

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4222181号  
(P4222181)

(45) 発行日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(24) 登録日 平成20年11月28日(2008.11.28)

(51) Int.Cl.	F 1		
<b>B60W 10/04</b>	<b>(2006.01)</b>	B60K 41/12	
<b>B60W 10/10</b>	<b>(2006.01)</b>	B60K 41/00	301A
<b>F02D 29/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60K 41/00	301D
<b>F16H 9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F02D 29/00	H
<b>F16H 61/16</b>	<b>(2006.01)</b>	F16H 9/00	A

請求項の数 5 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-366527 (P2003-366527)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成15年10月27日(2003.10.27)	(74) 代理人	100083998 弁理士 渡邊 丈夫
(65) 公開番号	特開2005-126020 (P2005-126020A)	(72) 発明者	伊藤 良雄 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(43) 公開日	平成17年5月19日(2005.5.19)	(72) 発明者	神▲崎▼ 謙太郎 愛知県名古屋市東区東桜1丁目13番3号 NHK名古屋放送センタービル20階 株式会社トヨタコミュニケーションシステム内
審査請求日	平成18年8月7日(2006.8.7)	審査官	小川 悟史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無段変速機を搭載した車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

動力源の出力側に連結された無段変速機の変速比を手動変速操作に基づいて変化させるとともに、その手動変速操作に基づく変速比の制御内容に応じて前記動力源の出力トルクを変化させる無段変速機を搭載した車両の制御装置において、

前記手動変速操作に基づく変速比制御を禁止する禁止条件の成立と、前記手動変速制御に基づく変速比の制御内容に応じた前記動力源の出力トルクの制御を禁止する制御禁止条件の成立との少なくともいずれか一方を判断する禁止条件判断手段と、

前記変速比制御の禁止条件と出力トルクの制御禁止条件との少なくともいずれか一方が成立していることが判断された場合に、前記手動変速操作に基づく変速比制御とその変速比の制御内容に応じた前記動力源の出力トルクの制御とを禁止する制御禁止手段とを備えていることを特徴とする無段変速機を搭載した車両の制御装置。

【請求項2】

前記変速比制御の禁止条件は、手動操作に基づく変速比の変更によって前記動力源の駆動状態・非駆動状態が反転する可能性のあることを特徴とする請求項1に記載の無段変速機を搭載した車両の制御装置。

【請求項3】

前記出力トルクの制御禁止条件は、前記動力源の出力トルクについての他の制御がすでに先行して実行されていることによって前記変速比の制御内容に応じた出力トルクの制御が実行されないことを特徴とする請求項1または2に記載の無段変速機を搭載した車両の

10

20

制御装置。

【請求項 4】

前記出力トルクの制御禁止条件が、前記出力トルクの制御によって、前記手動操作に基づく変速で生じさせるべき車両の駆動・非駆動の状態とは反対の駆動・非駆動の状態の生じる可能性のあることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の無段変速機を搭載した車両の制御装置。

【請求項 5】

前記無段変速機は、前記手動操作に基づいて変速比を変化させる手動変速に加えて、手動操作に基づかずに変速比を変化させる自動変速が可能ないように構成され、かつ

手動変速の場合の変速速度が自動変速の場合の変速速度より速いことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の無段変速機を搭載した車両の制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、車両に搭載された無段変速機の変速比と動力源のトルクとを関連させて制御する制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

最近では、ガソリンエンジンなどの車両用内燃機関の回転数を、その出力側に連結した無段変速機によって、燃費が最適（最小）となる回転数に制御することがおこなわれている。これは、無段変速機での変速比を連続的に変化させ得ることに加えて、電子スロットルバルブなどによって内燃機関の出力トルクを電氣的に制御できることが要因となっている。したがって無段変速機を搭載した車両では、燃費を重視した変速制御が広くおこなわれており、例えばアクセル開度などで代表される駆動要求量と車速などの車両の駆動状態とに基づいて要求駆動力を求めるとともに、その要求駆動力と車両の駆動状態とに基づいて目標出力を求め、その目標出力に対する最適燃費となる内燃機関の目標回転数（無段変速機の入力回転数）を算出し、その目標回転数となるように無段変速機を制御する。その一方で、目標出力に基づいて内燃機関の目標出力トルクを求め、その目標出力トルクとなるように電子スロットルバルブなどの出力制御機器を制御する。

20

【0003】

このような燃費を重視した制御では、駆動トルクの変化が相対的に緩慢になる。そのため、加減速の応答性が必ずしも充分ではない場合が生じる。そこで従来では、アクセル開度の変化率（変化速度）などに応じて変速比を過渡的に急速に変化させることがおこなわれ、さらには変速比を手動操作に基づいて変化させるいわゆる手動変速（マニュアルシフト）が可能ないように無段変速機を構成することもおこなわれている。後者の手動変速の可能な装置の一例が特許文献 1 あるいは特許文献 2 に記載されている。

30

【0004】

特許文献 1 に記載された発明は、手動シフトした場合に、スポーツ感覚を与えるように、シフト継続中のエンジントルクを変更するように構成されている。また、特許文献 2 には、アクセルペダルを踏み込むことに伴って、あるいはマニュアル操作によって、無段変速機の変速比を段階的に変化させるアップシフトの場合、慣性トルクを相殺するようにエンジントルクを低下させ、そのトルクダウンが許可されていない場合には、アップシフトの変速速度を低下させるように構成した発明が記載されている。

40

【特許文献 1】特公表 2001-524178 号公報

【特許文献 2】特開平 11-20513 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述したように、無段変速機を備えた車両では、無段変速機の変速制御を、内燃機関の回転数が最適燃費となるようにおこなう一方、内燃機関の出力トルクの制御を、目標出力

50

に基づいて算出したトルクになるよう電子スロットルバルブを制御することによりおこなっている。すなわち、内燃機関の出力トルクの制御に自由度があり、上述した各特許文献に記載されている発明では、その自由度を生かして、いわゆるマニュアル変速時に特有のエンジントルク制御をおこなうようにしている。しかしながら、マニュアルシフト操作は、人為的におこなわれるから、マニュアルシフト操作が実行された時点の内燃機関の動作あるいは制御状態は多様であり、マニュアルシフト操作に伴う内燃機関のトルク制御が、その時点における内燃機関の動作状態に対しては不適切な場合があり、あるいは他のトルク制御と重畳して意図しないトルク変動が生じる可能性がある。

【0006】

この発明は上記の技術的課題に着目してなされたものであり、無段変速機を搭載した車両において、手動変速に伴う動力源のトルク制御によって意図しないトルクの変化が生じることを有効に防止することのできる制御装置に提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するために、請求項1の発明は、動力源の出力側に連結された無段変速機の変速比を手動変速操作に基づいて変化させるとともに、その手動変速操作に基づく変速比の制御内容に応じて前記動力源の出力トルクを変化させる無段変速機を搭載した車両の制御装置において、前記手動変速操作に基づく変速比制御を禁止する禁止条件の成立と、前記手動変速制御に基づく変速比の制御内容に応じた前記動力源の出力トルクの制御を禁止する制御禁止条件の成立との少なくともいずれか一方を判断する禁止条件判断手段と、前記変速比制御の禁止条件と出力トルクの制御禁止条件との少なくともいずれか一方が成立していることが判断された場合に、前記手動変速操作に基づく変速比制御とその変速比の制御内容に応じた前記動力源の出力トルクの制御とを禁止する制御禁止手段とを備えていることを特徴とする制御装置である。

【0008】

また、請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記変速比制御の禁止条件は、手動操作に基づく変速比の変更によって前記動力源の駆動状態・非駆動状態が反転する可能性のあることを特徴とする制御装置である。

【0009】

さらに、請求項3の発明は、請求項1または2の発明における前記出力トルクの制御禁止条件は、前記動力源の出力トルクについての他の制御がすでに先行して実行されていることによって前記変速比の制御内容に応じた出力トルクの制御が実行されないことを特徴とする制御装置である。

【0010】

そして、請求項4の発明は、請求項1ないし3のいずれかの発明における前記出力トルクの制御禁止条件が、前記出力トルクの制御によって、前記手動操作に基づく変速で生じさせるべき車両の駆動・非駆動の状態とは反対の駆動・非駆動の状態の生じる可能性のあることを特徴とする制御装置である。

請求項5の発明は、請求項1ないし4の発明において、前記無段変速機は、前記手動操作に基づいて変速比を変化させる手動変速に加えて、手動操作に基づかずに変速比を変化させる自動変速が可能のように構成され、かつ手動変速の場合の変速速度が自動変速の場合の変速速度より速いことを特徴とする制御装置である。

【発明の効果】

【0011】

請求項1ないし5の発明によれば、無段変速機で設定されている変速比を増大もしくは減少させる手動変速操作が実行されると、その手動操作に基づいた変速比制御が実行され、かつそれに併せて動力源の出力トルクが制御されるが、その手動変速操作に基づく変速比制御の禁止条件もしくは出力トルク制御の禁止条件のいずれかが成立していると、手動変速操作に基づく変速比制御および出力トルク制御の両方が禁止される。そのため、ショックが生じたり、意図しない駆動状態あるいは非（被）駆動状態が生じたりすることを未

10

20

30

40

50

然に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

つぎに、この発明を具体例に基づいて説明する。まず、この発明を適用できる車両のパワートレイン、およびその車両の制御系統を、図3に示す。図3に示す車両V eにおいては、動力源1と車輪2との間の動力伝達経路に、流体伝動装置3、ロックアップクラッチ4、前後進切り換え機構5、無段変速機6などが設けられている。動力源1としては、例えば、内燃機関または電動機の少なくとも一方を用いることができ、好ましくは電子スロットルバルブ7を備えた内燃機関などの出力を電氣的に制御できる機構を備えた内燃機関が使用される。電動機としては、電気エネルギーを運動エネルギーに変換する力行機能と、運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生機能とを有するモータ・ジェネレータを用いることが可能である。この実施例では、動力源1として、電子スロットルバルブ7を備えたガソリンエンジンやディーゼルエンジンあるいは天然ガスエンジンなどの内燃機関が用いられている場合について説明する。

10

【0013】

また、流体伝動装置3およびロックアップクラッチ4は、動力源1と前後進切り換え機構5との間の動力伝達経路に設けられており、流体伝動装置3とロックアップクラッチ4とは相互に並列に配置されている。流体伝動装置3は、流体の運動エネルギーにより動力を伝達する装置であり、具体的には流体式トルクコンバータであり、ロックアップクラッチ4は、摩擦力により動力を伝達する装置であって、トルクコンバータのポンプインペラなどの入力側の部材とタービンランナなどの出力側の部材とを直接連結するように構成されている。前後進切り換え機構5は、入力されたトルクを選択的に反転して出力する装置であって、例えば遊星歯車機構を主体として構成されている。

20

【0014】

無段変速機6は、要は、変速比を連続的に変化させることのできる機構であって、ベルト式あるいはトロイダル型の無段変速機を使用することができる。図3にはベルト式のものゝ示されており、この無段変速機6は、前後進切り換え機構5と車輪2との間の動力伝達経路に設けられている。無段変速機6についてより具体的に説明すると、相互に平行に配置されたプライマリシャフト8およびセカンダリシャフト9が設けられている。このプライマリシャフト8にはプライマリプリー10が設けられており、セカンダリシャフト9にはセカンダリプリー11が設けられている。プライマリプリー10は、プライマリシャフト8に固定された固定シープ12と、プライマリシャフト8の軸線方向に移動できるように構成された可動シープ13とを有している。そして、固定シープ12と可動シープ13との間にV字形の溝M1が形成されている。

30

【0015】

また、この可動シープ13をプライマリシャフト8の軸線方向に動作させることにより、可動シープ13と固定シープ12とを接近・離隔させる油圧サーボ機構14が設けられている。この油圧サーボ機構14は、油圧室15と、油圧室15のオイル量または油圧に応じてプライマリシャフト8の軸線方向に動作しかつ可動シープ13に接続されたピストン(図示せず)とを備えている。

40

【0016】

一方、セカンダリプリー11は、セカンダリシャフト9に固定された固定シープ16と、セカンダリシャフト9の軸線方向に移動できるように構成された可動シープ17とを有している。そして、固定シープ16と可動シープ17との間にはV字形の溝M2が形成されている。そして、これらの溝M1, M2に挟持された状態でベルト18が各プリー10, 11に巻き掛けられている。

【0017】

また、この可動シープ17をセカンダリシャフト9の軸線方向に動作させることにより、可動シープ17と固定シープ16とを接近・離隔させる油圧サーボ機構19が設けられている。この油圧サーボ機構19は、油圧室20と、油圧室20の油圧またはオイル量に

50

応じてセカンダリシャフト9の軸線方向に動作しかつ可動シブ17に接続されたピストン(図示せず)とを備えている。

【0018】

一方、無段変速機6の油圧サーボ機構14, 19およびロックアップクラッチ4、および前後進切り換え機構5を制御する機能を有する油圧制御装置21が設けられている。さらに、動力源1、ロックアップクラッチ4、前後進切り換え機構5、無段変速機6、油圧制御装置21を制御するコントローラとしての電子制御装置22が設けられており、この電子制御装置22は、演算処理装置(CPUまたはMPU)および記憶装置(RAMおよびROM)ならびに入出力インターフェースを主体とするマイクロコンピュータにより構成されている。

10

【0019】

図3に示す無段変速機6の変速比を車両Veの走行状態、すなわちアクセル開度や車速などに基づいて制御する自動変速制御と、手動操作に基づいて変速を実行する手動変速(マニュアルシフト)制御とを実行できるように構成されている。シフト装置23は、その自動変速制御と手動変速制御とを選択するように構成されている。その一例を説明すると、シフトレバー24をガイドするガイド溝が図3に模式的に示すように変形したH字形に形成され、一方の直線部分にパーキングポジション(P)、リバースポジション、ニュートラルポジション、ドライブポジション(D)、ブレーキポジション(B)が割り付けられ、かつドライブポジションから分岐した他方の直線部分の中央部がマニュアルポジション(M)に割り付けられ、このマニュアルポジションを挟んでアップシフトポジション(+ )とダウンシフトポジション(- )とが設けられている。そして、各ポジションを検出するスイッチなどのセンサ(図示せず)が設けられており、そのセンサの出力信号が前記電子制御装置22に入力されている。また、シフトレバーの移動を前記油圧制御装置21に伝達するためのケーブルなどのリンゲージ(図示せず)が設けられている。

20

【0020】

上記の電子制御装置22に入力されている信号を例示すると、エンジン回転数、アクセルペダルの操作状態、ブレーキペダルの操作状態、スロットルバルブの開度、シフトポジション、プライマリシャフト8の回転数、セカンダリシャフト9の回転数、油圧制御装置21のソレノイドバルブのフェールの有無、エンジンの吸入空気量、登坂路か否かなどを検知するセンサの信号、シフト装置23で選択されているシフトポジションを示す信号、前記アップシフトポジションに設けられたセンサからのアップシフト信号、前記ダウンシフトポジションに設けられているセンサからのダウンシフト信号などが入力されている。また、電子制御装置22には各種のデータが記憶されており、電子制御装置22に入力される信号、および記憶されているデータに基づいて、電子制御装置22から、動力源1を制御する信号、無段変速機6を制御する信号、前後進切り換え機構5を制御する信号、ロックアップクラッチ4を制御する信号、油圧制御装置21を制御する信号などが出力される。

30

【0021】

電子制御装置22に記憶されているデータとしては、エンジントルク制御マップ、変速機制御マップ、ロックアップクラッチ制御マップなどが挙げられる。エンジントルク制御マップは、例えば電子スロットルバルブ7の制御量の一時的な増大量を設定したマップである。また、変速機制御マップには、変速比の制御マップ、トルク容量の制御マップなどが含まれる。変速比制御マップは、車速、アクセル開度、減速度もしくはブレーキの操作状態などに基づいて、無段変速機6の変速比もしくは動力源1の目標回転数を設定するマップである。動力源1としてエンジンが用いられている場合は、無段変速機6の変速比の制御により、エンジン回転数を最適燃費線に近づけるように制御できる。なお、この回転数制御は、主として目標回転数と実回転数との偏差に基づくフィードバック制御によっておこなわれ、必要に応じてフィードフォワード制御が実行もしくは併用される。トルク容量制御マップは、変速比、伝達するべきトルクなどに基づいて、無段変速機6のトルク容量を制御する場合に用いるマップである。また、ロックアップクラッチ制御マップは、車

40

50

速、アクセル開度などに基づいて、ロックアップクラッチ 4 のトルク容量を設定するマップである。

【 0 0 2 2 】

上述したように、無段変速機 6 は動力源 1 の回転数を燃費が最適になる回転数に制御するように機能させることができる。このいわゆる通常の制御では、一例として、アクセル開度などで代表される駆動要求量と車速とに基づいて適宜のマップから要求駆動力を求め、その要求駆動力と車速とから動力源の目標出力を算出する。その目標出力を最適燃費で出力することのできる目標回転数をいわゆる最適燃費線と目標出力線との交点での回転数としてマップなどから求め、その目標回転数と実際の動力源回転数との差を制御偏差として無段変速機 6 の変速比がフィードバック制御される。一方、目標出力とその時点の車速

10

【 0 0 2 3 】

このいわゆる通常制御は、車速や流体伝動装置 3 のタービン回転数などとアクセル開度などの要求駆動量とで定まる走行状態に基づいて無段変速機 6 を制御するものであるが、無段変速機 6 の変速比の制御としては、手動操作に基づく制御も可能である。その制御は、シフト装置 2 3 のアップシフトポジションあるいはダウンシフトポジションに設けられているスイッチもしくはセンサを、シフトレバー 2 4 によってオン動作させて信号を出力させ、その信号に基づいて、動力源 1 の目標回転数をステップ的に変化させ、あるいは信号の出力している間、目標回転数を連続的に変化させる制御である。このような変速制御

20

【 0 0 2 4 】

手動変速操作は、車両の機敏な動作を期待して実行するから、変速速度（変速比変化率）が大きくなるように無段変速機 6 が制御される。例えば、減速時にマニュアルダウンシフト操作した場合には、変速比を通常より速い速度で増大させる。また反対に加速中にマニュアルアップシフト操作した場合には、通常より速い速度で変速比を減少させる。このような変速制御は、通常のマニュアルシフト制御として実行される。

【 0 0 2 5 】

また、このようなマニュアルシフトの場合、変速速度が速いので、ショックを緩和もしくは防止するために、エンジントルクの制御が併せて実行される。具体的には、減速時のマニュアルダウンシフトの場合には、エンジントルクを迅速に増大させる制御が実行される。これは、図 3 に示す車両では、電子スロットルバルブ 7 の開度を増大させ、その後、徐々に復帰させる制御である。このエンジントルク制御が変速制御と協調して実行されると、変速比の増大に伴ういわゆるエンジブレーキ力を、エンジントルクの制御によって小さくし、変速比が急激に増大することによる駆動トルクの変化を抑制してショックが防止もしくは緩和される。また、マニュアルアップシフトの場合、変速比が急激に小さくなることによって動力源 1 やこれに関連する回転部材の回転数が減少して慣性トルクが発生し、これがショックの原因となるので、その慣性トルクを相殺するようにエンジントルクが低下させられる。このようにエンジントルクの制御も、通常のマニュアルシフト制御に

30

40

【 0 0 2 6 】

上記のマニュアルシフト制御は、変速の実行要因が人為的なシフト操作であることにより、変速速度が通常の変速制御の場合より増大させられるから、無段変速機 6 の入力側に連結されている動力源 1 の回転数が急速に変化する。そのため、例えばアクセルペダルを僅かに踏み込んで動力源 1 が車両  $V_e$  を駆動している状態で変速比が急激に増大（ダウンシフト）すると、その時点の車速によっては、動力源 1 の出力回転数に対して無段変速機 6 の入力回転数が大きくなり、動力源 1 が非（被）駆動状態になる場合がある。また、アクセルペダルを戻して動力源が非（被）駆動状態にあるときにマニュアルアップシフトによって変速比を急激に減少させた場合、その時点の車速によっては動力源 1 の出力回転数に対して無段変速機 6 の入力回転数より小さくなり、動力源 1 が駆動状態になる場合があ

50

る。これらいずれの場合であっても、動力源 1 の駆動・非（被）駆動の状態が、マニュアルシフトによって反転することになるので、ショックが発生する可能性がある。

【 0 0 2 7 】

また、前記電子スロットルバルブ 7 は、マニュアルシフトに伴う制御以外に様々な要求で電氣的に制御されるから、マニュアルシフト操作した際に、電子スロットルバルブ 7 について他の制御が既に実行されていれば、制御の干渉もしくは重畳を避けるために、マニュアルシフト操作に応じた後続の電子スロットルバルブ 7 の制御が拒否もしくは遅延させられ、実質的に実行できない場合がある。さらに、動力源 1 の出力トルクの制御によるトルクの変化量やタイミングが、マニュアルシフト制御による急速な変速比の変化に対応しない場合には、動力源 1 のトルク変化が駆動トルクの変化として現れることがある。これらいずれの場合であっても、急速な変速に伴うショックや駆動力の変化が生じたり、意図しない駆動力の変化によって違和感が生じたりする可能性がある。

10

【 0 0 2 8 】

そこで、この発明の制御装置は、マニュアルシフト操作がおこなわれた場合、マニュアルシフト操作に基づく急速な変速が可能な状態か否かの判断と、その急速な変速に応じた動力源 1 の出力トルクの制御が可能な状態か否かの判断との少なくともいずれか一方の判断をおこない、その判断結果に応じた制御をおこなうように構成されている。その一例を図 1 にフローチャートで示してある。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示すルーチンは、所定の短時間毎に繰り返し実行され、先ず、マニュアル変速判断があったか否かが判断される（ステップ S 1）。この判断は、例えば前述したシフト装置 2 3 のアップシフトポジションに設けられているセンサあるいはダウンシフトポジションに設けられているセンサが信号を出力したか否かを検出することによりおこなうことができる。このステップ S 1 で否定的に判断された場合には、特に制御をおこなうことなく、このルーチンを一旦終了する。

20

【 0 0 3 0 】

これに対してステップ S 1 で肯定的に判断された場合には、手動変速操作による変速がダウンシフトか否かが判断される（ステップ S 2）。前述したシフト装置 2 3 のダウンシフトポジションに設けられているセンサが信号を出力した場合には、このステップ S 2 で肯定的に判断される。手動変速操作に基づくダウンシフトは、手動変速操作に基づかないいわゆる通常のダウンシフトよりも速い速度で変速比もしくは無段変速機 6 の入力回転数を増大させる。そこで、ステップ S 2 で肯定的に判断された場合には、そのような速い速度でのダウンシフトを実行した場合に、動力源 1 が駆動状態から非（被）駆動状態に切り替わるか否かが判断される（ステップ S 3）。

30

【 0 0 3 1 】

例えば、アクセルペダル（図示せず）を僅か踏み込んで動力源 1 を駆動状態に維持している際に、手動変速操作によるダウンシフトが実行されると、変速比が急速に増大することにより無段変速機 6 の入力回転数が引き上げられ、これが動力源 1 の駆動状態での回転数を上回ると、動力源 1 が駆動状態から非（被）駆動状態に切り替わる。ステップ S 3 ではこのような変化が生じるか否かが判断される。なお、その判断は、手動によるダウンシフト操作が実行された際の動力源 1 の出力回転数と、マニュアルダウンシフトを実行したと仮定した場合の変速比と無段変速機 6 の出力軸回転数との積として求められる入力回転数とを比較することによりおこなうことができる。

40

【 0 0 3 2 】

ステップ S 3 で否定的に判断された場合には、ダッシュポット制御中か否かが判断される（ステップ S 4）。ここで判断されるダッシュポット制御とは、アクセル開度（アクセルペダルの踏み込み角度）を急激に減じた場合に、動力源 1 がストールすることを防止するために、スロットル開度の減少速度（減少勾配）を低下させる制御である。したがってこのダッシュポット制御は、前記電子スロットルバルブ 7 を対象とする制御であるから、マニュアルダウンシフトに応じた動力源 1 のトルク制御をおこなうとすると、電子スロ

50

トルバルブ7についての制御が重畳もしくは干渉することになるので、ステップS4の判断をおこなうこととしたのである。

【0033】

ステップS4で否定的に判断された場合には、急減速中か否かが判断される(ステップS5)。この判断は、例えば出力軸回転数や車輪の回転数の変化率に基づいておこなうことができる。マニュアルダウンシフトに応じた動力源1のトルク制御は、前述したように、動力源1の出力トルクを一時的に増大させる制御であり、したがってその増大量(具体的には電子スロットルバルブ7の開き要求量)や元に戻す復帰タイミングなどにズレが生じると、減速中であるにも関わらず、トルクの増大によって加速が生じ、あるいは減速度が小さくなる可能性がある。そのような事態に対処するためにステップS5の判断をおこなうこととしたのである。

10

【0034】

このステップS5で否定的に判断された場合には、変速速度の速いマニュアルダウンシフトおよびそれに応じた動力源1のトルク制御を阻害する要因がないことになる。言い換えれば、これらの変速制御やトルク制御に伴って特に不都合が生じることがないことになる。そこで、電子スロットルバルブ7による動力源1のトルク制御が許可され、また手動変速操作に基づく変速速度の高速化が許可される(ステップS6)。

【0035】

これに対して、ステップS3もしくはステップS4あるいはステップS5のいずれかで肯定的に判断された場合には、電子スロットルバルブ7による動力源1のトルク制御および手動変速操作に基づく変速速度の高速化のいずれもが禁止される(ステップS7)。すなわち、手動変速操作に基づく高速でのダウンシフトをおこなって動力源1が駆動状態から非(被)駆動状態に切り替わるとすれば、これが原因でショックが生じる可能性がある。そこで、ショックを防止するために、手動変速操作に基づく高速での変速およびその変速制御内容に応じた電子スロットルバルブ7による動力源1のトルク制御を禁止することとしたのである。

20

【0036】

また、ダッシュポット制御と同時にマニュアルダウンシフトに応じて電子スロットルバルブ7の制御をおこなうとすれば、複数の制御が重畳もしくは干渉して所期通りの制御をおこなうことが難しくなるので、ステップS4で肯定的に判断された場合には、手動変速操作に基づく高速での変速およびその変速制御内容に応じた電子スロットルバルブ7による動力源1のトルク制御を禁止することとしたのである。さらに、急減速中の出力トルクの増大によって加速が生じると、意図しない挙動の変化が違和感となる。そこでこの場合も、手動変速操作に基づく高速での変速およびその変速制御内容に応じた電子スロットルバルブ7による動力源1のトルク制御を禁止することとしたのである。

30

【0037】

また一方、手動変速操作による変速がダウンシフトではないこと(すなわちアップシフトであること)によりステップS2で否定的に判断された場合には、手動変速操作に基づき通常より高速でアップシフトした場合に、動力源1が非(被)駆動状態から駆動状態に変化するか否かが判断される(ステップS8)。例えば車速が増大したことによりアクセルペダルを戻した場合、動力源1の負荷の低下により動力源1が非(被)駆動状態になり、その状態で動力源1の回転数を低下させるために手動操作によってアップシフトすると、変速比の低下によって無段変速機6の入力回転数が低下する。その入力回転数に対して動力源1の出力回転数が高い場合、動力源1によって無段変速機6を駆動することになる。ステップS8では、このような駆動・非(被)駆動の状態の反転が生じるか否かが判断される。なお、この判断は、前述したステップS3での判断と同様に、動力源1の回転数、アップシフトした場合の変速比、無段変速機6の出力軸回転数などに基づいておこなうことができる。

40

【0038】

このステップS8で肯定的に判断された場合、動力源1が非(被)駆動状態から駆動状

50



態に変化することに伴うショックを防止するために、前述したステップS 7に進んで、手動変速操作に基づく高速での変速およびその変速制御内容に応じた電子スロットルバルブ7による動力源1のトルク制御が禁止される。これとは反対にステップS 8で否定的に判断された場合には、手動変速操作に基づく高速でのアップシフトをおこなっても特に問題がないので、電子スロットルバルブ7による動力源1のトルク制御が許可され、また手動変速操作に基づく変速速度の高速化が許可される(ステップS 9)。

【0039】

このようにこの発明に係る制御装置では、手動変速操作に基づいて速度の速い変速を実行する際に動力源1の出力トルクを制御するとしても、マニュアル変速制御自体によって動力源1の駆動・非(被)駆動の状態の反転によってショックが生じたり、あるいは動力源1のトルク制御を実行できない場合、さらには動力源1のトルク制御自体が駆動力の変化による違和感の原因となるような場合には、変速速度を相対的に遅くし、同時に動力源1のトルク制御をおこなわないので、ショックや意図しない挙動の変化を防止して、ドライバビリティを向上させ、もしくはその悪化を回避することができる。

【0040】

ところで、無段変速機6の変速制御を手動変速操作に基づいておこなう場合、要求に沿うように変速速度を速くするので、変速比の変化およびそれに伴う所定の回転部材の回転数変化に起因するショックを防止するために動力源1の出力トルクを同時に制御する。しかしながら、手動変速の際に動力源1の出力トルクの制御を実行できない場合や出力トルクを制御しても効果がない場合などがある。その場合には、以下のように制御される。

【0041】

図2は、その制御例を説明するためのフローチャートであって、このルーチンは所定の短時間毎に繰り返し実行される。まず、マニュアル変速であるか否か、すなわち手動変速操作に基づく変速を実行する状態であるか否かが判断される(ステップS 11)。このステップS 11で否定的に判断された場合には、特に制御をおこなうことなくこのルーチンを一旦終了する。これに対してステップS 11で肯定的に判断された場合には、その変速がアップシフトもしくはダウンシフトか否かが判断される(ステップS 12)。このステップS 12で否定的に判断された場合には、変速比の変化が生じないので、特に制御をおこなうことなくこのルーチンを一旦終了する。これに対してステップS 12で肯定的に判断された場合には、電子スロットルバルブ7による動力源1の出力トルクの制御実行判断がおこなわれる(ステップS 13)。

【0042】

このステップS 13での電スロ制御実行判断処理は、アクセル開度、車速、電子スロットルバルブ7の開度などに基づいて、電子スロットルバルブ7の制御の可否、制御量、制御タイミングなどを決定する処理である。ついで、その電子スロットルバルブ7の制御の内容が、トルクダウンあるいはトルクアップの制御を含んでいるか否かが判断される(ステップS 14)。この判断は、要は、手動変速操作に基づくマニュアル変速の際に、その変速制御の内容に応じて動力源1のトルク制御が実行されるか否かの判断であり、したがってステップS 14で肯定的に判断された場合には、動力源1のトルク制御を併用した所期のマニュアル変速が可能であるから、変速速度を速くして、変速応答性を向上させる(ステップS 15)。これに対してステップS 14で否定的に判断された場合には、変速速度を速くするマニュアル変速の際に動力源1の出力トルクの制御を併用する所期のマニュアル変速を実行できないことになるので、変速速度を遅くしてショックを低減させる(ステップS 16)。

【0043】

したがってこの発明に係る制御装置によれば、動力源1のトルク制御を実行できない場合、もしくは効果がないことによりトルク制御をおこなわない場合には、手動変速操作に基づく変速であっても、変速速度を相対的に遅くする。そのため、変速に起因するトルクの変動が緩和されてショックを防止もしくは抑制することができる。

【0044】

ここで、上述した具体例とこの発明との関係を簡単に説明すると、図1に示すステップS3ないしステップS5およびステップS8の機的手段が、この発明の禁止条件判断手段に相当し、ステップS7の機的手段が、この発明の制御禁止手段に相当する。

【0045】

なお、この発明は上述した具体例に限定されないものであり、マニュアル変速の際の動力源のトルク制御に重畳もしくは干渉する先行のトルク制御は、上述したダッシュポット制御以外のトルク制御もしくはスロットル開度の制御であってもよい。また、対象とする無段変速機はベルト式以外のものであってもよく、トロイダル型無段変速機であってもよい。さらに動力源のトルク制御は、前述した電子スロットルバルブ以外の他の手段によっておこない、あるいは併用してもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】この発明の制御装置による制御例を説明するためのフローチャートである。

【図2】この発明の制御装置による他の制御例を説明するためのフローチャートである。

【図3】この発明の制御装置を適用可能な車両のパワートレインおよび制御系統を示す概念図である。

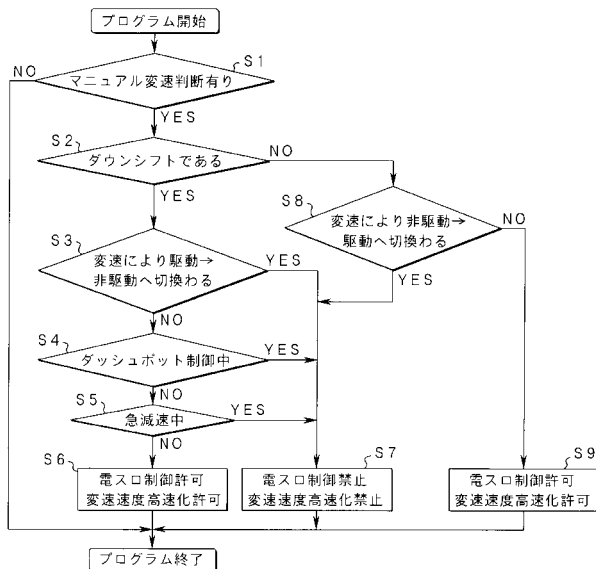
【符号の説明】

【0047】

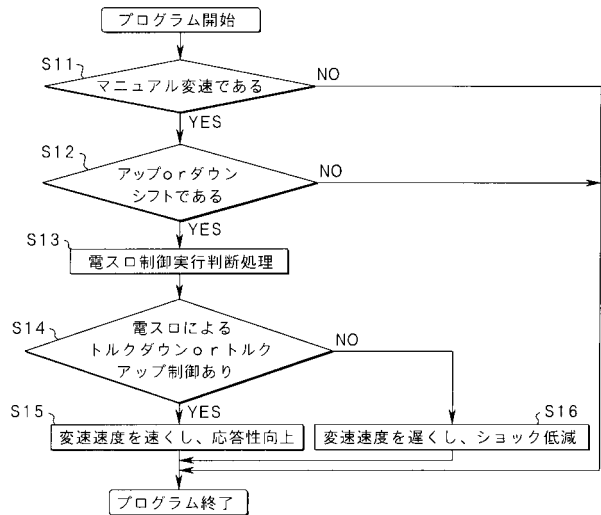
1...動力源(エンジン)、 6...無段変速機、 22...電子制御装置、 23...シフト装置。

20

【図1】



【図2】





## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 1 6 H 61/66 (2006.01) F 1 6 H 61/16  
F 1 6 H 101:00

(56)参考文献 特開2000-289495(JP,A)  
特開2001-330132(JP,A)  
特開2003-184594(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B 6 0 W 1 0 / 0 4  
B 6 0 W 1 0 / 1 0  
F 0 2 D 2 9 / 0 0  
F 1 6 H 9 / 0 0  
F 1 6 H 6 1 / 1 6  
F 1 6 H 6 1 / 6 6