

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4127118号

(P4127118)

(45) 発行日 平成20年7月30日(2008.7.30)

(24) 登録日 平成20年5月23日(2008.5.23)

(51) Int. Cl.		F 1
<b>F 1 6 H 61/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 61/02
F 1 6 H 59/30	(2006.01)	F 1 6 H 59:30
F 1 6 H 59/48	(2006.01)	F 1 6 H 59:48
F 1 6 H 59/62	(2006.01)	F 1 6 H 59:62
F 1 6 H 59/66	(2006.01)	F 1 6 H 59:66

請求項の数 18 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-146481 (P2003-146481)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成15年5月23日(2003.5.23)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2004-347062 (P2004-347062A)	(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
(43) 公開日	平成16年12月9日(2004.12.9)	(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
審査請求日	平成16年5月7日(2004.5.7)	(74) 代理人	100112715 弁理士 松山 隆夫
		(74) 代理人	100112852 弁理士 武藤 正
		(72) 発明者	村杉 明夫 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機の制御装置および制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載された自動変速機の制御装置であって、  
前記車両が走行している路面の勾配を検知するための検知手段と、  
前記車両に搭載されたエンジンの実トルクを、前記エンジンへの吸入負荷率に基づいて算出するための手段と、

低地において測定された前記エンジンの基準トルクを記憶するための手段と、  
前記基準トルクに対して前記実トルクが小さい場合には、前記実トルクが小さいほど勾配しきい値を小さくなるように補正するための補正手段と、

前記検知された路面勾配と前記補正された勾配しきい値とに基づいて、前記車両に登坂制御または降坂制御を実行させるか否かを判定するための判定手段と、

前記判定手段による結果に基づいて、登坂制御または降坂制御を実行させるように前記自動変速機を制御するための制御手段とを含む、自動変速機の制御装置。

【請求項2】

前記補正手段は、前記低地における登坂制御または降坂制御開始判定のための基準勾配しきい値と、前記実トルクおよび前記基準トルクに基づいて算出された補正值とに基づいて、補正された勾配しきい値を算出するための手段を含む、請求項1に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項3】

前記補正值は、前記実トルクと前記基準トルクとの比率または前記実トルクと前記基準

10

20

トルクとの差に基づいて算出される、請求項 2 に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 4】

前記検知手段は、

前記実トルクに基づいて、平地を想定した場合の基準加速度を算出するための手段と、

前記車両の実加速度を検知するための手段と、

前記基準加速度と前記実加速度とに基づいて、路面の勾配を検知するための手段とを含む、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 5】

前記検知手段は、G センサにより検知された信号に基づいて、路面の勾配を検知するための手段を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の自動変速機の制御装置。

10

【請求項 6】

前記検知手段は、カーナビゲーション装置から出力される信号に基づいて、路面の勾配を検知するための手段を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、登坂制御または降坂制御として、アップシフトまたはダウンシフトについての禁止または促進、フレックスロックアップ制御の禁止、変速線の変更、ロックアップ領域の変更、およびライン圧の変更の少なくともいずれかを実行するための手段を含む、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 8】

前記制御装置は、前記勾配しきい値を補正するために用いられる補正值に基づいて、前記エンジンへの要求トルクを算出するための手段をさらに含む、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の自動変速機の制御装置。

20

【請求項 9】

前記制御装置は、前記勾配しきい値を補正するために用いられる補正值に基づいて、前記エンジンが駆動状態であるか被駆動状態であるかを判断するための手段をさらに含む、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 10】

車両に搭載された自動変速機の制御方法であって、

前記車両が走行している路面の勾配を検知する検知ステップと、

前記車両に搭載されたエンジンの実トルクを、前記エンジンへの吸入負荷率に基づいて算出するステップと、

30

低地において測定された前記エンジンの基準トルクを予め記憶するステップと、

前記基準トルクに対して前記実トルクが小さい場合には、前記実トルクが小さいほど勾配しきい値を小さくするように補正する補正ステップと、

前記検知された路面勾配と前記補正された勾配しきい値とに基づいて、前記車両に登坂制御または降坂制御を実行させるか否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップによる結果に基づいて、登坂制御または降坂制御を実行させるように前記自動変速機を制御する制御ステップとを含む、自動変速機の制御方法。

【請求項 11】

前記補正ステップは、前記低地における登坂制御または降坂制御開始判定のための基準勾配しきい値と、前記実トルクおよび前記基準トルクに基づいて算出された補正值とに基づいて、補正された勾配しきい値を算出するステップを含む、請求項 10 に記載の自動変速機の制御方法。

40

【請求項 12】

前記補正值は、前記実トルクと前記基準トルクとの比率または前記実トルクと前記基準トルクとの差に基づいて算出される、請求項 11 に記載の自動変速機の制御方法。

【請求項 13】

前記検知ステップは、

前記実トルクに基づいて、平地を想定した場合の基準加速度を算出するステップと、

前記車両の実加速度を検知するステップと、

50

前記基準加速度と前記実加速度とに基づいて、路面の勾配を検知するステップとを含む、請求項 10 ~ 12 のいずれかに記載の自動変速機の制御方法。

【請求項 14】

前記検知ステップは、G センサにより検知された信号に基づいて、路面の勾配を検知するステップを含む、請求項 10 ~ 12 のいずれかに記載の自動変速機の制御方法。

【請求項 15】

前記検知ステップは、カーナビゲーション装置から出力される信号に基づいて、路面の勾配を検知するステップを含む、請求項 10 ~ 12 のいずれかに記載の自動変速機の制御方法。

【請求項 16】

前記制御ステップは、登坂制御または降坂制御として、アップシフトまたはダウンシフトについての禁止または促進、フレックスロックアップ制御の禁止、変速線の変更、ロックアップ領域の変更、およびライン圧の変更の少なくともいずれかを実行するステップを含む、請求項 10 ~ 15 のいずれかに記載の自動変速機の制御方法。

【請求項 17】

前記制御方法は、前記勾配しきい値を補正するために用いられる補正值に基づいて、前記エンジンへの要求トルクを算出するステップをさらに含む、請求項 10 ~ 16 のいずれかに記載の自動変速機の制御方法。

【請求項 18】

前記制御方法は、前記勾配しきい値を補正するために用いられる補正值に基づいて、前記エンジンが駆動状態であるか被駆動状態であるかを判断するステップをさらに含む、請求項 10 ~ 17 のいずれかに記載の自動変速機の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、予め設定された変速マップに基づいて変速制御を行なう自動変速機の変速制御技術に関し、特に、高地における自動変速機の変速制御技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、車両に搭載される自動変速機の制御装置は、予め車速とスロットル開度（エンジン負荷）とをパラメータとして設定された複数のアップシフト線およびダウンシフト線により構成された変速マップに、2つの値に基づいてギヤ段を割り出して、自動的にギヤ段の切換えを行なう。

【0003】

また、変速マップとしては、平坦路で適切にギヤ段の切換えが行なわれる平坦路走行用の変速マップや、この通常走行用マップに比べてギヤ段切換えラインにおける低スロットル開度側が高車速側に設定されて低変速段領域が広く設けられた降坂路走行用の変速マップ、あるいは、ある特定の変速段の領域が通常走行用マップより広く設けられた登坂路走行用の変速マップが備えられる。自動変速機の制御装置は、車両が走行している路面の勾配を検出し、その検出結果から車両が降坂路を走行していると判断したときには、通常走行用マップから降坂路走行用マップに切り換えて、降坂路走行用マップに基づいて変速制御を行なうことにより降坂路の走行に適したエンジンブレーキが得られるようにする。あるいは、検出結果から車両が登坂路を走行していると判断したときには、通常走行用マップから登坂路走行用マップに切り換えて、登坂路走行用マップに基づいて変速制御を行なうことにより、登坂路の走行に適したトルクが得られるようにする。

【0004】

このような場合に、登坂路走行用マップはある特定の変速段の領域が通常走行用マップより広く設けられるように設定されている。例えば、1速から4速までの4つのギヤ段を有する車両では、通常、3速から4速へのアップシフト線（以下、「3 - 4 アップシフト線」などのアップシフト線が高車速側に移行されるとともに、3 - 2 ダウンシフト線が高スロ

10

20

30

40

50

ットル側に移行されて、3速の領域が広くなるように設定されている。これは、運転者は登坂路では大きなトルクで力強く登坂することを要求するため、通常走行の場合と違って所定の車速になっても3速から4速へのアップシフトを望まない場合が多いから、登坂路走行のときは通常走行のときに比べてアップシフトがされにくくなるように設定している。また、登坂路の走行においては、スロットル開度が平坦路の走行時より相対的に大きくなり、そのときの車速とスロットル開度との組合せが、通常走行用マップにおける3 - 2ダウンシフト線の近辺にあることが多く、運転者の意図しないダウンシフトが行なわれて運転者に違和感を与えることになる。そのため、登坂路を走行するときには、通常走行のときに比べてダウンシフトがされにくくなるように設定される。

【0005】

ところで、比較的標高の高い高地は、低地よりも大気圧が相対的に低く、エンジンに供給される酸素量が少なくなるから、エンジンの出力が低下することになる。よって、このような高地を走行するときは、スロットル開度が低地での走行に比べて比較的高くなる傾向にある。その場合に、そのような高地であっても平坦路であるときには、平坦路走行用の変速マップに基づいて変速制御を行っても問題はない。

【0006】

しかしながら、高地の登坂路であるときは、3 - 2ダウンシフト線が高スロットル側に移行された登坂路走行用の変速特性に基づいて変速制御が行なわれることになるが、この変速特性に基づいて変速制御を行なうと、スロットル開度が比較的高くなってもなかなかダウンシフトされず、2速で力強く走行したいという運転者の意思が反映されないという不具合が生じる。

【0007】

特開2000 - 88091号公報(特許文献1)は、特定の変速段からのダウンシフトを、車両が走行する登坂路の標高に応じて制御する自動変速機の制御装置を開示する。この制御装置は、車速に関する値とエンジン負荷に関する値とをパラメータとする変速特性として、平坦路走行用の変速特性と、その変速特性における所定のダウンシフト線が高エンジン負荷側に移行された登坂路走行用の変速特性とが備えられているとともに、走行路の勾配を検出する勾配検出センサと、勾配検出センサにより検出された走行路の勾配が所定勾配以上のときに変速特性を平坦路走行用の変速特性から登坂路走行用の変速特性に切り換える変速特性切換回路とが設けられている自動変速機の制御装置である。この制御装置は、大気圧を検出する大気圧検出センサと、変速特性切換回路により登坂路走行用の変速特性が選択されているときに、変速特性における所定のダウンシフト線を、大気圧検出センサによって検出された大気圧が低いときは高いときに比べて低エンジン負荷側に変更する変速特性変更回路とを備える。

【0008】

この制御装置によると、登坂路走行用の変速特性が選択されているときに、所定のダウンシフト線を、大気圧検出センサによって検出された大気圧が低いときは高いときに比べて低エンジン負荷側に変更するようになっている。つまり、登坂路を走行するときには、所定のダウンシフト線が高エンジン負荷側に移行された登坂路走行用の変速特性に基づいて変速制御が行なわれる。その登坂路の大気圧が低いときは、エンジンに供給される酸素量が少なくなってエンジン出力が低下するから、移行されたダウンシフト線を低エンジン負荷側に変更して制御する。これにより、大気圧が低い登坂路の走行時は、特定の変速段からダウンシフトが行なわれやすくなる。その結果、大気圧が低い登坂路を走行するときには、所定のダウンシフト線が登坂路走行用の変速マップに比べて低スロットル開度側に設定された変速マップに基づいて変速制御を行なうから、所定のダウンシフトが行なわれやすくなって、運転者の意思が反映される。

【0009】

【特許文献1】

特開2000 - 88091号公報

【0010】

10

20

30

40

50

**【発明が解決しようとする課題】**

低地を基準として、登坂路における3 - 2ダウンシフト線を高スロットル側に移行させているために、低地よりもエンジンの駆動力が低下する高地の登坂路において、なかなか2速にダウンシフトしないで駆動力が不足する状態が継続する。特許文献1に開示された制御装置では、これを解消するために、検知された大気圧が低いほど3 - 2ダウンシフト線を低スロットル側に移行させて、このように補正された変速マップに基づいて変速制御を行なう。

**【0011】**

しかしながら、特許文献1に開示された制御装置は、登坂路の変速制御における変速線を移行した後に、高地である場合における登坂路に対応させるように、変速線を補正するものにすぎない。特に、特許文献1に開示された制御装置では、路面勾配を{(エンジントルクに基づいて算出された発生駆動力 - 加速度抵抗 - 空気抵抗 - 転動抵抗) / 車両重量}で算出する。この路面勾配が予め定められたしきい値以上の勾配の登坂路においては、変速線を補正する処理を行なう。このときのしきい値は固定値であって、高度に応じて変更される旨の記載は特許文献1にはない。

10

**【0012】**

特許文献1に限らず、高地において、走行中の路面が、登坂制御が必要であるほどの勾配を有する路面であるか否かを判断する必要がある。この判断に基づいて、特許文献1のような変速線の変更を行ったり、アップシフトを禁止したりする登坂制御が作動する。通常の変速線を用いたアップシフト禁止の登坂制御を行なう場合であっても、車両の走行時の状態に応じて算出された路面勾配と固定のしきい値とに基づいて、登坂路の判定を行なうと、高地において良好な判定を得られない場合がある。このことは、低地であることを前提として最適に設定されたしきい値では、高地においてはエンジンの余裕駆動力が低下するためである。その結果、高地においてアップシフト禁止の登坂制御が作動しにくく、アップシフトとダウンシフトとを繰返すビジーシフトになってしまいドライバビリティが悪化する。

20

**【0013】**

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路であるか否かを判定することができ、その判定結果に基づいて的確な登坂制御または降坂制御を実行できる、自動変速機の制御装置および制御方法を提供することである。

30

**【0014】****【課題を解決するための手段】**

第1の発明に係る自動変速機の制御装置は、車両が走行している路面の勾配を検知するための検知手段と、車両に搭載されたエンジンの実トルクを算出するための手段と、エンジンの基準トルクを記憶するための手段と、実トルクおよび基準トルクに基づいて、勾配しきい値を補正するための補正手段と、検知された路面勾配と補正された勾配しきい値とに基づいて、車両に登坂制御または降坂制御を実行させるか否かを判定するための判定手段と、判定手段による結果に基づいて、登坂制御または降坂制御を実行させるように自動変速機を制御するための制御手段とを含む。

40

**【0015】**

第1の発明によると、判定手段は、自動変速機に登坂制御または降坂制御を実行させるか否かを判定するが、このときの判定には、補正手段により補正された登坂制御または降坂制御開始判定のための勾配しきい値が用いられる。この補正された勾配しきい値は、エンジンの実トルクおよび基準トルクに基づいて補正される。車両が高地を走行している時には、エンジンの実トルクと、低地においてベンチテストで計測されたエンジンの基準トルクとが異なるので、これらに基づいて(たとえば、それら2つのトルクの比率に対応させて)、勾配しきい値が小さくなるように補正する。すなわち、高地においては低地よりも大気圧が相対的に低く、エンジンに供給される酸素量が少なくなるから、エンジンの出力が低下することになる。そのため、実トルクと低地において計測された基準トルクとを対応

50

させて勾配しきい値を補正して的確に登坂制御の開始を判断する。このようにすると、たとえば、低地よりも高地の方がトルク不足になるので、登坂制御に入り易くなる。その結果、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路であるか否かを判定することができ、その判定結果に基づいて的確な登坂制御または降坂制御を実行できる、自動変速機の制御装置を提供することができる。

**【0016】**

第2の発明に係る自動変速機の制御装置においては、第1の発明の構成に加えて、補正手段は、基準トルクに基づいて設定された登坂制御または降坂制御開始判定のための基準勾配しきい値と、実トルクおよび基準トルクに基づいて算出された補正值とに基づいて、補正された勾配しきい値を算出するための手段を含む。

10

**【0017】**

第2の発明によると、低地において計測された基準トルクに基づく登坂制御または降坂制御の開始判定のための基準勾配しきい値から、実トルクおよび基準トルクに基づいて算出された補正值を減算等して、小さくなるように補正された勾配しきい値を算出することができる。その結果、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路であるか否かを判定することができる。

**【0018】**

第3の発明に係る自動変速機の制御装置においては、第2の発明の構成に加えて、補正值は、実トルクと基準トルクとの比率または実トルクと基準トルクとの差に基づいて算出されるものである。

20

**【0019】**

第3の発明によると、低地において計測された基準トルクに基づく登坂制御または降坂制御の開始判定のための基準勾配しきい値から、実トルクおよび基準トルクの比率や差に基づいて算出された補正值を減算等して、小さくなるように補正された勾配しきい値を算出することができる。その結果、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路であるか否かを判定することができる。

**【0020】**

第4の発明に係る自動変速機の制御装置は、車両が走行している路面の勾配を検知するための検知手段と、大気圧を検知するための手段と、基準大気圧を記憶するための手段と、検知された大気圧および基準大気圧に基づいて、勾配しきい値を補正するための補正手段と、検知された路面勾配と補正された勾配しきい値とに基づいて、車両に登坂制御または降坂制御を実行させるか否かを判定するための判定手段と、判定手段による結果に基づいて、登坂制御または降坂制御を実行させるように自動変速機を制御するための制御手段とを含む。

30

**【0021】**

第4の発明によると、判定手段は、自動変速機に登坂制御または降坂制御を実行させるか否かを判定するが、このときの判定には、補正手段により補正された登坂制御または降坂制御開始判定のための勾配しきい値が用いられる。この補正された勾配しきい値は、検知された大気圧および基準大気圧に基づいて補正される。このように、高地を走行している時の大気圧と、ベンチテスト等が行なわれる基準となる低地の基準大気圧とに基づいて（たとえば、それら2つの大気圧の比率に対応させて）、勾配しきい値が小さくなるように補正する。すなわち、高地においては低地よりも大気圧が相対的に低く、エンジンに供給される酸素量が少なくなるから、エンジンの出力が低下することになる。高地の大気圧と低地の基準大気圧とを対応させて勾配しきい値を補正する。その結果、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路であるか否かを判定することができ、その判定結果に基づいて的確な登坂制御または降坂制御を実行できる、自動変速機の制御装置を提供することができる。

40

**【0022】**

第5の発明に係る自動変速機の制御装置においては、第4の発明の構成に加えて、制御手段は、エンジンの基準トルクを記憶するための手段をさらに含む。補正手段は、基準トル

50

クに基づいて設定された登坂制御または降坂制御開始判定のための基準勾配しきい値と、検知された大気圧および基準大気圧に基づいて算出された補正值とに基づいて、補正された勾配しきい値を算出するための手段を含む。

【0023】

第5の発明によると、低地における登坂制御または降坂制御の開始判定のための基準勾配しきい値から、検知された大気圧および基準大気圧に基づいて算出された補正值を減算等して、小さくなるように補正された勾配しきい値を算出することができる。その結果、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路であるか否かを判定することができる。

【0024】

第6の発明に係る自動変速機の制御装置においては、第5の発明の構成に加えて、補正值は、検知された大気圧と基準大気圧との比率または検知された大気圧と基準大気圧との差に基づいて算出されるものである。

【0025】

第6の発明によると、低地における登坂制御または降坂制御の開始判定のための基準勾配しきい値から、検知された大気圧および基準大気圧の比率や差に基づいて算出された補正值を減算等して、小さくなるように補正された勾配しきい値を算出することができる。その結果、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路であるか否かを判定することができる。

【0026】

第7の発明に係る自動変速機の制御装置においては、第1～6のいずれかの発明の構成に加えて、検知手段は、エンジンの実トルクに基づいて、低地を想定した場合の基準加速度を算出するための手段と、車両の実加速度を検知するための手段と、基準加速度と実加速度とに基づいて、路面の勾配を検知するための手段とを含む。

【0027】

第7の発明によると、エンジン回転数やエンジンへの空気の吸入負荷率などに基づいて実トルクが算出され、その実トルクに基づいて、低地を想定した場合の基準加速度が算出される。この基準加速度と実加速度とに基づいて路面の勾配が検知される。このようにして、路面勾配を検知するので、高度によらず常に正確に路面勾配を検知できる。

【0028】

第8の発明に係る自動変速機の制御装置においては、第1～6のいずれかの発明の構成に加えて、検知手段は、Gセンサにより検知された信号に基づいて、路面の勾配を検知するための手段を含む。

【0029】

第8の発明によると、Gセンサにより検知された信号に基づいて、路面の勾配を検知することができる。

【0030】

第9の発明に係る自動変速機の制御装置においては、第1～6のいずれかの発明の構成に加えて、検知手段は、カーナビゲーション装置から出力される信号に基づいて、路面の勾配を検知するための手段を含む。

【0031】

第9の発明によると、車両の緯度と経度とを加えて標高を検知できるカーナビゲーション装置から出力される信号に基づいて、たとえば単位時間当たりの標高差から、路面の勾配を検知することができる。

【0032】

第10の発明に係る自動変速機の制御装置においては、第1～9のいずれかの発明の構成に加えて、制御手段は、登坂制御または降坂制御として、アップシフトまたはダウンシフトについての禁止または促進、フレックスロックアップ制御の禁止、変速線の変更、ロックアップ領域の変更、およびライン圧の変更の少なくともいずれかを実行するための手段を含む。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

第 1 0 の発明によると、登坂制御または降坂制御として、アップシフトまたはダウンシフトについての禁止または促進、フレックスロックアップ制御の禁止、変速線の変更、ロックアップ領域の変更、およびライン圧の変更の少なくともいずれかを実行する。その結果、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路であるか否かを判定することができ、その判定結果に基づいて的確な登坂制御または降坂制御を実行できる、自動変速機の制御装置を提供することができる。

## 【 0 0 3 4 】

第 1 1 の発明に係る自動変速機の制御装置は、第 1 ~ 1 0 のいずれかの発明の構成に加えて、勾配しきい値を補正するために用いられる補正值に基づいて、エンジンへの要求トルクを算出するための手段をさらに含む。

10

## 【 0 0 3 5 】

第 1 1 の発明によると、高地のために用いられる補正值に基づいて、エンジンへの要求トルクを制御する。低地において設定されたエンジンへの要求トルクを用いてエンジンを制御しても、高地では要求されたトルクが発生できない。そのため、補正值に基づいて要求トルクが大きくなるように補正して、その補正された要求トルクでエンジンを制御することができる。

## 【 0 0 3 6 】

第 1 2 の発明に係る自動変速機の制御装置は、第 1 ~ 1 1 のいずれかの発明の構成に加えて、勾配しきい値を補正するために用いられる補正值に基づいて、エンジンが駆動状態であるか被駆動状態であるかを判断するための手段をさらに含む。

20

## 【 0 0 3 7 】

第 1 2 の発明によると、低地において設定されたエンジンの駆動 / 被駆動の判断値を用いてエンジンの状態を判断しても、高地では的確に判断できない。そのため、補正值に基づいてエンジンの駆動 / 被駆動を判断するので、正確に判断できる。エンジンが駆動状態であるか被駆動状態であるのかは、車両を制御するための重要な要因であるので、たとえば正確な変速制御や故障診断を行なうことができる。

## 【 0 0 3 8 】

第 1 3 の発明に係る自動変速機の制御方法は、車両が走行している路面の勾配を検知する検知ステップと、車両に搭載されたエンジンの実トルクを算出するステップと、エンジンの基準トルクを予め記憶するステップと、実トルクおよび基準トルクに基づいて、勾配しきい値を補正する補正ステップと、検知された路面勾配と補正された勾配しきい値とに基づいて、車両に登坂制御または降坂制御を実行させるか否かを判定する判定ステップと、判定ステップによる結果に基づいて、登坂制御または降坂制御を実行させるように自動変速機を制御する制御ステップとを含む。

30

## 【 0 0 3 9 】

第 1 3 の発明によると、判定ステップにて、自動変速機に登坂制御または降坂制御を実行させるか否かを判定するが、このときの判定には、補正ステップにて補正された登坂制御または降坂制御開始判定のための勾配しきい値が用いられる。この補正された勾配しきい値は、エンジンの実トルクおよび基準トルクに基づいて補正される。車両が高地を走行している時には、エンジンの実トルクと、低地においてベンチテストで計測されたエンジンの基準トルクとが異なるので、これらに基づいて（たとえば、それら 2 つのトルクの比率に対応させて）、勾配しきい値が小さくなるように補正する。すなわち、高地においては低地よりも大気圧が相対的に低く、エンジンに供給される酸素量が少なくなるから、エンジンの出力が低下することになる。そのため、実トルクと低地において計測された基準トルクとを対応させて勾配しきい値を補正して的確に登坂制御の開始を判断する。このようにすると、たとえば、低地よりも高地の方がトルク不足になるので、登坂制御に入り易くなる。その結果、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路であるか否かを判定することができ、その判定結果に基づいて的確な登坂制御または降坂制御を実行できる、自動変速機の制御方法を提供することができる。

40

50



## 【 0 0 4 0 】

第 1 4 の発明に係る自動変速機の制御方法においては、第 1 3 の発明の構成に加えて、補正ステップは、基準トルクに基づいて設定された登坂制御または降坂制御開始判定のための基準勾配しきい値と、実トルクおよび基準トルクに基づいて算出された補正值とに基づいて、補正された勾配しきい値を算出するステップを含む。

## 【 0 0 4 1 】

第 1 4 の発明によると、低地において計測された基準トルクに基づく登坂制御または降坂制御の開始判定のための基準勾配しきい値から、実トルクおよび基準トルクに基づいて算出された補正值を減算等して、小さくなるように補正された勾配しきい値を算出することができる。その結果、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路であるか否かを判定することができる。

10

## 【 0 0 4 2 】

第 1 5 の発明に係る自動変速機の制御方法においては、第 1 4 の発明の構成に加えて、補正值は、実トルクと基準トルクとの比率または実トルクと基準トルクとの差に基づいて算出されるものである。

## 【 0 0 4 3 】

第 1 5 の発明によると、低地において計測された基準トルクに基づく登坂制御または降坂制御の開始判定のための基準勾配しきい値から、実トルクおよび基準トルクの比率や差に基づいて算出された補正值を減算等して、小さくなるように補正された勾配しきい値を算出することができる。その結果、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路であるか否かを判定することができる。

20

## 【 0 0 4 4 】

第 1 6 の発明に係る自動変速機の制御方法は、車両が走行している路面の勾配を検知する検知ステップと、大気圧を検知するステップと、基準大気圧を予め記憶するステップと、検知された大気圧および基準大気圧に基づいて、勾配しきい値を補正する補正ステップと、検知された路面勾配と補正された勾配しきい値とに基づいて、車両に登坂制御または降坂制御を実行させるか否かを判定する判定ステップと、判定ステップによる結果に基づいて、登坂制御または降坂制御を実行させるように自動変速機を制御する制御ステップとを含む。

## 【 0 0 4 5 】

第 1 6 の発明によると、判定ステップにて、自動変速機に登坂制御または降坂制御を実行させるか否かを判定するが、このときの判定には、補正ステップにて補正された登坂制御または降坂制御開始判定のための勾配しきい値が用いられる。この補正された勾配しきい値は、検知された大気圧および基準大気圧に基づいて補正される。このように、高地を走行している時の大気圧と、ベンチテスト等が行なわれる基準となる低地の基準大気圧とに基づいて（たとえば、それら 2 つの大気圧の比率に対応させて）、勾配しきい値が小さくなるように補正する。すなわち、高地においては低地よりも大気圧が相対的に低く、エンジンに供給される酸素量が少なくなるから、エンジンの出力が低下することになる。高地の大気圧と低地の基準大気圧とを対応させて勾配しきい値を補正する。その結果、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路であるか否かを判定することができ、その判定結果に基づいて的確な登坂制御または降坂制御を実行できる、自動変速機の制御方法を提供することができる。

30

40

## 【 0 0 4 6 】

第 1 7 の発明に係る自動変速機の制御方法においては、第 1 6 の発明の構成に加えて、制御ステップは、エンジンの基準トルクを予め記憶するステップをさらに含む。補正ステップは、基準トルクに基づいて設定された登坂制御または降坂制御開始判定のための基準勾配しきい値と、検知された大気圧および基準大気圧に基づいて算出された補正值とに基づいて、補正された勾配しきい値を算出するステップを含む。

## 【 0 0 4 7 】

第 1 7 の発明によると、低地における登坂制御または降坂制御の開始判定のための基準勾

50

配しきい値から、検知された大気圧および基準大気圧に基づいて算出された補正値を減算等して、小さくなるように補正された勾配しきい値を算出することができる。その結果、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路であるか否かを判定することができる。

【 0 0 4 8 】

第 1 8 の発明に係る自動変速機の制御方法においては、第 1 7 の発明の構成に加えて、補正値は、検知された大気圧と基準大気圧との比率または検知された大気圧と基準大気圧との差に基づいて算出されるものである。

【 0 0 4 9 】

第 1 8 の発明によると、低地における登坂制御または降坂制御の開始判定のための基準勾配しきい値から、検知された大気圧および基準大気圧の比率や差に基づいて算出された補正値を減算等して、小さくなるように補正された勾配しきい値を算出することができる。その結果、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路であるか否かを判定することができる。

【 0 0 5 0 】

第 1 9 の発明に係る自動変速機の制御方法においては、第 1 3 ~ 1 8 のいずれかの発明の構成に加えて、検知ステップは、エンジンの実トルクに基づいて、低地を想定した場合の基準加速度を算出するステップと、車両の実加速度を検知するステップと、基準加速度と実加速度とに基づいて、路面の勾配を検知するステップとを含む。

【 0 0 5 1 】

第 1 9 の発明によると、エンジン回転数やエンジンへの空気の吸入負荷率などに基づいて実トルクが算出され、その実トルクに基づいて、低地を想定した場合の基準加速度が算出される。この基準加速度と実加速度とに基づいて路面の勾配が検知される。このようにして、路面勾配を検知するので、高度によらず常に正確に路面勾配を検知できる。

【 0 0 5 2 】

第 2 0 の発明に係る自動変速機の制御方法においては、第 1 3 ~ 1 8 のいずれかの発明の構成に加えて、検知ステップは、G センサにより検知された信号に基づいて、路面の勾配を検知するステップを含む。

【 0 0 5 3 】

第 2 0 の発明によると、G センサにより検知された信号に基づいて、路面の勾配を検知することができる。

【 0 0 5 4 】

第 2 1 の発明に係る自動変速機の制御方法においては、第 1 3 ~ 1 8 のいずれかの発明の構成に加えて、検知ステップは、カーナビゲーション装置から出力される信号に基づいて、路面の勾配を検知するステップを含む。

【 0 0 5 5 】

第 2 1 の発明によると、車両の緯度と経度と加えて標高を検知できるカーナビゲーション装置から出力される信号に基づいて、たとえば単位時間当たりの標高差から、路面の勾配を検知することができる。

【 0 0 5 6 】

第 2 2 の発明に係る自動変速機の制御方法においては、第 1 3 ~ 2 1 のいずれかの発明の構成に加えて、制御ステップは、登坂制御または降坂制御として、アップシフトまたはダウンシフトについての禁止または促進、フレックスロックアップ制御の禁止、変速線の変更、ロックアップ領域の変更、およびライン圧の変更の少なくともいずれかを実行するステップを含む。

【 0 0 5 7 】

第 2 2 の発明によると、登坂制御または降坂制御として、アップシフトまたはダウンシフトについての禁止または促進、フレックスロックアップ制御の禁止、変速線の変更、ロックアップ領域の変更、およびライン圧の変更の少なくともいずれかを実行する。その結果、高度によらず正確に、登坂制御が必要な登坂路であるか否か、降坂制御が必要な降坂路

10

20

30

40

50

であるか否かを判定することができ、その判定結果に基づいて的確な登坂制御または降坂制御を実行できる、自動変速機の制御方法を提供することができる。

【0058】

第23の発明に係る自動変速機の制御方法は、第13～22のいずれかの発明の構成に加えて、勾配しきい値を補正するために用いられる補正值に基づいて、エンジンへの要求トルクを算出するステップをさらに含む。

【0059】

第23の発明によると、高地のために用いられる補正值に基づいて、エンジンへの要求トルクを制御する。低地において設定されたエンジンへの要求トルクを用いてエンジンを制御しても、高地では要求されたトルクが発生できない。そのため、補正值に基づいて要求トルクが大きくなるように補正して、その補正された要求トルクでエンジンを制御することができる。

10

【0060】

第24の発明に係る自動変速機の制御方法は、第13～23のいずれかの発明の構成に加えて、勾配しきい値を補正するために用いられる補正值に基づいて、エンジンが駆動状態であるか被駆動状態であるかを判断するステップをさらに含む。

【0061】

第24の発明によると、低地において設定されたエンジンの駆動/被駆動の判断値を用いてエンジンの状態を判断しても、高地では的確に判断できない。そのため、補正值に基づいてエンジンの駆動/被駆動を判断するので、正確に判断できる。エンジンが駆動状態であるか被駆動状態であるのかは、車両を制御するための重要な要因であるので、たとえば正確な変速制御や故障診断を行なうことができる。

20

【0062】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

【0063】

以下、本発明の実施の形態に係る制御装置を含む車両のパワートレーンについて説明する。本実施の形態に係る制御装置は、図1に示すECU(Electronic Control Unit)1000により実現される。本実施の形態では、自動変速機を、流体継手としてトルクコンバータを備えた、遊星歯車式減速機構を有する自動変速機として説明する。

30

【0064】

なお、本発明はこのような構成に限定されるものではなく、自動変速機は、たとえばベルト式などの無段変速機であってもよい。無段変速機の場合、以下の説明の中におけるギヤ段はギヤ比となる。

【0065】

図1を参照して、本実施の形態に係る制御装置を含む車両のパワートレーンについて説明する。本実施の形態に係る制御装置は、より詳しくは、図1に示すECU1000の中のECT(Electronic Controlled Automatic Transmission) \_\_ ECU1020により実現される。

40

【0066】

図1に示すように、この車両のパワートレーンは、エンジン100と、トルクコンバータ200と、自動変速機300と、ECU1000とから構成される。

【0067】

エンジン100の出力軸は、トルクコンバータ200の入力軸に接続される。エンジン100とトルクコンバータ200とは回転軸により連結されている。したがって、エンジン回転数センサ400により検知されるエンジン100の出力軸回転数NE(エンジン回転数NE)とトルクコンバータ200の入力軸回転数(ポンプ回転数)とは同じである。

【0068】

50

トルクコンバータ 200 は、入力軸と出力軸とを直結状態にするロックアップクラッチ 210 と、入力軸側のポンプ羽根車 220 と、出力軸側のタービン羽根車 230 と、ワンウェイクラッチ 250 を有するトルク増幅機能を発現するステータ 240 とから構成される。トルクコンバータ 200 と自動変速機 300 とは、回転軸により接続される。トルクコンバータ 200 の出力軸回転数  $N_T$  (タービン回転数  $N_T$ ) は、タービン回転数センサ 410 により検知される。自動変速機 300 の出力軸回転数  $N_{OUT}$  は、出力軸回転数センサ 420 により検知される。

#### 【0069】

ロックアップクラッチ 210 は、油圧を供給するロックアップリレーバルブによって油圧の供給 / 排出が係合側と解放側とで切り換えられて作動させられ、ロックアップピストンが軸方向に移動することによって、ロックアップピストンとフロントカバーとが摩擦材を介して接離させる。また、ロックアップクラッチ 210 によってトルクコンバータ内が区画され、ロックアップピストンとフロントカバーとの間に、ロックアップクラッチ 210 を解放するための解放側油室が、ロックアップピストンとタービンランナとの間にロックアップクラッチ 210 を係合させるための係合側油室がそれぞれ形成され、解放側油室および係合側油室に、バルブボディ内の油圧回路から油圧が供給されるようになっている。このロックアップクラッチ 210 は、このようなロックアップクラッチ 210 を係合させる状態と解放させる状態とを切換えることとは別に、広範囲な領域において、スリップ制御することができる。このスリップ制御 (フレックスロックアップ制御) については後述する。

#### 【0070】

図 2 に自動変速機 300 の作動表を示す。図 2 に示す作動表によると、摩擦要素であるクラッチ要素 (図中の C1 ~ C4) や、ブレーキ要素 (B1 ~ B4)、ワンウェイクラッチ要素 (F0 ~ F3) が、どのギヤ段の場合に係合および解放されるかを示している。車両の発進時に使用される 1 速時には、クラッチ要素 (C1)、ワンウェイクラッチ要素 (F0、F3) が係合する。

#### 【0071】

これらのパワートレインを制御する ECU1000 は、エンジン 100 を制御するエンジン ECU1010 と、自動変速機 300 を制御する ECT\_\_ECU1020 と、VSC (Vehicle Stability Control)\_\_ECU1030 とを含む。

#### 【0072】

ECT\_\_ECU1020 には、タービン回転数センサ 410 からタービン回転数  $N_T$  を表わす信号が、出力軸回転数センサ 420 から出力軸回転数  $N_{OUT}$  を表わす信号が入力される。また、ECT\_\_ECU1020 には、エンジン ECU1010 から、エンジン回転数センサ 400 にて検知されたエンジン回転数  $N_E$  を表わす信号と、スロットルポジションセンサにて検知されたスロットル開度を表わす信号と、エンジン 100 に吸気を送り込む吸気管における空気圧力 (吸気管圧力) を表わす信号とが入力される。

#### 【0073】

ECT\_\_ECU1020 は、エンジン ECU1010 から入力された吸気管圧力に基づいて、吸入負荷率 (= 充填効率) を算出し、吸入負荷率とエンジン回転数とのマップに基づいてエンジン 100 の実トルクを算出する。なお、この場合、吸入負荷率 (= 充填効率) は、空気質量から算出するようにしてもよい。

#### 【0074】

上述したこれらの回転数センサは、トルクコンバータ 200 の入力軸、トルクコンバータ 200 の出力軸および自動変速機 300 の出力軸に取り付けられた回転検出用ギヤの歯に対向して設けられている。これらの回転数センサは、トルクコンバータ 200 の入力軸、トルクコンバータ 200 の出力軸および自動変速機 300 の出力軸の僅かな回転の検出も可能なセンサであり、たとえば、一般的に半導体式センサと称される磁気抵抗素子を使用したセンサである。

#### 【0075】

10

20

30

40

50

さらに、ECT\_\_ECU1020には、VSC\_\_ECU1030から、車両加速度を表わす信号と、運転者によりフットブレーキが操作されたことを表わす信号とが入力される。

【0076】

ECT\_\_ECU1020から、自動変速機300に、ライン圧を制御するためのリニアソレノイド(SLT)への制御信号や、ロックアップクラッチ210のスリップ制御(フレックスロックアップ制御)するためのリニアソレノイド(SLU)への制御信号や、図2に示すギヤ段に変速するためにトランスミッションソレノイドへ制御信号が出力される。このソレノイド制御信号に基づいて、ライン圧を調圧したり、ロックアップクラッチ210のスリップ制御したり、自動変速機300のクラッチやブレーキやワンウェイクラッチを係合させたり解放させたりして遊星歯車式減速機構における所望のギヤ段を形成する。

10

【0077】

この自動変速機300を制御する油圧回路においては、作動油が、オイルポンプの吐出圧でオイルポンプからプライマリレギュレータバルブに供給される。プライマリレギュレータバルブは、リニアソレノイド(SLT)からの制御油圧により所望のライン圧に作動油の油圧を調圧する。リニアソレノイド(SLT)は、ECT\_\_ECU1020に接続され、ECT\_\_ECU1020からの制御信号(電圧信号、電流信号)により制御される。

【0078】

ECT\_\_ECU1020は、エンジンECU1010からエンジン100のスロットル開度、エンジン吸気量、エンジン水温、エンジン回転数NEなどを受信して、それらの値と、自動変速機300の入力軸回転数(たとえばクラッチC2のスプラインを利用して検知した回転数)、自動変速機300の油温、ギヤ段、ポジション等に基づいて演算を行ない、リニアソレノイド(SLT)の制御信号を算出する。

20

【0079】

ECT\_\_ECU1020で演算され、リニアソレノイド(SLT)のリニア特性によりプライマリレギュレータバルブが制御されて、オイルポンプの吐出圧が所望のライン圧に調圧される。この結果、このライン圧により自動変速機300のクラッチ、ブレーキおよびワンウェイクラッチの係合油圧を制御して、滑らかな変速特性を実現する。すなわち、自動変速機300の入力軸回転数センサや各種センサからの信号を監視して、クラッチなどの係合油圧をエンジン100の出力や車両の走行状況に応じて高精度かつきめ細やかに制御することができる。

30

【0080】

本実施の形態に係る制御装置であるECT\_\_ECU1020は、高地の登坂路や降坂路において、このような油圧回路によるギヤ段の変速に関して、低地における登坂路および降坂路や、低地および高地における平坦路の場合とは異なる制御を実行する。たとえば、登坂制御の場合にはアップシフトを禁止して十分な出力軸トルクを発生させ、降坂制御の場合にはダウンシフトを促進して十分なエンジンブレーキを発生させたりする。また、高地においては、エンジン100のエンジントルク不足が発生しやすいので、エンジン100により駆動されるオイルポンプの負荷を抑制するために、ライン圧を下げるようにリニアソレノイド(SLT)の制御信号が算出される。

【0081】

40

自動変速機300においては、フレックスロックアップ制御を実現するために、ECT\_\_ECU1020は、リニアソレノイド(SLU)に制御信号を出力する。ECT\_\_ECU1020は、トルクコンバータ200の入力回転数(エンジン回転数)、トルクコンバータ200の出力回転数(自動変速機300の入力軸回転数)、エンジン100のスロットル開度および車速等に基づいて、低車速領域においてもロックアップクラッチ210をスリップ制御(フレックスロックアップ制御)させて、伝達効率の大幅な向上を実現する。

【0082】

油圧回路は、ロックアップクラッチ210の係合状態と解放状態とを切換えるためのロックアップリレーバルブと、リニアソレノイド(SLU)から出力されるスリップ制御用信号圧に基づいて係合側油室と解放側油室の圧力差を調節しロックアップクラッチのスリッ

50

プ量を制御するためのロックアップコントロールバルブと、ロックアップクラッチ 2 1 0 の係合圧を発生させてスリップ制御を実現するためのスリップ制御用信号を発生させるリニアソレノイド ( S L U ) とを備える。

【 0 0 8 3 】

ロックアップリレーバルブは、ロックアップクラッチ 2 1 0 の解放側油室と連通する解放側ポートと、係合側油室に連通する係合側ポートと、セカンダリレギュレータ圧が供給される入力ポートと、ロックアップクラッチ 2 1 0 の解放時に係合側油室内の作動油が排出される第 1 排出ポートと、係合時に解放側油室内の作動油が排出される第 2 排出ポートとを備える。

【 0 0 8 4 】

このような構成を有するロックアップリレーバルブは、ロックアップクラッチ 2 1 0 の係合側としての位置と、ロックアップクラッチ 2 1 0 の解放側位置としての位置とをそれぞれ採ることになる。ロックアップクラッチ 2 1 0 の係合側において、ロックアップクラッチ 2 1 0 に供給されたセカンダリレギュレータ圧は、ロックアップクラッチ 2 1 0 の係合側油室に係合油圧、すなわち、オン圧として供給され、ロックアップクラッチ 2 1 0 の解放側において、セカンダリレギュレータ圧は、解放側油室に解放油圧、すなわち、オフ圧として供給される。

【 0 0 8 5 】

すなわち、ロックアップクラッチ 2 1 0 にオフ圧が供給されると、ロックアップクラッチ 2 1 0 の解放側油室内の油圧が係合側油室内の油圧よりも高められて、ロックアップクラッチが解放されると同時に係合側油室内の作動油が第 1 排出ポートや逆止弁を介してドレンへ排出される。一方、ロックアップクラッチ 2 1 0 にオン圧が供給されると、ロックアップクラッチ 2 1 0 の係合側油室内の油圧が解放側油室内の油圧よりも高められて、ロックアップクラッチが係合されると同時に解放側油室内の作動油が第 2 排出ポートやロックアップコントロールバルブを介してドレンへ排出される。

【 0 0 8 6 】

リニアソレノイド ( S L U ) は、 E C T \_ E C U 1 0 2 0 からの出力電圧に伴って大きくなるスリップ制御用信号圧を発生させ、このスリップ制御用信号圧をロックアップコントロールバルブに作用させる。

【 0 0 8 7 】

ロックアップコントロールバルブは、セカンダリレギュレータ圧が供給されるライン圧ポートと、ロックアップリレーバルブの第 2 排出ポートから排出されるロックアップクラッチ 2 1 0 の解放油室側内の作動油を受け入れる受入レポートと、その受入ポートに受け入れられた作動油を排出するためのドレンポートとを備える。

【 0 0 8 8 】

さらに、ロックアップコントロールバルブは、受入ポートとドレンポートとの間を連通させる第 1 位置と、受入ポートとライン圧ポートとの間を連通させる第 2 位置との間を移動可能に設けられたスプール弁と、そのスプール弁を第 1 位置に向かって付勢するためにそのスプール弁に当接可能に配置されたプランジャと、そのプランジャとスプール弁とにスリップ制御用信号圧を作用させて、それらプランジャおよびスプール弁に互いに離隔する方向の推力をそれぞれ発生させるためのスリップ制御用信号圧を受け入れる信号圧油室と、プランジャにロックアップクラッチ 2 1 0 の解放側油室内の作動油の油圧を作用させてそのプランジャ延いてはスプール弁に第 1 位置へ向かう推力を発生させるために油圧を受け入れる油室と、スプール弁にロックアップクラッチ 2 1 0 の係合側油室内の作動油の油圧を作用させてそのスプール弁にその第 2 位置へ向かう方向の推力を発生させるために油圧を受け入れる油室と、信号圧油室に収容されてスプール弁を第 2 位置へ向かう方向へ付勢するスプリングとを備える。

【 0 0 8 9 】

このロックアップコントロールバルブでは、スプール弁が第 1 位置にあるときには、受入ポートとドレンポートとが連通させられてロックアップクラッチ 2 1 0 の解放側油室内の

10

20

30

40

50

作動油が排出させられることによりロックアップクラッチ 210 の係合側油室内の作動油の油圧と解放側油室内の作動油の油圧との圧力差が増加させられる。一方、このロックアップコントロールバルブでは、スプール弁が第 2 位置にあるときには、受入ポートとライン圧ポートとが連通させられてロックアップクラッチ 210 の解放側油室内にセカンダリレギュレータ圧が供給させることによりロックアップクラッチ 210 の係合側油室内の作動油の油圧と解放側油室内の作動油の油圧との圧力差が減少させられる。

【0090】

このようにして、ロックアップコントロールバルブは、リニアソレノイド (SLU) から出力されるスリップ制御用信号圧に基づいて、係合側油室と解放側油室の圧力差を調節して、ロックアップクラッチのスリップ量を制御する。これにより、ロックアップクラッチ 210 がスリップ制御される。なお、ECT\_ECU は、通常のロックアップ領域より広い領域で、このようなロックアップクラッチ 210 のスリップ制御 (フレックスロックアップ制御) を実行する。

10

【0091】

本実施の形態に係る制御装置である ECT\_ECU 1020 は、高地の登坂路や降坂路において、このような油圧回路によるロックアップクラッチ 210 についての、オン (係合) オフ (解放) 制御に関してや、フレックスロックアップ制御に関して、低地における登坂路および降坂路や、低地および高地における平坦路の場合とは異なる制御を実行する。たとえば、高地における登坂制御および降坂制御の場合には、フレックスロックアップ制御を禁止してトルクコンバータ 200 によるトルク増幅機能により、駆動力が低下する高地において十分な出力軸トルクを発生させる。高地における登坂制御および降坂制御の場合には、ロックアップクラッチ 210 のオン領域を狭く変更してロックアップクラッチ 210 が係合されにくくしてトルクコンバータ 200 によるトルク増幅作用を発現させる。

20

【0092】

図 3 を参照して、ECT\_ECU 1020 内のメモリに記憶される三次元マップについて説明する。図 3 に示すように、この三次元マップは、エンジン回転数 NE と吸入負荷率とをパラメータとしエンジントルクを算出するマップである。ECT\_ECU 1020 は、エンジン ECU 1010 から入力されたエンジン回転数信号と吸気管圧力信号とに基づいて、エンジントルクを算出する。このとき、吸気管圧力に基づいて吸入負荷率 (= 充填効率) が算出される。なお、吸気管圧力の代わりに空気質量から吸入負荷率 (= 充填効率) を算出するようにしてもよい。図 3 に示す三次元マップは一例であって、本発明はこのマップに限定されるものではない。

30

【0093】

図 4 を参照して、ECT\_ECU 1020 のメモリに記憶されるエンジントルク比を補正勾配との関係を示すマップについて説明する。図 4 に示すように、このマップは、エンジントルク比を横軸とし補正勾配を縦軸としたものである。エンジントルク比は、エンジントルク比 = 実エンジントルク / 基準エンジントルクで算出される。基準エンジントルクとは、低地において行なわれたエンジンベンチテストで測定されるエンジントルクであって、スロットル開度 - エンジン回転数のマップで、高地での空気密度の低下 (エンジントルクの低下) が反映されないものである。実エンジントルクは、前述の図 3 の三次元マップを用いて算出されたエンジントルクである。図 4 に示すように、実エンジントルク / 基準エンジントルクの比率を算出し、その比率が小さいほど (すなわち実エンジントルクが小さいほど) 補正勾配が大きくなる。

40

【0094】

図 5 を参照して、本実施の形態に係る制御装置である ECT\_ECU 1020 で実行されるプログラムの制御構造について説明する。

【0095】

ステップ (以下、ステップを S と略す。) 100 にて、ECT\_ECU 1020 は、実エンジントルクより基準路面勾配を算出する。実エンジントルクから基準路面勾配 (基準加速度) の算出方法は、基準路面勾配 (基準加速度) とは、エンジントルクから算出される

50

平地を想定した場合の車両の加速度のことであって、この実エンジントルクであれば平地であればどれぐらいの加速度になるかということを表わす加速度が基準路面勾配として算出される。

【0096】

S200にて、ECT\_\_ECU1020は、出力軸回転数センサ420の値より車両実加速度を算出する。なお、この車両実加速度は、VSC\_\_ECU1030からECT\_\_ECU1020に入力される車両加速度信号に基づいて車両実加速度を算出するようにしてもよい。S300にて、ECT\_\_ECU1020は、路面勾配を算出する。このとき、S100にて算出した基準路面勾配とS200にて算出した車両実加速度とに基づいて路面勾配が算出される。この処理において、基準路面勾配（基準加速度）と車両実加速度との差から、路面勾配が算出される。すなわち、路面勾配は、基準路面勾配（基準加速度） - 車両実加速度の演算を実行することにより算出される。

10

【0097】

S400にて、ECT\_\_ECU1020は、エンジントルク比を算出する。エンジントルク比は、実エンジントルク / 基準エンジントルクの値である。

【0098】

S500にて、ECT\_\_ECU1020は、路面勾配が、（基準トルクに基づく登坂制御開始判定勾配 - エンジントルク比に応じた高地補正勾配）よりも大きいかを判断する。このとき、路面勾配はS300にて算出された値である。基準トルクに基づく路面制御開始判定勾配は、予め平地における登坂制御開始判定勾配用に記憶された値である。エンジントルク比に応じた高地補正勾配は、図4に示すエンジントルク比から求められた補正勾配である。路面勾配が、（基準トルクに基づく登坂制御開始判定勾配 - エンジントルク比に応じた高地補正勾配）よりも大きいと（S500にてYES）、処理はS600へ移される。もしそうでないと（S500にてNO）、この処理は終了する。

20

【0099】

S600にて、ECT\_\_ECUは登坂制御を実行する。

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置であるECT\_\_ECU1020を搭載した車両の動作について説明する。

【0100】

車両が予め定められたサンプリング間隔で図5に示すフローチャートにより表わされるプログラムがECT\_\_ECU1020により実行される。車両が高地の登坂路に到達すると、実エンジントルクから基準路面勾配が算出され（S100）、出力軸回転数センサ420により検知された出力軸回転数NOUTから車両実加速度が算出される（S200）。基準路面勾配から車両実加速度を減算することにより路面勾配が算出される（S300）。実エンジントルク比 / 基準エンジントルクによりエンジントルク比が算出され（S400）、路面勾配が、（基準トルクに基づく登坂制御開始判定勾配 - エンジントルク比に応じた高地補正勾配）よりも大きいと（S500にてYES）、登坂制御が実行される（S600）。

30

【0101】

このような車両の動作において、実エンジントルクは、図3に示す三次元マップによりエンジン100のエンジン回転数NEと吸入負荷率とに基づいて算出される。エンジントルク比に応じた高地補正勾配は図4に示すエンジントルク比に対応する補正勾配として算出される。

40

【0102】

また登坂制御の一例としては、アップシフト変速線自体を動かすのではなくアップシフトの変速判断自体を禁止することを行なう。

【0103】

以上のようにして、本実施の形態に係る制御装置によると、ECT\_\_ECUは、自動変速機に登坂制御を実行させるか否かを判定するが、このときの判定には平地における基準トルクに基づく登坂制御開始判定勾配そのものの値をしきい値として用いるのではなくエン

50



ジントルク比に応じた高地補正勾配を考慮して補正された勾配しきい値が用いられる。この勾配しきい値は、実エンジントルクと基準エンジントルクとの比率により算出される補正勾配によって補正されており補正された勾配しきい値は平地における勾配しきい値よりも小さくなっている。すなわち、高地においては低地よりも大気圧が相対的に低く、エンジンに供給される酸素量が少なくなるからエンジンの出力が低下することになる。そのため実エンジントルクと低地において計測された基準エンジントルクとを対応させて勾配しきい値を補正して的確に登坂制御の開始を判断することができる。その結果、低地よりも高地の方がトルク不足になるので、登坂制御に入りやすくなり、高地における登坂路におけるドライバビリティを向上させることができる。

【0104】

なお、以下に、本実施の形態の変形例について順次説明する。

図4に示すエンジントルク比と補正勾配とのマップに代えて図6に示す大気圧比と補正勾配とのマップを用いるようにしてもよい。また、図7に示すようにエンジントルク低下量（＝基準エンジントルク－実エンジントルク）と補正勾配との関係を表わすマップを用いるようにしてもよい。さらに、大気圧低下量と補正勾配との関係を表わすマップに基づいて、補正勾配を算出するようにしてもよい。

【0105】

さらに、前述の実施の形態においては、路面勾配が、（基準トルクに基づく登坂制御開始判定勾配－エンジントルク比に応じた高地補正勾配）よりも大きい場合に登坂制御を実行するとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。フローチャートのS500における処理に代えて、路面勾配が、（－基準トルクに基づく登坂制御開始判定勾配＋高地補正勾配）よりも小さいときにS600における登坂制御の実行に代えて降坂制御を実行するようにしてもよい。

【0106】

さらに、登坂制御として、高地での登坂路におけるフレックスロックアップ禁止制御を動作しやすくするようにしてもよい。すなわち、高地における登坂路や降坂路においてはフレックスロックアップを禁止させるように制御する。これは、トルクコンバータ200をスリップさせトルクコンバータのトルク増幅作用を発現させて、駆動力を確保するためである。したがって、エンジン100の駆動力が低下する高地においては、このようにフレックスロックアップの禁止領域を広げるようにすると駆動力が増大する。

【0107】

さらに、エンジントルク比に応じた高地補正勾配を用いて、エンジン100に対する要求トルク量を変更するようにしてもよい。高地では、低地で設定されたスロットル要求量、知覚要求量、アイドルアップ要求量、アクセル要求量、燃料噴射量要求量およびACIS（Acoustic Control Induction System：可変吸気システム）閉じ要求などの各要求量に対してエンジントルクが低下するため、目標とした量のエンジントルクの引上げおよび引下げができなくなる。その分を、エンジントルク比に応じた高地補正勾配を用いて補正する。

【0108】

さらに、登坂制御として、アップシフト線を高速側で、スロットル高開度側へ移動させるように制御するようにしてもよい。このようにすることによりアップシフトしにくくなり、高地におけるエンジントルクの低減の影響を少なくすることができる。

【0109】

さらに、登坂制御においてはロックアップクラッチ210のロックアップ線を変更して、高地では駆動力を確保するために、ロックアップクラッチ210が係合しにくくなるようにロックアップオフ領域を拡大するように制御するようにしてもよい。前述の説明と同様、ロックアップクラッチ210が係合しないため、トルクコンバータ200のトルク増幅作用を発現させ、高地におけるエンジン100のトルクの低下の影響を抑制することができる。

【0110】

10

20

30

40

50

さらに、登坂制御の実行として、通常はスロットル開度に連動させて油圧回路のライン圧を設定しているが、高地においてはエンジントルクの低下が発生するためライン圧を低下させるように制御するようにしてもよい。オイルポンプはエンジンの負荷であるため、高地におけるエンジントルクの低下分をオイルポンプの負荷を低減させることによりその影響を少なくするようにできる。

【0111】

さらに、エンジントルク比に応じた高地補正勾配を用いて、エンジン100の状態が駆動状態であるか非駆動状態であるかの判定するようにしてもよい。このようにすると、エンジン100の状態が駆動状態であるか非駆動状態であるかのを正確に判定できるようになる。すなわち、スロットル開度と入力回転数（タービン回転数やエンジン回転数）毎にエンジン100が駆動状態であるか非駆動状態であるかが設定されている。高地においては、エンジントルクが低下すると、エンジン100が非駆動状態であるにも拘らず、低地において設定されたスロットル開度に基づいて判断されるとエンジン100が駆動状態であると判定される可能性がある。そのため、エンジントルク比に応じた高地補正勾配を用いてエンジン100の駆動および非駆動判定を行ない、スロットル開度の高開度側に駆動判定線を移動するようにする。このようにするとエンジン100が駆動状態であるか非駆動状態であるかの判定が正確に行なわれ、変速制御を正確に行なうことができる。また、自動変速機300の機能の故障を検出する回路において、エンジン100が駆動状態であるか非駆動状態であるかに基づいて決定されるギア比の決定回路の故障を検出するとき、エンジン100の駆動状態と非駆動状態を誤ることがなくなり、正確に故障の検出を行なうことができる。

【0112】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係る自動変速機の制御ブロック図である。

【図2】 図1に示す自動変速機の作動表である。

【図3】 エンジントルク算出用のマップを示す図である。

【図4】 エンジントルク比と補正勾配との関係を示す図である。

【図5】 ECUで実行されるプログラムの制御構造を示す図である。

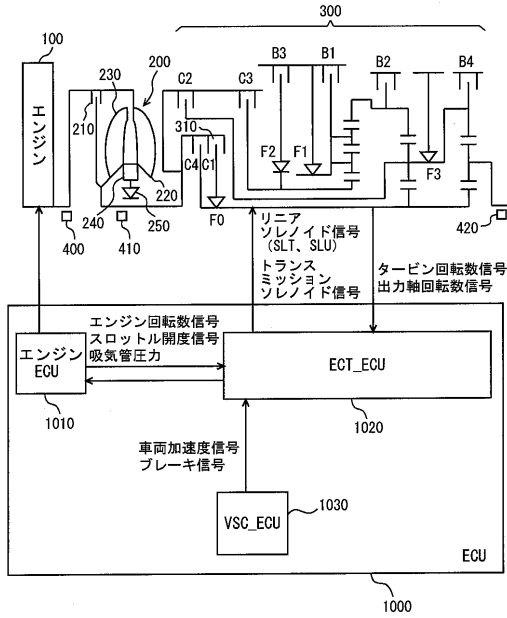
【図6】 大気圧比と補正勾配との関係を示す図である。

【図7】 エンジントルク低下量と補正勾配との関係を示す図である。

【符号の説明】

100 エンジン、200 トルクコンバータ、210 ロックアップクラッチ、220 ポンプ羽根車、230 タービン羽根車、240 ステータ、250 ワンウェイクラッチ、300 自動変速機、310 入力クラッチ、400 エンジン回転数センサ、410 タービン回転数センサ、420 出力軸回転数センサ、1000 ECU、1010 エンジンECU、1020 ECT\_ECU、1030 VSC\_ECU。

【図1】

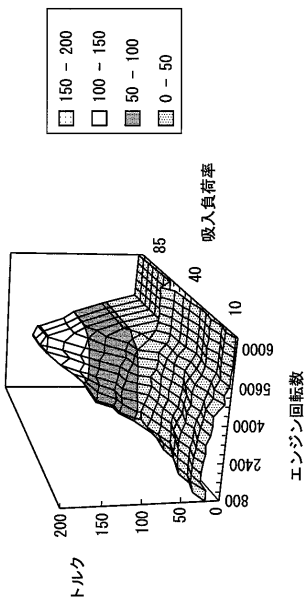


【図2】

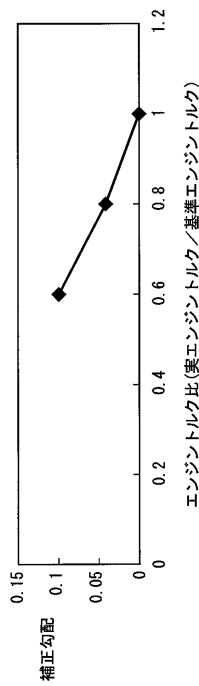
	C1	C2	C3	C4	B1	B2	B3	B4	F0	F1	F2	F3
P												
R			○		◎				○		○	
N												
1st	○			◎				◎		○		
2nd	○			◎		◎		○		○	○	
3rd	○		○	◎	◎		△			○	○	
4th	○	○	△	◎			△			○		
5th	△	○	○		○							
6th	△	○			△	○	△					

○係合 ◎エンジンブレーキ時係合 △係合するが動力伝達に関係無し

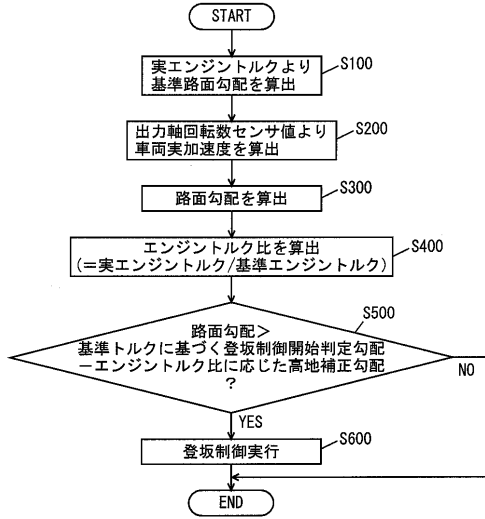
【図3】



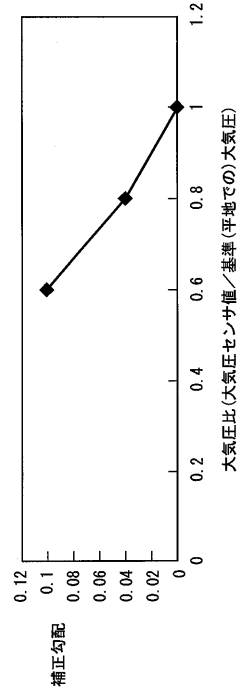
【図4】



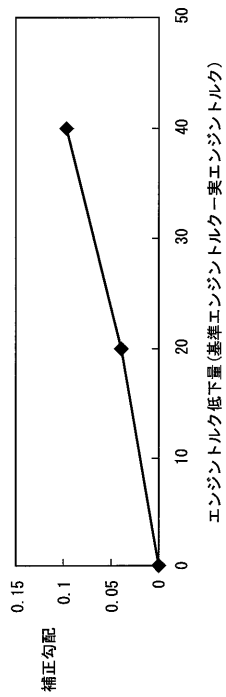
【図5】



【図6】



【図7】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 1 6 H 59/74 (2006.01) F 1 6 H 59:74  
F 1 6 H 61/686 (2006.01) F 1 6 H 103:12

(72)発明者 松原 亨  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72)発明者 永井 忠行  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72)発明者 中谷 勝己  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 小川 克久

(56)参考文献 特開平07-071588(JP,A)  
特開平08-136369(JP,A)  
特開2000-088091(JP,A)  
特開平08-058437(JP,A)  
特開2002-039351(JP,A)  
特開2001-336629(JP,A)  
特開2003-050131(JP,A)  
特開2000-326761(JP,A)  
特開平10-213220(JP,A)  
特開2002-130467(JP,A)  
特開昭62-246650(JP,A)  
特開平11-325239(JP,A)  
特開平11-311321(JP,A)  
特開2000-213640(JP,A)  
特開平11-325234(JP,A)  
特開平08-291856(JP,A)  
特開平08-135782(JP,A)  
特開2000-314337(JP,A)  
特開平10-047121(JP,A)  
特開平07-063256(JP,A)  
特開平03-096755(JP,A)  
特開2002-181181(JP,A)  
特開2000-065195(JP,A)  
特開平10-038067(JP,A)  
特開平09-280364(JP,A)  
特開平02-240449(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 59/00-61/12  
F16H 61/16-61/24  
F16H 63/40-63/50  
F02D 41/00-41/40