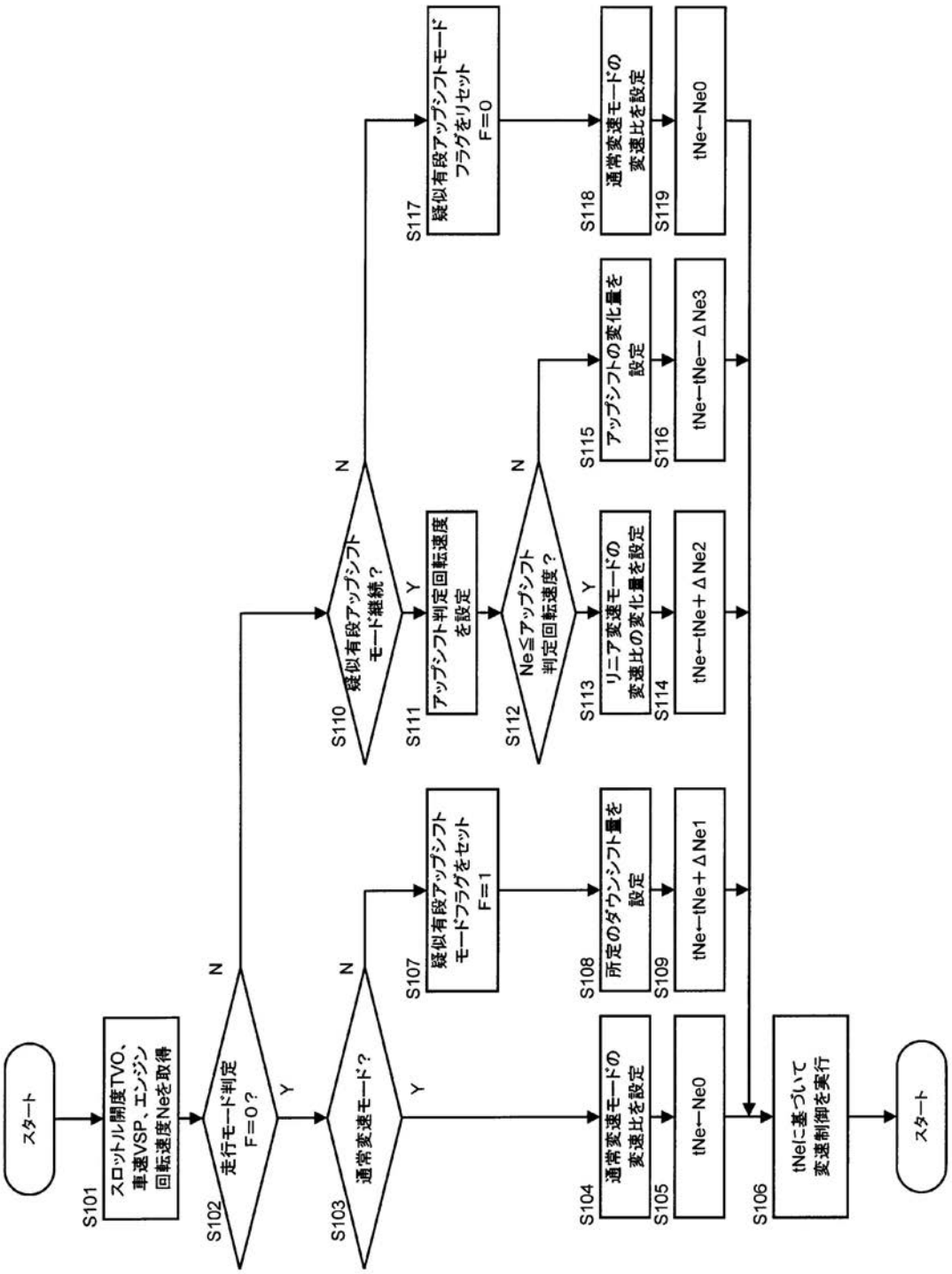
１　コントローラ
２　エンジン回転センサ
３　入力軸回転センサ
４　車速センサ
５　スロットルバルブ開度センサ
１０　無段変速機
１１　エンジン
１２　トルクコンバータ

１３　走行モード切替スイッチ

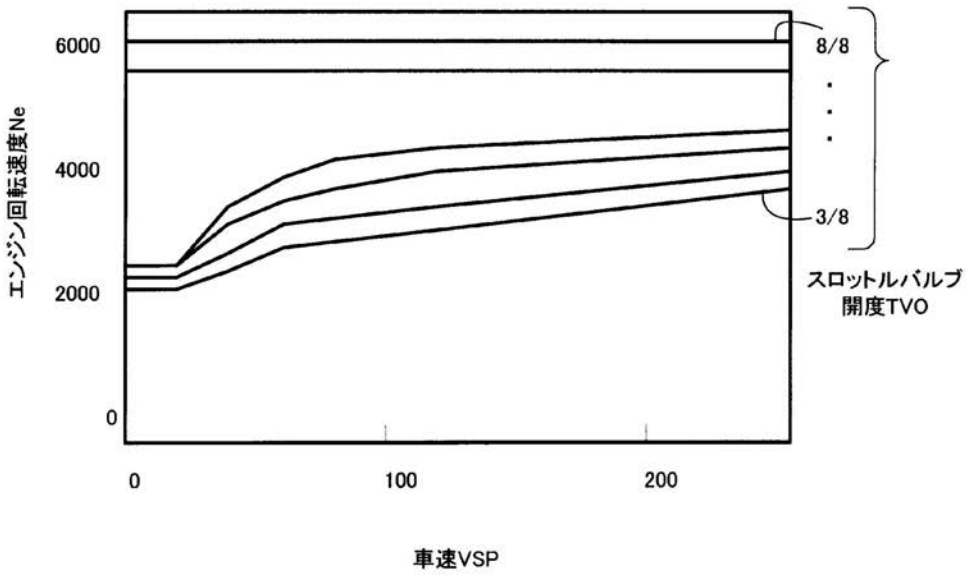
【図１】


12
11
エンジン
10
無段変速機
4
3
2
Nt
(ImpRev)
RATIO
VSP
(OutRev)
1
Ne
コントローラ
5
TVO
13
B
A
C

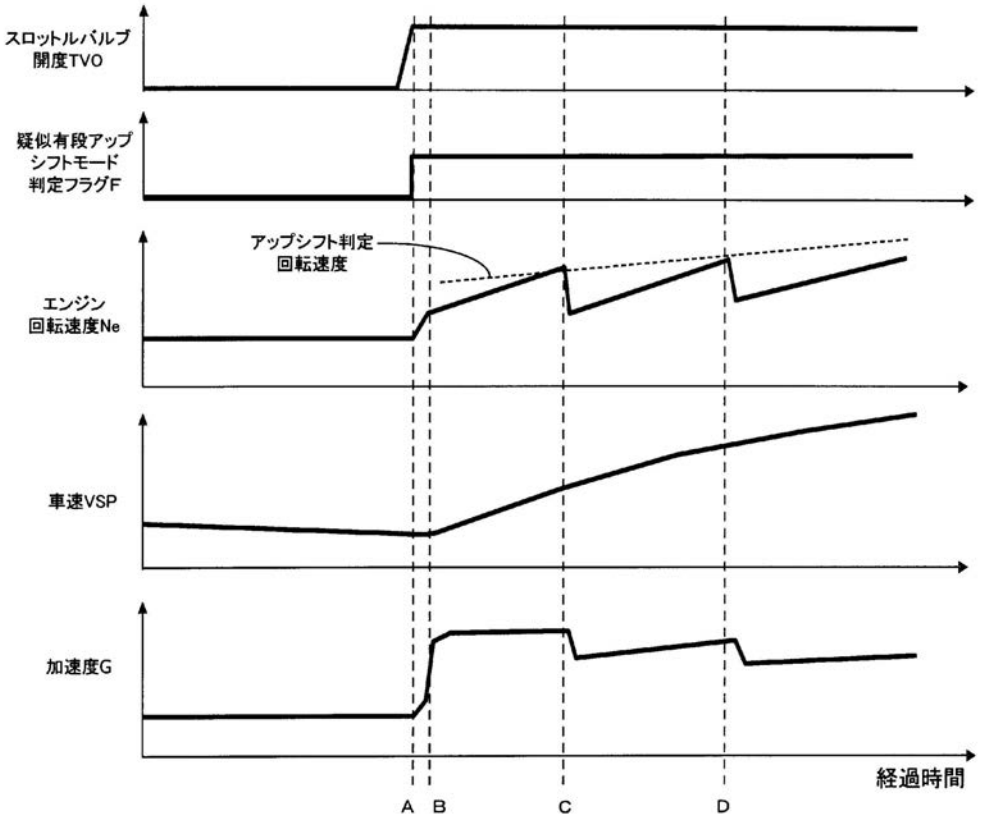
【図２】


スタート
S101
スロットル開度TVO、車速VSP、エンジン回転速度Neを取得
S102
走行モード判定 F=0？
N
Y
S103
通常変速モード？
N
Y
S104
通常変速モードの変速比を設定
S105
tNe←Ne0
S106
tNeに基づいて変速制御を実行
スタート
S107
疑似有段アップシフトモードフラグをセット F=1
S108
所定のダウンシフト量を設定
S109
tNe←tNe＋ΔNe1
S110
疑似有段アップシフトモード継続？
N
Y
S111
アップシフト判定回転速度を設定
S112
Ne≦アップシフト判定回転速度？
N
Y
S113
リニア変速モードの変速比の変化量を設定
S114
tNe←tNe＋ΔNe2
S115
アップシフトの変化量を設定
S116
tNe←tNe－ΔNe3
S117
疑似有段アップシフトモードフラグをリセット F=0
S118
通常変速モードの変速比を設定
S119
tNe←Ne0

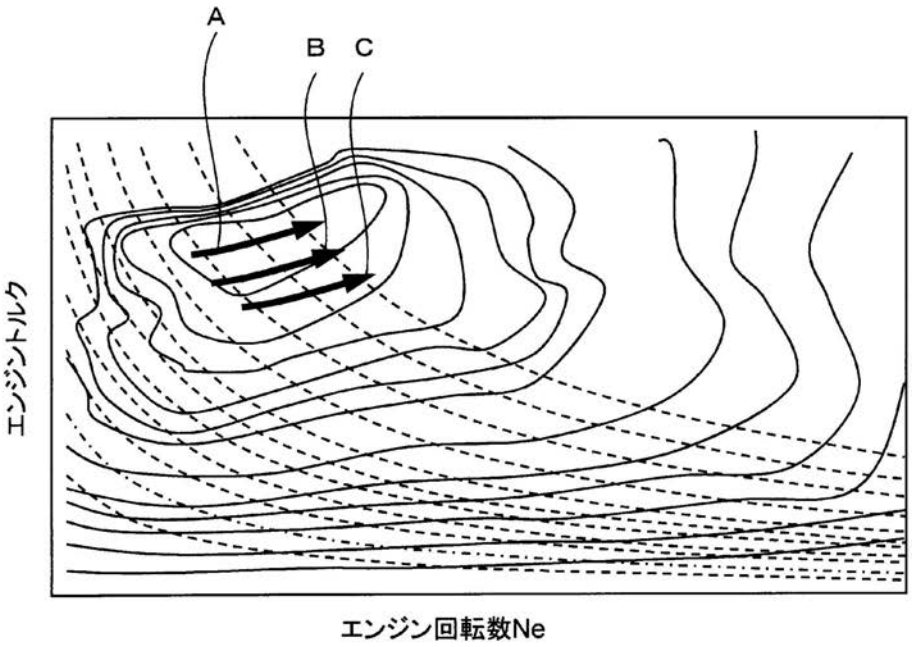
【図３】


6000
4000
2000
0
エンジン回転速度Ne
0
100
200
車速VSP
8/8
3/8
スロットルバルブ
開度TVO

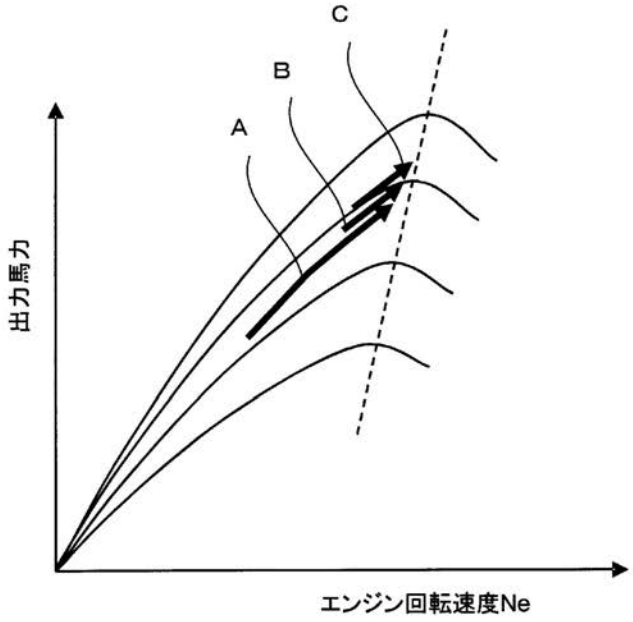
【図４】


スロットルバルブ
開度TVO
疑似有段アップ
シフトモード
判定フラグF
アップシフト判定
回転速度
エンジン
回転速度Ne
車速VSP
加速度G
経過時間
A
B
C
D

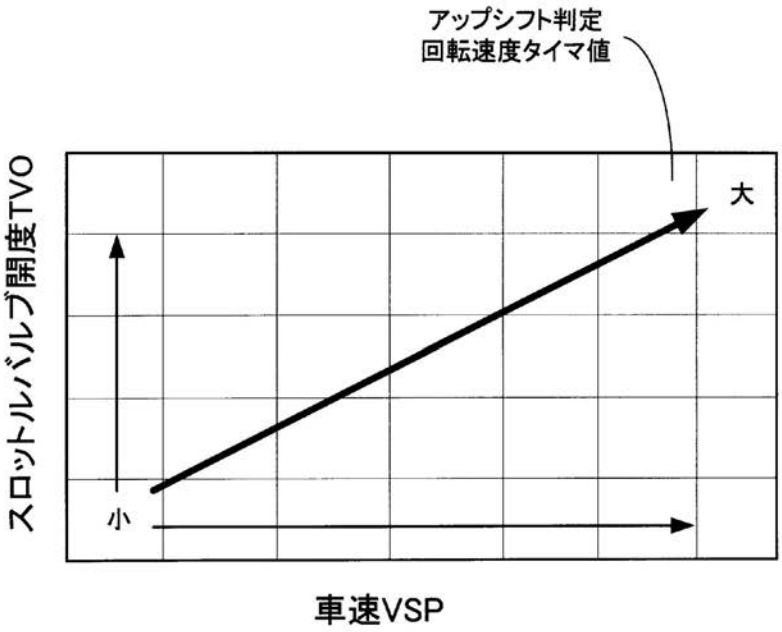
【図５】



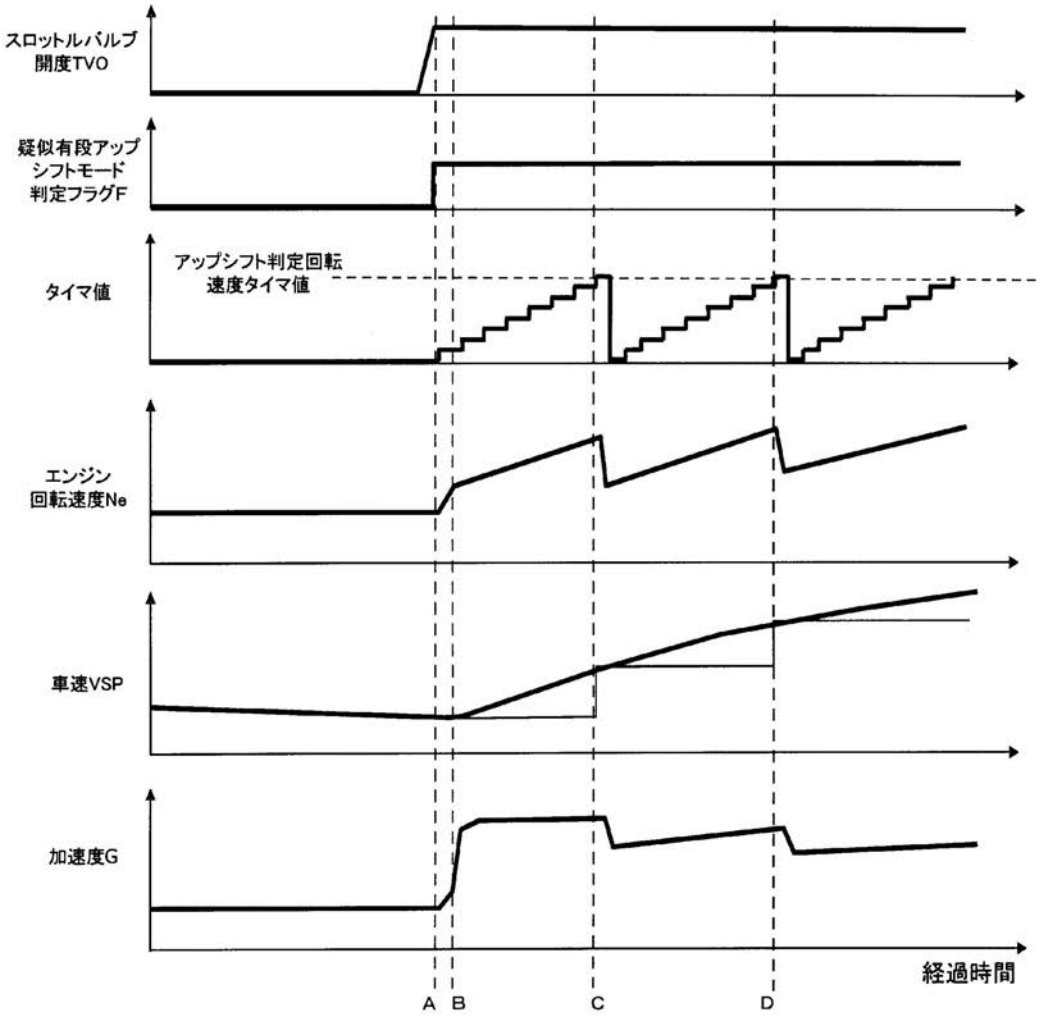
【図６】



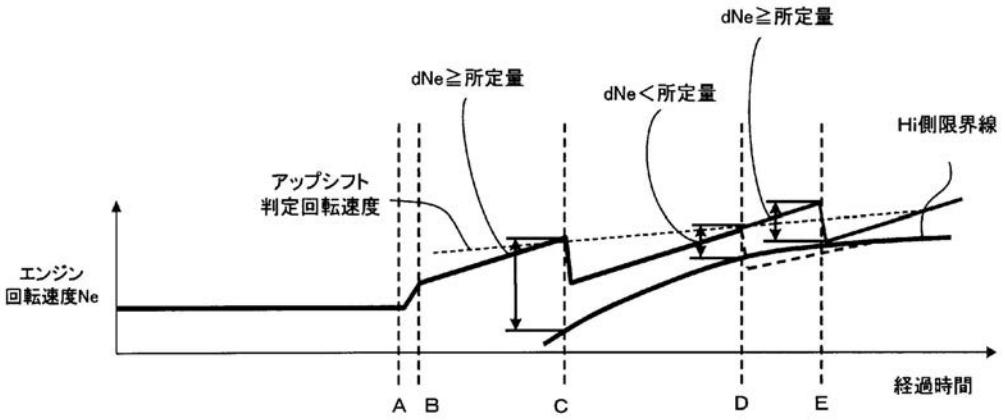
【図７】



【図８】


スロットルバルブ
開度TVO
疑似有段アップ
シフトモード
判定フラグF
タイマ値
アップシフト判定回転
速度タイマ値
エンジン
回転速度Ne
車速VSP
加速度G
経過時間
A
B
C
D

【図９】


dNe≧所定量
dNe≧所定量
dNe＜所定量
Hi側限界線
アップシフト
判定回転速度
エンジン
回転速度Ne
経過時間
A
B
C
D
E

フロントページの続き

(72)発明者　岸　大悟
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

審査官　仲村　靖

(56)参考文献　特開２００６－０４６３８３（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１４０１７４（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－０９５２５５（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１４０９７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｈ　６１／０４
Ｆ１６Ｈ　５９／１０
Ｆ１６Ｈ　５９／１８
Ｆ１６Ｈ　５９／４２