

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6617652号
(P6617652)

(45) 発行日 令和1年12月11日(2019.12.11)

(24) 登録日 令和1年11月22日(2019.11.22)

(51) Int.Cl.

F 1

B60W 10/00	(2006.01)	B60W 10/00	150
B60W 10/02	(2006.01)	B60W 10/02	
B60W 10/30	(2006.01)	B60W 10/30	

請求項の数 11 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2016-137890 (P2016-137890)
(22) 出願日	平成28年7月12日 (2016.7.12)
(65) 公開番号	特開2018-8584 (P2018-8584A)
(43) 公開日	平成30年1月18日 (2018.1.18)
審査請求日	平成30年10月25日 (2018.10.25)

(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(74) 代理人	100121821 弁理士 山田 強
(74) 代理人	100139480 弁理士 日野 京子
(74) 代理人	100125575 弁理士 松田 洋
(74) 代理人	100175134 弁理士 北 裕介
(72) 発明者	多田 和彦 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走行駆動源としてのエンジン(11)と、該エンジンに繋がる動力伝達経路(21, 22)に設けられるクラッチ装置(19)と、電源部(14)に接続され、前記動力伝達経路の動力により回生発電を実施して発電電力を前記電源部の側に供給する回転電機(13)と、前記電源部に接続される電気負荷(15)と、を備える車両(10)に適用され、

所定の惰性走行実施条件の成立に応じて、前記クラッチ装置を遮断状態にして前記車両の惰性走行を実施し、惰性走行中における所定の回生発電実施条件の成立に応じて、前記クラッチ装置を接続状態にして惰性走行状態を解除するとともに、前記回生発電を実施する走行制御部と、

前記車両における要求電力を算出する要求電力算出部と、
を備え、

前記走行制御部は、前記惰性走行実施条件が成立する状態で算出された前記要求電力に基づいて、前記惰性走行又は前記回転電機による回生発電を選択的に実施し、

前記走行制御部は、前記要求電力が所定の電力閾値よりも大きいと判定された場合に、前記回生発電を実施し、前記要求電力が前記電力閾値よりも小さいと判定された場合に、前記惰性走行を実施し、

惰性走行での車両減速状態において、駆動中の前記電気負荷として、一時的に駆動使用される短期負荷(15a, 15b)が含まれているか否かを判定する短期負荷判定部を備え、

前記短期負荷が含まれていると判定された場合に、前記短期負荷が含まれていない場合よりも惰性走行が選択されやすくする車両制御装置（31）。

【請求項2】

前記電力閾値は、第1の電力閾値と、前記第1の電力閾値よりも大きい値である第2の電力閾値とを有し、前記回生発電を実施している状態において前記要求電力が前記第1の電力閾値よりも小さいと判定された場合に、前記惰性走行を許可し、前記惰性走行状態において前記要求電力が前記第2の電力閾値よりも大きいと判定された場合に前記回生発電を許可する請求項1に記載の車両制御装置。

【請求項3】

前記要求電力算出部は、前記短期負荷が含まれていると判定された場合に、前記短期負荷が含まれていない場合よりも前記要求電力を小さい値として算出する請求項1又は2に記載の車両制御装置。 10

【請求項4】

惰性走行での車両減速状態において、駆動中の前記電気負荷として、長期的に駆動使用される所定の長期負荷（15c, 15d）が含まれているか否かを判定する長期負荷判定部を備え、

前記所定の長期負荷が含まれていると判定された場合に、前記所定の長期負荷が含まれていない場合よりも回生発電が選択されやすくする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の車両制御装置。 20

【請求項5】

走行駆動源としてのエンジン（11）と、該エンジンに繋がる動力伝達経路（21, 22）に設けられるクラッチ装置（19）と、電源部（14）に接続され、前記動力伝達経路の動力により回生発電を実施して発電電力を前記電源部の側に供給する回転電機（13）と、前記電源部に接続される電気負荷（15）と、を備える車両（10）に適用され、所定の惰性走行実施条件の成立に応じて、前記クラッチ装置を遮断状態にして前記車両の惰性走行を実施し、惰性走行中における所定の回生発電実施条件の成立に応じて、前記クラッチ装置を接続状態にして惰性走行状態を解除するとともに、前記回生発電を実施する走行制御部と、

前記車両における要求電力を算出する要求電力算出部と、を備え、 30

前記走行制御部は、前記惰性走行実施条件が成立する状態で算出された前記要求電力に基づいて、前記惰性走行又は前記回転電機による回生発電を選択的に実施し、

前記走行制御部は、前記要求電力が所定の電力閾値よりも大きいと判定された場合に、前記回生発電を実施し、前記要求電力が前記電力閾値よりも小さいと判定された場合に、前記惰性走行を実施し、

惰性走行での車両減速状態において、駆動中の前記電気負荷として、長期的に駆動使用される所定の長期負荷（15c, 15d）が含まれているか否かを判定する長期負荷判定部を備え、

前記所定の長期負荷が含まれていると判定された場合に、前記所定の長期負荷が含まれていない場合よりも回生発電が選択されやすくする車両制御装置（31）。 40

【請求項6】

前記要求電力算出部は、前記所定の長期負荷が含まれていると判定された場合に、前記所定の長期負荷が含まれていない場合よりも前記要求電力を大きい値として算出する請求項4又は5に記載の車両制御装置。

【請求項7】

前記車両の走行中の消費電力と、該消費電力及び発電電力の電力収支との少なくともいずれかを履歴情報として記憶する履歴記憶部と、

前記履歴情報に基づいて、前記電力閾値を設定する電力閾値設定部と、を備える請求項1乃至6のいずれか1項に記載の車両制御装置。

【請求項8】

50

前記履歴記憶部は、複数定められた前記車両の走行条件ごとに、前記履歴情報として前記消費電力及び前記電力収支の少なくともいずれかを記憶し、

前記電力閾値設定部は、前記車両の現時点の走行条件に応じて、前記履歴情報を取得し、その履歴情報に基づいて、前記電力閾値を設定する請求項7に記載の車両制御装置。

【請求項 9】

前記車両の減速状態において、その際に前記車両に要求される要求減速度を算出する要求減速度算出部と、

前記減速状態における前記要求電力に基づいて、所定の減速度閾値を設定する減速度閾値設定部と、

を備え、

10

前記走行制御部は、前記要求減速度と前記減速度閾値とに基づいて、前記惰性走行又は前記回転電機による回生発電を選択的に実施する請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

【請求項 10】

前記走行制御部は、惰性走行状態において、前記要求減速度が前記減速度閾値よりも大きいと判定された場合に、前記惰性走行を解除して前記回生発電を開始し、前記要求減速度が前記減速度閾値よりも小さいと判定された場合に、前記惰性走行を維持する請求項 9 に記載の車両制御装置。

【請求項 11】

前記減速度閾値設定部は、前記要求電力が大きいほど、前記減速度閾値を小さい値に設定する請求項 10 に記載の車両制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両の走行中にドライバのブレーキ操作やアクセル操作がなされないことを検出し、エンジンと変速機の間に設けられたクラッチを遮断状態にして、車両を惰性走行させる、いわゆるコースティングが知られている（例えば、特許文献 1）。このコースティングは、車両の運動エネルギーをそのまま走行に利用する技術であり、車両の走行距離を伸ばすことで燃費の向上を図ることができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011-219087 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一方、運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生も燃費の向上を図る技術として、実用化されている。この回生は、エンジン出力軸又は車軸の回転によってモータを発電機として機能させる。そして、回生により生じた電気エネルギーはバッテリに充電される。

40

【0005】

ここで、車両が惰性走行を実施している場合は、車両の運動エネルギーはそのまま走行に利用されることが望ましいため、惰性走行中は回生発電の実施が停止される。そのため、惰性走行の実施により回生発電の機会が減少することとなる。かかる場合、車両の電力状況によってはシステムの燃費効果を低減させてしまうおそれがある。すなわち、アイドリングストップの実施が制限されたり、燃料消費による発電の機会が増えたりすること等が生じると考えられる。

【0006】

50

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、惰性走行及び回生発電を適切に選択して実施し、燃費の向上を図ることができる車両制御装置の提供を主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の発明は、走行駆動源としてのエンジンと、該エンジンに繋がる動力伝達経路に設けられるクラッチ装置と、電源部に接続され、前記動力伝達経路の動力により回生発電を実施して発電電力を前記電源部の側に供給する回転電機と、前記電源部に接続される電気負荷と、を備える車両に適用され、所定の惰性走行実施条件の成立に応じて、前記クラッチ装置を遮断状態にして前記車両の惰性走行を実施し、惰性走行中における所定の回生発電実施条件の成立に応じて、前記クラッチ装置を接続状態にして惰性走行状態を解除するとともに、前記回生発電を実施する走行制御部と、前記車両における要求電力を算出する要求電力算出部と、を備え、前記走行制御部は、前記惰性走行実施条件が成立する状態で算出された前記要求電力に基づいて、前記惰性走行又は前記回転電機による回生発電を選択的に実施することを特徴とする。

【0008】

車両が惰性走行を実施している状態では、回生発電の実施が停止されるため、惰性走行の実施により回生発電の機会が減少することとなる。かかる場合、車両の電力状況によっては燃費に悪影響を与えるおそれがある。そのため、車両の電力状況を考慮しつつ、惰性走行を実施することが望ましい。

【0009】

この点、上記構成では、車両における要求電力に基づいて、惰性走行と回転電機による回生発電とを選択的に実施するようにした。この場合、車両の電力要求に応じて、適度に回生発電の機会を設けることができる。その結果、車両の電力状態を安定に保つつ、燃費に良好な走行を実施できる。これにより、惰性走行及び回生発電を適切に選択して実施し、燃費の向上を図ることができる。

【0010】

なお、車両における要求電力には、電気負荷の駆動（すなわち電力消費）に伴い生じる要求電力や、電源部における蓄電量の減少に伴い生じる要求電力が含まれる。

【0011】

第2の発明は、前記走行制御部は、前記要求電力が所定の電力閾値よりも大きいと判定された場合に、前記回生発電を実施し、前記要求電力が前記電力閾値よりも小さいと判定された場合に、前記惰性走行を実施することを特徴とする。

【0012】

上記構成では、要求電力が所定の電力閾値よりも大きい場合は、回転電機による回生発電を実施するようにした。これにより、要求電力が大きい場合に、バッテリの電力消費を抑えることができる。その結果、車両の電力状態を安定に保つことができる。また、上記構成では、要求電力が電力閾値よりも小さい場合は、惰性走行を実施するようにした。これにより、車両の要求電力が小さい場合に、車両の走行距離を伸ばすことができる。以上により、惰性走行及び回生発電を適切に選択して実施し、燃費の向上を図ることができる。

【0013】

第3の発明は、前記電力閾値は、第1の電力閾値と、前記第1の電力閾値よりも大きい値である第2の電力閾値とを有し、前記回生発電を実施している状態において前記要求電力が前記第1の電力閾値よりも小さいと判定された場合に、前記惰性走行を許可し、前記惰性走行状態において前記要求電力が前記第2の電力閾値よりも大きいと判定された場合に前記回生発電を許可することを特徴とする。

【0014】

上記構成では、電力閾値として二つの閾値を設定し、これら閾値の間にヒステリシスを設けた。これにより、要求電力の変動により、回生発電実施の状態と惰性走行実施の状態

10

20

30

40

50

とが頻繁に切り替えられ、それに起因してドライバビリティの悪化などが生じるといった不都合を抑制できる。

【0015】

第4の発明は、惰性走行での車両減速状態において、駆動中の前記電気負荷として、一時的に駆動使用される短期負荷が含まれているか否かを判定する短期負荷判定部を備え、前記短期負荷が含まれていると判定された場合に、前記短期負荷が含まれていない場合よりも惰性走行が選択されやすくなることを特徴とする。

【0016】

車両の電気負荷には、一時的に駆動使用される短期負荷と長期的に駆動使用される長期負荷が含まれると考えられる。例えば、ヘッドライトやエアコンコンプレッサ等の電気負荷は、そのドライブサイクルにおいて長期的な駆動が予想される。それに対して、電動パワーステアリングやラジエータファン等の電気負荷は一時的な駆動が予想される。

10

【0017】

この点、上記構成では、惰性走行中において、駆動中の電気負荷に短期負荷が含まれていれば、惰性走行が選択されやすくなるようにした。これにより、惰性走行中に短期負荷が使用されることで生じうる惰性走行及び回生発電の頻繁な切り替わりを抑制することができる。

【0018】

第5の発明は、前記要求電力算出部は、前記短期負荷が含まれていると判定された場合に、前記短期負荷が含まれていない場合よりも前記要求電力を小さい値として算出することを特徴とする。

20

【0019】

上記構成では、惰性走行中において、駆動中の電気負荷に短期負荷が含まれていれば、短期負荷が含まれていない場合よりも要求電力を小さい値とするようにした。かかる場合、短期負荷の駆動による電力分が除かれて、要求電力が算出される。これにより、要求電力が短期的に電力閾値を上回ることで生じる惰性走行及び回生発電の頻繁な切り替わりを抑制でき、ひいてはドライバビリティの悪化を抑制することができる。

【0020】

第6の発明は、惰性走行での車両減速状態において、駆動中の前記電気負荷として、長期的に駆動使用される所定の長期負荷が含まれているか否かを判定する長期負荷判定部を備え、前記所定の長期負荷が含まれていると判定された場合に、前記所定の長期負荷が含まれていない場合よりも回生発電が選択されやすくなることを特徴とする。

30

【0021】

車両においては、電気負荷としてヘッドライトやエアコンコンプレッサ等、比較的長期間で用いられる所定の長期負荷が含まれる。こうした長期負荷が駆動している場合は、継続的に電力が消費され、その状況下では電源部の放電量が大きくなることで、発電要求が頻繁に生じることが考えられる。この場合、回生発電と惰性走行が頻繁に切り替わるおそれがある。上記構成では、惰性走行中において、駆動中の電気負荷に所定の長期負荷が含まれていれば、回生発電が選択されやすくなるようにした。これにより、継続的な長期負荷の使用に起因する車両の発電要求に応えるとともに、惰性走行及び回生発電の頻繁な切り替わりを抑制することができる。

40

【0022】

第7の発明は、前記要求電力算出部は、前記所定の長期負荷が含まれていると判定された場合に、前記所定の長期負荷が含まれていない場合よりも前記要求電力を大きい値として算出することを特徴とする。

【0023】

上記構成では、惰性走行中において、駆動中の電気負荷に所定の長期負荷が含まれていれば、所定の長期負荷が含まれていない場合よりも要求電力を大きい値とするようにした。かかる場合、要求電力は、実際の要求電力よりも大きい値として算出される。これにより、回生発電が選択されやすくなり車両の発電要求に応えるとともに、惰性走行及び回生

50

発電の頻繁な切り替わりを抑制することができる。

【0024】

第8の発明は、前記車両の走行中の消費電力と、該消費電力及び発電電力の電力収支との少なくともいずれかを履歴情報として記憶する履歴記憶部と、前記履歴情報に基づいて、前記電力閾値を設定する電力閾値設定部と、を備えることを特徴とする。

【0025】

上記構成では、車両の走行中の電力消費に関する履歴情報に基づいて、電力閾値を設定するようにした。履歴情報からドライバ又は車両の走行中の電力消費の傾向を把握することができる。かかる場合、例えば電力消費の大きい傾向にあるドライバであれば、電力閾値を小さい値として設定することができる。これにより、ドライバ又は車両の運転傾向に応じた閾値を設定することができ、走行方式を適切に選択して実施することができる。

10

【0026】

第9の発明は、前記履歴記憶部は、複数定められた前記車両の走行条件ごとに、前記履歴情報として前記消費電力及び前記電力収支の少なくともいずれかを記憶し、前記電力閾値設定部は、前記車両の現時点の走行条件に応じて、前記履歴情報を取得し、その履歴情報に基づいて、前記電力閾値を設定することを特徴とする。

【0027】

走行中の外部環境、すなわち車両の走行条件によって、電気負荷の駆動による消費電力は変化しうる。例えば、夜間の運転時はヘッドライトの点灯により、昼間の運転時に比べて消費電力は大きくなる傾向がある。また、雨天時はワイパーの作動によって、晴天時に比べて消費電力は大きくなる傾向があると考えられる。

20

【0028】

この点、上記構成では、車両の現時点の走行条件に応じて、履歴情報を取得し、その履歴情報に基づいて電力閾値を設定するようにした。かかる場合、現時点の走行条件に合った履歴情報、つまり電力消費に影響する条件を合わせた履歴情報を電力閾値の設定に用いる。そのため、要求電力の大小比較の基準となる閾値として適した値を設定することができる。

【0029】

第10の発明は、前記車両の減速状態において、その際に前記車両に要求される要求減速度を算出する要求減速度算出部と、前記減速状態における前記要求電力に基づいて、所定の減速度閾値を設定する減速度閾値設定部と、を備え、前記走行制御部は、前記要求減速度と前記減速度閾値とに基づいて、前記惰性走行又は前記回転電機による回生発電を選択的に実施することを特徴とする。

30

【0030】

惰性走行の実施には、車両の要求減速度が関与する。つまり、惰性走行の開始や解除の可否に際し、要求減速度は一つの要件として判断される。例えば、惰性走行中にブレーキ操作が行われることで、要求減速度が減速度閾値よりも大きくなると、惰性走行は解除される。上記構成では、車両が減速状態において、車両における要求電力に基づいて減速度閾値を設定し、要求減速度と減速度閾値とに基づいて、惰性走行と回転電機による回生発電とを選択的に実施するようにした。これにより、惰性走行の実施に関わる要件である減速度に車両の電力状態を反映することができる。

40

【0031】

第11の発明は、前記走行制御部は、惰性走行状態において、前記要求減速度が前記減速度閾値よりも大きいと判定された場合に、前記惰性走行を解除して前記回生発電を開始し、前記要求減速度が前記減速度閾値よりも小さいと判定された場合に、前記惰性走行を維持することを特徴とする。

【0032】

上記構成では、惰性走行状態における車両の要求電力に基づいて減速度閾値を設定するようにした。これにより、惰性走行の継続又は解除の判断に車両の要求電力を反映することができる。また、減速度閾値と車両の要求減速度とを比較して、要求減速度が減速度閾

50

値よりも大きい場合は、惰性走行を解除して回生発電を開始するようにした。かかる場合、回生発電へ切り替えることで、バッテリの電力消費を抑えるとともに、回生発電に伴う負荷、つまり回生ブレーキによって車両の要求減速度に応えることができる。一方、要求減速度が減速度閾値よりも小さい場合は、惰性走行を維持するようにした。この場合、惰性走行を実施することで、走行距離を伸ばすことができる。以上により、惰性走行及び回生発電を適切に選択して実施し、燃費の向上を図ることができる。

【0033】

第12の発明は、前記減速度閾値設定部は、前記要求電力が大きいほど、前記減速度閾値を小さい値に設定することを特徴とする。

【0034】

上記構成では、要求電力が大きいほど、減速度閾値が小さい値となるようにした。この場合、惰性走行の状態において、減速度閾値が小さくなることで惰性走行から回生発電への切り替えが実施されやすくなる。これにより、車両の電力状態に応じた走行の選択が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】車両制御システムの概略を示す構成図。

【図2】車速に応じた減速度特性を示す図。

【図3】惰性走行の許可判定処理のフローチャート。

【図4】履歴情報の記憶処理のフローチャート。

【図5】消費電力と電力閾値との関係を示す図。

【図6】走行制御処理のフローチャート。

【図7】ブレーキ操作量と減速度との関係を示す図。

【図8】車速に応じた減速度特性を示す図。

【図9】要求電力と係数との関係を示す図。

【図10】アクセル操作量と減速度との関係を示す図。

【図11】要求電力と係数との関係を示す図。

【図12】本実施形態の処理のタイミングチャート。

【発明を実施するための形態】

【0036】

以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態は、走行駆動源としてのエンジンと回生発電が可能なISG (Integrated Starter Generator)とを備える車両において、クラッチを動力遮断状態にして走行する惰性走行 (コースティング走行)と、クラッチを動力伝達状態にして走行する通常走行とを選択的に実施するものとしている。なお、通常走行には、車両の運動エネルギーの回生を行う回生発電による走行が含まれる。

【0037】

図1に示す車両10において、エンジン11は、ガソリンや軽油等の燃料の燃焼により駆動される多気筒内燃機関であり、周知のとおり燃料噴射弁や点火装置等を適宜備えている。エンジン11には、発電機としてのISG13が一体に設けられており、ISG13の回転軸はエンジン出力軸12に対してベルト等により駆動連結されている。この場合、エンジン出力軸12の回転によってISG13の回転軸が回転する一方、ISG13の回転軸の回転によってエンジン出力軸12が回転する。つまり、ISG13は、エンジン出力軸12の回転により発電 (回生発電)を行う発電機能と、エンジン出力軸12に回転力を付与する動力出力機能とを備えるものとなっている。エンジン始動時には、ISG13の回転によりエンジン11に初期回転 (クランク回転)が付与される。

【0038】

ISG13には電源部としての車載のバッテリ14が電気接続されている。この場合、バッテリ14から電力を供給されることでISG13が駆動されるとともに、ISG13の発電電力によりバッテリ14が充電される。バッテリ14には車両に搭載される電気負

10

20

30

40

50

荷 15 が電気接続されており、バッテリ 14 の電力が電気負荷 15 の駆動に用いられる。電気負荷 15 としては、電動パワーステアリング 15 a、ラジエーターファン 15 b、ヘッドライト 15 c、エアコンコンプレッサ 15 d 等が挙げられる。

【 0 0 3 9 】

また、車両 10 には、エンジン出力軸 12 の回転により駆動される被駆動装置として、ISG 13 以外に、ウォータポンプや燃料ポンプといった補機 18 が搭載されている。なおその他に、被駆動装置が含まれていてもよい。被駆動装置には、ベルト等によりエンジン 11 に駆動連結されたもの以外に、エンジン出力軸 12 に直結されたものや、エンジン出力軸 12 との結合状態がクラッチ手段により断続されるものが含まれる。

【 0 0 4 0 】

エンジン出力軸 12 には、動力伝達機能を有するクラッチ装置 19 を介して変速機 20 が接続されている。クラッチ装置 19 は例えば摩擦式クラッチであり、エンジン出力軸 12 に接続されたエンジン 11 側の円板（フライホイール等）と、トランスミッション入力軸 21 に接続された変速機 20 側の円板（クラッチディスク等）とを有する一組のクラッチ機構を備えている。クラッチ装置 19 において両円板が相互に接触することで、エンジン 11 と変速機 20 との間で動力が伝達される動力伝達状態（クラッチ接続状態）となり、両円板が相互に離間することで、エンジン 11 と変速機 20 との間の動力伝達が遮断される動力遮断状態（クラッチ遮断状態）となる。本実施形態のクラッチ装置 19 は、クラッチ接続状態 / クラッチ遮断状態の切り替えをモータ等のアクチュエータによって行う自動クラッチとして構成されている。なお、変速機 20 の内部にクラッチ装置 19 が設けられる構成であってもよい。

【 0 0 4 1 】

変速機 20 は、例えば無段変速機（CVT）、又は複数の変速段を有する多段変速機である。変速機 20 は、トランスミッション入力軸 21 から入力されるエンジン 11 の動力を、車速やエンジン回転速度に応じた変速比により变速してトランスミッション出力軸 22 に出力する。

【 0 0 4 2 】

トランスミッション出力軸 22 には、ディファレンシャルギア 25 及びドライブシャフト 26（車両駆動軸）を介して車輪 27 が接続されている。また、車輪 27 には、図示しない油圧回路等により駆動されることで各車輪 27 に対してブレーキ力を付与するブレーキ装置 28 が設けられている。ブレーキ装置 28 は、ブレーキペダルの踏力を作動油に伝達する図示しないマスタシリンダの圧力に応じて、各車輪 27 に対するブレーキ力を調整する。

【 0 0 4 3 】

また、本システムでは、車載の制御手段として、エンジン 11 の運転状態を制御するエンジン ECU 31 と、クラッチ装置 19 及び変速機 20 を制御するトランスミッション ECU 32 を備えている。これら各 ECU 31, 32 は、いずれもマイクロコンピュータや各種メモリ等を備えてなる周知の電子制御装置であり、本システムに設けられている各種センサの検出結果等に基づいて、エンジン 11 や変速機 20 等の制御を適宜実施する。各 ECU 31, 32 は相互に通信可能に接続されており、制御信号やデータ信号等を互いに共有できるものとなっている。なお本実施形態では、2つの ECU 31, 32 を備える構成とし、そのうちエンジン ECU 31 により「車両制御装置」を構成するが、これに限らず、2つ以上の ECU により車両制御装置を構成する等であってもよい。

【 0 0 4 4 】

なお、エンジン ECU 31 のメモリには、過去のドライブサイクル、すなわちイグニッションオンからイグニッションオフまでの期間における消費電力や、消費電力及び発電電力との電力収支といった履歴情報が、様々な走行条件ごとに記憶される。走行条件、すなわち走行中の外部環境としては、例えば昼間や夜間等の時間帯の条件、晴天や雨天等の天候の条件、気温の高低等の気温に関する条件等が挙げられる。なお、これらの各条件は、複数の条件を組み合わせて記憶される。

10

20

30

40

50

【0045】

センサ類としては、アクセル操作部材としてのアクセルペダルの踏込み操作量（アクセル操作量）を検出するアクセルセンサ41、ブレーキ操作部材としてのブレーキペダルの踏込み操作量（ブレーキ操作量）を検出するブレーキセンサ42、車速を検出する車速センサ43、車両10の走行路面の傾斜角を検出する傾斜角センサ44、エンジン回転速度を検出する回転速度センサ45、マスタシリンダの圧力を検出するブレーキ圧センサ46、バッテリ14の状態を検出するバッテリセンサ47等が設けられており、これら各センサの検出信号がエンジンECU31に逐次入力される。なお、バッテリセンサ47には、バッテリ14において流出又は流入する電流（充放電電流）を検出する電流センサ、バッテリ14の端子間電圧を検出する電圧センサ、バッテリ14の温度を検出する温度センサ等が含まれる。その他、本システムには、エンジン負荷を検出する負荷センサ（エアフローメータ、吸気圧センサ）、冷却水温センサ、外気温センサ、大気圧センサ等が設けられているが、図示は省略している。10

【0046】

エンジンECU31は、各種センサの検出結果等に基づいて、燃料噴射弁による燃料噴射量制御及び点火装置による点火制御などの各種エンジン制御や、ISG13によるエンジン始動、エンジントルクアシスト及び発電の制御、ブレーキ装置28によるブレーキ制御を実施する。また、トランスミッションECU32は、各種センサの検出結果等に基づいて、クラッチ装置19の断続制御や変速機20の変速制御を実施する。20

【0047】

本実施形態の車両10は、エンジン11の運転により車両10を走行させている状況下でクラッチ装置19を遮断状態にして惰性走行を行う機能、及び運動エネルギーの回生により発電を行う機能を有しており、これらの機能を実施することにより燃費改善を図るよう正在している。エンジンECU31は、惰性走行に関する制御機能を有しており、エンジン11を運転状態、クラッチ装置19を接続状態（クラッチオンの状態）にして車両10を走行させる通常走行状態と、エンジン11を停止状態、クラッチ装置19を遮断状態（クラッチオフの状態）にして車両10を惰性走行させる惰性走行状態との切り替えを実施する。エンジンECU31は、通常走行状態において、バッテリ14のSOC等に応じて適宜発電を実施する。30

【0048】

なお、惰性走行状態としてエンジン11を停止状態、クラッチ装置19を遮断状態にする構成以外に、惰性走行状態としてエンジン11を運転状態（例えばアイドル状態）、クラッチ装置19を遮断状態にする構成であってもよい。この場合、クラッチオフ状態下において、次の再加速等に備えてエンジン11を運転状態のままとし、その際に燃料を節約すべくアイドル回転状態で維持するとよい。

【0049】

この場合、エンジンECU31は、車両10の通常走行中において、アクセル条件及びブレーキ条件を含む所定の惰性走行実施条件の成立に応じて、クラッチ装置19を遮断状態（オフ状態）にして車両10を惰性走行状態とする。なお、惰性走行実施条件には、エンジン回転速度が所定値以上（例えばアイドル回転速度以上）で安定していること、車速が所定範囲（例えば20～120km/h）内であること、路面勾配（傾斜）が所定範囲内であること等が含まれているとよい。また、エンジンECU31は、車両10の惰性走行中において、アクセル条件及びブレーキ条件を含む所定の解除条件の成立に応じて、クラッチ装置19を接続状態（オン状態）にして惰性走行状態を解除する。このとき、惰性走行の実施条件が非成立になることに伴い惰性走行状態を解除するとよい。40

【0050】

惰性走行は、車両の持つ運動エネルギーをできるだけロスさせることなく走行に使用する技術である。例えば、通常走行時はエンジンのフリクション等によるエンジンブレーキが車両に加わるため、動力伝達経路と動力源であるエンジンとの間のクラッチを切り離すことで、運動エネルギーのロスを低減させることができる。しかし、惰性走行を実施している50

状態では、車両の運動エネルギーはそのまま走行に利用されることが望ましいため、運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生発電の実施が停止される。その結果、惰性走行の実施により回生発電の機会が減少することになる。

【0051】

そこで、本実施形態では、エンジンECU31は、所定の惰性走行実施条件の成立に応じて、クラッチ装置19を遮断状態にして車両10の惰性走行を実施し、惰性走行中における所定の回生発電実施条件の成立に応じて、クラッチ装置19を接続状態にして惰性走行状態を解除するとともに、回生発電を実施する。具体的には、惰性走行実施条件が成立する状態で算出された車両における要求電力に基づいて、惰性走行又は回生発電を選択的に実施するようにした。

10

【0052】

より詳しくは、例えば車両10が惰性走行の状態においては、惰性走行実施条件が成立する状態での車両の要求電力Wに基づいて、惰性走行を維持するのか、回生発電へ切り替えるのかを判断する。また、車両10が通常走行（非惰性走行）の状態においては、惰性走行実施条件が成立する状態での車両の要求電力Wに基づいて、惰性走行を実行するのか、回生発電を実行するのかを判断する。なお、いずれを選択するかについては、車両における要求電力Wと電力閾値Aに基づいて判断している。そして、要求電力Wが大きい場合は、回生発電を優先して選択できるようにし、要求電力Wが小さい場合は、惰性走行を優先して選択できるようにしている。

【0053】

20

このように本実施形態では、エンジンECU31は、車両における要求電力を算出する要求電力算出部33と、要求電力に基づいて、惰性走行又は回生発電を選択的に実施する走行制御部34とを有する。

【0054】

ところで、車両における要求電力Wは、例えば駆動中の電気負荷15の消費電力に基づいて算出される。電気負荷15の消費電力は、電気負荷15のオンオフ等に伴って走行中も常時変化している。ここで、電気負荷15には、運転中常時作動するものと、その運転状態によって作動するものとがある。さらに、運転状態によって作動する電気負荷15には、そのドライブサイクルにおいて長期的な使用が予想される電気負荷（つまり、長期負荷）と、短期的な使用が予想される電気負荷（つまり、短期負荷）があると考えられる。例えば、ヘッドライト15cやエアコンコンプレッサ15d等の電気負荷15は長期的な使用、つまりそのドライブサイクルにおいて長時間の使用が予想される。それに対して、電動パワーステアリング15aやラジエータファン15b等の電気負荷15は一時的な使用、つまり一回の駆動における作動時間が短時間（例えば、1分以内）であると予想される。

30

【0055】

ここで、短期負荷の一時的なオンオフが生じた場合、電気負荷15の消費電力は短い周期で変動すると考えられる。かかる場合、要求電力Wが電力閾値Aをまたがって変動することとなれば、惰性走行実施の状態と回生発電実施の状態とが頻繁に切り替わることとなる。その結果、ドライバビリティの悪化などが生じることが懸念される。

40

【0056】

そこで、本実施形態では、惰性走行の状態において、駆動中の電気負荷15に短期負荷が含まれている場合には、惰性走行が選択されやすいようにしている。具体的には、短期負荷として電動パワーステアリング15a等が駆動している場合には、その短期負荷を除いた電気負荷15の消費電力を要求電力Wとしている。すなわち、短期負荷の駆動による電力分は一時的なものとみなし、要求電力Wに考慮しない。これにより、短期負荷のオンオフに伴う電気負荷15の消費電力の変動を抑えることができる。

【0057】

また、本実施形態では、駆動中の電気負荷15に長期負荷が含まれている場合には、回生発電が選択されやすいようにしている。具体的には、長期負荷としてヘッドライト15

50

c 等が駆動している場合には、実際の消費電力よりも大きく見積もった値（例えば、10%増加した値）を要求電力Wとして算出している。これにより、継続的な長期負荷の使用に起因する車両の発電要求に応えるとともに、惰性走行及び回生発電の頻繁な切り替わりを抑制することができる。

【0058】

一方で、走行中の電気負荷15の駆動状況は、ドライバや車両によって様々である。例えば、エアコンを高出力で作動させたり、オーディオ機器を大音量で作動させたりするドライバがいる一方で、電気負荷15をほとんど使用しないドライバもいる。そのため、個々のドライバや個々の車両における電気負荷15の使用傾向、つまり走行中の電力消費の傾向に合わせて、惰性走行及び回生発電の判断が行われることがより望ましい。

10

【0059】

そこで、本実施形態では要求電力Wと比較される電力閾値Aを、履歴情報に基づいて設定するようにしている。履歴情報は、走行条件ごとの過去のドライブサイクルにおける車両の電力に関する情報、すなわち走行中の消費電力や消費電力及び発電電力との電力収支等である。そして、履歴情報により、例えば電力消費の大きいドライバ又は車両であると判断された場合には、回生発電が選択されやすくなるように電力閾値を設定する。具体的には、電力閾値を小さい値として設定する。一方、電力消費の小さいドライバ又は車両であると判断された場合には、惰性走行が選択されやすくなるように電力閾値を設定する。具体的には、電力閾値を大きい値として設定する。

【0060】

20

また、惰性走行の実施の可否にあたって、車両の要求減速度も判断される。車両10がアクセルオフ、かつクラッチオフの状態で惰性走行している場合には、車速は比較的緩やかに減少する。その時の減速度は車速に応じた値になり、例えば図2にクラッチオフ時特性X Aとして示すような減速度特性を呈する。かかる状態は、エンジンブレーキがなく、主に車両走行抵抗により減速される緩減速状態となる。なお、図2では減速度をマイナスの加速度として示している。

【0061】

30

これに対し、車両10がアクセルオフ、かつクラッチオンの状態で通常走行している場合には、惰性走行時よりも減速度が大きくなり、例えば図2にクラッチオン時特性X Bとして示すような減速度特性を呈する。言うなれば、アクセルオフでの車両走行中において、クラッチオフであればドライバは特性X Aの減速度を体感し、クラッチオンであればドライバは特性X Bの減速度を体感する。なお、図2の特性は、変速機20としてCVTを用いた場合を想定し、車速に応じてCVTの変速比が切り替えられることを考慮して定められている。また、惰性走行の実施に際し、クラッチオン時特性X B及びクラッチオフ時特性X Aの減速度を減速度閾値として設定することができる。

【0062】

40

例えば、車両10が惰性走行の状態、つまり図2の特性X Aと特性X Bの間の領域において、惰性走行による緩減速状態で車両の要求減速度が満たされる場合は、惰性走行が維持される。すなわち、かかる場合はブレーキ装置28による制動力を必要としない。一方、惰性走行を実施している際に前方車両との車間距離が縮まること等によって、制動力を必要とする場合には、ドライバによりブレーキ操作がなされる。かかる場合、クラッチオン時特性X Bで示される減速度を要求減速度が上回ることで、惰性走行が解除される。つまりこの場合、図2のY1の状態変化となり、惰性走行による減速では車両の要求減速度が満たされなくなる。一方、車両10が通常走行で減速し始める場合において、その減速度がある程度大きくなると、惰性走行に移行する。この場合、図2のY2の状態変化となる。

【0063】

本実施形態では、車両における要求電力Wに基づいて、惰性走行の実施の判断に用いられる減速度閾値を設定するようにした。具体的には、惰性走行の状態においては、車両における要求電力Wが大きいほど、減速度閾値を小さい値として設定するようにした。そし

50

て、車両の要求減速度が減速度閾値よりも小さい場合に惰性走行を維持することとし、大きい場合に回生発電に切り替えることとした。かかる場合、要求電力Wが大きい状態であれば、惰性走行から回生発電への切り替えが実施されやすくなる。さらに、回生発電に伴う負荷、つまり回生ブレーキを働かせることで、車両の要求減速度に応えることができる。

【0064】

一方、通常走行の状態においては、車両における要求電力Wが大きいほど、減速度閾値を大きい値として設定するようにした。そして、車両の要求減速度が減速度閾値よりも大きい場合に惰性走行を実施することとし、小さい場合に回生発電を実施することとした。かかる場合、要求電力Wが大きい状態であれば、惰性走行よりも回生発電の方が実施されやすくなる。

【0065】

次に、車両の要求電力Wに基づく惰性走行の許可判定の処理について、図3のフローチャートを用いて説明する。本処理はエンジンE C U 3 1により所定周期で繰り返し実施される。なお、本実施形態では、電気負荷15の駆動に伴い生じる要求電力、すなわち電気負荷15の消費電力を車両における要求電力Wとして用いる。

【0066】

図3において、まずステップS11では、電気負荷15が駆動しているか否かを判定する。ステップS11がYESであればステップS12に進み、NOであればステップS15に進む。ステップS12では、駆動中の電気負荷15に短期負荷が含まれるか否かを判定する。つまり、電動パワーステアリング15aやラジエータファン15b等の短期負荷が駆動しているか否かを判定する。そして、ステップS12がYESであれば、ステップS13へ進み、駆動中の電気負荷15のうち短期負荷を除いた電気負荷15の消費電力W1を算出する。例えば、その短期負荷の駆動が開始される前の消費電力を、短期負荷の駆動中の消費電力W1として算出する。

【0067】

一方、ステップS12がNOであれば、ステップS14へ進み、駆動中の電気負荷15に長期負荷が含まれるか否かを判定する。つまり、ヘッドライト15cやエアコンコンプレッサ15d等の長期負荷が駆動しているか否かを判定する。そして、ステップS14がYESであれば、ステップS15へ進み、実際の消費電力よりも大きく見積もった値（例えば10%増加した値）を消費電力W2として算出する。消費電力W2の算出に際しては、例えば実際の消費電力の値に、所定の係数を演算処理することで得られる。

【0068】

なお、ステップS12が「短期負荷判定部」に相当し、ステップS14が「長期負荷判定部」に相当する。

【0069】

一方、ステップS14がNOであれば、ステップS16へ進み、駆動中の電気負荷15の実際の消費電力を消費電力W3として算出する。実際の消費電力は、例えばバッテリ14に設けられるバッテリセンサ47により検出される電流値に基づいて算出される。なお、電気負荷15の消費電力が大きいほど、車両としての要求電力Wは大きい値となる。ここで、以下の工程においては、ステップS13、ステップS15、ステップS16で算出した消費電力W1, W2, W3のいずれか一つの消費電力を車両における要求電力Wとして用いる。すなわち、ステップS13, S15, S16が「要求電力算出部」に相当する。

【0070】

続くステップS17では、過去のドライブサイクル時の車両の電力に関する履歴情報を取得する。履歴情報として、例えば走行中の消費電力を用いる。またこの場合、現時点の走行環境と同じ環境下での履歴情報を取得する。すなわち、車両の現時点の走行条件を把握し、その走行条件に合った過去の走行時の履歴情報を取得する。

【0071】

10

20

30

40

50

例えば、夜間の運転時はヘッドライト 15c の点灯により、昼間の運転時に比べて消費電力は大きくなると考えられる。また、雨天時はワイパの作動によって、晴天時に比べて消費電力は大きくなると考えられる。このように、運転時の外部環境によって、電気負荷 15 の駆動による消費電力は変化しうる。そのため、条件を合わせた環境下での履歴情報を用いる方が好ましい。

【0072】

なお、ステップ S17 で取得される履歴情報は、エンジン ECU31 内のメモリに記憶されている。ここで、履歴情報を記憶する処理について、図 4 のフローチャートを用いて説明する。本処理は、エンジン ECU31 により、イグニッションオンすなわち車両走行中の状況下において、所定周期で繰り返し実施される。まず、ステップ S101 では、車両 10 の走行条件を取得する。走行条件には、夜間や昼間といった時間帯、雨天や晴天といった天候等が含まれる。ステップ S102 では、電気負荷 15 の駆動に基づく消費電力を取得する。消費電力は、例えばバッテリセンサ 47 により検出される電流値に基づいて算出される。ステップ S103 では、走行条件ごとの消費電力を履歴情報として記憶する。ここで、ステップ S103 が「履歴記憶部」に相当する。

【0073】

なお、図 4 のステップ S102 において、消費電力の取得に代えて、走行中の電力消費及び発電電力の電力収支を取得する構成としてもよい。電力収支は、イグニッションオン時のバッテリ残容量 (SOC) と、イグニッションオフ時のバッテリ SOC を比較することで算出することができる。この場合、走行によりバッテリ SOC が減少した場合は、電力消費が大きい傾向にあるといえ、バッテリ SOC が増加した場合は、電力消費が小さい傾向にあるといえる。

【0074】

続いて、ステップ S18 へ進み、履歴情報に基づいて、電力閾値 A1, A2 を設定する。この場合、電力閾値として、惰性走行の許可を判定する A1 と、A1 よりも大きい値で、回生発電の許可を判定する A2 とを設定する。なお、これらの閾値の間にはヒステリシスを設けている。ここで、電力閾値 A1, A2 の値と、履歴情報に基づく消費電力とは例えば図 5 に示すような相関関係を有する。すなわち、消費電力が大きいほど、電力閾値 A1, A2 を小さい値として設定する。言い換えると、電力消費の大きい傾向にあるドライバであれば、回生発電が選択されやすいように閾値を設定し、電力消費の小さい傾向にあるドライバであれば、惰性走行が選択されやすいように閾値を設定する。なお、ステップ S18 が「電力閾値設定部」に相当する。

【0075】

ステップ S19 では、惰性走行の実施許可を示す許可フラグがオフか否かを判定する。ステップ S19 が YES であれば、ステップ S20 へ進み、要求電力 W が電力閾値 A1 よりも小さいか否かを判定する。ステップ S20 が YES であれば、ステップ S21 へ進み、許可フラグをオンにし、NO であれば、そのまま本処理を終了する。一方、ステップ S19 が NO であれば、ステップ S22 へ進み、要求電力 W が電力閾値 A2 よりも大きいか否かを判定する。ステップ S22 が YES であれば、ステップ S23 へ進み、許可フラグをオフにし、NO であれば、そのまま本処理を終了する。

【0076】

なお、許可判定の処理において、回生発電を実施している状態から惰性走行を許可し、惰性走行を実施している状態から回生発電を許可する構成としてもよい。具体的には、回生発電を実施している状態か惰性走行を実施している状態かを判定し、回生発電を実施している状態において要求電力 W が電力閾値 A1 よりも小さいと判定された場合に惰性走行を許可し、惰性走行を実施している状態において要求電力 W が電力閾値 A2 よりも大きいと判定された場合に回生発電を許可する構成としてもよい。

【0077】

次に、本発明における車両制御装置の走行制御処理について、図 6 のフローチャートを用いて説明する。本処理はエンジン ECU31 により所定周期で繰り返し実施される。

10

20

30

40

50

【0078】

図6において、ステップS31では、今現在、車両10がクラッチオフの惰性走行状態であるか否かを判定し、YESであればステップS32に進み、NOであればステップS41に進む。ステップS32では、ブレーキオンの状態になっている状態であるか否かを判定する。ブレーキオンの状態であることは、例えばブレーキセンサ42により検出したブレーキ操作量が0よりも大きいこと等に基づいて判定される。ステップS32がYESであればステップS33に進み、NOであれば本処理を終了する。

【0079】

ステップS33では、図3の処理における許可フラグがオフであるか否かを判定する。YESであれば、ステップS34へ進み、回生発電へ移行する。つまりこの場合、車両における要求電力Wが大きい状況にあるため、惰性走行から回生発電へ切り替えを実行する。

10

【0080】

一方、ステップS33がNOであればステップS35へ進み、ブレーキ操作等に伴って生じる車両の要求減速度D1を算出する。具体的には、図7の関係を用いて要求減速度D1を算出する。図7では、ブレーキ操作量と車速と減速度との関係が定められており、ブレーキセンサ42により検出したブレーキ操作量（ブレーキペダル踏み込み量）に基づいて要求減速度D1を算出する。この場合、ブレーキ操作量又は車速が大きいほど、要求減速度D1として大きい値が算出される。

【0081】

20

続くステップS36では、図3の処理で算出される要求電力Wを取得する。続いて、ステップS37へ進み、要求電力Wに基づいて減速度閾値B1を設定する。ここで、減速度閾値B1の算出に際しては、例えばアクセルオフかつクラッチオンの状態での車両の減速度に基づいて、まずは基準値B1xが定められる。具体的には、図8に示す相関データを用いて基準値B1xを算出する。図8は、図2と同様の特性XA, XBを示すものであり、便宜上縦軸を「減速度」としている。この場合、図8のクラッチオン時特性XBは、アクセルオフかつクラッチオンの状態での車両減速度と、車速との相関を示す相関データに相当し、この相関データを用い、現車速に基づいて基準値B1xを算出する。なお、基準値B1xは、後述する基準値B2xよりも減速度が大きい値として算出される。

【0082】

30

そして、得られた基準値B1xに、補正值（例えば、係数）を用いて演算処理することで閾値B1を算出する。ここで、係数と要求電力Wとは、例えば図9に示すような相関関係を有する。図9より、要求電力Wが大きいほど、係数は小さい値として算出される。これにより、要求電力Wが大きいほど、減速度閾値B1は小さい値として算出されることになり、その結果、回生発電への切り替えが実行されやすくなる。

【0083】

続いて、ステップS38へ進み、要求減速度D1が閾値B1よりも小さいか否かを判定する。ステップS38がYESであれば、惰性走行を維持することを決定し、NOであれば、惰性走行を解除し回生発電に移行することを決定する。

【0084】

40

また、ステップS41では、今現在、車両10がクラッチオンの通常走行状態であるか否かを判定し、YESであればステップS42に進む。ステップS42では、アクセルオンの状態であり、かつ車両が減速状態になっている状態であるか否かを判定する。アクセルオンの状態であることは、アクセルセンサ41により検出したアクセル操作量が0よりも大きいことに基づいて判定される。車両が減速状態になっていることは、車速センサ43により検出した車速が減少している状態であることにに基づいて判定される。ステップS42がYESであればステップS43に進む。

【0085】

ステップS43では、図3の処理における許可フラグがオンであるか否かを判定する。YESであれば、ステップS44へ進む。一方、NOであればステップS49へ進み、回

50

生発電を実行する。つまりこの場合、車両における要求電力Wが大きい状況にあるため、回生発電を実行することを選択する。

【0086】

ステップS44では、ドライバのアクセル操作量の減少に伴い生じる車両の要求減速度D2を算出する。具体的には、図10の関係を用いて要求減速度D2を算出する。図10では、アクセル操作量と車速と減速度との関係が定められており、アクセルセンサ41により検出したアクセル操作量（アクセルペダル踏み込み量）及び車速に基づいて要求減速度D2を算出する。この場合、アクセル操作量が小さいほど、又は車速が大きいほど、要求減速度D2として大きい値が算出される。

【0087】

続くステップS45では、図3の処理で算出される要求電力Wを取得する。続いて、ステップS46へ進み、要求電力Wに基づいて減速度閾値B2を設定する。ここで、減速度閾値B2の算出に際しては、例えばアクセルオフかつクラッチオフの状態での車両の減速度に基づいて、まずは基準値B2xが定められる。具体的には、図8に示す相関データを用いて基準値B2xを算出する。この場合、図8のクラッチオフ時特性XAは、アクセルオフかつクラッチオフの状態での車両減速度と、車速との相関を示す相関データに相当し、この相関データを用い、現車速に基づいて基準値B2xを算出する。

10

【0088】

そして、得られた基準値B2xに、補正值（例えば、係数）を用いて演算処理することで閾値B2を算出する。ここで、係数と要求電力Wとは、例えば図11に示す相関関係を有する。図11より、要求電力Wが大きいほど、係数は大きい値として算出される。これにより、要求電力Wが大きいほど、減速度閾値B2は大きい値として算出されることになり、その結果、惰性走行よりも回生発電の方が選択されやすくなる。

20

【0089】

続いて、ステップS47へ進み、要求減速度D2が減速度閾値B2よりも大きいか否かを判定する。ステップS47がYESであれば、惰性走行を開始することを決定し、NOであれば、回生発電を開始することを決定する。

【0090】

なお、ステップS35, S44が「要求減速度算出部」に相当し、ステップS37, S46が「減速度閾値設定部」に相当する。

30

【0091】

次に、図12には、図3及び図6の処理をより具体的に示すタイムチャートを示す。図12では、まず車両10が減速していない通常の走行状態であることを示している。タイミングt11で要求電力Wが電力閾値A1よりも小さくなると、惰性走行の許可フラグがオンにセットされる。そして、タイミングt12で、ドライバのアクセル操作量が緩められることで車両が減速状態となると、バッテリ14のSOC等に応じて回生発電が実行される。その後、アクセル操作量の減少に伴い車両10の要求減速度D2は徐々に大きくなる。そして、車両の要求減速度D2が減速度閾値B2よりも大きくなるタイミングt13で、クラッチがオフされて通常走行（回生発電）から惰性走行に切り替えられる。

【0092】

40

続いて、タイミングt14～タイミングt15にかけて、短期負荷が駆動する。このとき、電気負荷の消費電力としては一点鎖線のように推移し、一時的に電力閾値A2よりも大きくなる。しかし、かかる場合、短期負荷の駆動による消費電力は要求電力Wから除かれるため、要求電力Wは変化しない。その結果、許可フラグはオンのままで維持され、それに起因して惰性走行も維持される。その後、タイミングt16で、ドライバのブレーキ操作が開始されると、要求減速度D1は徐々に大きくなる。そして、車両の要求減速度D1が減速度閾値B1よりも大きくなるタイミングt17で、クラッチがオンされて惰性走行が解除され、通常走行に切り替えられる。このとき、車両の減速状態において回生発電が実施される。

【0093】

50

次に、要求電力Wに基づいて減速度閾値B1, B2が変化する場合について説明する。例えば図12において、タイミングt12以降に要求電力Wが二点鎖線の推移を示した場合、要求電力Wは電力閾値A2未満であるため、惰性走行の許可フラグはオンのまま維持される。ただし、要求電力Wが実線よりも増加しているため、要求電力Wに基づいて減速度閾値B2が例えばB2yに変更される。それに伴って、通常走行(回生発電)から惰性走行への切り替えがタイミングt21に移る。つまり、要求電力Wに基づいて減速度閾値B2が大きい値に設定されることで、回生発電の実施期間がより長く確保される。

【0094】

一方、惰性走行中の場合、要求電力Wの増加により、その要求電力Wに基づいて減速度閾値B1が例えばB1yに変更される。それに伴って、惰性走行から通常走行(回生発電)への切り替えがタイミングt22に移る。つまり、要求電力Wに基づいて減速度閾値B1が小さい値に設定されることで、惰性走行から通常走行(回生発電)への切り替えのタイミングが早くなり、回生発電の実施期間がより長く確保される。

【0095】

以上詳述した本実施形態によれば、以下の優れた効果が得られる。

【0096】

惰性走行を行う機能及び回生発電を行う機能を有する車両において、惰性走行の実施条件が成立する状態での車両における要求電力Wに基づいて、惰性走行とISG13による回生発電とを選択的に実施するようにした。この場合、車両の電力要求に応じて、適度に回生発電の機会を設けることができる。その結果、車両10の電力状態を安定に保つつゝ、燃費に良好な走行を実施できる。これにより、惰性走行及び回生発電を適切に選択して実施し、燃費の向上を図ることができる。

【0097】

具体的には、要求電力Wが電力閾値よりも大きい場合は、回生発電を実施するようにした。これにより、要求電力Wが大きい場合に、バッテリ14の電力消費を抑えることができる。その結果、やはり車両の電力状態を安定に保つことができる。また、要求電力Wが電力閾値よりも小さい場合は、惰性走行を実施するようにした。これにより、車両の要求電力Wが小さい場合に、車両10の走行距離を伸ばすことができる。

【0098】

また、電力閾値として二つの閾値A1, A2を設定し、これら閾値の間にヒステリシスを設けた。これにより、要求電力Wの変動により、回生発電実施の状態と惰性走行実施の状態とが頻繁に切り替えられ、それに起因してドライバビリティの悪化などが生じるといった不都合を抑制できる。

【0099】

車両の電気負荷15には、一時的に駆動使用される短期負荷と長期的に駆動使用される長期負荷が含まれると考えられる。この点を考慮し、惰性走行中において、駆動中の電気負荷15に短期負荷が含まれていれば、短期負荷が含まれていない場合よりも惰性走行が選択されやすくなるようにした。具体的には、要求電力Wを小さい値とするようにした。かかる場合、短期負荷の駆動による電力分が除かれて、要求電力Wが算出される。これにより、要求電力Wが短期的に電力閾値を上回ることで生じる惰性走行及び回生発電の頻繁な切り替わりを抑制でき、ひいてはドライバビリティの悪化を抑制することができる。

【0100】

さらに、駆動中の電気負荷15に長期負荷が含まれていれば、長期負荷が含まれていない場合よりも回生発電が選択されやすくなるようにした。つまり、要求電力Wを意図的に大きい値とするようにした。かかる場合、要求電力Wを実際よりも大きく見積もることで回生発電が選択されやすくなり、長期負荷の継続的な使用に起因する車両の発電要求に応えることができる。また、要求電力の変動を抑え、惰性走行及び回生発電の頻繁な切り替わりを抑制することができる。

【0101】

車両の電気負荷15の使用状況は個々のドライバや車両によって様々である。この点を

10

20

30

40

50

考慮し、走行中の電力消費に関する履歴情報に基づいて、電力閾値 A 1 , A 2 を設定するようにした。さらに、車両の現時点の走行条件に応じて、履歴情報を取得するようにした。この場合、履歴情報からドライバ又は車両の走行中の電力消費の傾向を把握することができる。また、電力消費に影響する走行条件を合わせた履歴情報を用いることで、要求電力の大小比較の基準となる電力閾値として適した値を設定することができる。これにより、ドライバ又は車両の運転傾向に応じた閾値を設定することができ、走行方式を適切に選択して実施することができる。

【 0 1 0 2 】

惰性走行の実施には、車両の要求減速度が関与する。この点を考慮し、車両 1 0 が減速状態において、車両における要求電力 W に基づいて、減速度閾値 B 1 , B 2 を設定し、要求減速度 D 1 , D 2 と減速度閾値 B 1 , B 2 とに基づいて、惰性走行と回生発電とを選択的に実施するようにした。これにより、惰性走行の実施に関わる要件である減速度に車両の電力状態を反映することができる。

【 0 1 0 3 】

具体的には、惰性走行状態における車両の要求電力 W に基づいて減速度閾値 B 1 を設定するようにした。これにより、惰性走行の継続又は解除の判断に車両の要求電力 W を反映することができる。また、減速度閾値 B 1 と要求減速度 D 1 とを比較して、要求減速度 D 1 が減速度閾値 B 1 よりも大きい場合は、惰性走行を解除して回生発電を実施するようにした。かかる場合、回生発電へ切り替えることで、バッテリ 1 4 の電力消費を抑えるとともに、回生発電に伴う負荷、つまり回生ブレーキによって車両の要求減速度 D 1 に応えることができる。一方、要求減速度 D 1 が減速度閾値 B 1 よりも小さい場合は、惰性走行を維持するようにした。この場合、惰性走行を実施することで、走行距離を伸ばすことができる。以上により、惰性走行及び回生発電を適切に選択して実施し、燃費の向上を図ることができる。

【 0 1 0 4 】

また、要求電力 W が大きいほど、減速度閾値 B 1 が小さい値となるようにした。この場合、惰性走行の状態において、減速度閾値 B 1 が小さくなることで惰性走行から回生発電への切り替えが実施されやすくなる。これにより、車両 1 0 の電力状態に応じた走行を選択することができる。

【 0 1 0 5 】

上記実施形態を例えれば次のように変更してもよい。

【 0 1 0 6 】

・上記実施形態では、バッテリセンサ 4 7 により検出された充放電電流の検出値に基づいて消費電力を算出したが、この手法に限られない。例えば、各電気負荷 1 5 に設けられたスイッチのオンオフを検出する手段を設け、その各電気負荷 1 5 のオンオフの検出結果に基づいて消費電力を算出する構成としてもよい。

【 0 1 0 7 】

・上記実施形態では、車両における要求電力 W として電気負荷 1 5 の消費電力を用いたが、これに限らず、例えば車両における要求電力 W としてバッテリ S O C を用いる構成としてもよい。この場合、バッテリ S O C が小さいほど車両における要求電力 W は大きい値となり、バッテリ S O C が大きいほど車両における要求電力 W は小さい値となる。

【 0 1 0 8 】

なお、 S O C の算出は、開放端電圧 (O C V) に基づく推定法と電流積算による算出法とを用いて行われる。ここでは、バッテリ 1 4 の開放端電圧を取得し、その取得値と、開放端電圧及び S O C の対応関係を表すマップとを用いて、 S O C の初期値を推定するとともに、バッテリ 1 4 に流れる充放電電流を取得し、その取得値の累積計算により逐次の S O C を算出する。

【 0 1 0 9 】

・駆動中の電気負荷 1 5 に短期負荷が含まれているかの判定について、以下のように変更してもよい。例えば、惰性走行中に電気負荷 1 5 がオフからオンに切り替わることに伴

10

20

30

40

50

って、要求電力Wが電力閾値よりも大きくなった場合に、電力閾値よりも大きくなつてからの経過時間を計測し、その経過時間が所定時間になつたら、惰性走行の許可フラグをオフに設定するような構成としてもよい。この場合、電気負荷15が所定時間連続して駆動していることで短期負荷でないと判定することができる。

【0110】

・上記実施形態では、図3のステップS11において電気負荷15が含まれると判定された場合に、ステップS12で短期負荷が含まれているかの判定を行う構成とした。この点、例えばステップS12の判定を行わずに、ステップS14へ進み、長期負荷が含まれているかの判定を行う構成であつてもよい。かかる場合、長期負荷が含まれていればステップS15へ進み、長期負荷が含まれていなければステップS16へ進み、消費電力をそれぞれ算出する。

10

【0111】

・上記実施形態では、電力閾値A1,A2を設定し、これらの閾値の間にヒステリシスを設けたが、ヒステリシスを設けずに電力閾値を設定してもよい。

【0112】

・電力閾値A1,A2は過去の走行時の履歴情報に基づいて、学習される構成であつてもよい。例えば、一回のドライブサイクル毎に走行中の消費電力や電力収支を算出し、それに基づいて次回のドライブサイクル時の電力閾値を決定するような構成であつてもよい。閾値を学習することにより、適合工数を削減することができる。

【0113】

20

・電力閾値の設定に用いる履歴情報は、1回分の走行時の履歴情報であつてもよく、複数回分の履歴情報であつてもよい。なお、複数回分の履歴情報を用いた方が信頼性の点から好ましい。

【0114】

・本実施形態では、減速度閾値B1,B2を、基準値B1x,B2xと係数 α , β をそれぞれ演算処理することで算出した。この点、要求電力Wに応じて減速度閾値B1,B2を設定できる構成であれば特に制限されない。例えば、減速度閾値B1,B2は、要求電力Wと要求減速度D1,D2とに応じて予め設定されたマップを用いて取得することができる。また、要求電力Wとの相関式に基づいて直接算出する構成であつてもよい。

【0115】

30

・本実施形態では、要求減速度D1をブレーキ操作量（ブレーキペダル踏み込み量）に基づいて算出したが、この方法に限られない。例えば、ブレーキ圧センサ46により検出されたマスターシリンダ圧に基づいて、要求減速度D1を算出する構成であつてもよい。また、ドライバのブレーキ操作に関するパラメータを用いずに車両状況から要求減速度を算出することも可能である。この場合、例えば車速の微分値から、勾配抵抗分や補機動作抵抗分等の減速度を差し引いた値に基づいて要求減速度を算出することができる。

【0116】

・上記実施形態では、回生発電を行う装置としてISG13を用いたが、モータ部による動力出力機能は必ずしも必要ではなく、回生発電の機能のみを有するオルタネータ等の回生装置であつてもよい。

40

【0117】

・上記実施形態では、ISG13を、クラッチ装置19に対して動力源側に設置する構成とした。つまり、ISG13をエンジン出力軸12に駆動連結させ、エンジン出力軸12の回転に基づいて回生発電を行う構成とした。この点、ISG13の設置位置はこの位置に限らず、例えば、クラッチ装置19に対して車軸側に設置する構成であつてもよい。つまり、ISG13を動力伝達経路上に設置し、トランスミッション入力軸21やトランスミッション出力軸22の回転に基づいて回生発電を行う構成としてもよい。また、動力源側と車軸側との両方の位置にISG13を設置する構成としてもよい。

【0118】

・上記実施形態では、惰性走行中においてその惰性走行を解除して回生発電を実施する

50

場合、及び通常走行中において惰性走行又は回生発電を開始する場合の各々について、車両の要求電力を考慮して、惰性走行又は回生発電を選択的に実施する構成とした。この点、これを変更し、惰性走行中においてその惰性走行を解除して回生発電を実施する場合の制御、及び通常走行中において惰性走行又は回生発電を開始する場合の制御のいずれか一方のみを実施する構成であってもよい。

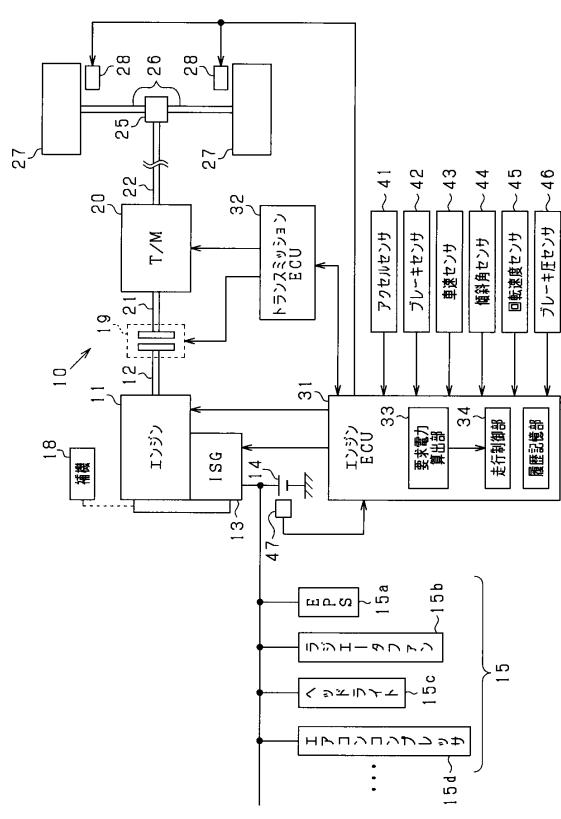
【符号の説明】

【0119】

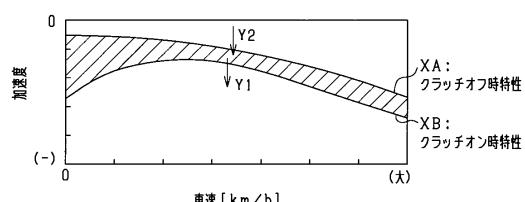
10 ... 車両、11 ... エンジン、13 ... I S G、14 ... バッテリ、15 ... 電気負荷、19 ... クラッチ装置、21 ... トランスミッション入力軸、22 ... トランスミッション出力軸、31 ... エンジン E C U (車両制御装置)。

10

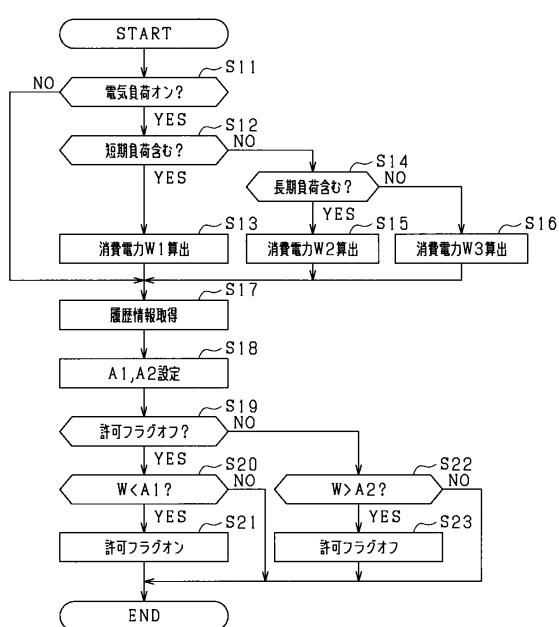
【図 1】



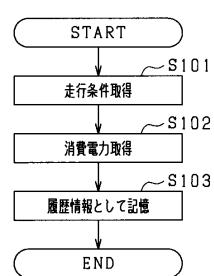
【図 2】



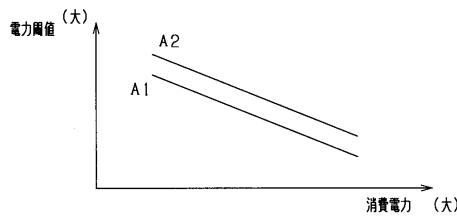
【図 3】



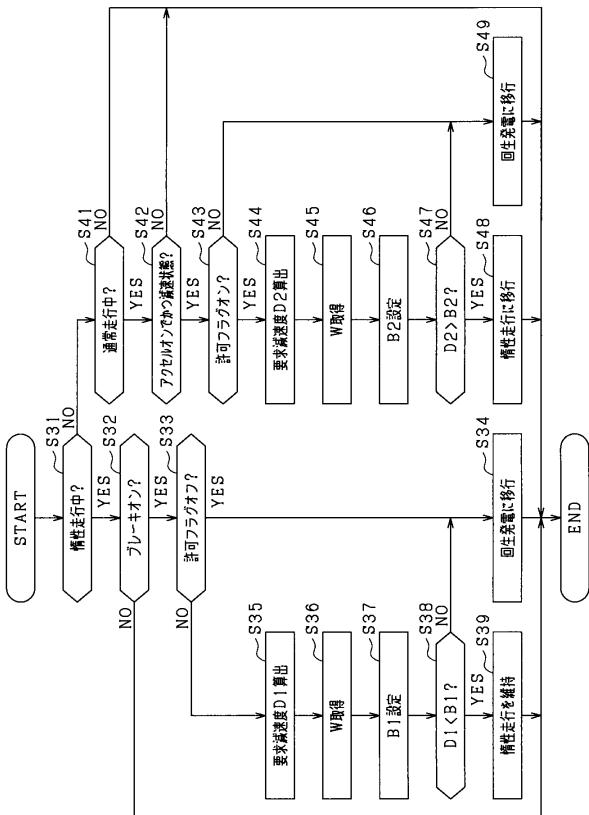
【図4】



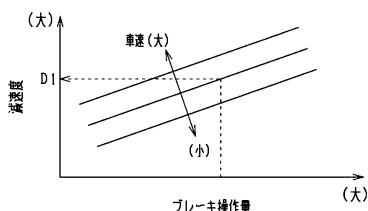
【図5】



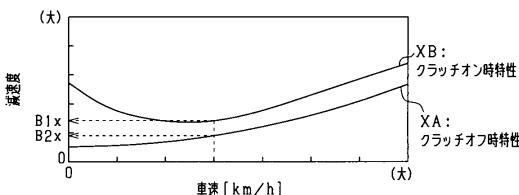
【図6】



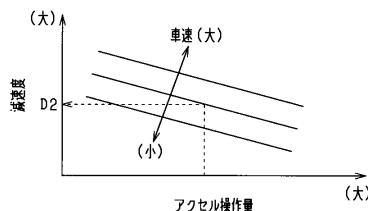
【図7】



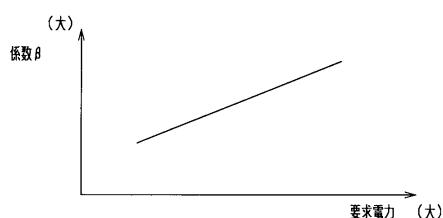
【図8】



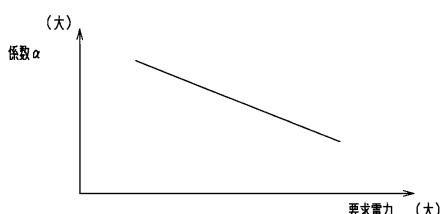
【図10】



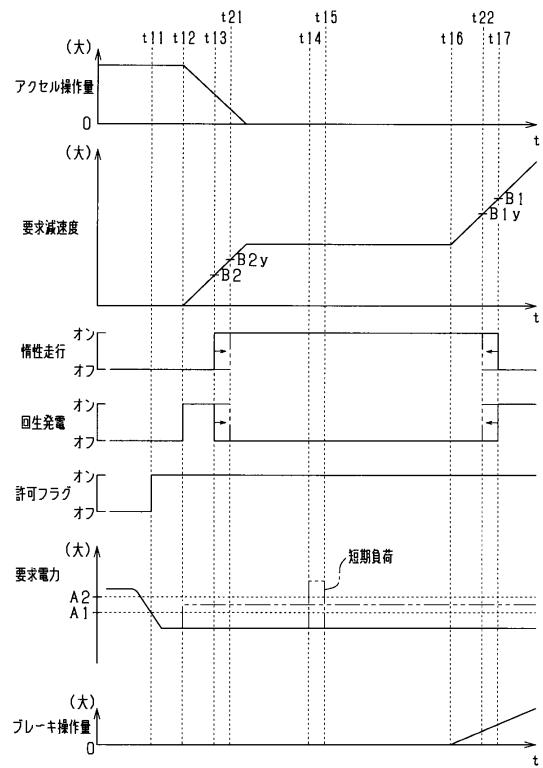
【図11】



【図9】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 章
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 田中 将一

(56)参考文献 国際公開第2011/092855 (WO, A1)
特開2014-184817 (JP, A)
特開2015-058783 (JP, A)
特開2000-023307 (JP, A)
特開2011-254653 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 60 W	1 0 / 0 0	-	1 0 / 3 0
B 60 W	3 0 / 0 0	-	5 0 / 1 6