

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

走行用の駆動力を出力する電動機と、この電動機から駆動輪までの間の動力伝達経路に備えられ且つ摩擦係合要素の係合状態を変更することによって変速動作を行う変速機と、この変速機の変速動作を制御する変速機制御手段とを備えた車両の制御装置において、

上記電動機の温度を推定または検出する温度認識手段と、

上記温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度に基づいて上記変速機制御手段による変速機の変速動作を補正する変速動作補正手段とを備えていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 2】

上記請求項 1 記載の車両の制御装置において、

上記温度認識手段は電動機に備えられた磁石の温度を推定または検出するよう構成されていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 3】

上記請求項 1 または 2 記載の車両の制御装置において、

上記変速動作補正手段は、摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量を補正するよう構成されていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 4】

上記請求項 3 記載の車両の制御装置において、

上記変速動作補正手段は、上記温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度が所定の基準温度よりも高いほど摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量を小さくするように補正する構成となっていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 5】

上記請求項 3 記載の車両の制御装置において、

上記変速動作補正手段は、上記温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度が所定の基準温度よりも低いほど摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量を大きくするように補正する構成となっていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 6】

上記請求項 4 記載の車両の制御装置において、

上記摩擦係合要素は、油圧の供給により係合状態が変更されるようになっており、

上記変速動作補正手段は、摩擦係合要素へ供給する油圧値を低く補正することにより摩擦係合要素のトルク容量を小さくするよう構成されていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 7】

上記請求項 5 記載の車両の制御装置において、

上記摩擦係合要素は、油圧の供給により係合状態が変更されるようになっており、

上記変速動作補正手段は、摩擦係合要素へ供給する油圧値を高く補正することにより摩擦係合要素のトルク容量を大きくするよう構成されていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 8】

上記請求項 3、4 または 5 記載の車両の制御装置において、

上記摩擦係合要素は、電磁クラッチにより構成されており、

上記変速動作補正手段は、電磁クラッチを作動させるための電圧値を補正することにより摩擦係合要素のトルク容量を補正するよう構成されていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 9】

上記請求項 3 ~ 8 のうち何れか一つに記載の車両の制御装置において、

上記摩擦係合要素の摩擦接触面の表面温度を推定または検出する摩擦接触面温度認識手

10

20

30

40

50

段と、

上記摩擦接触面温度認識手段によって推定または検出された摩擦接触面の表面温度が所定の基準温度よりも高いほど摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量の指令値を大きくするように補正する変速動作追加補正手段とを備えていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 10】

上記請求項 3 ~ 9 のうち何れか一つに記載の車両の制御装置において、

上記摩擦係合要素の摩擦接触面の表面温度を推定または検出する摩擦接触面温度認識手段と、

上記摩擦接触面温度認識手段によって推定または検出された摩擦接触面の表面温度が所定の基準温度よりも低いほど摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量の指令値を小さくするように補正する変速動作追加補正手段とを備えていることを特徴とする車両の制御装置。

10

【請求項 11】

走行用の駆動力を出力する駆動源と、この駆動源から駆動輪までの間の動力伝達経路に備えられ且つ摩擦係合要素の係合状態を変更することによって変速動作を行う変速機と、この変速機の変速動作を制御する変速機制御手段とを備えた車両の制御装置において、

上記駆動源の温度を推定または検出する温度認識手段と、

上記温度認識手段によって推定または検出された駆動源の温度に基づいて上記変速機制御手段による変速機の変速動作を補正する変速動作補正手段とを備えていることを特徴とする車両の制御装置。

20

【請求項 12】

上記請求項 11 記載の車両の制御装置において、

上記駆動源は内燃機関であって、

上記温度認識手段は、内燃機関の冷却水温度または潤滑油温度を検出するよう構成されていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 13】

上記請求項 11 記載の車両の制御装置において、

駆動源は内燃機関であって、

上記変速動作補正手段は、温度認識手段によって推定または検出された内燃機関の温度が所定の暖機運転完了温度よりも低いほど摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量を小さくするように補正する構成となっていることを特徴とする車両の制御装置。

30

【請求項 14】

上記請求項 11 記載の車両の制御装置において、

駆動源は内燃機関であって、

上記変速動作補正手段は、温度認識手段によって推定または検出された内燃機関の温度が所定の暖機運転完了温度よりも高いほど摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量を大きくするように補正する構成となっていることを特徴とする車両の制御装置。

40

【請求項 15】

走行用の駆動力を出力する内燃機関と、この内燃機関から駆動輪までの間の動力伝達経路に備えられ且つ摩擦係合要素の係合状態を変更することによって変速動作を行う変速機と、この変速機の変速動作を制御する変速機制御手段とを備えた車両の制御装置において、

上記内燃機関に吸入される吸気温度を検出する温度認識手段と、

上記温度認識手段によって検出された吸気温度に基づいて上記変速機制御手段による変速機の変速動作を補正する変速動作補正手段とを備えていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 16】

50

上記請求項 15 記載の車両の制御装置において、

上記変速動作補正手段は、温度認識手段によって検出された吸気の温度が所定温度よりも高いほど摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量を小さくするように補正する構成となっていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 17】

上記請求項 15 記載の車両の制御装置において、

上記変速動作補正手段は、温度認識手段によって検出された吸気の温度が所定温度よりも低いほど摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量を大きくするように補正する構成となっていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 18】

走行用の駆動力を出力する電動機と、この電動機にトルク指令値を出力することでこの電動機を駆動制御する電動機制御手段とを備えた車両の制御装置において、

上記電動機の温度を推定または検出する温度認識手段と、

上記温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度に基づいて上記電動機制御手段から出力されるトルク指令値を補正するトルク指令値補正手段とを備えていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 19】

上記請求項 18 記載の車両の制御装置において、

上記トルク指令値補正手段は、温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度が所定温度よりも高いほどトルク指令値を高くするように補正する構成となっていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 20】

上記請求項 19 記載の車両の制御装置において、

上記トルク指令値補正手段は、温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度が所定温度よりも低いほどトルク指令値を低くするように補正する構成となっていることを特徴とする車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば複数の駆動源を有するハイブリッド車などに代表される車両の制御装置に係る。特に、本発明は、温度変化に起因する車両制御への悪影響を解消するための対策に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、環境保護の観点から、車両に搭載されたエンジン（内燃機関）からの排気ガスの排出量低減及び燃費の改善が望まれており、これを満足する車両として、ハイブリッドシステムを搭載したハイブリッド車が実用化されている。

【0003】

このハイブリッド車は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどのエンジンと、エンジン出力による発電またはバッテリーに蓄えられた電力により駆動（力行）してエンジン出力のアシスト等を行う電動機（例えばモータジェネレータまたはモータ）とを備え、これらエンジン及び電動機のいずれか一方または双方を走行駆動源としている。

【0004】

この種のハイブリッド車においては、車速及びアクセル開度に基づいて、エンジン及び電動機の運転領域（具体的には駆動または停止）が制御される。例えば、発進時や低速走行時のようにエンジン効率が低くなる領域では、エンジンを停止させて電動機のみで駆動輪を駆動する。また、通常走行時には、エンジンを駆動して、そのエンジンの動力で駆動輪を駆動するという制御を行う。さらに、全開加速等の高負荷時には、エンジンの動力に加えて、バッテリーから電動機に電力を供給して電動機による動力を補助動力として追加するという制御を行う。

10

20

30

40

50

【0005】

上述したハイブリッド車などの車両において、電動機が発生するトルク及び回転速度を車両の走行状態に応じて適切に駆動輪に伝達するために、電動機と駆動輪との間の変速比を自動的に最適設定する自動変速機を搭載したものが知られている（例えば下記の特許文献1及び特許文献2）。この自動変速機としては、摩擦係合要素であるクラッチやブレーキと遊星歯車装置とを用いてギヤ段（変速段）を設定する遊星歯車式変速機が適用されている。例えば、摩擦係合要素として2個のブレーキを備えさせ、一方のブレーキを係合し他方のブレーキを解放する変速段（例えば低速段）と、他方のブレーキを係合し一方のブレーキを解放する変速段（例えば高速段）との切り換えを行うようにしている。この場合、各ブレーキの摺り換えを行う所謂クラッチツークラッチ変速が行われることになる。

10

【0006】

一般に、ハイブリッド車では、上記電動機への供給電流を調整することで電動機の出力（トルク）を制御するようになっている。このため、上記電動機の作動により駆動力をアシストしている状況などにあつては、上記変速機の変速動作が行われる際に変速ショックを生じさせることなく変速動作が円滑に行われるよう電動機の出力を制御することが望まれている。

【特許文献1】特開2006-188213号公報

【特許文献2】特開2005-264762号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0007】

ところで、上述したハイブリッド車の如く、電動機と駆動輪との間に自動変速機を搭載したものにあっては、以下に述べるような課題があつた。

【0008】

つまり、一般に電動機としては交流同期電動機（永久磁石同期電動機）等が採用されており、この電動機のロータ磁石温度は、電動機の使用状況等に応じて刻々と変動するものである。そして、このロータ磁石温度が変動する状況にあつては、そのロータ磁石温度に応じて電動機の能力が変化することになる。

【0009】

具体的には、ロータ磁石温度が基準温度（例えば75）よりも高くなると、磁力の低下が原因となって、電動機に対する指令値によって本来得られるべき出力トルク（上記基準温度にある場合にその指令値によって得られる出力トルク）よりも実際の出力トルクが小さくなる傾向がある。逆に、ロータ磁石温度が基準温度よりも低くなると、磁力が高くなるため、電動機に対する指令値によって本来得られるべき出力トルク（上記基準温度にある場合にその指令値によって得られる出力トルク）よりも実際の出力トルクが大きくなる傾向がある。

30

【0010】

このような状況で、上記自動変速機の変速動作が行われた場合、適正な出力トルクから乖離した出力トルクを電動機から受けた状態で自動変速機の変速動作がなされることとなるため、以下の不具合を招くことが懸念される。

40

【0011】

（ロータ磁石温度が基準温度よりも高い場合）

ロータ磁石温度が基準温度よりも高い場合には、実際の電動機の出力トルクが小さくなるため、このような状況で自動変速機の変速動作が行われると、自動変速機に備えられている摩擦係合要素であるブレーキ（またはクラッチ）のトルク容量が電動機の出力トルクに対して相対的に過剰となる。つまり、電動機の出力トルクに対してブレーキの係合力が高くなり過ぎてしまう。その結果、変速動作の開始前に係合状態にあつたブレーキと変速動作の終了後に係合状態となるべきブレーキとの両係合力が、変速途中において、電動機の出力トルクに対して最適な係合力よりも高くなる状態となって、自動変速機の内部で一時的にインターロック状態となる所謂タイアップ状態を招くことになる。このようなタイ

50

アップが発生する状況では、変速時に、車両に変速ショック（タイヤアップショック）が発生し、乗員に違和感を与えてしまうことになる。

【0012】

図14は、このようにロータ磁石温度が基準温度よりも高い場合における、モータ回転数、自動変速機の出力軸トルク、自動変速機のブレーキ油圧指令値（実線は係合側のブレーキに対する油圧指令値、破線は解放側のブレーキに対する油圧指令値）である。この図14に示すように、変速タイミングにおいて自動変速機の出力軸トルクが急激に大きく落ち込むタイヤアップショックが発生している。

【0013】

（ロータ磁石温度が基準温度よりも低い場合）

ロータ磁石温度が基準温度よりも低い場合には、実際の電動機の出力トルクが大きくなるため、このような状況で自動変速機の変速動作が行われると、自動変速機に備えられている摩擦係合要素であるブレーキ（またはクラッチ）のトルク容量が電動機の出力トルクに対して相対的に不足することになる。つまり、電動機の出力トルクに対してブレーキの係合力が低くなり過ぎてしまう。その結果、電動機に対する所謂負荷抜け状態となり、変速途中において、電動機の回転数が急上昇する（吹け上がる）といった状況を招く可能性がある。このような電動機の吹け上がりが発生する状況では、電動機の駆動部分や摺動部分に大きな負荷が掛かり、電動機の寿命を短縮化することに繋がってしまう。

【0014】

図15は、このようにロータ磁石温度が基準温度よりも低い場合における、モータ回転数、変速機の出力軸トルク、自動変速機のブレーキ油圧指令値（実線は係合側のブレーキに対する油圧指令値、破線は解放側のブレーキに対する油圧指令値）である。この図15に示すように、変速タイミングにおいて電動機の回転数の急上昇が発生している。

【0015】

尚、温度変化に起因する出力トルクの変動は、上述した交流同期電動機の場合に限らず、誘導型の電動機においても同様に発生する。つまり、この種の電動機では、温度上昇に伴って導線の電気抵抗値が高くなり、能力が低下する。即ち、上記の場合と同様に、電動機の温度が基準温度よりも高くなると、電動機に対する指令値によって本来得られるべき出力トルクよりも実際の出力トルクが小さくなる。逆に、電動機の温度が基準温度よりも低くなると、電動機に対する指令値によって本来得られるべき出力トルクよりも実際の出力トルクが大きくなる。

【0016】

更に、電動機に限らず、内燃機関においても温度変化に起因して出力トルクが変動する。つまり、同一吸気量及び同一燃料噴射量であっても内燃機関の温度が異なれば出力トルクも異なる。具体的には、内燃機関の温度が低い状態（例えば冷間始動直後）では、潤滑油の粘性が高く、これが攪拌抵抗になるなどして出力トルクが低くなる。これに対し、内燃機関の暖機完了後、つまり、内燃機関の温度が比較的高い状態では、上記攪拌抵抗の低減により出力トルクが高くなる。

【0017】

このように車両にあっては、駆動源からの出力トルクが温度（上記ロータ磁石温度や内燃機関自体の温度など）によって変動するため、それが原因となって適正な制御が行えない（例えば変速機の変速動作が適正に行えない）といった状況を招く可能性があった。

【0018】

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電動機等の駆動源自体の温度やその環境温度の変化に起因する車両制御への悪影響を解消することが可能な車両の制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0019】

- 課題の解決原理 -

上記の目的を達成するために講じられた本発明の解決原理は、電動機等の駆動源自体の

10

20

30

40

50

温度やその環境温度の変化に起因する出力トルクの変動量を認識し、その変動量に応じて変速機における摩擦係合要素のトルク容量を補正するなどして、上記出力トルクの変動に起因する不具合を招かないような制御動作を行うようにしている。

【0020】

- 解決手段 -

具体的に、本発明は、走行用の駆動力を出力する電動機と、この電動機から駆動輪までの間の動力伝達経路に備えられ且つ摩擦係合要素の係合状態を変更することによって変速動作を行う変速機と、この変速機の変速動作を制御する変速機制御手段とを備えた車両の制御装置を前提とする。この車両の制御装置に対し、上記電動機の温度を推定または検出する温度認識手段と、この温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度に基づいて上記変速機制御手段による変速機の変速動作を補正する変速動作補正手段とを備えさせている。

10

【0021】

この特定事項により、電動機がそれ自体の温度変化の影響を受けて能力が変化する状況となっても、それに応じた変速機の変速動作を実現することが可能となる。具体的に、永久磁石同期電動機の場合、温度によって磁石の磁力が変動し、その影響を受けて、磁石温度が高い場合には出力トルクが低下し、逆に、磁石温度が低い場合には出力トルクが上昇する傾向にある。同様に、誘導型電動機の場合、温度によって導線の電気抵抗が変動し、その影響を受けて、温度が高い場合には出力トルクが低下し、逆に、温度が低い場合には出力トルクが上昇する傾向にある。そして、出力トルクが低下した状態で変速機の変速動作が行われると、変速機に備えられている摩擦係合要素のトルク容量が電動機の出力トルクに対して相対的に過剰となってタイヤアップショックを招く可能性があった。逆に、出力トルクが上昇した状態で変速機の変速動作が行われると、変速機に備えられている摩擦係合要素のトルク容量が電動機の出力トルクに対して相対的に不足し、電動機の回転数が急上昇する（吹け上がる）といった状況を招く可能性があった。

20

【0022】

本発明によれば、このような温度変化の影響による電動機の出力トルクの変動に対応して変速機の変速動作を補正するようにしているため、上記タイヤアップショックや電動機回転数の吹け上がりを回避することができる。

【0023】

また、上記電動機及び温度認識手段の具体構成としては以下のものが挙げられる。つまり、上記温度認識手段が、電動機に備えられた磁石の温度を推定または検出する構成としている。これにより、永久磁石同期電動機の磁石温度によって変動する出力トルクに応じた変速機の変速動作を実現することができる。

30

【0024】

上記変速動作補正手段のより具体的な構成としては以下のものが挙げられる。つまり、上記変速動作補正手段が、摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量を補正する構成としている。

【0025】

この場合のトルク容量の補正手法としては、上記温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度が所定の基準温度よりも高いほど摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量を小さくするように補正する。そして、上記摩擦係合要素が、油圧の供給により係合状態が変更されるものである場合には、上記変速動作補正手段が、摩擦係合要素へ供給する油圧値を低く補正することにより摩擦係合要素のトルク容量を小さくするようにしている。

40

【0026】

逆に、上記温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度が所定の基準温度よりも低いほど摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量を大きくするように補正する。そして、上記摩擦係合要素が、油圧の供給により係合状態が変更されるものである場合には、上記変速動作補正手段が、摩擦係合要素へ供給す

50

る油圧値を高く補正することにより摩擦係合要素のトルク容量を大きくするようにしている。尚、ここでいう所定の基準温度とは、電動機の定常駆動状態における温度であって、例えば75 に設定される。この値はこれに限定されるものではない。

【0027】

このようにして電動機の温度に応じて摩擦係合要素のトルク容量を補正するようにしたことにより、上記タイアップショックや電動機回転数の吹け上がりを回避するための具体的な制御手法を特定することができ、本発明の実用性の向上を図ることができる。

【0028】

また、上記摩擦係合要素を電磁クラッチにより構成した場合には、上記変速動作補正手段が、電磁クラッチを作動させるための電圧値を補正することにより摩擦係合要素のトルク容量を補正することになる。

10

【0029】

このように、油圧供給によって係合状態が変更される摩擦係合要素に限らず、電磁クラッチによって摩擦係合要素を構成した場合にも、上述した各解決手段の場合と同様の作用を得て、上記タイアップショックや電動機回転数の吹け上がりを回避することが可能となる。

【0030】

また、上述した変速動作補正手段による摩擦係合要素のトルク容量補正動作に加えて、更なる補正（追加補正）を行うようにした構成として以下のものが挙げられる。つまり、上記摩擦係合要素の摩擦接触面の表面温度を推定または検出する摩擦接触面温度認識手段と、上記摩擦接触面温度認識手段によって推定または検出された摩擦接触面の表面温度が所定の基準温度よりも高いほど摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量の指令値を大きくするように補正する変速動作追加補正手段とを備えさせた構成である。

20

【0031】

また、上記摩擦係合要素の摩擦接触面の表面温度を推定または検出する摩擦接触面温度認識手段と、上記摩擦接触面温度認識手段によって推定または検出された摩擦接触面の表面温度が所定の基準温度よりも低いほど摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量の指令値を小さくするように補正する変速動作追加補正手段とを備えさせた構成も挙げられる。

30

【0032】

このように、電動機の温度に応じた摩擦係合要素のトルク容量の補正だけでなく、摩擦係合要素の摩擦接触面の表面温度に応じた摩擦係合要素のトルク容量の指令値の補正も行うようにすることで、より高精度で最適なトルク容量をもって変速機の変速動作を行わせることができる。尚、摩擦接触面の表面温度が所定の基準温度よりも高いほど摩擦係合要素のトルク容量の指令値を大きくするようにした理由は、摩擦接触面の表面温度が高くなると、表面温度が低い場合に比べて、相手側の摩擦接触面と接触する際における摩擦抵抗が低くなり、その結果、駆動源の出力トルクに対して相対的にトルク容量が不足した状況を引き起こしてしまう可能性があるためである。つまり、摩擦係合要素のトルク容量の指令値を大きくすることで、上記摩擦接触面の表面温度が高くなっていることによる悪影響を解消するようにしている。

40

【0033】

また、上記の目的を達成するための他の解決手段としては以下のものも挙げられる。つまり、走行用の駆動力を出力する駆動源と、この駆動源から駆動輪までの間の動力伝達経路に備えられ且つ摩擦係合要素の係合状態を変更することによって変速動作を行う変速機と、この変速機の変速動作を制御する変速機制御手段とを備えた車両の制御装置を前提とする。この車両の制御装置に対し、上記駆動源の温度を推定または検出する温度認識手段と、上記温度認識手段によって推定または検出された駆動源の温度に基づいて上記変速機制御手段による変速機の変速動作を補正する変速動作補正手段とを備えさせている。

【0034】

50

この場合に、上記駆動源は内燃機関であり、上記温度認識手段が、内燃機関の冷却水温度または潤滑油温度を検出する構成としている。

【0035】

そして、温度認識手段によって推定または検出された内燃機関の温度が所定の暖機運転完了温度よりも低いほど、上記変速動作補正手段が、摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量を小さくするように補正する構成としている。

【0036】

また、温度認識手段によって推定または検出された内燃機関の温度が所定の暖機運転完了温度よりも高いほど、上記変速動作補正手段が、摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量を大きくするように補正する構成としている。

10

【0037】

内燃機関にあつては、例えば冷間始動直後などのように内燃機関の温度が比較的低い状態では、潤滑油の粘性が高く、これが攪拌抵抗になるなどして出力トルクが低くなる傾向がある。これに対し、内燃機関の暖機完了後、つまり、内燃機関の温度が比較的高い状態になると、上記攪拌抵抗の低減により出力トルクが高くなる傾向がある。この点を考慮し、本解決手段では、内燃機関の温度（例えば冷却水温度や潤滑油温度から認識される温度）と出力トルクとの相関に基づいて摩擦係合要素のトルク容量を補正している。従って、本解決手段によっても、摩擦係合要素のトルク容量がエンジン出力に対して相対的に過剰となってタイアップショックを招いたり、摩擦係合要素のトルク容量がエンジン出力に対して相対的に不足して内燃機関回転数が吹け上がるといった状況を回避することができる。

20

【0038】

また、内燃機関自体の温度に応じて摩擦係合要素のトルク容量を補正するものに代えて、内燃機関に吸入される吸気温度に応じて摩擦係合要素のトルク容量を補正するようにしたのも本発明の技術的思想の範疇である。つまり、走行用の駆動力を出力する内燃機関と、この内燃機関から駆動輪までの間の動力伝達経路に備えられ且つ摩擦係合要素の係合状態を変更することによって変速動作を行う変速機と、この変速機の変速動作を制御する変速機制御手段とを備えた車両の制御装置を前提とする。この車両の制御装置に対し、上記内燃機関に吸入される吸気の温度を検出する温度認識手段と、上記温度認識手段によって検出された吸気の温度に基づいて上記変速機制御手段による変速機の変速動作を補正する変速動作補正手段とを備えさせている。

30

【0039】

この場合に、温度認識手段によって検出された吸気の温度が所定温度よりも高いほど、上記変速動作補正手段が、摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量を小さくするように補正する構成としている。

【0040】

また、温度認識手段によって検出された吸気の温度が所定温度よりも低いほど、上記変速動作補正手段が、摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量を大きくするように補正する構成としている。

【0041】

内燃機関は、吸気の温度が低いほど気筒内への空気の充填効率が高まるため出力トルクとしては高くなる。逆に、吸気の温度が高いほど空気の充填効率が低くなって出力トルクとしては低くなる。この点を考慮し、本解決手段では、内燃機関に吸入される吸気の温度と出力トルクとの相関に基づいて摩擦係合要素のトルク容量を補正している。従って、本解決手段によっても、摩擦係合要素のトルク容量がエンジン出力に対して相対的に過剰となってタイアップショックを招いたり、摩擦係合要素のトルク容量がエンジン出力に対して相対的に不足して内燃機関回転数が吹け上がるといった状況を回避することができる。

40

【0042】

尚、ここでいう吸気の所定温度とは、例えば20 に設定される。このような設定により、例えば、吸気の充填効率が低くなる傾向にある夏期では摩擦係合要素のトルク容量が

50

小さめに設定され、吸気の充填効率が高くなる傾向にある冬期では摩擦係合要素のトルク容量が大きめに設定されるといった状態を得ることができる。上記の値はこれに限定されるものではない。

【0043】

また、電動機の温度に応じて、その電動機に対するトルク指令値を補正するようにしたものも本発明の技術的思想の範疇である。つまり、走行用の駆動力を出力する電動機と、この電動機にトルク指令値を出力することでこの電動機を駆動制御する電動機制御手段とを備えた車両の制御装置を前提とする。この車両の制御装置に対し、上記電動機の温度を推定または検出する温度認識手段と、上記温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度に基づいて上記電動機制御手段から出力されるトルク指令値を補正するトルク指令値補正手段とを備えさせている。

10

【0044】

この場合に、温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度が所定温度よりも高いほど、上記トルク指令値補正手段が、トルク指令値を高くするように補正する構成としている。

【0045】

また、温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度が所定温度よりも低いほど、上記トルク指令値補正手段が、トルク指令値を低くするように補正する構成としている。

【0046】

これらの特定事項によれば、電動機の温度に関わりなく、この電動機からは常に所望の出力トルクが得られることになり、車両の走行安定性及びドライバの要求に応じた走行性能を得ることが可能になる。

20

【発明の効果】

【0047】

本発明では、電動機等の駆動源自体の温度やその環境温度の変化に起因する出力トルクの変動量を認識し、その変動量に応じて変速機における摩擦係合要素のトルク容量を補正するなどして、上記出力トルクの変動に起因する不具合を招かないような制御動作を行うようにしている。このため、温度の影響による電動機等の駆動源の出力トルク変動の悪影響を受けることなしに変速動作時のティアップショックや電動機回転数の吹け上がりを回避することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0048】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0049】

(第1実施形態)

本実施形態は、2つのモータ・ジェネレータを備え、且つFR（フロントエンジン・リヤドライブ）車として構成されたハイブリッド車に対して本発明を適用した場合について説明する。

【0050】

図1は本実施形態に係るハイブリッド車HVの一例を示す概略構成図である。

40

【0051】

このハイブリッド車HVは、エンジン1、第1モータジェネレータMG1、第2モータジェネレータMG2、動力分配機構2、自動変速機3、インバータ4、HVバッテリー5、デファレンシャルギヤ6、駆動輪7、油圧制御回路300（図4参照）、及び、ECU（Electronic Control Unit）100などを備えている。

【0052】

これらエンジン1、各モータジェネレータMG1、MG2、動力分配機構2、自動変速機3、及び、ECU100の各部について以下に説明する。

【0053】

50

- エンジン -

エンジン（駆動源）1は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの燃料を燃焼させて動力を出力する公知の動力装置（内燃機関）であって、スロットル開度（吸気量）、燃料噴射量、点火時期などの運転状態を制御できるように構成されている。また、エンジン1の出力軸であるクランクシャフト11の回転数（エンジン回転数）はエンジン回転数センサ201によって検出される。このエンジン1は上記ECU100によって駆動制御される。

【0054】

- モータジェネレータ -

モータジェネレータMG1, MG2は交流同期電動機であって、電動機（駆動源）として機能するとともに発電機としても機能する。モータジェネレータMG1, MG2はインバータ4を介してHVバッテリー5に接続されている。インバータ4はECU100によって制御され、そのインバータ4の制御により、モータジェネレータMG1, MG2の回生または力行（アシスト）が設定される。その際の回生電力はHVバッテリー5にインバータ4を介して充電される。また、モータジェネレータMG1, MG2の駆動用電力はHVバッテリー5からインバータ4を介して供給される。尚、上記HVバッテリー5は、ニッケル水素、リチウムイオン等の二次電池や燃料電池などが適用される。また、HVバッテリー5に代わる蓄電装置として、電気二重層コンデンサ等の大容量キャパシタなどを用いることも可能である。

10

【0055】

- 動力分配機構 -

動力分配機構2は、外歯歯車のサンギヤS21と、このサンギヤS21と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤR21と、上記サンギヤS21に噛み合うとともに、リングギヤR21に噛み合う複数のピニオンギヤP21と、この複数のピニオンギヤP21を自転かつ公転自在に保持するキャリアCA21とを備え、これらサンギヤS21、リングギヤR21及びキャリアCA21を回転要素として差動作用を行う遊星歯車機構で構成されている。

20

【0056】

この動力分配機構2のキャリアCA21にはエンジン1の出力軸であるクランクシャフト11が連結されている。また、動力分配機構2のサンギヤS21には第1モータジェネレータMG1の回転軸が連結されている。そして、動力分配機構2のリングギヤR21にはリングギヤ軸21が連結されている。このリングギヤ軸21はデファレンシャルギヤ6を介して駆動輪7に連結されている。また、リングギヤ軸21には第2モータジェネレータMG2の回転軸が自動変速機3を介して連結されている。

30

【0057】

このような構造の動力分配機構2において、第1モータジェネレータMG1が発電機として機能するときには、キャリアCA21から入力されるエンジン1からの動力をサンギヤS21側とリングギヤR21側にそのギヤ比に応じて分配する。一方、第1モータジェネレータMG1が電動機として機能するときには、キャリアCA21から入力されるエンジン1からの動力とサンギヤS21から入力される第1モータジェネレータMG1からの動力とを統合してリングギヤR21に出力する。

40

【0058】

- 自動変速機 -

自動変速機3は、図2に示すように、ダブルピニオン型の第1遊星歯車機構31、シングルピニオン型の第2遊星歯車機構32、及び、2つのブレーキ（摩擦係合要素）B1, B2などを備えた遊星歯車式の変速機であって、入力軸30が第2モータジェネレータMG2の回転軸に連結されている。また、自動変速機3の出力軸33はリングギヤ軸（出力軸）21（図1を参照）に連結されている。

【0059】

第1遊星歯車機構31は、外歯歯車のサンギヤS31と、このサンギヤS31と同心円

50

上に配置された内歯歯車のリングギヤR 3 1と、サンギヤS 3 1に噛み合う複数の第1ピニオンギヤP 3 1 aと、この第1ピニオンギヤP 3 1 aに噛み合うとともに、リングギヤR 3 1に噛み合う複数の第2ピニオンギヤP 3 1 bと、これら複数の第1ピニオンギヤP 3 1 a及び複数の第2ピニオンギヤP 3 1 bを連結して自転かつ公転自在に保持するキャリアC A 3 1とを備えている。第1遊星歯車機構3 1のキャリアC A 3 1は第2遊星歯車機構3 2のキャリアC A 3 2に一体的に連結されている。そして、第1遊星歯車機構3 1のサンギヤS 3 1はブレーキB 1を介して非回転部材であるハウジングHに選択的に連結されており、ブレーキB 1の係合によってサンギヤS 3 1の回転が阻止される。

【0060】

第2遊星歯車機構3 2は、外歯歯車のサンギヤS 3 2と、このサンギヤS 3 2と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤR 3 2と、サンギヤS 3 2に噛み合うとともに、リングギヤR 3 2に噛み合う複数のピニオンギヤP 3 2と、複数のピニオンギヤP 3 2を自転かつ公転自在に保持するキャリアC A 3 2とを備えている。この第2遊星歯車機構3 2のサンギヤS 3 2は上記入力軸3 0に連結されており、キャリアC A 3 2は上記出力軸3 3に連結されている。さらに、第2遊星歯車機構3 2のリングギヤR 3 2はブレーキB 2を介してハウジングHに選択的に連結されており、ブレーキB 2の係合によりリングギヤR 3 2の回転が阻止される。

10

【0061】

そして、以上の如く構成された自動変速機3の入力軸3 0の回転数(入力回転数Nm)は入力軸回転数センサ2 0 3によって検出される。また、自動変速機3の出力軸3 3の回転数は出力軸回転数センサ2 0 4によって検出される。これら入力軸回転数センサ2 0 3及び出力軸回転数センサ2 0 4の出力信号から得られる回転数の比(出力回転数/入力回転数)に基づいて、自動変速機3の現状ギヤ段を判定することができる。

20

【0062】

自動変速機3は運転者がシフトレバー等のレンジ切換え手段を操作することにより、例えばPレンジ(パーキングレンジ)、Nレンジ(ニュートラルレンジ)、Dレンジ(前進走行レンジ)等に切り変えることができる。

【0063】

以上の自動変速機3では、摩擦係合要素であるブレーキB 1, B 2を所定の状態に係合または解放することによってギヤ段(変速段)が設定される(変速機制御手段による変速動作)。自動変速機3のブレーキB 1, B 2の係合・解放状態を図3の作動表に示す。図3の作動表において「」は「係合」を表し、「」は「解放」を表している。また、「」はブレーキB 1, B 2のうち的一方を「係合」し他方を「解放」することを表している。

30

【0064】

この例の自動変速機3において、ブレーキB 1, B 2の双方を解放することにより、入力軸3 0(第2モータジェネレータMG 2の回転軸)と出力軸3 3(リングギヤ軸2 1)とを切り離すことができる(ニュートラル状態)が、NレンジにおいてはブレーキB 2またはB 1に係合し、第2モータジェネレータMG 2のトルクを発生させないことでニュートラル状態を達成する。

40

【0065】

また、変速ギヤ段の1速(1 s t)は、ブレーキB 2に係合し、ブレーキB 1を解放することによって設定される。ブレーキB 2が係合すると、第2遊星歯車機構3 2のリングギヤR 3 2の回転が固定され、その回転が固定されたリングギヤR 3 2と、第2モータジェネレータMG 2によって回転するサンギヤS 3 2とによって、キャリアC A 3 2つまり出力軸3 3が低速回転する。

【0066】

変速ギヤ段の2速(2 n d)は、ブレーキB 1に係合し、ブレーキB 2を解放することによって設定される。ブレーキB 1が係合すると、第1遊星歯車機構3 1のサンギヤS 3 1の回転が固定され、その回転が固定されたサンギヤS 3 1と、第2モータジェネレータ

50

M G 2 によって回転するサンギヤ S 3 2 (リングギヤ 3 1) の回転とによって、キャリア C A 3 2 (キャリア C A 3 1) つまり出力軸 3 3 が高速回転する。

【 0 0 6 7 】

以上の自動変速機 3 において、1 速 (1 s t) から 2 速 (2 n d) へのアップ変速は、ブレーキ B 2 を解放すると同時にブレーキ B 1 を係合するクラッチツークラッチ変速制御によって達成される。また、2 速 (2 n d) から 1 速 (1 s t) へのダウン変速は、ブレーキ B 1 を解放すると同時にブレーキ B 2 を係合するクラッチツークラッチ変速制御によって達成される。これらブレーキ B 1 , B 2 の係合時または解放時の油圧は油圧制御回路 3 0 0 (図 4 参照) によって制御される。

【 0 0 6 8 】

油圧制御回路 3 0 0 には、リニアソレノイドバルブ及びオンオフソレノイドバルブなどが設けられており、それらソレノイドバルブの励磁・非励磁を制御して油圧回路を切り替えることによって自動変速機 3 のブレーキ B 1 , B 2 の係合・解放を制御することができる。油圧制御回路 3 0 0 のリニアソレノイドバルブ及びオンオフソレノイドバルブの励磁・非励磁は、E C U 1 0 0 からのソレノイド制御信号 (指示油圧信号) によって制御される。

【 0 0 6 9 】

図 4 は、上記油圧制御回路 3 0 0 の概略構成を示している。この図 4 に示すように、油圧制御回路 3 0 0 は、エンジン 1 の回転により駆動され且つブレーキ B 1 , B 2 を作動させるのに十分な圧送性能をもってオイル (オートマチックトランスミッションフルード : A T F) をオイル用流路 3 0 1 に圧送する機械式ポンプ M P と、内蔵される図示しない電動モータにより駆動され且つブレーキ B 1 , B 2 を作動させるのに必要最低限の圧送性能をもってオイルをオイル用流路 3 0 1 に圧送する電動ポンプ E P と、機械式ポンプ M P や電動ポンプ E P からオイル用流路 3 0 1 に圧送されたオイルのライン油圧 P L を調整する 3 ウェイソレノイドバルブ 3 0 2 およびプレッシャコントロールバルブ 3 0 3 と、ライン油圧 P L を用いてブレーキ B 1 , B 2 の係合力を調整するリニアソレノイドバルブ 3 0 4 , 3 0 5 やコントロールバルブ 3 0 6 , 3 0 7 、アキュムレータ 3 0 8 , 3 0 9 とから構成されている。この油圧制御回路 3 0 0 では、ライン油圧 P L は、3 ウェイソレノイドバルブ 3 0 2 を駆動してプレッシャコントロールバルブ 3 0 3 の開閉を制御することにより調整することができる。また、ブレーキ B 1 , B 2 の係合力は、リニアソレノイドバルブ 3 0 4 , 3 0 5 に印加する電流を制御することによりライン油圧 P L をブレーキ B 1 , B 2 に伝達させるコントロールバルブ 3 0 6 , 3 0 7 の開閉を制御することにより調節することができる。また、この油圧制御回路 3 0 0 では、機械式ポンプ M P または電動ポンプ E P から圧送されたオイルのうちブレーキ B 1 , B 2 の作動に用いられなかった余剰のオイルと、ブレーキ B 1 , B 2 の作動に用いられた後のプレッシャコントロールバルブ 3 0 3 からの戻りのオイルとを潤滑油としてオイル用流路 3 1 0 を介して動力分配機構 2 に供給する。

【 0 0 7 0 】

- E C U -

E C U 1 0 0 は、図 5 に示すように、C P U 1 0 1 、R O M 1 0 2 、R A M 1 0 3 及びバックアップ R A M 1 0 4 などを備えている。

【 0 0 7 1 】

R O M 1 0 2 には、ハイブリッド車 H V の基本的な運転に関する制御の他、ハイブリッド車 H V の走行状態に応じて自動変速機 3 のギヤ段を設定する変速制御を実行するためのプログラムを含む各種プログラムなどが記憶されている。この変速制御の具体的な内容については後述する。

【 0 0 7 2 】

C P U 1 0 1 は、R O M 1 0 2 に記憶された各種制御プログラムやマップに基づいて演算処理を実行する。また、R A M 1 0 3 は C P U 1 0 1 での演算結果や各センサから入力されたデータ等を一時的に記憶するメモリであり、バックアップ R A M 1 0 4 はエンジン

10

20

30

40

50

1の停止時にその保存すべきデータ等を記憶する不揮発性のメモリである。

【0073】

これらCPU101、ROM102、RAM103及びバックアップRAM104はバス106を介して互いに接続されるとともに、インターフェース105と接続されている。

【0074】

ECU100のインターフェース105には、上記エンジン回転数センサ201、エンジン1のスロットルバルブの開度を検出するスロットル開度センサ202、上記入力軸回転数センサ203、出力軸回転数センサ204、アクセルペダルの開度を検出するアクセル開度センサ205、シフトレバーの位置を検出するシフトポジションセンサ206、及び、ハイブリッド車HVの車速を検出する車速センサ207などが接続されており、これらの各センサからの信号がECU100に入力される。

10

【0075】

ECU100は、上記した各種センサの出力信号に基づいて、エンジン1のスロットル開度（吸気量）制御、燃料噴射制御及び点火時期制御などを含むエンジン1の各種制御を実行する。

【0076】

また、ECU100は、自動変速機3の油圧制御回路300にソレノイド制御信号（ブレーキ油圧指令信号）を出力する。このソレノイド制御信号に基づいて、油圧制御回路300のリニアソレノイドバルブ304、305やコントロールバルブ306、307などが制御され、所定のギヤ段（1速または2速）を構成するように、ブレーキB1、B2が所定の状態に係合または解放される。

20

【0077】

さらに、ECU100は下記の「変速制御」及び「走行制御」を実行する。

【0078】

- 変速制御 -

まず、ECU100は、アクセル開度センサ205の出力信号に基づいてアクセル開度Acを算出するとともに、車速センサ207に出力信号に基づいて車速Vを算出し、それらアクセル開度Ac及び車速Vに基づいて、図6に示すマップを参照して要求トルクTrを求める。

30

【0079】

次に、車速V及び要求トルクTrに基づいて、図7に示す変速マップを参照して目標ギヤ段を算出するとともに、入力軸回転数センサ203及び出力軸回転数センサ204の出力信号から得られる回転数の比（出力回転数/入力回転数）に基づいて、自動変速機3の現状ギヤ段を判定し、それら目標ギヤ段と現状ギヤ段とを比較して変速操作が必要であるか否かを判定する。

【0080】

その判定結果により、変速の必要がない場合（目標ギヤ段と現状ギヤ段とが同じで、ギヤ段が適切に設定されている場合）には、現状ギヤ段を維持するソレノイド制御信号（ブレーキ油圧指令信号）を自動変速機3の油圧制御回路300に出力する。

40

【0081】

一方、目標ギヤ段と現状ギヤ段とが異なる場合には変速制御を行う。例えば、自動変速機3のギヤ段が「2速」の状態で行っている状況から、ハイブリッド車HVの走行状態が変化（例えば車速が変化）して、例えば図7に示す点Aから点Bに変化した場合、変速マップから算出される目標ギヤ段が「1速」となり、その1速のギヤ段を設定するソレノイド制御信号（ブレーキ油圧指令信号）を自動変速機3の油圧制御回路300に出力して、摩擦係合要素であるブレーキB1を解放すると同時にブレーキB2に係合することにより、2速のギヤ段から1速のギヤ段への変速（2nd → 1stダウン変速）を行う。

【0082】

なお、図6に示す要求トルク算出用のマップは、車速V及びアクセル開度Acをパラメ

50

ータとして、要求トルク T_r を実験・計算等により経験的に求めた値をマップ化したもので、ECU 100 の ROM 102 に記憶されている。

【0083】

また、図7に示す変速マップは、車速 V 及び要求トルク T_r をパラメータとし、それら車速 V 及び要求トルク T_r に応じて、適正なギヤ段を求めるための2つの領域（1st領域及び2nd領域）が設定されたマップであって、ECU 100 の ROM 102 に記憶されている。変速マップの2つの領域は変速線（ギヤ段の切り換えライン）によって区画されている。

【0084】

- 走行制御 -

ECU 100 は、上記と同様な処理により、アクセル開度 A_c 及び車速 V に基づいて図6に示すマップを参照してリングギヤ軸（出力軸）21に出力すべき要求トルク T_r を算出し、この要求トルク T_r に対応する要求動力がリングギヤ軸21に出力されるように、エンジン1及びモータジェネレータ M_G1 , M_G2 （インバータ4）を駆動制御して所定の走行モードでハイブリッド車HVを走行させる。

【0085】

例えば、発進時や低速走行時のようにエンジン効率が低くなる領域では、エンジン1の運転を停止し、要求動力に見合う動力を第2モータジェネレータ M_G2 から自動変速機3を介してリングギヤ軸21に出力する。通常走行時には、要求動力に見合う動力がエンジン1から出力されるようにエンジン1を駆動するとともに、第1モータジェネレータ M_G1 によって最適燃費となるようにエンジン1の回転数を制御する。

【0086】

また、第2モータジェネレータ M_G2 を駆動してトルクをアシストする場合、車速 V が遅い状態では自動変速機3のギヤ段を1stに設定してリングギヤ軸（出力軸）21に付加するトルクを大きくし、車速 V が増大した状態では自動変速機3のギヤ段を2ndに設定して第2モータジェネレータ M_G2 の回転数を相対的に低下させて損失を低減することで、効率の良いトルクアシストを実行する。さらに、第2モータジェネレータ M_G2 の運転を停止し、第1モータジェネレータ M_G1 でエンジントルクの反力を受け持ちながら、エンジン1から動力分配機構2を介してリングギヤ軸21に直接伝達されるトルク（直達トルク）だけで走行するという走行制御も実行される。

【0087】

- ブレーキ油圧制御 -

次に、本実施形態の特徴とする動作であるブレーキ油圧制御について説明する。このブレーキ油圧制御は、上記ブレーキ $B1$, $B2$ の係合・解放を行わせるために油圧制御回路300によってブレーキ $B1$, $B2$ に付与される油圧を制御するものである。

【0088】

そして、本実施形態では、このブレーキ油圧制御は、第2モータジェネレータ M_G2 のロータ磁石温度に基づいて行われる。

【0089】

上記第2モータジェネレータ M_G2 に対する出力トルク指令値（以下、単に指令値と呼ぶ）であるパルス信号は、ロータ磁石温度が75 となっていることを条件として設定されている。つまり、ロータ磁石温度が75 である場合に、第2モータジェネレータ M_G2 から所望の出力トルクを得るべく上記指令値を設定している。具体的には、上記インバータ4が、ECU 100からのスイッチング制御信号に 응답した電力用半導体スイッチング素子のオンオフ制御（スイッチング制御）を行うことにより、電源ラインから受ける直流電圧を三相交流電圧に変換し、その変換した三相交流電圧を第2モータジェネレータ M_G2 へ出力することにより、第2モータジェネレータ M_G2 が指令値に従った出力トルクを発生するように駆動制御している。そして、この第2モータジェネレータ M_G2 に対する指令値は、ロータ磁石温度が75 であると仮定した場合に、第2モータジェネレータ M_G2 に要求される適切な出力トルクが得られるような値に設定されている。つまり、ロ

10

20

30

40

50

ータ磁石温度が75（基準温度）に維持されておれば、指令値に応じて第2モータジェネレータMG2から適切な出力トルクが得られることになる。

【0090】

しかしながら、第2モータジェネレータMG2のロータ磁石温度は、第2モータジェネレータMG2の使用状況等に応じて刻々と変動している。このようにロータ磁石温度が変動する状況にあつては、そのロータ磁石温度に応じて第2モータジェネレータMG2の能力が変化することになる。具体的には、ロータ磁石温度が基準温度よりも高くなると、第2モータジェネレータMG2に対する指令値によって本来得られるべき出力トルクよりも実際の出力トルクが小さくなる傾向がある。逆に、ロータ磁石温度が基準温度よりも低くなると、第2モータジェネレータMG2に対する指令値によって本来得られるべき出力トルクよりも実際の出力トルクが大きくなる傾向がある。図8は、上記指令値に対して実際の出力トルクの乖離幅とロータ磁石温度との関係を示している。このように、基準温度（本実施形態の場合には75）に対してロータ磁石温度が高くなっていくほど、実際の出力トルクは小さくなっていく。逆に、基準温度（75）に対してロータ磁石温度が低くなっていくほど、実際の出力トルクは大きくなっていく。

10

【0091】

このような状況を踏まえ、本実施形態では、第2モータジェネレータMG2のロータ磁石温度に応じて油圧制御回路300からブレーキB1、B2に付与される油圧を制御するようにしている。具体的には、基準温度に対してロータ磁石温度が高いほど、変速動作時において油圧制御回路300からブレーキB1、B2に付与される油圧を低く設定し、逆に、基準温度に対してロータ磁石温度が低いほど、変速動作時において油圧制御回路300からブレーキB1、B2に付与される油圧を高く設定するようにしている（変速動作補正手段による変速動作の補正制御）。

20

【0092】

この制御動作を実現するために、本実施形態では、上記第2モータジェネレータMG2のロータ磁石温度を推定するためのロータ磁石温度推定マップがECU100のROM102に記憶されている。このロータ磁石温度推定マップは、第2モータジェネレータMG2の駆動履歴、例えば単位期間当たりの駆動回転数と、ロータ磁石温度の上昇量との関係を書き込んだものであって、実験・計算等により経験的に求めた値がマップ化されている。

30

【0093】

以下、このブレーキ油圧制御動作を、図9のフローチャートに沿って説明する。この図9に示すブレーキ油圧制御動作のルーチンは、上記ECU100において所定時間（例えば数msec）毎に繰り返して実行される。

【0094】

まず、ステップST1において、自動変速機3の変速要求がなされているか否かを判定する。つまり、上述した図7に示す変速マップに従って変速動作を行っている状況で、現在、変速動作を行うべきタイミングにあるか否かを判定する。変速要求が無い場合には、このステップST1でNo判定され、そのまま本ルーチンを終了する。

【0095】

自動変速機3の変速要求がなされており、ステップST1でYes判定されると、ステップST2において、第2モータジェネレータMG2の駆動履歴から、上述したロータ磁石温度推定マップにより第2モータジェネレータMG2に備えられているロータ磁石の温度を推定する（温度認識手段による温度推定動作）。

40

【0096】

そして、ステップST3において、上記推定されたロータ磁石の温度が所定の基準値にあるか否かを判定する。尚、ここでは、推定されたロータ磁石の温度が基準範囲内にあるか否かを判定するようにしてもよい。この基準範囲内は、例えば上記基準温度（75）に対して ± 10 の範囲内に設定される。この基準範囲は任意に設定可能である。

【0097】

50

そして、このステップ S T 3 の判定において、ロータ磁石の温度が所定の基準値にあって Y e s に判定された場合には、ステップ S T 4 において、予め設定されている基準ブレーキ油圧を得るためのブレーキ油圧指令値を油圧制御回路 3 0 0 に出力し、この油圧制御回路 3 0 0 に発生する基準ブレーキ油圧によってブレーキ B 1 , B 2 の係合・解放によるクラッチツークラッチ変速を行う。つまり、ブレーキ油圧の補正動作を行うことなしにクラッチツークラッチ変速を行う。

【 0 0 9 8 】

一方、ロータ磁石の温度が所定の基準値から外れており、ステップ S T 3 で N o 判定された場合には、ステップ S T 5 に移って、上記推定されたロータ磁石の温度が基準値よりも高いか否かを判定する。

10

【 0 0 9 9 】

ここで、ロータ磁石の温度が基準値よりも高く、 Y e s 判定された場合には、ステップ S T 6 に移り、図 8 に示した指令値に対する実際の出力トルクの乖離量とロータ磁石温度との関係から、温度の影響による出力トルクの乖離量を認識して出力トルクの誤差（負側の誤差）を検出する。その後、ステップ S T 7 に移り、上記誤差を考慮した実際のモータ出力トルクを算出する。この場合、上記ロータ磁石温度が基準温度（ 7 5 ）である場合の出力トルクから上記乖離量が減算されることで実際のモータ出力トルクが算出される。

【 0 1 0 0 】

そして、この算出された実際のモータ出力トルクに応じてブレーキ油圧の補正量（負側の補正量）をステップ S T 8 で求め、ステップ S T 9 で、その補正されたブレーキ油圧が得られるようにブレーキ油圧指令値を油圧制御回路 3 0 0 に出力し、この油圧制御回路 3 0 0 に発生するブレーキ油圧によってブレーキ B 1 , B 2 の係合・解放によるクラッチツークラッチ変速を行う。つまり、ロータ磁石の温度が基準値にある場合よりも低いブレーキ油圧によってブレーキ B 1 , B 2 の係合・解放によるクラッチツークラッチ変速を行う。

20

【 0 1 0 1 】

図 1 0 は、この場合のモータ回転数、自動変速機 3 の出力軸トルク、ブレーキ油圧指令値（実線は係合側のブレーキに対する油圧指令値、破線は解放側のブレーキに対する油圧指令値）である。また、図中の一点鎖線はロータ磁石の温度が基準値である場合における係合側のブレーキに対する油圧指令値であり、二点鎖線はロータ磁石の温度が基準値である場合における解放側のブレーキに対する油圧指令値である。

30

【 0 1 0 2 】

このように、ロータ磁石の温度が基準値にある場合よりも低いブレーキ油圧によってブレーキ B 1 , B 2 の係合・解放動作を行っている。これにより、自動変速機 3 がタイアップ状態となることが回避され、変速ショック（タイアップショック）が防止されている。尚、図 1 0 に示すものでは、ブレーキ B 1 , B 2 の係合・解放を行わせるためのブレーキ油圧指令値として、定圧待機油圧及びスweep油圧の各指令値を共に基準油圧指令値よりも低く設定している。例えば、基準温度に対してロータ磁石温度が 1 0 d e g 高まる毎に、これら定圧待機油圧及びスweep油圧が 5 % 低下するように指令値を補正する。これら値はこれに限定されるものではない。

40

【 0 1 0 3 】

一方、ロータ磁石の温度が基準値よりも低く、ステップ S T 5 で N o 判定された場合には、ステップ S T 1 0 に移り、図 8 に示した指令値に対する実際の出力トルクの乖離量とロータ磁石温度との関係から、温度の影響による出力トルクの乖離量を認識して出力トルクの誤差（正側の誤差）を検出する。その後、ステップ S T 1 1 に移り、上記誤差を考慮した実際のモータ出力トルクを算出する。この場合、上記ロータ磁石温度が基準温度（ 7 5 ）である場合の出力トルクに対して上記乖離量が加算されることで実際のモータ出力トルクが算出される。

【 0 1 0 4 】

そして、この算出された実際のモータ出力トルクに応じてブレーキ油圧の補正量（正側

50

の補正量)をステップS T 1 2で求め、ステップS T 9で、その補正されたブレーキ油圧が得られるようにブレーキ油圧指令値を油圧制御回路3 0 0に出力し、この油圧制御回路3 0 0に発生するブレーキ油圧によってブレーキB 1 , B 2の係合・解放によるクラッチツークラッチ変速を行う。つまり、ロータ磁石の温度が基準値にある場合よりも高いブレーキ油圧によってブレーキB 1 , B 2の係合・解放によるクラッチツークラッチ変速を行う。

【0 1 0 5】

図1 1は、この場合のモータ回転数、自動変速機3の出力軸トルク、ブレーキ油圧指令値(実線は係合側のブレーキに対する油圧指令値、破線は解放側のブレーキに対する油圧指令値)である。また、図中の一点鎖線はロータ磁石の温度が基準値である場合における係合側のブレーキに対する油圧指令値であり、二点鎖線はロータ磁石の温度が基準値である場合における解放側のブレーキに対する油圧指令値である。

10

【0 1 0 6】

このように、ロータ磁石の温度が基準値にある場合よりも高いブレーキ油圧によってブレーキB 1 , B 2の係合・解放動作を行っている。これにより、第2モータジェネレータM G 2に対する所謂負荷抜け状態が回避され、第2モータジェネレータM G 2の回転数が急上昇する(吹け上がる)といった状況が防止されている。尚、図1 1に示すものでは、ブレーキB 1 , B 2の係合・解放を行わせるためのブレーキ油圧指令値として、定圧待機油圧及びスリーブ油圧の各指令値を共に基準油圧指令値よりも高く設定している。例えば、基準温度に対してロータ磁石温度が1 0 d e g低くなる毎に、これら定圧待機油圧及びスリーブ油圧が5 %上昇するように指令値を補正する。これら値はこれに限定されるものではない。

20

【0 1 0 7】

以上説明してきたように、本実施形態によれば、第2モータジェネレータM G 2のロータ磁石温度が所定の基準温度よりも高いほど変速動作時におけるブレーキB 1 , B 2のトルク容量を小さくするように補正し、逆に、第2モータジェネレータM G 2のロータ磁石温度が所定の基準温度よりも低いほど変速動作時におけるブレーキB 1 , B 2のトルク容量を大きくするように補正している。これにより、ロータ磁石温度の変動の影響による第2モータジェネレータM G 2の出力トルクの変動に対応して自動変速機3の変速動作を補正することができる。このため、上記タイアップショックによる変速ショックの発生を防止できる。また、第2モータジェネレータM G 2の吹け上がりを回避することができ、第2モータジェネレータM G 2の駆動部分や摺動部分に掛かる負荷を軽減し、第2モータジェネレータM G 2の長寿命化を図ることができる。

30

【0 1 0 8】

(変形例1)

次に、第1実施形態の変形例1について説明する。本変形例に係るハイブリッド車も、上述した第1実施形態のものと同様に、2つのモータ・ジェネレータを備え、且つF R (フロントエンジン・リヤドライブ)車として構成されている。

【0 1 0 9】

図1 2は本変形例に係るハイブリッド車H Vを示す概略構成図である。この図1 2において上述した第1実施形態のものと同じの構成部材については同一の符号を付し、その説明を省略する。

40

【0 1 1 0】

上述した第1実施形態のハイブリッド車H Vでは、第2モータジェネレータM G 2の回転軸が自動変速機3の入力軸3 0に連結され、モータジェネレータM G 2の動力を自動変速機3を介してリングギヤ軸(出力軸)2 1に出力する構造となっていた。

【0 1 1 1】

本変形例のものは、それに代えて、第2モータジェネレータM G 2の回転軸がリングギヤ軸2 1に連結され、エンジン1及び2台のモータジェネレータM G 1 , M G 2の動力を自動変速機3を介して出力軸2 2(駆動輪7)に伝達する構造のハイブリッド車となって

50

いる。

【0112】

このようなハイブリッド車HVに対しても本発明は適用可能である。つまり、第2モータジェネレータMG2のロータ磁石温度が所定の基準温度よりも高いほど変速動作時におけるブレーキB1、B2のトルク容量を小さくするように補正し、逆に、第2モータジェネレータMG2のロータ磁石温度が所定の基準温度よりも低いほど変速動作時におけるブレーキB1、B2のトルク容量を大きくするように補正するものである。

【0113】

また、このように構成されたハイブリッド車HVの場合、第1モータジェネレータMG1の出力トルクも自動変速機3に入力されることになるため、この第1モータジェネレータMG1に備えられたロータ磁石の温度に応じてブレーキB1、B2のトルク容量を、上述した第1実施形態の場合と同様に補正することが好ましい。

10

【0114】

(変形例2)

次に、第1実施形態の変形例2について説明する。本変形例に係るハイブリッド車HVでは、上述した第1実施形態の如くロータ磁石の温度に応じて変速動作時におけるブレーキB1、B2のトルク容量を補正する制御に加えて、上記ブレーキB1、B2における摩擦接触面の表面温度に応じて変速動作時におけるブレーキB1、B2のトルク容量の指令値を更に補正(追加補正)するようにしている。

【0115】

具体的に、ブレーキB1、B2の係合・解放が繰り返され、その際の摩擦熱等の影響により摩擦接触面の表面温度が高くなると、その表面温度が低い場合に比べて、相手側の摩擦接触面と接触する際における摩擦抵抗が低くなる。このため、ブレーキB1、B2のトルク容量が、第2モータジェネレータMG2の出力トルクに対して相対的に不足した状況を引き起こしてしまう可能性がある。

20

【0116】

本実施形態では、このような状況に鑑み、摩擦接触面の表面温度が所定の基準温度(例えば50)よりも高いほど、変速動作時におけるブレーキB1、B2のトルク容量の指令値を大きくするように油圧制御回路300に対する油圧指令値を更に補正する。逆に、摩擦接触面の表面温度が所定の基準温度よりも低いほど、変速動作時におけるブレーキB1、B2のトルク容量の指令値を小さくするように油圧制御回路300に対する油圧指令値を更に補正する(追加補正手段によるトルク容量補正動作)。

30

【0117】

尚、本変形例では、摩擦接触面の表面温度を推定するための摩擦接触面温度推定マップがECU100のROM102に記憶されている。この摩擦接触面温度推定マップは、ブレーキB1、B2の係合・解放動作の履歴、例えば単位期間当たりの係合・解放の回数と摩擦接触面温度の上昇量との関係を書き込んだものであって、実験・計算等により経験的に求めた値がマップ化されている。

【0118】

そして、油圧指令値の補正動作として具体的には、上記摩擦接触面温度推定マップに従って摩擦接触面の表面温度を推定し(摩擦接触面温度認識手段による表面温度の推定動作)、基準温度に対して摩擦接触面の表面温度が10deg高くなる毎に、上記定圧待機油圧及びスリーブ油圧が2%上昇するように指令値を補正し、基準温度に対して摩擦接触面の表面温度が10deg低くなる毎に、上記定圧待機油圧及びスリーブ油圧が2%低下するように指令値を補正する。このように、ロータ磁石の温度変化による油圧補正量に対する影響度合いよりも、摩擦接触面の表面温度の温度変化による油圧補正量に対する影響度合いを小さく設定している。これは、摩擦接触面の表面温度の変化はロータ磁石の温度変化よりも急激である可能性があるため、ブレーキB1、B2のトルク容量が急激に大きく変化して適正值から外れてしまうといったことを回避するためである。上記の値はこれに限定されるものではない。

40

50

【0119】

また、各ブレーキB1, B2は、それぞれ温度が異なっている可能性がある。例えば、係合側のブレーキでは摩擦接触面の表面温度の上昇が急激であるのに対し、解放側のブレーキでは摩擦接触面の表面温度の上昇は緩慢である。この場合、各ブレーキB1, B2毎に摩擦接触面の表面温度に応じて変速動作時におけるトルク容量の補正量を異ならせるようにすることが好ましい。

【0120】

尚、本変形例2の技術は上記変形例1に係るハイブリッド車HVに対しても適用が可能である。

【0121】

(第2実施形態)

次に、第2実施形態について説明する。本実施形態に係るハイブリッド車は、2つのモータ・ジェネレータを備え、且つFF(フロントエンジン・フロントドライブ)車として構成されている。

【0122】

図13は本実施形態におけるハイブリッド車両HVの概略構成図である。このハイブリッド車両HVは、所謂シリーズ/パラレルハイブリッド車両として構成されている。以下のハイブリッド車両HVの概略説明では、上述した第1実施形態との相違点について主に説明する。

【0123】

本実施形態に係るハイブリッド車HVも、エンジン1、第1モータジェネレータMG1、第2モータジェネレータMG2、動力分配機構2、インバータ4、HVバッテリー5、駆動輪7、油圧制御回路、及び、ECU100などを備えている。

【0124】

また、本実施形態のものは自動変速機を備えておらず、動力分配機構2を介して伝達されたエンジン1の出力トルクや第2モータジェネレータMG2の出力トルクは、減速機8を介して駆動輪(前輪)7に出力されるようになっている。

【0125】

また、上記HVバッテリー5とインバータ4の間には昇圧コンバータ9が備えられており、HVバッテリー5からモータジェネレータMG1, MG2に給電が行われる際に、バッテリー電圧が昇圧されるようになっている。

【0126】

このように構成されたハイブリッド車HVに対し、本実施形態では、上記第1モータジェネレータMG1のロータ磁石温度に基づいて、この第1モータジェネレータMG1に対するトルク指令値を補正するようにしている(トルク指令値補正手段によるトルク指令値の補正動作)。以下、具体的に説明する。

【0127】

上記第1モータジェネレータMG1に対するトルク指令値であるパルス信号は、ロータ磁石温度が75(基準温度)となっていることを条件として設定される。つまり、ロータ磁石温度が75である場合に、所望の出力トルクを得るべく上記トルク指令値を設定している。

【0128】

しかしながら、第1モータジェネレータMG1のロータ磁石温度は、第1モータジェネレータMG1の使用状況等に応じて刻々と変動している。このようにロータ磁石温度が変動する状況にあつては、そのロータ磁石温度に応じて第1モータジェネレータMG1の能力が変化することになる。具体的には、ロータ磁石温度が高くなると、第1モータジェネレータMG1に対する指令値によって本来得られるべき出力トルクよりも実際の出力トルクが小さくなる。逆に、ロータ磁石温度が低くなると、第1モータジェネレータMG1に対する指令値によって本来得られるべき出力トルクよりも実際の出力トルクが大きくなる。

。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 9 】

このような状況を踏まえ、本実施形態では、ロータ磁石温度に応じて第1モータジェネレータMG1に対する指令値であるパルス信号（トルク指令値）を補正するようにしている。具体的には、基準温度に対してロータ磁石温度が高いほど、第1モータジェネレータMG1からの出力トルクが増大する方向に指令値を補正し、逆に、基準温度に対してロータ磁石温度が低いほど、第1モータジェネレータMG1からの出力トルクが減少する方向に指令値を補正するようにしている。例えば、基準温度に対してロータ磁石温度が10deg高まる毎に、第1モータジェネレータMG1からの出力トルクが5%増大するように指令値を補正し、逆に、基準温度に対してロータ磁石温度が10deg低くなる毎に、第1モータジェネレータMG1からの出力トルクが5%減少するように指令値を補正する。この補正量としてはこれに限定されるものではなく、ロータ磁石温度の変化の影響を受けることなく適正な出力トルクが得られる補正量に設定され、例えば実験・計算等により経験的に求められる。

10

【 0 1 3 0 】

尚、本実施形態においても、上記第1モータジェネレータMG1のロータ磁石温度を推定するためのロータ磁石温度推定マップがECU100のROM102に記憶されている。このロータ磁石温度推定マップは、第1モータジェネレータMG1の駆動履歴、例えば単位期間当たりの駆動回転数とロータ磁石温度の上昇量との関係を書き込んだものであって、実験・計算等により経験的に求めた値がマップ化されている。

20

【 0 1 3 1 】

このように、本実施形態では、第1モータジェネレータMG1のロータ磁石温度に基づいて、この第1モータジェネレータMG1に対するトルク指令値を補正するようにし、これにより、ロータ磁石温度の変化の影響を受けることなく適正な出力トルクが常に得られるようにしている。これにより、ハイブリッド車HVの走行安定性及びドライバの要求に応じた走行性能を得ることが可能になる。

【 0 1 3 2 】

また、第2モータジェネレータMG2に対しても同様の指令値補正動作を行うようにしてもよい。つまり、基準温度に対してロータ磁石温度が高いほど、第2モータジェネレータMG2からの出力トルクが増大する方向に指令値を補正し、逆に、基準温度に対してロータ磁石温度が低いほど、第2モータジェネレータMG2からの出力トルクが減少する方向に指令値を補正するものである。

30

【 0 1 3 3 】

（第3実施形態）

次に、第3実施形態について説明する。本実施形態は、エンジン1の温度に応じて変速動作時におけるブレーキB1、B2のトルク容量を補正するようにしたものである。

【 0 1 3 4 】

具体的に、エンジン（内燃機関）1にあっては、冷間始動直後などのように温度が比較的低い状態では、潤滑油の粘性が高く、これが攪拌抵抗になるなどして出力トルクが低くなる傾向がある。これに対し、暖機完了後、つまり、エンジン1の温度が比較的高い状態になると、上記攪拌抵抗の低減により出力トルクが高くなる傾向がある。

40

【 0 1 3 5 】

この点を考慮し、本実施形態では、エンジン1の温度（冷却水温センサによって検出される冷却水温度や油温センサによって検出される潤滑油温度）と出力トルクとの相関に基づいて自動変速機3のブレーキB1、B2のトルク容量を補正するようにしている。

【 0 1 3 6 】

具体的には、冷却水温度や潤滑油温度から求められるエンジン1の温度が所定の暖機運転完了温度（例えば冷却水温度で50）よりも低いほど、変速動作時におけるブレーキB1、B2のトルク容量を小さくするように補正する。

【 0 1 3 7 】

一方、冷却水温度や潤滑油温度から求められるエンジン1の温度が所定の暖機運転完了

50

温度よりも高いほど、変速動作時におけるブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量を大きくするように補正する。

【 0 1 3 8 】

このように、本実施形態では、ブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量がエンジン出力に対して相対的に過剰となってタイヤショックを招いたり、ブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量がエンジン出力に対して相対的に不足して内燃機関回転数が吹け上がるといった状況を回避することができる。

【 0 1 3 9 】

尚、本実施形態の如くエンジン 1 の温度に応じて変速動作時におけるブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量を補正するといった技術は、上述した各実施形態や変形例に示したハイブリッド車 H V に限られるものではなく、エンジン 1 のみを走行用の駆動源として備えた一般的な車両に対しても適用が可能である。

10

【 0 1 4 0 】

(第 4 実施形態)

次に、第 4 実施形態について説明する。上述した第 3 実施形態では、エンジン 1 の温度に応じて変速動作時におけるブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量を補正するようにしていた。それに代えて、本実施形態では、エンジン 1 に吸入される吸気の温度 (吸気温度センサによって検出される吸気温度) に応じて変速動作時におけるブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量を補正するようにしたものである。

【 0 1 4 1 】

20

具体的に、エンジン (内燃機関) 1 にあっては、吸気の温度が低いほど気筒内への空気の充填効率が高まるため出力トルクとしては高くなる。逆に、吸気の温度が高いほど空気の充填効率が低くなって出力トルクとしては低くなる。

【 0 1 4 2 】

この点を考慮し、本実施形態では、エンジン 1 に吸入される吸気の温度と出力トルクとの相関に基づいてブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量を補正するようにしている。

【 0 1 4 3 】

具体的には、吸気温度が所定の基準温度 (例えば 2 5) よりも低いほど、変速動作時におけるブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量を大きくするように補正する。

【 0 1 4 4 】

30

一方、吸気温度が所定の基準温度よりも高いほど、変速動作時におけるブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量を小さくするように補正する。

【 0 1 4 5 】

このように、本実施形態によっても、ブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量がエンジン出力に対して相対的に過剰となってタイヤショックを招いたり、ブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量がエンジン出力に対して相対的に不足して内燃機関回転数が吹け上がるといった状況を回避することができる。

【 0 1 4 6 】

尚、本実施形態の如くエンジン 1 の吸気温度に応じて変速動作時におけるブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量を補正するといった技術も、上述した各実施形態や変形例に示したハイブリッド車 H V に限られるものではなく、エンジン 1 のみを走行用の駆動源として備えた一般的な車両に対しても適用が可能である。

40

【 0 1 4 7 】

- その他の実施形態 -

以上説明した各実施形態及び変形例では、2台のモータジェネレータ M G 1 , M G 2 が搭載されたハイブリッド車 H V に本発明を適用した場合について説明したが、これに限らず、1台もしくは3台以上のモータジェネレータが搭載されたハイブリッド車にも本発明は適用可能である。

【 0 1 4 8 】

また、上述した第 1 及び第 2 実施形態及び変形例では、モータジェネレータ M G 1 , M

50

G 2 の温度をその運転履歴等から推定するようにしたが、温度センサなどによって直接的に温度検出するようにしてもよい。この場合、例えばモータジェネレータ M G 1 , M G 2 のロータ磁石（回転体）に温度センサを直接的に接触させることは困難であるので、ステータ側に温度センサを取り付け、その検出温度からロータ磁石温度を推定するようにする。また、モータジェネレータ M G 1 , M G 2 としては交流同期電動機を採用していたが、誘導型モータを適用することも可能である。

【 0 1 4 9 】

また、上記各実施形態及びその変形例では、自動変速機 3 の摩擦係合要素を油圧式のブレーキ B 1 , B 2 により構成したが、電磁クラッチにより摩擦係合要素を構成するようにしたのに対しても本発明は適用可能である。この場合、例えば、電磁クラッチに与えるパルス信号の D u t y 制御によって係合・解放を行わせる場合に、その D u t y 比を補正することによって係合動作及び解放動作を制御する。具体的には、例えば電磁クラッチのトルク容量を大きくする場合には D u t y 比を増大する方向へ補正し、逆に、電磁クラッチのトルク容量を小さくする場合には D u t y 比を減少する方向へ補正する。

10

【 0 1 5 0 】

また、上記各実施形態及び変形例では、前進 2 段変速の自動変速機 3 が搭載された車両に本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこれに限られることなく、他の任意の変速段の遊星歯車式自動変速機が搭載された車両にも適用可能である。

【 0 1 5 1 】

更に、各実施形態及び変形例では、駆動源としてエンジン（内燃機関 1 ）と電動機（モータジェネレータ） M G 1 , M G 2 とが搭載されたハイブリッド車 H V に本発明を適用した例を示したが、本発明はこれに限られることなく、上記第 1 及び第 2 実施形態、変形例にあっては、駆動源として電動機（モータジェネレータまたはモータ）のみが搭載された電気自動車（ E V ）にも適用することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 5 2 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係るハイブリッド車を示す概略構成図である。

【 図 2 】 ハイブリッド車に搭載される自動変速機の概略構成図である。

【 図 3 】 自動変速機の作動表である。

【 図 4 】 自動変速機を制御するための油圧制御回路を示す図である。

30

【 図 5 】 E C U 等の制御系の構成を示すブロック図である。

【 図 6 】 要求トルク算出に用いるマップの一例を示す図である。

【 図 7 】 変速制御に用いる変速マップの一例を示す図である。

【 図 8 】 モータジェネレータのロータ磁石温度と出力トルクとの関係を示す図である。

【 図 9 】 ブレーキ油圧制御動作の手順を示すフローチャート図である。

【 図 1 0 】 ロータ磁石温度が基準温度よりも高い場合における、モータ回転数、変速機の出力軸トルク、ブレーキの油圧指令値の変化を示すタイミングチャート図である。

【 図 1 1 】 ロータ磁石温度が基準温度よりも低い場合における、モータ回転数、変速機の出力軸トルク、ブレーキの油圧指令値の変化を示すタイミングチャート図である。

【 図 1 2 】 変形例に係るハイブリッド車を示す概略構成図である。

40

【 図 1 3 】 第 2 実施形態に係るハイブリッド車を示す概略構成図である。

【 図 1 4 】 従来例における図 1 0 相当図である。

【 図 1 5 】 従来例における図 1 1 相当図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 5 3 】

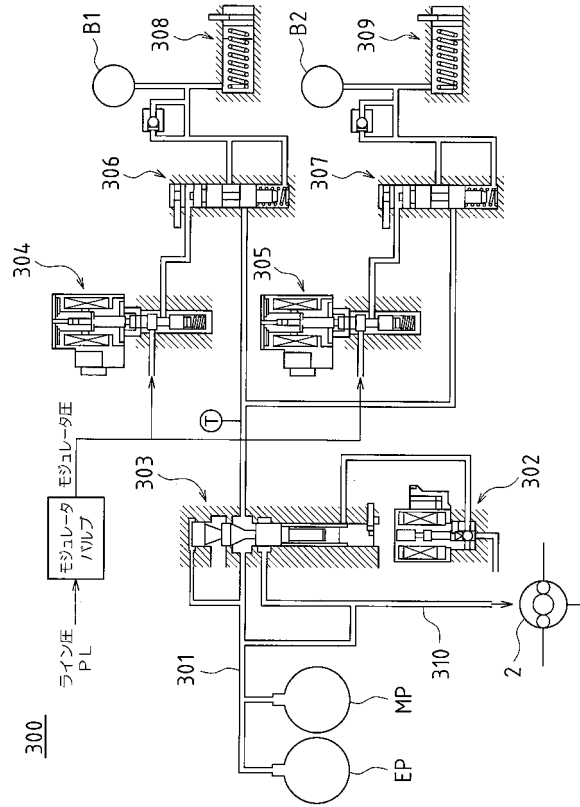
- 1 エンジン（内燃機関）
- 3 自動変速機
- 7 駆動輪
- M G 1 第 1 モータジェネレータ（電動機、駆動源）
- M G 2 第 2 モータジェネレータ（電動機、駆動源）

50

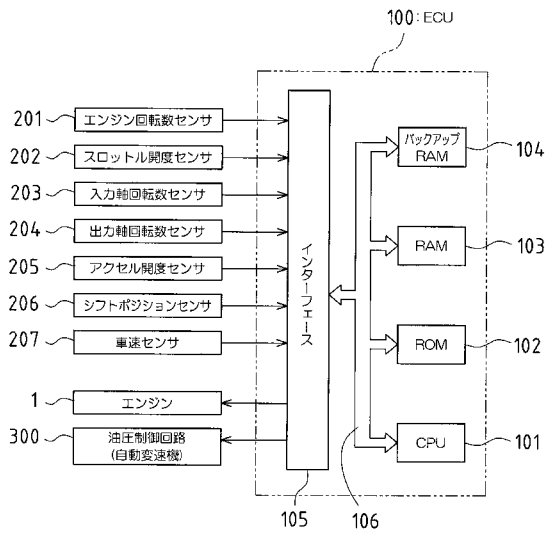
【 図 3 】

	B1	B2
N	△	△
1st		○
2nd	○	

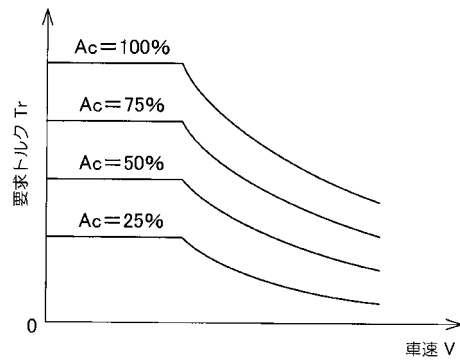
【 図 4 】



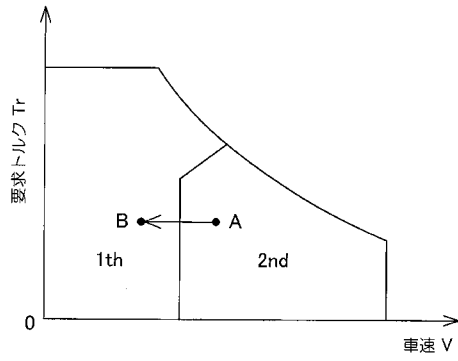
【 図 5 】



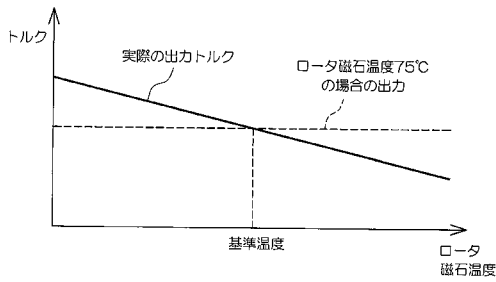
【 図 6 】



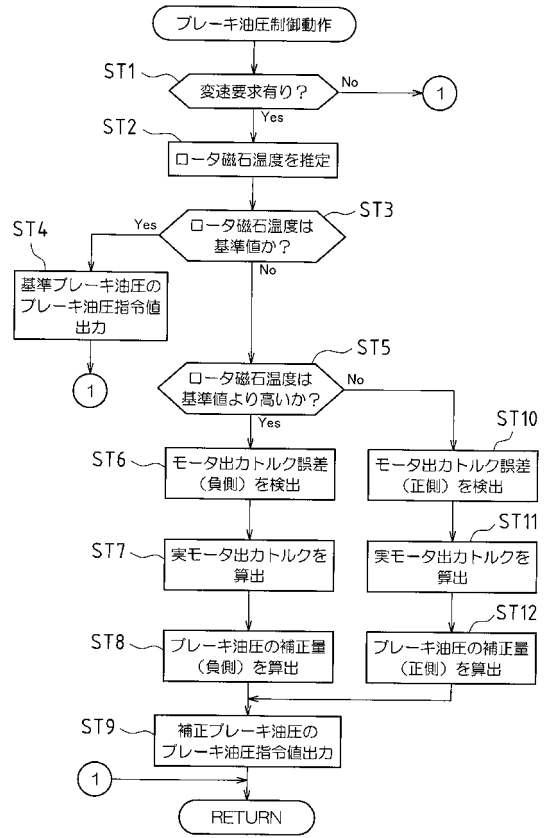
【 図 7 】



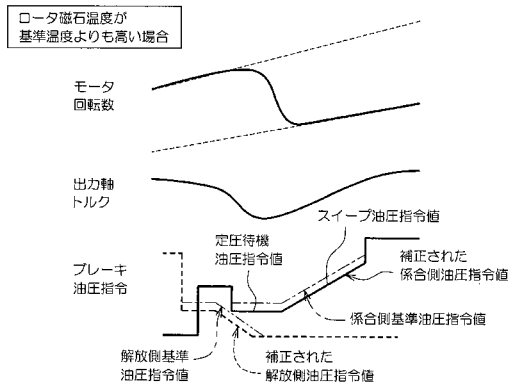
【 図 8 】



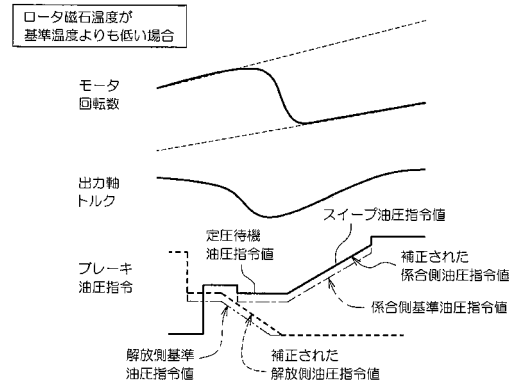
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



【手続補正書】

【提出日】平成21年1月29日(2009.1.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行用の駆動力を出力する電動機と、この電動機から駆動輪までの間の動力伝達経路に備えられ且つ電動機から駆動輪へのトルク伝達に関わる摩擦係合要素を変更することにより上記動力伝達経路における変速段を切り換える変速動作を行う変速機と、この変速機の変速動作を制御する変速機制御手段とを備えた車両の制御装置において、

上記電動機の温度を推定または検出する温度認識手段と、

上記温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度が所定の基準温度よりも高いほど、その電動機温度に起因して電動機出力トルクが小さくなるのに応じて上記変速動作時における摩擦係合要素のトルク容量を小さくするように補正する変速動作補正手段とを備えていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項2】

上記請求項1記載の車両の制御装置において、

上記温度認識手段は電動機に備えられた磁石の温度を推定または検出するよう構成されていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項3】

上記請求項1記載の車両の制御装置において、

上記変速動作補正手段は、上記温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度が所定の基準温度よりも低いほど、その電動機温度に起因して電動機出力トルクが大きくなるのに応じて上記変速動作時における摩擦係合要素のトルク容量を大きくするように補正する構成となっていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項4】

上記請求項1記載の車両の制御装置において、

上記摩擦係合要素は、油圧の供給により係合状態が変更されるようになっており、

上記変速動作補正手段は、摩擦係合要素へ供給する油圧値を低く補正することにより摩擦係合要素のトルク容量を小さくするよう構成されていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項5】

上記請求項3記載の車両の制御装置において、

上記摩擦係合要素は、油圧の供給により係合状態が変更されるようになっており、

上記変速動作補正手段は、摩擦係合要素へ供給する油圧値を高く補正することにより摩擦係合要素のトルク容量を大きくするよう構成されていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項6】

上記請求項1または3記載の車両の制御装置において、

上記摩擦係合要素は、電磁クラッチにより構成されており、

上記変速動作補正手段は、電磁クラッチを作動させるための電圧値を補正することにより摩擦係合要素のトルク容量を補正するよう構成されていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項7】

上記請求項1～6のうち何れか一つに記載の車両の制御装置において、

上記摩擦係合要素の摩擦接触面の表面温度を推定または検出する摩擦接触面温度認識手段と、

上記摩擦接触面温度認識手段によって推定または検出された摩擦接触面の表面温度が所定の基準温度よりも高いほど摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量の指令値を大きくするように補正する変速動作追加補正手段とを備えていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 8】

上記請求項 1 ~ 7 のうち何れか一つに記載の車両の制御装置において、
上記摩擦係合要素の摩擦接触面の表面温度を推定または検出する摩擦接触面温度認識手段と、

上記摩擦接触面温度認識手段によって推定または検出された摩擦接触面の表面温度が所定の基準温度よりも低いほど摩擦係合要素の係合状態を変更する際におけるその摩擦係合要素のトルク容量の指令値を小さくするように補正する変速動作追加補正手段とを備えていることを特徴とする車両の制御装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

このように車両にあっては、駆動源からの出力トルクが温度（上記ロータ磁石温度など）によって変動するため、それが原因となって適正な制御が行えない（例えば変速機の変速動作が適正に行えない）といった状況を招く可能性があった。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電動機の温度の変化に起因する車両制御への悪影響を解消することが可能な車両の制御装置を提供することにある。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

- 課題の解決原理 -

上記の目的を達成するために講じられた本発明の解決原理は、電動機の温度の変化に起因する出力トルクの変動量を認識し、その変動量に応じて変速機における摩擦係合要素のトルク容量を補正するなどして、上記出力トルクの変動に起因する不具合を招かないような制御動作を行うようにしている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

- 解決手段 -

具体的に、本発明は、走行用の駆動力を出力する電動機と、この電動機から駆動輪までの間の動力伝達経路に備えられ且つ電動機から駆動輪へのトルク伝達に関わる摩擦係合要素を変更することにより上記動力伝達経路における変速段を切り換える変速動作を行う変速機と、この変速機の変速動作を制御する変速機制御手段とを備えた車両の制御装置を前提とする。この車両の制御装置に対し、上記電動機の温度を推定または検出する温度認識手段と、この温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度が所定の基準温度よりも高いほど、その電動機温度に起因して電動機出力トルクが小さくなるのに応じて上記変速動作時における摩擦係合要素のトルク容量を小さくするように補正する変速動作補正手段とを備えさせている。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

そして、上記摩擦係合要素が、油圧の供給により係合状態が変更されるものである場合には、上記変速動作補正手段が、摩擦係合要素へ供給する油圧値を低く補正することにより摩擦係合要素のトルク容量を小さくするようにしている。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

逆に、上記温度認識手段によって推定または検出された電動機の温度が所定の基準温度よりも低いほど、その電動機温度に起因して電動機出力トルクが大きくなるのに応じて上記変速動作時における摩擦係合要素のトルク容量を大きくするように補正する。そして、上記摩擦係合要素が、油圧の供給により係合状態が変更されるものである場合には、上記変速動作補正手段が、摩擦係合要素へ供給する油圧値を高く補正することにより摩擦係合要素のトルク容量を大きくするようにしている。尚、ここでいう所定の基準温度とは、電動機の定常駆動状態における温度であって、例えば75 に設定される。この値はこれに限定されるものではない。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 2】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 3 5
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 1 3】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 3 6
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 1 4】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 3 7
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 1 5】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 3 8
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 1 6】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 3 9
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 1 7】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 4 0
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 1 8】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 4 1
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 1 9】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 4 2
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 0】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 4 3
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 4 4
【補正方法】削除
【補正の内容】

【手続補正 2 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 5

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 6

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 7】

本発明では、電動機の温度の変化に起因する出力トルクの変動量を認識し、その変動量に応じて変速機における摩擦係合要素のトルク容量を補正するなどして、上記出力トルクの変動に起因する不具合を招かないような制御動作を行うようにしている。このため、温度の影響による電動機の出力トルク変動の悪影響を受けることなしに変速動作時のタイヤアップショックや電動機回転数の吹け上がりを回避することができる。

【手続補正 2 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 3】

(参考例 1)

次に、参考例 1 について説明する。本参考例は、エンジン 1 の温度に応じて変速動作時におけるブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量を補正するようにしたものである。

【手続補正 2 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 5】

この点を考慮し、本参考例では、エンジン 1 の温度（冷却水温センサによって検出される冷却水温度や油温センサによって検出される潤滑油温度）と出力トルクとの相関に基づいて自動変速機 3 のブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量を補正するようにしている。

【手続補正 2 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 8】

このように、本参考例では、ブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量がエンジン出力に対して相対的に過剰となってタイヤアップショックを招いたり、ブレーキ B 1 , B 2 のトルク容量がエンジン出力に対して相対的に不足して内燃機関回転数が吹け上がるといった状況を回避することができる。

【手続補正 2 8】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0139
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0139】

尚、本参考例の如くエンジン1の温度に応じて変速動作時におけるブレーキB1，B2のトルク容量を補正するといった技術は、上述した各実施形態や変形例に示したハイブリッド車HVに限られるものではなく、エンジン1のみを走行用の駆動源として備えた一般的な車両に対しても適用が可能である。

【手続補正29】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0140
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0140】

(参考例2)

次に、参考例2について説明する。上述した参考例1では、エンジン1の温度に応じて変速動作時におけるブレーキB1，B2のトルク容量を補正するようにしていた。それに代えて、本参考例では、エンジン1に吸入される吸気の温度（吸気温センサによって検出される吸気温度）に応じて変速動作時におけるブレーキB1，B2のトルク容量を補正するようにしたものである。

【手続補正30】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0142
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0142】

この点を考慮し、本参考例では、エンジン1に吸入される吸気の温度と出力トルクとの相関に基づいてブレーキB1，B2のトルク容量を補正するようにしている。

【手続補正31】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0145
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0145】

このように、本参考例によっても、ブレーキB1，B2のトルク容量がエンジン出力に対して相対的に過剰となってタイヤアップショックを招いたり、ブレーキB1，B2のトルク容量がエンジン出力に対して相対的に不足して内燃機関回転数が吹け上がるといった状況を回避することができる。

【手続補正32】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0146
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0146】

尚、本参考例の如くエンジン1の吸気温度に応じて変速動作時におけるブレーキB1，B2のトルク容量を補正するといった技術も、上述した各実施形態や変形例に示したハイブリッド車HVに限られるものではなく、エンジン1のみを走行用の駆動源として備えた一般的な車両に対しても適用が可能である。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード(参考)
B 6 0 K	6/547	(2007.10)	F 1 6 H 61/02
F 1 6 H	61/02	(2006.01)	B 6 0 L 11/14
B 6 0 L	11/14	(2006.01)	F 1 6 H 59:18
<i>F 1 6 H</i>	<i>59/18</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 H 59:44</i>
<i>F 1 6 H</i>	<i>59/44</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 H 59:68</i>
<i>F 1 6 H</i>	<i>59/68</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 H 59:78</i>
<i>F 1 6 H</i>	<i>59/78</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 H 103:12</i>
<i>F 1 6 H</i>	<i>61/686</i>	<i>(2006.01)</i>	

Fターム(参考) 3J552 MA02 NA01 NB09 PA02 PA06 RA02 RB15 RB18 RC03 RC04
 SA04 SA09 SA10 TA10 TB11 VA32Z VA37Z VB01Z VC07W VD02Z
 5H115 PA01 PA08 PA12 PC06 PG04 PI16 PI29 PU25 PV02 PV09
 QE17 QN02 QN03 QN04 RB21 SE03 SE05 SE08 TE02 TE05
 T004 T005 T021 T023 TR04 TU11