

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5652118号
(P5652118)

(45) 発行日 平成27年1月14日 (2015. 1. 14)

(24) 登録日 平成26年11月28日 (2014. 11. 28)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 0 W 10/26 (2006. 01)

B 6 0 K 6/20 3 3 0

B 6 0 W 20/00 (2006. 01)

B 6 0 K 6/48 Z H V

B 6 0 K 6/48 (2007. 10)

B 6 0 K 6/547

B 6 0 K 6/547 (2007. 10)

B 6 0 K 6/20 3 2 0

B 6 0 W 10/08 (2006. 01)

F O 2 D 29/02 D

請求項の数 6 (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-237089 (P2010-237089)
 (22) 出願日 平成22年10月22日 (2010. 10. 22)
 (65) 公開番号 特開2012-86772 (P2012-86772A)
 (43) 公開日 平成24年5月10日 (2012. 5. 10)
 審査請求日 平成25年8月29日 (2013. 8. 29)

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100066980
 弁理士 森 哲也
 (74) 代理人 100109380
 弁理士 小西 恵
 (74) 代理人 100103850
 弁理士 田中 秀▲てつ▼
 (74) 代理人 100116012
 弁理士 宮坂 徹
 (72) 発明者 有田 寛志
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用走行制御装置及び車両用走行制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動輪に駆動力を伝達する駆動源としてのエンジン及びモータと、前記モータに電力を供給するバッテリーと、前記エンジンの駆動によって発生するエンジン回転トルクを電気エネルギーに変換して発電する発電手段と、前記発電手段で発電した電力によって前記バッテリーを充電する充電手段とを備え、運転者の運転操作に応じた走行制御を行う通常走行制御と、自車の走行状態を設定した目標走行状態で維持するように自動調整する自動走行制御とを実施可能なハイブリッド車両の走行を制御する車両用走行制御装置であって、

前記バッテリーの充電量を算出する充電量算出手段と、

前記バッテリーの充電量に基づき目標発電電力を算出する目標発電電力算出手段と、

前記目標発電電力の発電を行うためのエンジン回転トルクである要求発電トルクを算出する要求発電トルク算出手段と、

前記要求発電トルクの変化率の上限値を制限する制限手段と、を備え、

前記制限手段は、前記自動走行制御が実施されているときに、前記要求発電トルクの変化率の上限値を、前記通常走行制御が実施されているときの上限値よりも小さい値に制限することを特徴とする車両用走行制御装置。

【請求項 2】

前記目標発電電力に基づき要求発電トルクベースを算出する要求発電トルクベース算出手段と、

前記ハイブリッド車両の制駆動力制御のための目標駆動トルクを算出する目標駆動トル

10

20

ク算出手段とを備え、

前記要求発電トルク算出手段は、前記制限手段で設定された前記要求発電トルクの変化率の上限値に基づき前記要求発電トルクベースを補正して前記要求発電トルクを算出し、

前記要求発電トルクベース算出手段は、前記目標駆動トルクが予め設定したコースト判定用トルク以下となるコースト判定時において、前記要求発電トルクベースを 0 に設定することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用走行制御装置。

【請求項 3】

前記制限手段は、前記ハイブリッド車両の備える変速機の変速中に、前記要求発電トルクの変化率の上限値を、前記自動走行制御が実施されているときの上限値よりも小さい値に設定することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用走行制御装置。

10

【請求項 4】

前記自動走行制御は、前記ハイブリッド車両の走行速度を、設定した目標速度で維持するように自動調整する制御である定速走行制御を含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の車両用走行制御装置。

【請求項 5】

前記モータが、前記発電手段を構成することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の車両用走行制御装置。

【請求項 6】

駆動輪に駆動力を伝達する駆動源としてのエンジン及びモータと、前記モータに電力を供給するバッテリーと、前記エンジンの駆動によって発生するエンジン回転トルクを電気エネルギーに変換して発電する発電手段と、前記発電手段で発電した電力によって前記バッテリーを充電する充電手段とを備え、運転者の運転操作に応じた走行制御を行う通常走行制御と、自車の走行状態を設定した目標走行状態で維持するように自動調整する自動走行制御とを実施可能なハイブリッド車両の走行を制御するための車両用走行制御方法であって、

20

設定した目標発電電力の発電を前記発電手段で行うためのエンジン回転トルクである要求発電トルクを算出する要求発電トルク算出ステップと、

前記要求発電トルクの変化率の上限値を制限する制限ステップと、を含み、

前記制限ステップにおいては、前記自動走行制御が実施されているときに、前記要求発電トルクの変化率の上限値を、前記通常走行制御が実施されているときの上限値よりも小さい値に制限することを特徴とする車両用走行制御方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジン及びモータを駆動源とし、走行の状態に応じてエンジン及びモータの少なくとも一方を使用して走行するハイブリッド車両の走行制御の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

ハイブリッド車両の走行制御を行う装置としては、例えば特許文献 1 に記載の技術がある。この特許文献 1 のハイブリッド車両の制御装置では、発電トルクをシフトレンジ、及び、走行路の勾配により切り替えている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 18719 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献 1 の制御装置では、発電量の絶対値を走行路の勾配により規定することになっている。そのため、推定エンジントルクが実エンジントルク（実際の

50

出力エンジントルク)と乖離する過渡状態において、頻繁に発電量(発電トルク)が増減し、この増減による駆動トルクの変動によって車速が変動するという問題があった。

本発明は、上記のような点に着目したもので、ハイブリッド車両の自動走行制御時にいて、発電量の急激な変動によって発生する速度変動を抑えることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明は、設定した目標発電電力の発電を行うためのエンジン回転トルクである要求発電トルクを算出する要求発電トルク算出手段と、要求発電トルクの変化率の上限値を制限する制限手段とを備えたハイブリッド車両の走行を制御する車両用走行制御装置である。本発明の車両用走行制御装置は、制限手段が、自動走行制御が実施されているときに、要求発電トルクの変化率の上限値を、通常走行制御が実施されているときの上限値よりも小さい値に制限する。

10

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、走行状態を目標走行状態で維持するように自動調整する自動走行制御時において、要求発電トルクの急激な変動によって発生する速度変動を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明に基づく実施形態に係るハイブリッド車両の概要構成図である。

20

【図2】本発明に基づく実施形態に係るハイブリッドシステムの構成例を示す図である。

【図3】本発明に基づく実施形態に係る統合コントローラにおける基本的な信号の流れを示す図である。

【図4】本発明に基づく実施形態に係る統合コントローラの機能ブロックを示す図である。

。

【図5】目標駆動トルク演算部の機能ブロックを示す図である。

【図6】車両状態モードの遷移関係を示す図である。

【図7】目標トルク算出処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図8】要求発電トルクベース演算処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図9】要求エンジン発電トルク演算処理の処理手順の一例を示すフローチャートである

30

。

【図10】目標エンジントルク算出処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図11】目標MGトルク算出処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図12】本発明に係る発電トルクレート制限処理を実施した場合の、クルーズ制御時における、要求エンジン発電トルクを含む各エンジントルク、MGトルク、車速、目標車速等の各特性を示すタイムチャートである。

【図13】本発明に係る発電トルクレート制限処理を実施しない場合の、クルーズ制御時における、要求エンジン発電トルクを含む各エンジントルク、MGトルク、車速、目標車速等の各特性を示すタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

40

【0008】

次に、本発明の実施形態について図面に基づき説明する。

図1は実施形態に係るハイブリッド車両の概要構成図である。図1に示すハイブリッド車両は後輪駆動の例であるが、前輪駆動であっても本発明は適用可能である。

(駆動系の構成)

まず駆動系(パワートレーン)の構成について説明する。

本実施形態のパワートレーンは、図1に示すように、エンジン1と、モータジェネレータ2と、自動変速機(オートマチックトランスミッション(AT))3と、第1クラッチ4と、第2クラッチ5と、ディファレンシャルギア6と、左後輪(駆動輪)7Lと、右後輪(駆動輪)7Rと、を備える。

50

パワートレインは、更に、エンジン回転センサ 10 と、MG 回転センサ 11 と、AT 入力回転センサ 12 と、AT 出力回転センサ 13 と、電動サブオイルポンプ 14 と、機械式オイルポンプ 15 と、を備える。

【0009】

かかるパワートレインは、エンジン 1 から左右駆動輪 7L, 7R までのトルク伝達経路の途中に、モータジェネレータ 2 及び自動変速機 3 を介装した構成となっている。更に、エンジン 1 とモータジェネレータ 2 との間に、第 1 クラッチ 4 を介装した構成となっている。また、モータジェネレータ 2 と左右駆動輪 7L, 7R との間のトルク伝達経路に第 2 クラッチ 5 を介装した構成となっている。この例では、第 2 クラッチ 5 は、自動変速機 3 の一部を構成する。自動変速機 3 は、プロペラシャフト、ディファレンシャルギア 6、及びドライブシャフトを介して左右駆動輪 7L, 7R に接続されている。

10

エンジン 1 は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンである。エンジン 1 は、後述するエンジンコントローラ 22 からの制御指令に基づき、スロットルバルブのバルブ開度等が制御可能となっている。なお、エンジン 1 の出力軸に、フライホイールが設けられていても良い。

【0010】

モータジェネレータ 2 は、例えばロータに永久磁石を埋設しステータにステータコイルを巻き付けた同期型モータである。モータジェネレータ 2 は、後述するモータコントローラ 23 からの制御指令に基づき、後述のインバータ 8 で作り出した三相交流を印加することで制御できる。このモータジェネレータ 2 は、後述のバッテリー 9 からの電力の供給を受けて回転駆動する電動機として動作することもできる（この状態を「力行」と呼ぶ）。また、モータジェネレータ 2 は、ロータが外力により回転している場合には、ステータコイルの両端に起電力を生じさせる発電機として機能してバッテリー 9 を充電することもできる（この動作状態を「回生」と呼ぶ）。このモータジェネレータ 2 のロータは、図外のダンパーを介して自動変速機 3 の入力軸に連結している。

20

【0011】

自動変速機 3 は、例えば、前進 5 速後退 1 速や前進 7 速後退 1 速等の有段階の変速比を車速や後述する統合コントローラ 21 から入力した変速用アクセル開度等に応じて自動的に切り換える変速機である。ここで、第 2 クラッチ 5 は、専用クラッチとして新たに追加したものではなく、自動変速機 3 の各変速段にて締結される複数の摩擦締結要素のうち、いくつかの摩擦締結要素を流用して構成する。

30

【0012】

第 1 クラッチ 4 は、上記エンジン 1 とモータジェネレータ 2 との間に介装された油圧式単板クラッチである。第 1 クラッチ 4 は、後述する統合コントローラ 21 からの制御指令に基づいて、入力した目標クラッチ伝達トルクとなるように、後述する第 1 クラッチ油圧ユニット（不図示）の作り出した制御油圧により、締結状態若しくは開放状態となる。なお、締結・開放には、滑り締結と滑り開放を含む。

【0013】

第 2 クラッチ 5 は、油圧式多板クラッチである。第 2 クラッチ 5 は、後述する統合コントローラ 21 からの制御指令に基づき、目標クラッチ伝達トルクとなるように、後述する第 2 クラッチ油圧ユニットの作り出した制御油圧により、締結状態若しくは開放状態となる。なお、締結・開放には、滑り締結と滑り開放を含む。

40

ここで、本実施形態では、第 2 クラッチ 5 を自動変速機 3 の一部として構成する場合を例示しているが、これに限定されない。第 2 クラッチ 5 は、モータジェネレータ 2 と自動変速機 3 との間、若しくは自動変速機 3 とディファレンシャルギア 6 との間に配置する構成であっても良い。

【0014】

また、各輪には、それぞれブレーキユニット（不図示）を備える。各ブレーキユニットは、例えばディスクブレーキやドラムブレーキからなる。各ブレーキユニットは、油圧ブレーキ装置であっても、電動ブレーキ装置であっても良い。各ブレーキユニットは、ブレ

50

ブレーキコントローラ 25 からの指令に応じて、対応する車輪に制動力を付与する。なお、ブレーキユニットは、全ての車輪に設ける必要はない。

【0015】

エンジン回転センサ 10 は、エンジン 1 の回転数を検出するセンサである。

M/G 回転センサ 11 は、レゾルバ等から構成されモータジェネレータ 2 のモータ回転数を検出するセンサである。

A/T 入力回転センサ 12 は、自動変速機 3 の入力軸の回転数を検出するセンサである。

A/T 出力回転センサ 13 は、自動変速機 3 の出力軸の回転数を検出するセンサである。

【0016】

電動サブオイルポンプ 14 は、第 1 クラッチ 4 のための油圧を発生するポンプである。

機械式オイルポンプ 15 は、第 2 クラッチ 5 のための油圧を発生するポンプである。

第 1 クラッチ油圧ユニットは、例えば、印加電流に応じてバルブ（プランジャ）のストローク位置を変化させ、バルブ部の開口面積等を変えてオイルの流量を制御する比例制御型のアクチュエータである。第 1 クラッチ油圧ユニットは、後述する A/T コントローラ 24 からの指令信号（制御電流）に応じてストローク制御され、第 1 クラッチ 4 に供給する油圧を制御する。

【0017】

第 2 クラッチ油圧ユニットは、例えば、A/T 油圧コントロールバルブ内に配設され、第 1 クラッチ油圧ユニットと同様に比例制御型のアクチュエータである。第 2 クラッチ油圧ユニットは、後述する A/T コントローラ 24 からの指令信号（制御電流）に応じてストローク制御され、第 2 クラッチ 5 に供給する油圧を制御する。

また、パワートレインは、第 1 クラッチ 4 に供給される油圧を検出する第 1 クラッチ油圧センサを有する。第 1 クラッチ油圧センサは、検出した油圧情報を、A/T コントローラ 24 に出力する。

また、パワートレインは、第 2 クラッチ 5 に供給される油圧を検出する第 2 クラッチ油圧センサを有する。第 2 クラッチ油圧センサは、検出した油圧情報を、A/T コントローラ 24 に出力する。

【0018】

（制御系の構成）

次に、ハイブリッド車両の制御系の構成について説明する。

図 2 は、ハイブリッド車両の制御系を説明する構成図である。

ハイブリッド車両の制御系は、図 2 に示すように、インバータ 8 と、バッテリー 9 と、電圧センサ 18 と、電流センサ 19 と、A/P O センサ（アクセルセンサ）20 と、車輪速センサ 27L、27R と、ブレーキスイッチ（SW）29 と、アクセルペダル 33 と、ペダルアクチュエータ 34 と、メータ 35 と、を備える。

【0019】

インバータ 8 は、高電圧インバータであって、バッテリー 9 からの直流電流を交流電流に変換し、モータジェネレータ 2 の駆動電流を生成する。更に、インバータ 8 は、モータジェネレータ 2 からの交流電流を直流電流に変換し、バッテリー 9 の充電電流を生成する。

バッテリー 9 は、モータジェネレータ 2 にインバータ 8 を介して電力を供給し、また、モータジェネレータ 2 からの回生エネルギーを、インバータ 8 を介して蓄積する高電圧バッテリーである。

【0020】

電圧センサ 18 は、バッテリー 9 の電圧を検出するセンサである。電圧センサ 18 は、検出した電圧情報をバッテリーコントローラ 26 に出力する。

電流センサ 19 は、バッテリー 9 の電流を検出するセンサである。電流センサ 19 は、検出した電流情報をバッテリーコントローラ 26 に出力する。

アクセルセンサ 20 は、アクセルペダル 33 のアクセル開度 A/P O を検出するセンサである。アクセルセンサ 20 は、検出したアクセル開度 A/P O 情報を統合コントローラ 21 に出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

車輪速センサ 2 7 L は、車輪の回転速度に応じた周波数あるいは回転周期を示すパルス信号を発生するセンサであって、左駆動輪 7 L の回転速度を検出する。車輪速センサ 2 7 L は、検出した左駆動輪 7 L の車輪速情報をブレーキコントローラ 2 5 に出力する。

車輪速センサ 2 7 R は、車輪の回転速度に応じた周波数あるいは回転周期を示すパルス信号を発生するセンサであって、右駆動輪 7 R の回転速度を検出する。車輪速センサ 2 7 R は、検出した右駆動輪 7 R の車輪速情報をブレーキコントローラ 2 5 に出力する。

【 0 0 2 2 】

また、車輪速情報から求まる車速情報は、ブレーキコントローラ 2 5 から統合コントローラ 2 1 及び車間制御コントローラ 3 1 に出力される。

10

なお、車輪速センサ 2 7 L , 2 7 R は、図 1 に示すように、左右駆動輪（後輪）7 L , 7 R の車輪速を検出するようにそれぞれ設けたが、不図示の左右従動輪（前輪）にも設けてもよい。

ブレーキスイッチ 2 9 は、ブレーキペダル（不図示）の操作を検出するスイッチである。

【 0 0 2 3 】

アクセルペダル 3 3 は、運転者によって踏み込み操作され、アクセル開度 A P O を、踏み込み量に応じて予め設定されている大きさに可変する。

ペダルアクチュエータ 3 4 は、車間制御コントローラ 3 1 からの指令に応じたペダル反力をアクセルペダル 3 3 に付与するアクチュエータである。

20

メータ 3 5 は、運転者に走行状態を提示するためのメータである。メータ 3 5 は、オートクルーズの情報などを表示する。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、ハイブリッド車両の制御系は、更に、統合コントローラ 2 1 と、エンジンコントローラ 2 2 と、モータコントローラ 2 3 と、A T コントローラ 2 4 と、ブレーキコントローラ 2 5 と、バッテリーコントローラ 2 6 と、を備える。

統合コントローラ 2 1 と、エンジンコントローラ 2 2 と、モータコントローラ 2 3 と、A T コントローラ 2 4 と、ブレーキコントローラ 2 5 とは、互いに情報交換が可能な C A N 通信線（不図示）を介して接続する。

統合コントローラ 2 1 は、車両全体の消費エネルギーを管理し、最高効率で車両を走らせるための機能を担うものである。

30

【 0 0 2 5 】

統合コントローラ 2 1 は、エンジン回転数 N_e を検出するエンジン回転センサ 1 0、モータ回転数 N_m を検出する M G 回転センサ 1 1、変速機入力回転数を検出する A T 入力回転センサ 1 2、変速機出力回転数を検出する A T 出力回転センサ 1 3 からの情報を入力する。また、統合コントローラ 2 1 は、アクセルセンサ 2 0 からアクセル開度 A P O 情報、バッテリーコントローラ 2 6 からバッテリー 9 の蓄電状態 S O C の情報を入力する。また、統合コントローラ 2 1 は、C A N 通信線を介して取得した情報を出力する。

【 0 0 2 6 】

また、統合コントローラ 2 1 は、エンジンコントローラ 2 2 への制御指令によりエンジン 1 の動作制御を実行する。統合コントローラ 2 1 は、モータコントローラ 2 3 への制御指令によりモータジェネレータ 2 の動作制御を実行する。統合コントローラ 2 1 は、A T コントローラ 2 4 への制御指令により第 1 クラッチ 4 の締結・開放制御を実行する。統合コントローラ 2 1 は、A T コントローラ 2 4 への制御指令により第 2 クラッチ 5 の締結・開放制御を実行する。

40

【 0 0 2 7 】

エンジンコントローラ 2 2 は、エンジン回転センサ 1 0 からのエンジン回転数情報を入力する。そして、エンジンコントローラ 2 2 は、統合コントローラ 2 1 からの目標エンジントルク等に応じ、エンジン動作点（ N_e 、 T_e ）を制御する指令を、例えば、図外のスロットルバルブアクチュエータへ出力する。なお、エンジン回転数 N_e の情報は、C A N

50

通信線を介して統合コントローラ 21 から取得する。

モータコントローラ 23 は、モータジェネレータ 2 のロータ回転位置を検出する MG 回転センサ 11 からの情報を入力する。そして、モータコントローラ 23 は、統合コントローラ 21 からの目標モータトルクや回転数指令等に応じ、モータジェネレータ 2 のモータ動作点 (Nm、Tm) を制御する指令をインバータ 8 へ出力する。

【0028】

AT コントローラ 24 は、第 1 クラッチ 4 に供給される油圧を検出する第 1 油圧センサ (不図示) 及び第 2 クラッチ 5 に供給される油圧を検出する第 2 クラッチ油圧センサ (不図示) からのセンサ情報を入力する。そして、AT コントローラ 24 は、統合コントローラ 21 からのアクセル開度 APO 情報、車速情報、第 1 及び第 2 クラッチ制御指令 (目標第 1 クラッチトルク、目標第 2 クラッチトルク) に応じ、変速制御における第 2 クラッチ 5 の制御に優先し、第 2 クラッチ 5 の締結・開放を制御する制御指令を AT 油圧コントロールバルブ内の第 2 クラッチ油圧ユニットに出力すると共に、第 1 クラッチ 4 の締結・開放を制御する制御指令を第 1 クラッチ油圧ユニット (不図示) に出力する。

【0029】

ブレーキコントローラ 25 は、後輪の各車輪速を検出する車輪速センサ 27L、27R とブレーキストロークセンサからのセンサ情報を入力する。上記ブレーキコントローラ 25 は、予め設定した制御サイクルで、ブレーキペダルのストローク量や車間制御コントローラ 31 などからの制動要求量、車速に基づき目標減速度を演算する。そして、ブレーキコントローラ 25 は、回生協調ブレーキ制御として、目標減速度を回転制動力としての協調回生ブレーキ要求トルク及び機械制動力 (油圧制動力) としての目標油圧制動力に制動力配分を行う。そして、協調回生ブレーキ要求トルクを統合コントローラ 21 のモータジェネレータ 2 制御部に出力する。目標油圧制動力を、油圧制動力装置に出力する。例えば、上記ブレーキコントローラ 25 は、ブレーキ踏み込み制動時のブレーキストローク BS 等から求められる要求制動力に対し、回生制動力だけでは不足する場合、回生協調ブレーキ制御を行う。そして、その不足分を機械制動力 (液圧制動力やモータジェネレータ 2 制動力) で補うように、統合コントローラ 21 からの回生協調制御指令に基づいて回生協調ブレーキ制御を行う。

【0030】

バッテリーコントローラ 26 は、バッテリー 9 の充電状態をあらわすバッテリー SOC を監視している。バッテリーコントローラ 26 は、バッテリー SOC 情報を、モータジェネレータ 2 の制御情報等として、CAN 通信線を介して統合コントローラ 21 へ供給する。

ハイブリッド車両の制御系は、更に、ステアリングスイッチ (SW) 28 と、クルーズキャンセルスイッチ (SW) 30 と、車間制御コントローラ 31 と、レーダユニット 32 と、を備える。

【0031】

なお、車間制御コントローラ 31 と、統合コントローラ 21 と、エンジンコントローラ 22 と、モータコントローラ 23 と、AT コントローラ 24 と、ブレーキコントローラ 25 とは、上記 CAN 通信線を介して接続する。

ステアリングスイッチ 28 は、自動走行制御であるオートクルーズ走行の起動や走行条件 (目標車速) の変更指示を運転者が行う操作子である。ここで、本実施形態のオートクルーズ走行は、定速走行制御 (定速クルーズ) 及び車間制御 (車間クルーズ) の両方を含む。

【0032】

クルーズキャンセルスイッチ 30 は、ブレーキペダルに設けられたスイッチである。クルーズキャンセルスイッチ 30 は、自動走行制御であるオートクルーズ走行の終了を指示するための操作子である。なお、上記ステアリングスイッチ 28 にもオートクルーズの終了を指示するスイッチが存在する。本実施形態では、このスイッチも含めクルーズキャンセルスイッチ 30 と呼ぶ。

レーダユニット 32 は、車両前方の先行車両を検出し、検出した先行車両情報を車間制

10

20

30

40

50

御コントローラ 31 に出力する。

【0033】

車間制御コントローラ 31 は、運転者が設定したステアリングスイッチ 28 の情報、クルーズ制御作動許可状態、その他の必要情報を、統合コントローラ 21 から入力する。そして、車間制御コントローラ 31 は、統合コントローラ 21 からの情報に基づき、先行車に対する車間制御を実施するか否かの判定を行う。そして、車間制御コントローラ 31 は、車間制御を実施すると判定すると、自車速、レーダユニット 32 の検出に基づく先行車両の情報（車間距離や相対速度など）等に基づき、先行車に対して目標車間距離や目標車間時間とするための目標加速度及び目標減速度を演算する。更に、車間制御コントローラ 31 は、求めた目標加速度を車間クルーズ要求トルク（ACC 要求トルク）として統合コントローラ 21 に出力する。また、車間制御コントローラ 31 は、求めた目標減速度を制動要求トルクとしてブレーキコントローラ 25 に出力する。

10

【0034】

また、車間制御コントローラ 31 は、DCA（Distance Control Assist）制御部 31A を有する。DCA 制御部 31A は、統合コントローラ 21 から受信するアクセル開度 APO 情報と、車輪速センサ 27 の検出に基づく車速情報、レーダユニット 32 からの情報に基づきペダル反力指令を演算する。そして、DCA 制御部 31A は、先行車との車間を保つ為の運転者への支援情報として、演算した反力指令をペダルアクチュエータ 34 に出力する。これにより、ペダルアクチュエータ 34 は、反力指令に応じて入力したアクセルペダル 33 に反力を付与する。

20

【0035】

（基本動作モード）

次に、本実施形態のハイブリッド車両における基本動作モードについて説明する。

車両停止中において、バッテリー SOC の低下時であれば、エンジン 1 を始動して発電を行い、バッテリー 9 を充電する。そして、バッテリー SOC が通常範囲になれば、第 1 クラッチ 4 は締結で第 2 クラッチ 5 は開放のままでエンジン 1 を停止する。

エンジン 1 による発進時には、アクセル開度 APO とバッテリー SOC 状態によって、モータジェネレータ 2 を連れ回し、力行 / 発電に切り替える。

【0036】

モータ走行（EV モード）は、エンジン始動に必要なモータトルクとバッテリー出力を確保し、不足する場合はエンジン走行に移行する。また、予め設定したマップ等に基づき予め設定した所定車速以上となると、モータ走行（EV モード）からエンジン走行（HEV モード）に移行する。またエンジン走行時において、アクセル踏み込み時のレスポンス向上のために、エンジントルク遅れ分をモータジェネレータ 2 によりアシストする。すなわち、エンジン走行中は、エンジン 1 の動力だけ、若しくはエンジン 1 及びモータジェネレータ 2 の動力の両方で走行するモードが存在する。

30

ブレーキ ON 減速時には、運転者のブレーキ操作に応じた減速力を回生協調ブレーキ制御にて得る。

エンジン走行やモータ走行中における変速時には、加減速中の変速に伴う回転数合わせのために、モータジェネレータ 2 を回生 / 力行させ、トルクコンバータ無しでのスムーズな変速を行う。

40

【0037】

図 3 は、本実施形態の統合コントローラ 21 の制御における基本的な指令値の基本的な流れを示す概要構成図を例示するものである。また、図 4 は本実施形態の統合コントローラ 21 の制御を機能的に説明する機能ブロック図である。

次に、統合コントローラ 21 にて実行する制駆動制御処理における、本発明に関わる部分について説明する。

統合コントローラ 21 は、図 4 に示すように、要求発電トルクベース演算部 21A と、要求エンジン発電トルク演算部 21B と、モータ出力可能トルク演算部 21C と、目標駆動トルク演算部 21D と、車両状態モード決定部 21E と、エンジン始動制御部 21F と

50

、エンジン停止制御部 2 1 G と、目標エンジントルク算出部 2 1 H と、目標モータトルク算出部 2 1 J と、目標クラッチトルク算出部 2 1 K と、を備える。

【 0 0 3 8 】

要求発電トルクベース演算部 2 1 A は、バッテリーコントローラ 2 6 からの SOC などのバッテリー情報などに基づき、モータジェネレータ 2 で発電すべき目標発電電力を演算する。更に、演算した目標発電電力に基づき、エンジン 1 で発生すべき要求エンジン発電トルクのベースとなる要求発電トルクベースを演算する。更に、MG 回転センサ 1 1、又は AT 入力回転センサ 1 2 からの入力軸回転数に基づき、演算した要求発電トルクベースを、エンジン最適動作点を用いるように補正する。

【 0 0 3 9 】

要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B は、走行状態等に基づき、要求発電トルクベースに対して、レートリミットを設定する。そして、設定したレートリミットに基づき要求発電トルクベースを補正して、要求エンジン発電トルクを演算する。

モータ出力可能トルク演算部 2 1 C は、バッテリーコントローラ 2 6 からの SOC などのバッテリー情報や、車速などに基づき、モータジェネレータ 2 が出力可能なモータ出力可能トルクを演算する。

【 0 0 4 0 】

本実施形態の目標駆動トルク演算部 2 1 D は、図 5 に示すように、ドライバ要求トルク演算部 2 1 D a と、自動制御要求トルク演算部 2 1 D b と、第 1 目標駆動トルク演算部 2 1 D c と、車速リミットトルク演算部 2 1 D d と、最終目標駆動トルク演算部 2 1 D e と、を備える。

ドライバ要求トルク演算部 2 1 D a は、少なくともアクセルペダル 3 3 のアクセル開度 APO 情報及び車速に基づき、ドライバ要求トルクを演算する。ドライバ要求トルク演算部 2 1 D a は、図 3 に示す例では、アクセル開度 APO 及び変速機入力回転数を入力し、ベーストルクマップを参照して基本ドライバ要求トルクを演算する。また、車速に基づき、クリーブ・コースト駆動力テーブルを参照して第 1 の補正トルクを演算する。また、アクセル開度 APO 情報と、変速機入力回転数と、SOC 等に基づく電力制限情報とに基づき、MG アシストトルク MAP を参照して、第 2 の補正トルクを算出する。そして、ドライバ要求トルク演算部 2 1 D a は、演算した基本ドライバ要求トルク、第 1 の補正トルク及び第 2 の補正トルクに基づき、最終的なドライバ要求トルクを求める。

【 0 0 4 1 】

自動制御要求トルク演算部 2 1 D b は、ステアリングスイッチ 2 8 の操作情報及び ACC 許可信号を車間制御コントローラ 3 1 に出力すると共に、該車間制御コントローラ 3 1 からの車間クルーズ要求トルク (ACC 要求トルク) を入力する。また、自動制御要求トルク演算部 2 1 D b は、ASC (自動速度制御 (定速走行制御ともいう)) 作動時には、ステアリングスイッチ 2 8 によって設定された設定車速及び現在の車速に基づき、設定車速となるようにフィードバック制御するためのクルーズ要求トルクを演算する。そして、自動制御要求トルク演算部 2 1 D b は、ASC 作動時において、ACC 作動 (車間制御の作動) の有無に応じて、ACC 要求トルク若しくは ASC 要求トルクの一方を自動制御要求トルクとして選択する。ここでは、ACC 作動時には、クルーズ要求トルクよりも ACC 要求トルクを優先して選択するように処理する。

【 0 0 4 2 】

第 1 目標駆動トルク演算部 2 1 D c は、ドライバ要求トルク演算部 2 1 D a が演算したドライバ要求トルクと、自動制御要求トルク演算部 2 1 D b が演算した自動制御要求トルクのセレクトハイを実施して、大きい方を第 1 目標駆動トルクとして選択して出力する。

車速リミットトルク演算部 2 1 D d は、ステアリングスイッチ 2 8 によって設定される設定車速及び現在の車速に基づき、上限の車速以下とするための車速リミットトルクを演算する。

最終目標駆動トルク演算部 2 1 D e は、第 1 目標駆動トルク演算部 2 1 D c が出力する第 1 目標駆動トルクと、車速リミットトルク演算部 2 1 D d が演算した車速リミットトル

10

20

30

40

50

クとのセレクトローを実施する。すなわち、第1目標駆動トルクを車速リミットトルクで制限して、目標駆動トルクを求める。

【0043】

車両状態モード決定部21Eは、アクセル開度APO、車速情報（又は変速機出力回転数）、モータ出力可能トルク、要求エンジン発電トルク、及び目標駆動トルクに基づき、車両状態モード領域マップ（EV-HEV遷移マップ）などを参照して、目標とする目標車両状態モード（EVモード、HEVモード）を決定する。例えば、車両制駆動制御のための目標駆動トルクに、エンジン1の始動に必要なクランキングトルクを加えたトルクが、モータジェネレータ2が出力可能なトルクを下回ると、HEVモードからEVモードに運転モードが遷移する。また、バッテリー充電等の要求などによって要求エンジン発電トルクがある場合には、目標とする目標車両状態モードをHEVモードとする。そして、現在の車両状態モードがEVモードであり、目標車両状態モードがHEVモードである場合には、エンジン始動シーケンスの処理を行う。また、現在の車両状態モードがHEVモードであり、目標車両状態モードがEVモードである場合には、エンジン停止シーケンスの処理を行う。

10

【0044】

ここで、車両状態モードとしては、図6に示すように、HEVモードと、EVモードと、遷移時のモードである、エンジン停止シーケンス及びエンジン始動シーケンスのモードとを備える。HEVモードは、少なくともエンジン1を駆動源として走行する車両状態モードである。エンジン停止シーケンスのモードは、HEVモードからEVモードに移行する際の遷移時の車両状態モードである。エンジン始動シーケンスのモードは、EVモードからHEVモードに移行する際の遷移時の車両状態モードである。そして、現在の車両状態モードと目標車両状態モードとが同じ場合には、前回の状態モードを保持する。例えば、現在の車両状態モードがEVモードで目標車両状態モードもEVモードの場合には、車両状態モードをEVモードとする。現在の車両状態モードがHEVモードで目標車両状態モードもHEVモードの場合には、車両状態モードをHEVモードとする。一方、現在の車両状態モードがEVモードで、目標車両状態モードがHEVモードの場合、若しくは現在の車両状態モードがHEVモードで、目標車両状態モードがEVモードの場合、遷移モードとして、エンジン1の停止若しくは始動の処理が完了するまでは、エンジン停止シーケンスのモード若しくはエンジン始動シーケンスのモードとなる。

20

30

【0045】

また、車両状態モード決定部21Eは、エンジン停止について判定する。本実施形態の車両状態モード決定部21Eでは、下記の条件のいずれかを満足すると、エンジン始動要求フラグをOFFにする。下記条件のいずれも満足しない場合には、エンジン始動要求フラグをONにする。

- ・アクセル開度APOが予め設定したエンジン停止開度以下
- ・自動制御要求トルク（目標駆動トルク）が予め設定したエンジン停止トルク以下

但し、システム要求による停止禁止要求がある場合には、エンジン始動要求フラグをONとする。システム要求による停止禁止要求とは、例えばSOCが予め設定した値（SOC始動判定値）以下に低下している場合、水温が予め設定した温度以下の場合、モータジェネレータ2の許容回転数以上の車速などの場合である。また、本実施形態では、上記（1）のSOC停止判定値によるエンジン停止禁止要求や、上記（2）のエンジン停止タイマ判定値によるエンジン停止禁止要求がある場合には、エンジン始動要求フラグをONとする。

40

【0046】

そして、エンジン始動要求フラグがONの場合には、EVモードで無ければ、エンジン停止制御部21Gを作動する処理を実行する。

エンジン始動制御部21Fは、エンジン始動要求フラグがONの場合に作動して、モータ走行中にエンジン1を始動する処理を実施してHEVモードへの移行処理を行う。

具体的に、エンジン始動制御部21Fは、エンジン始動指令（エンジン始動要求フラグ

50

がON)を取得すると、まず第2クラッチ5を目標クラッチ伝達トルクにするための目標第2クラッチトルク指令を、ATコントローラ24に出力する。目標第2クラッチ伝達トルク指令は、エンジン始動処理前の出力トルク相当のトルクを伝達可能な伝達トルク指令であって、モータジェネレータ2が出力する駆動力を増大したとしても出力軸トルクに影響を与えない範囲とする。ここで、ATコントローラ24は、指令に応じたクラッチ油圧が発生するように第2クラッチ油圧ユニットを制御する。

【0047】

次に、エンジン始動制御部21Fは、モータコントローラ23に、モータジェネレータ2を回転数制御する指令を出力する。なお、モータジェネレータ2の実トルクはモータジェネレータ2に作用する負荷によって決定される。続いて、ATコントローラ24に対して、第1クラッチ4のトルク伝達トルクがエンジンクランキング用のトルクとなるトルク指令を出力する。続いて、エンジン回転数とモータ回転数とが同期したことを検知したら、クランキング処理の終了として第1クラッチ4を完全締結とする指令を出力する。第1クラッチ4の同期判定は、実モータ回転と実エンジン回転の差回転が規定値以下の状態が規定時間経過したときに同期したと判定する。規定値は第1クラッチ4のトルク制御中から完全締結移行時の応答無駄時間相当の差回転を設定する。さらに、エンジン回転数が始動可能回転数以上になったことを検知したら、エンジンコントローラ22に対してエンジン始動指令を出力する。

【0048】

エンジン停止制御部21Gは、エンジン停止指令(エンジン始動要求フラグがOFF)を取得すると起動し、エンジン走行から、エンジンを停止してモータジェネレータ2を駆動するEVモードへの移行処理を行う。

具体的に、エンジン停止制御部21Gは、エンジン停止指令(エンジン始動要求フラグがOFF)を取得すると起動して、まず、ATコントローラ24に対して、第1クラッチ4を滑り締結する予め設定したトルク指令を出力する。同期をとって、モータコントローラ23に、モータジェネレータ2を回転数制御する指令を出力する。これによって、第1クラッチ4によるエンジン1からのトルクを減少しつつ、モータトルクを増大して、目標駆動トルクを得る。目標モータトルクが目標駆動トルクとなったら、第1クラッチ4を目標クラッチ伝達トルク=0にするための目標第1クラッチトルク指令を、ATコントローラ24に出力する。その後、エンジンコントローラ22に対して目標エンジントルクとしてゼロを出力する。これによって、エンジンは燃料カット(F/C)され、エンジンは空回りしている状態となる。

【0049】

目標エンジントルク算出部21Hは、車両状態モード決定部21Eが決定した目標車両状態モード、車速などの走行状態情報、目標駆動トルク、発電のために要求される要求エンジン発電トルクに基づき、目標エンジントルク(指令エンジントルク)を算出する。なお、目標車両状態モードがEVモードである場合には、エンジントルクは不要であるので、目標エンジントルクは、ゼロ若しくは負値となっている。また、予め設定したF/C(燃料カット)条件を満足している場合には、エンジン1に対するF/Cが指示され、第1クラッチ4が開放状態の場合にエンジン1は無負荷状態で回転(空転)する状態となる。

【0050】

目標モータトルク算出部21Jは、車両状態モード決定部21Eが決定した目標車両状態モード、車速情報や第1クラッチの状態を示す情報などの走行状態情報、目標駆動トルク、要求発電トルクに基づき、目標モータトルクを算出する。具体的に、目標エンジントルクに遅れ補正(フィルタ処理)等を施して、推定エンジントルクを算出し、推定エンジントルクに第1クラッチ1の状態を反映して有効CL1トルクを算出する。そして、目標駆動トルクから、有効CL1トルクを減算した値を目標モータトルクとする。なお、他の制御部から回生ブレーキ要求トルク(<0)の入力がある場合には、目標モータトルクをその回生ブレーキ要求トルク分を足した値を最終的な目標モータトルク(指令MGトルク)とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

目標クラッチトルク算出部 2 1 K は、車両状態モード決定部 2 1 E が決定した目標車両状態モード、エンジン 1 及びモータジェネレータ 2 の発生トルクに基づき、第 1 クラッチ 4 及び第 2 クラッチ 5 の目標各クラッチトルクを算出する。なお、E V モード状態の場合には、A T コントローラ 2 4 に第 1 クラッチ 4 を開放する開放指令を出力すると共に、A T コントローラ 2 4 に第 2 クラッチ 5 の締結指令又はすべり締結指令を出力することで、第 1 クラッチ 4 を開放状態とすると共に、第 2 クラッチ 5 を締結状態又はすべり締結状態とする。また、H E V モード状態の場合には、A T コントローラ 2 4 に第 1 クラッチ 4 を締結する締結指令を出力すると共に、A T コントローラ 2 4 に第 2 クラッチ 5 の締結指令を出力することで、第 1 クラッチ 4 を締結状態とすると共に、第 2 クラッチ 5 を締結状態とする。また、エンジン始動若しくは停止処理の場合には、上述の締結開放状態となるクラッチトルクを算出する。

10

【 0 0 5 2 】

推定アクセル開度演算部 2 1 L は、図 3 に示す例では、自動制御要求トルク演算部 2 1 D b が出力する自動制御要求トルクと、車速リミットトルク演算部 2 1 D d が演算した車速リミットトルクとのセレクトローを実施する。これにより、自動制御要求トルクと、車速リミットトルクのいずれか小さい方のトルク（目標駆動トルク）がセレクトされる。そして、セレクトした目標駆動トルクと変速機入力回転数とから逆算して対応する推定アクセル開度（V A P O）を演算する。推定アクセル開度演算部 2 1 L は、演算した推定アクセル開度を变速用アクセル開度として A T コントローラ 2 4 に出力する。

20

【 0 0 5 3 】

（目標トルク（指令トルク）算出処理）

次に、図 7 に基づき、統合コントローラ 2 1 において行われる目標トルク算出処理の処理手順を説明する。

ここで、図 7 は、目標トルク算出処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

統合コントローラ 2 1 において、プログラムが実行され、目標トルク算出処理が実行されると、図 7 に示すように、まず、ステップ S 1 0 0 に移行する。

ステップ S 1 0 0 では、目標駆動トルク演算部 2 1 D において、目標駆動トルクを演算する。そして、演算した目標駆動トルクを、車両状態モード決定部 2 1 E、目標エンジントルク算出部 2 1 H 及び目標モータトルク算出部 2 1 J にそれぞれ出力して、ステップ S 1 0 2 に移行する。

30

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 0 2 では、要求発電トルクベース演算部 2 1 A において、要求発電トルクベース演算処理を実行して、要求発電トルクベースを演算する。そして、演算した要求発電トルクベースを、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B に出力して、ステップ S 1 0 4 に移行する。

ステップ S 1 0 4 では、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B において、要求エンジン発電トルク演算処理を実行して、要求エンジン発電トルクを演算する。そして、演算した要求エンジン発電トルクを、車両状態モード決定部 2 1 E 及び目標エンジントルク算出部 2 1 H にそれぞれ出力して、ステップ S 1 0 6 に移行する。

40

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 0 6 では、目標エンジントルク算出部 2 1 H において、目標エンジントルク算出処理を実行して、目標エンジントルクを算出する。そして、算出した目標エンジントルクをエンジンコントローラ 2 2 及び目標モータトルク算出部 2 1 J にそれぞれ出力して、ステップ S 1 0 8 に移行する。

ステップ S 1 0 8 では、目標モータトルク算出部 2 1 J において、目標モータトルクを算出処理を実行して、目標モータトルク（目標 M G トルク）を算出する。そして、算出した目標 M G トルクを、モータコントローラ 2 3 に出力して、一連の処理を終了し、元の処理に復帰する。

【 0 0 5 6 】

50

(要求発電トルクベース演算処理)

次に、図 8 に基づき、上記ステップ S 1 0 2 において、要求発電トルクベース演算部 2 1 A で行われる要求発電トルクベース演算処理の処理手順を説明する。

ここで、図 8 は、要求発電トルクベース演算処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

ステップ S 1 0 2 において、要求発電トルクベース演算処理が実行されると、図 8 に示すように、まず、ステップ S 2 0 0 に移行する。

ステップ S 2 0 0 では、要求発電トルクベース演算部 2 1 A において、バッテリーコントローラ 2 6 からの SOC に基づき、モータジェネレータ 2 で発電すべき目標発電電力を演算して、ステップ S 2 0 2 に移行する。

10

【0057】

ステップ S 2 0 2 では、要求発電トルクベース演算部 2 1 A において、ステップ S 2 0 0 で演算した目標発電電力と、MG 回転センサ 1 1、又は AT 入力回転センサ 1 2 からの入力軸回転数とに基づき、要求発電トルクベースを演算して、ステップ S 2 0 4 に移行する。

具体的に、目標発電電力と入力軸回転数とからトルク換算して要求発電トルクベースを算出する。

ステップ S 2 0 4 では、要求発電トルクベース演算部 2 1 A において、MG 回転センサ 1 1、又は AT 入力回転センサ 1 2 からの入力軸回転数とに基づき、ステップ S 2 0 2 で演算した、要求発電トルクベースを補正して、ステップ S 2 0 6 に移行する。

20

具体的に、入力軸回転数に基づきエンジン最適動作点を用いるように発電トルクの補正を行う。

【0058】

ステップ S 2 0 6 では、要求発電トルクベース演算部 2 1 A において、目標駆動トルク演算部 2 1 D からの目標駆動トルクと、設定されたコースト判定トルクとを比較し、目標駆動トルクがコースト判定トルク以下となったか否かを判定する。そして、コースト判定トルク以下になったと判定した場合(Yes)は、ステップ S 2 0 8 に移行し、そうでないと判定した場合(No)は、ステップ S 2 0 4 で補正後の要求発電トルクベースを要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B に出力して、一連の処理を終了して、元の処理に復帰する。

【0059】

30

コースト判定トルクは、例えば、「0 [Nm]」付近の値に設定され、目標駆動トルクが目標車速を維持するのにコースト判定トルク以下のトルクを用いた場合に、コーストの条件が成立する。本実施形態では、コースト条件が成立していると判定した場合に、コースト判定フラグが「ON」に設定し、コースト条件が成立していないと判定した場合に、コースト判定フラグを「OFF」に設定する。

【0060】

コースト条件は、例えば、走行抵抗 (R/L) が低い場合 (低車速、下り勾配等) や、指令トルクに対して実駆動トルクが大きい場合等にトルクがマイナスになる状態において成立する。コースト条件成立時は、モータジェネレータ 2 の回生エネルギーによって、バッテリー 9 を充電することが可能となるため、エンジン 1 の回転トルクによる発電を停止する。

40

ステップ S 2 0 8 に移行した場合は、要求発電トルクベース演算部 2 1 A において、要求発電トルクベースの値を「0 [Nm]」に設定し、設定した要求発電トルクベースを要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B に出力して、一連の処理を終了し、元の処理に復帰する。

つまり、要求発電トルクベースの値を「0 [Nm]」に設定することで、エンジン 1 の回転トルクによる発電を停止する。

【0061】

(要求エンジン発電トルク演算処理)

次に、図 9 に基づき、上記ステップ S 1 0 4 において、要求エンジン発電トルク演算部

50

2 1 Bで行われる要求エンジン発電トルク演算処理の処理手順を説明する。

ここで、図 9 は、要求エンジン発電トルク演算処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

ステップ S 1 0 4 において、要求エンジン発電トルク演算処理が実行されると、図 9 に示すように、まず、ステップ S 3 0 0 に移行する。

ステップ S 3 0 0 では、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B において、要求発電トルクベース演算部 2 1 A からの要求発電トルクベースを取得して、ステップ S 3 0 2 に移行する。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 3 0 2 では、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B において、A T コントローラ 2 4 からの変速状態を示す情報（例えば、第 2 クラッチ 5 の締結、開放、滑り締結を示す情報）に基づき変速中か否かを判定する。そして、変速中（例えば、滑り締結状態）であると判定した場合(Yes)は、ステップ S 3 0 4 に移行し、そうでないと判定した場合(No)は、ステップ S 3 0 8 に移行する。

ステップ S 3 0 4 に移行した場合は、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B において、要求エンジン発電トルクの変化率の上限値として、変速時レートリミットを設定して、ステップ S 3 2 0 に移行する。

【 0 0 6 3 】

一方、ステップ S 3 0 2 において、変速中では無いと判定されてステップ S 3 0 6 に移行した場合は、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B において、クルーズ制御中か否かを判定する。そして、クルーズ制御中であると判定した場合(Yes)は、ステップ S 3 0 8 に移行し、そうでないと判定した場合(No)は、ステップ S 3 1 4 に移行する。

ステップ S 3 0 8 に移行した場合は、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B において、コースト判定中か否かを判定し、コースト判定中であると判定した場合(Yes)は、ステップ S 3 1 0 に移行し、そうでないと判定した場合(No)は、ステップ S 3 1 2 に移行する。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 3 1 0 に移行した場合は、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B において、クルーズコースト時レートリミットを設定して、ステップ S 3 2 0 に移行する。

また、ステップ S 3 1 2 に移行した場合は、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B において、クルーズコースト以外時レートリミットを設定して、ステップ S 3 2 0 に移行する。

また、ステップ S 3 0 6 において、クルーズ制御中では無いと判定されステップ S 3 1 4 に移行した場合は、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B において、コースト判定中か否かを判定する。そして、コースト判定中であると判定した場合(Yes)は、ステップ S 3 1 6 に移行し、そうでないと判定した場合(No)は、ステップ S 3 1 8 に移行する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 3 1 6 に移行した場合は、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B において、コースト時レートリミットを設定して、ステップ S 3 2 0 に移行する。

一方、ステップ S 3 1 8 に移行した場合は、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B において、コースト以外時レートリミットを設定して、ステップ S 3 2 0 に移行する。

ステップ S 3 2 0 では、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B において、上記ステップ S 3 0 4、S 3 1 0、S 3 1 2、S 3 1 6、S 3 1 8 のいずれかにおいて設定されたレートリミットに基づき、要求エンジン発電トルクを算出する。そして、算出した要求エンジン発電トルクを、車両状態モード決定部 2 1 E 及び目標エンジントルク算出部 2 1 H にそれぞれ出力して、一連の処理を終了し、元の処理に復帰する。

【 0 0 6 6 】

本実施形態では、要求エンジン発電トルクを変化させる場合の変化率の大きさが予め定められたレートリミットを超えないように、目標となる要求エンジン発電トルクへと徐々に変更されていくように要求エンジン発電トルクの変化率の上限を制限する処理を行う。

つまり、今回算出した要求エンジン発電トルクの前回算出した同トルクに対する変化率

10

20

30

40

50

が、レートリミットを超えているか否かを判定し、超えていると判定した場合は、レートリミットの変化率を超えないように、今回算出した要求エンジン発電トルクを補正する。一方、超えていないと判定した場合は、今回算出した要求エンジン発電トルクを、以降の処理にそのまま採用する。

【 0 0 6 7 】

また、本実施形態では、A S C D制御やA C C制御などのクルーズ制御が行われているクルーズ制御時と、クルーズ制御時以外の通常走行制御時と、コースト判定条件が成立しているコースト判定時と、変速中とにおいて、それぞれ異なるレートリミットを設定するようになっている。

具体的に、本実施形態では、(1) コースト時レートリミット、(2) コースト以外時レートリミット、(3) クルーズコースト時レートリミット、(4) クルーズコースト以外時レートリミット、(5) 変速時レートリミットの順に大→小となるレートリミットを設定する。

10

【 0 0 6 8 】

例えば、通常走行制御時において、コースト判定条件が成立している状態のときには、最も大きい値のコースト時レートリミットを設定し、一方、コースト判定条件が成立していない状態のときには、2番目に大きい値のコースト以外時レートリミットを設定する。

また、クルーズ制御時において、コースト判定条件が成立している状態のときには、3番目に大きい値のクルーズコースト時レートリミットを設定し、一方、コースト判定条件が成立していない状態のときには、2番目に小さい値のクルーズコースト以外時レートリミットを設定する。

20

【 0 0 6 9 】

そして、クルーズ制御時、通常走行制御時のいずれにおいても、変速中は、最も小さい値の変速時レートリミットを設定する。

ここで、レートリミットが大きな値であるとは、要求エンジン発電トルクを増加させる場合及び減少させる場合において、所定時間内に要求エンジン発電トルクをより大きく変化させることができることを意味している。要求エンジン発電トルクを増加させていく場合には、レートリミットが大きな値であるほど要求エンジン発電トルクの増加率が大きな値に設定され、要求エンジン発電トルクを減少させていく場合には、レートリミットが大きな値であるほど要求エンジン発電トルクの減少率が大きな値に設定される。なお、同一の制御において、要求エンジン発電トルクを増加させる場合のレートリミットの大きさと要求エンジン発電トルクを減少させる場合のレートリミットの大きさととは、異なる値に設定することが可能である。

30

【 0 0 7 0 】

従って、本実施形態では、クルーズ制御時において、要求エンジン発電トルクを通常走行制御時よりも小さい変化量でゆっくりと目標値まで変化させる。特に、クルーズ制御時、通常走行制御時のいずれも、コースト条件が成立しているときは、要求エンジン発電トルクをコースト条件が成立していないときよりも小さい変化量でゆっくりと目標値まで変化させる。また、A T変速中においては、クルーズ制御時、通常走行制御時、コースト判定時の区別無く、要求エンジン発電トルクを最も小さい変化量で目標値まで変化させる。

40

【 0 0 7 1 】

以下、上記した、走行状態に応じて、要求エンジン発電トルクのレートリミットを切り換えて、要求エンジン発電トルクの変化率を制限する処理を、発電トルクレート制限処理という。

(目標エンジントルク算出処理)

次に、図 1 0 に基づき、上記ステップ S 1 0 6 において、目標エンジントルク算出部 2 1 Hで行われる目標エンジントルク算出処理の処理手順を説明する。

ここで、図 1 0 は、目標エンジントルク算出処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 7 2 】

50

ステップS 1 0 6において、目標エンジントルク算出処理が実行されると、図 1 0 に示すように、まず、ステップS 4 0 0に移行する。

ステップS 4 0 0では、目標エンジントルク算出部 2 1 Hにおいて、目標駆動トルク演算部 2 1 Dからの目標駆動トルクと、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 Bからの要求エンジン発電トルクとを取得して、ステップS 4 0 2に移行する。

【 0 0 7 3 】

ステップS 4 0 2では、目標エンジントルク算出部 2 1 Hにおいて、エンジン 1 が運転状態にあるか否かを判定し、運転状態にあると判定した場合(Yes)は、ステップS 4 0 4に移行し、そうでないと判定した場合(No)は、ステップS 4 0 8に移行する。

ステップS 4 0 4に移行した場合は、目標エンジントルク算出部 2 1 Hにおいて、目標駆動トルクに、要求エンジン発電トルクを加算して、エンジントルクを算出して、ステップS 4 0 6に移行する。

【 0 0 7 4 】

ステップS 4 0 6では、目標エンジントルク算出部 2 1 Hにおいて、ステップS 4 0 4で算出したエンジントルクを補正して、目標エンジントルク（指令エンジントルク）を生成する。そして、生成した目標エンジントルクをエンジンコントローラ 2 2 に出力して、一連の処理を終了し、元の処理に復帰する。

一方、ステップS 4 0 2において、エンジンが運転状態では無いと判定されステップS 4 0 8に移行した場合は、F / C 指令をエンジンコントローラ 2 2 に出力して、一連の処理を終了し、元の処理に復帰する。

【 0 0 7 5 】

（目標MGトルク算出処理）

次に、図 1 1 に基づき、上記ステップS 1 0 6において、目標モータトルク算出部 2 1 Jで行われる目標MGトルク算出処理の処理手順を説明する。

ここで、図 1 1 は、目標MGトルク算出処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

ステップS 1 0 8において、目標MGトルク算出処理が実行されると、図 1 1 に示すように、まず、ステップS 5 0 0に移行する。

ステップS 5 0 0では、目標モータトルク算出部 2 1 Jにおいて、目標エンジントルク算出部 2 1 Hからの目標エンジントルクを取得して、ステップS 5 0 2に移行する。

【 0 0 7 6 】

ステップS 5 0 2では、目標モータトルク算出部 2 1 Jにおいて、ステップS 5 0 0で取得した目標エンジントルクに対してフィルタリング処理による遅れ補正処理等を行って、推定エンジントルクを算出し、ステップS 5 0 4に移行する。

ステップS 5 0 4では、目標モータトルク算出部 2 1 Jにおいて、目標駆動トルク演算部 2 1 Dからの目標駆動トルクを取得して、ステップS 5 0 6に移行する。

【 0 0 7 7 】

ステップS 5 0 6では、目標モータトルク算出部 2 1 Jにおいて、ステップS 5 0 4で取得した目標駆動トルクに対して第 1 クラッチ 4 の状態を反映して、有効CL 1トルクを算出し、ステップS 5 0 8に移行する。

ステップS 5 0 8では、目標モータトルク算出部 2 1 Jにおいて、ステップS 5 0 4で取得した目標駆動トルクから、ステップS 5 0 6で算出した有効CL 1トルクを減算してMGトルクを算出し、ステップS 5 1 0に移行する。

ステップS 5 1 0では、目標モータトルク算出部 2 1 Jにおいて、ステップS 5 0 8で算出したMGトルクを補正して、目標MGトルクを生成し、一連の処理を終了して、元の処理に復帰する。

【 0 0 7 8 】

（動作）

次に、図 1 2 及び図 1 3 に基づき、本実施形態の動作を説明する。

ここで、図 1 2 は、本発明に係る発電トルクレート制限処理を実施した場合の、クルー

10

20

30

40

50

ズ制御時における、要求エンジン発電トルクを含む各エンジントルク、MGトルク、車速、目標車速等の各特性を示すタイムチャートである。また、図13は、本発明に係る発電トルクレート制限処理を実施しない場合の、クルーズ制御時における、要求エンジン発電トルクを含む各エンジントルク、MGトルク、車速、目標車速等の各特性を示すタイムチャートである。

【0079】

統合コントローラ21において、プログラムが実行され、目標トルク算出処理が実行されると、まず、目標駆動トルク算出処理が実行される(ステップS100)。なお、目標トルク算出処理は、メインルーチンから呼び出される処理であって、所定周期で繰り返し実行される処理である。

10

いま、定速走行制御が実施され、自動制御要求トルク演算部21DbのASCD車速サーボから出力されるクルーズ要求トルク(車速サーボ要求トルク)が0[Nm]よりも大きく、更に、平坦路を走行中で、コースト判定フラグが「OFF」であるとする。

【0080】

そして、定速走行制御により、ハイブリッド車両が定速走行を続け、やがて、走行路が平坦路から降坂路へと変化したとする。これにより、ASCD車速サーボで演算されたクルーズ要求トルク(車速サーボ要求トルク)は、負値へと変化したとする。この負値の目標駆動トルクは、第1目標駆動トルク演算部21Dcに出力される。そして、ドライバ要求トルクが「0」であるとして、第1目標駆動トルク演算部21Dcから、セレクトハイによってセレクトされたクルーズ要求トルク(負値)が、最終目標駆動トルク演算部21Deに出力される。そして、最終目標駆動トルク演算部21Deにおいて、目標駆動トルク演算部21Dcからのクルーズ要求トルクと、車速リミットトルク演算部21Ddからの車速リミットトルクとのセレクトローが実施され、いずれか低い方のトルクが目標駆動トルクとして目標エンジントルク算出部21Hに出力される。ここでは、目標駆動トルクの方が低く、図12中の(1)に示すように、0[Nm]よりも小さい目標駆動トルク(車速サーボ要求トルク)が出力されたとする。

20

【0081】

引き続き、要求発電トルクベース演算部21Aにおいて、要求発電トルクベース演算処理が実行される(ステップS102)。

かかる要求発電トルクベース演算部21Aは、まず、バッテリーコントローラ26からのSOCに基づき、現在のバッテリー9の充電量と予め設定された充電量の下限值とから必要な充電量に対応する目標発電電力を算出する(ステップS200)。

30

次に、要求発電トルクベース演算部21Aは、目標発電電力と、MG回転センサ11からの入力軸回転数とに基づき、要求発電トルクベースを演算する(ステップS202)。

例えば、予めメモリ等に記憶された入力軸回転数と目標発電電力に対する要求発電トルクベースのマッピングデータから、要求発電トルクベースを演算する。

次に、要求発電トルクベース演算部21Aは、上記トルク換算して得られる要求発電トルクベースを、入力軸回転数に基づきエンジン最適動作点を用いるように補正する(ステップS204)。

【0082】

40

次に、要求発電トルクベース演算部21Aは、目標駆動トルクとコースト判定トルク(ここでは、0[Nm])とを比較し、コースト条件が成立しているか否かを判定する(ステップS206)。いま、目標駆動トルクは、図12中の(1)に示すように、0[Nm]よりも小さな値となっているので(ステップS206の「Yes」)、コースト判定フラグは、図12中の(2)に示すように「ON」に設定される。そして、要求発電トルクベース演算部21Aは、要求発電トルクベースを「0[Nm]」に設定し、設定した要求発電トルクベース(0[Nm])を、要求エンジン発電トルク演算部21Bに出力し、一連の処理を終了し、元の処理に復帰する。

【0083】

引き続き、要求エンジン発電トルク演算部21Bにおいて、要求エンジン発電トルク演

50

算処理が実行される（ステップS104）。

かかる要求エンジン発電トルク演算部21Bは、要求発電トルクベース演算部21Aからの要求発電トルクベースを取得すると（ステップS300）、まず、ATコントローラ24からの変速状態を示す情報に基づき、現在変速中か否かを判定する（ステップS302）。ここでは、変速中では無いとして（ステップS302の「No」）、次に、ステアリングスイッチ28の各スイッチの設定状態を示す情報に基づき、クルーズ制御中であるか否かを判定する（ステップS306）。

【0084】

現在、クルーズ制御中（定速走行制御中）であるので（ステップS306の「Yes」）、要求エンジン発電トルク演算部21Bは、次に、コースト判定中か否かを判定する（ステップS308）。現在、コースト判定フラグは「ON」に設定されているので（ステップS308の「Yes」）、要求エンジン発電トルク演算部21Bは、クルーズコースト時レートリミット値を設定する（ステップS310）。そして、要求エンジン発電トルク演算部21Bは、まず、要求発電トルクベース演算部21Aで演算した要求発電トルクベースの前回値からの変化量が、クルーズコースト時レートリミット値で設定される上限値を超えているか否かを判定する。この判定処理により、要求エンジン発電トルク演算部21Bは、超えていると判定した場合は、要求発電トルクベースの値を上限値を超えないように補正して、これを要求エンジン発電トルクとして、車両状態モード決定部21E及び目標エンジントルク算出部21Hに出力する。一方、超えていないと判定した場合は、要求発電トルクベースをそのまま要求エンジン発電トルクとして、車両状態モード決定部21E及び目標エンジントルク算出部21Hに出力する。

【0085】

ここでは、前回値 T_{e1} が図12中の(3)に示すように、比較的大きなトルク値となっているため、要求発電トルクベースがクルーズコースト時レートリミット値で設定される上限値を超えていると判定する。なお、図12の例では、発電に使用されるトルクを負値で示している。これにより、要求エンジン発電トルク演算部21Bは、要求発電トルクベース(0)を、前回値 T_{e1} からの変化率が上限値を超えない値 T_{e2} へと補正する。

【0086】

具体的に、要求エンジン発電トルク演算部21Bは、両者の差分である T_{α} ($T_{\alpha} = T_{e1} - T_{e2}$) が、「 T_{α} 上限値」となるように補正する。そして、補正した要求エンジン発電トルクベース(T_{e2})を、要求エンジン発電トルクとして、目標エンジントルク算出部21Hに出力する（ステップS320）。これにより、図12中の(4)に示すように、前回値 T_{e1} から T_{α} だけ変化する値のトルク T_{e2} が、要求エンジン発電トルクとして出力される。

引き続き、目標エンジントルク算出部21Hにおいて、目標エンジントルク算出処理が実行される（ステップS108）。

【0087】

かかる目標エンジントルク算出部21Hは、まず、目標駆動トルク演算部21Dからの目標駆動トルク（負値）と、要求エンジン発電トルク演算部21Bからの要求エンジン発電トルク(T_{e2})を取得する（ステップS400）。そして、エンジンコントローラ22からのエンジン1の運転状態を示す情報に基づき、エンジン1が運転状態か否かを判定する（ステップS402）。ここでは、エンジン1は運転状態であるとして（ステップS402の「Yes」）、目標エンジントルク算出部21Hは、次に、取得した、目標駆動トルクに要求エンジン発電トルクを加算して、エンジントルクを算出する（ステップS404）。そして、目標エンジントルク算出部21Hは、算出したエンジントルクを補正し、補正後のエンジントルクを目標エンジントルク（指令エンジントルク）として、エンジンコントローラ22及び目標モータトルク算出部21Jに出力する（ステップS406）。

【0088】

これにより、図12中の(5)に示すように、要求駆動トルク分に、図12中の(4)に示すトルク(T_{e2})を正值にして加算したような目標（指令）エンジントルク（補正

分を含む)が出力される。この目標エンジントルクを T_{o2} 、前回の目標エンジントルクを T_{o1} とすると、図12中の(5)に示すように、これらの差分 T_{β} は、上記差分 T_{α} に対応するトルク減少分となる。

引き続き、目標モータトルク算出部21jにおいて、目標モータトルク算出処理が実行される(ステップS110)。

かかる目標モータトルク算出部21jは、まず、目標エンジントルク算出部21Hからの目標エンジントルクを取得して(ステップS500)、取得した目標エンジントルクにフィルタ処理による遅れ補正処理等を施して、推定エンジントルクを算出する(ステップS502)。

【0089】

10

次に、目標モータトルク算出部21jは、目標駆動トルク演算部21Dからの目標駆動トルクを取得し、取得した目標駆動トルクに第1クラッチ4の状態を反映させて、有効CL1トルクを算出する(ステップS504)。

更に、目標モータトルク算出部21jは、目標駆動トルクから有効CL1トルクを減算してMGトルクを算出し(ステップS506)、算出したMGトルクを補正することで、目標MGトルクを生成する(ステップS510)。そして、目標モータトルク算出部21jは、生成した目標MGトルク(指令MGトルク)をモータコントローラ23に出力する。

【0090】

20

これにより、図12中の(6)に示すように、発電トルク分から、図12中の(5)に示すトルク(T_{o2})を減算したような目標(指令)MGトルク(補正分を含む)が出力される。この目標MGトルクを T_{m2} 、前回の目標MGトルクを T_{m1} とすると、図12中の(6)に示すように、これらの差分 T_{γ} は、上記差分 T_{β} に対応するトルク減少分となる。

つまり、上記一連の処理で説明したように、要求エンジン発電トルクの変化量をクルーズコースト時レートリミットによって設定される上記 T_{α} を上限として制御することで、図12中(4)の傾斜線に示すように、要求エンジン発電トルクは、変化量 T_{α} で最終的な目標値である「0[Nm]」に向けて、徐々に変化するようになる。

【0091】

30

そして、要求エンジン発電トルクが徐々に変化することで、図12中(5)の実線の傾斜線に示すように、指令エンジントルクも、上記 T_{α} によって制限される変化量で徐々に目標値に向かって変化する。

また、指令エンジントルクから生成される目標MGトルクについても、指令エンジントルクが徐々に変化することで、図12中(6)の傾斜線に示すように、上記 T_{α} によって制限される変化量で徐々に目標値に向かって変化する。

【0092】

ここで、図13に基づき、コースト判定フラグが「OFF」から「ON」に切り替わったときに、発電トルクレート制限処理を実施しない場合の動作を説明する。

例えば、走行路が平坦路から降坂路へと変化し、図13中(1)に示すように、目標駆動トルクが正值から負値に変化することで、図13中(2)に示すように、コースト判定フラグが「ON」に設定される(ステップS206の「Yes」)。これにより、要求発電トルクベースが「0」に設定される(ステップS208)。

40

ここでは、発電トルクレート制限処理を実施しないため、図13中(3)に示すように、要求エンジン発電トルクが、そのまま「0」に設定される。

【0093】

これにより、要求エンジン発電トルクが前回値 T_{e1} から「0」へと大幅に変化し、これに追従して指令エンジントルクが、図13中(5)に示すように、急激に変化する。

従って、指令エンジントルクから生成される目標MGトルクについても、指令エンジントルクに追従して、急激に変化することになる。

つまり、コースト判定時には要求エンジン発電トルクを0[Nm]にするため、「目標駆

50

動トルク - 要求エンジン発電トルク」で生成される指令エンジントルクが急変する。

【 0 0 9 4 】

目標 M G トルクは「目標駆動トルク - 推定エンジントルク」の差分で算出される。そして、実駆動トルク（指令エンジントルク + 指令 M G トルク）が、目標駆動トルクとなるように制御が行われる。推定エンジントルクは、指令エンジントルクのフィルタ処理を行って算出しており、必ずしも実エンジントルクと一致する訳ではない。特に、トルクが過渡的に変化する場合、推定エンジントルクと実エンジントルクとがずれる傾向にある。

【 0 0 9 5 】

従って、推定エンジントルクと実エンジントルクとがずれた分は、実駆動トルクが変動する事になるため、図 1 3 に示すように、車速が変動する。車速が変動すると A S C D 車速サーボ制御により目標駆動トルクが変動し、コースト判定状態が変化する。これにより、要求エンジン発電トルクが変化し、指令エンジントルクが急変する。

これに対して、上記発電トルクレート制限処理を実施する本発明においては、上述したように要求エンジン発電トルクを緩やかに変化させるため、指令エンジントルクの変化も緩やかになる。これにより、推定エンジントルクが実エンジントルクを精度良く推定できるため、実駆動トルクも目標駆動トルク通りとなる。その結果、図 1 2 に示すように、コースト判定時においても、車速変動が生じない。

【 0 0 9 6 】

次に、図 1 2 に基づき、走行路が降坂路から平坦路に変化した場合の本実施形態の動作を説明する。

走行路が降坂路から平坦路に変化することで、図 1 2 中（ 7 ）に示すように、目標駆動トルクが正值に変化すると、コースト判定フラグが「 O F F 」に設定される（ステップ S 2 0 6 の「No」）。これにより、ステップ S 2 0 4 で補正後の要求発電トルクベースがそのまま要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B に出力される。

そして、変速中では無く（ステップ S 3 0 2 の「No」）、定速走行制御中であるとして（ステップ S 3 0 6 の「Yes」）、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B は、コースト判定中であるか否かを判定する（ステップ S 3 0 8 ）。

【 0 0 9 7 】

現在、コースト判定フラグは「 O F F 」となっているので、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B は、コースト判定中では無いと判定し（ステップ S 3 0 8 の「No」）、クルーズコースト以外時レトリミットを設定する（ステップ S 3 1 2 ）。そして、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B は、まず、要求発電トルクベース演算部 2 1 A で演算した要求発電トルクベースの前回値からの変化量が、クルーズコースト以外時レトリミット値で設定される上限値を超えているか否かを判定する。図 1 2 中（ 8 ）に示すように、要求エンジン発電トルクが前回値「 0 」から、T e 1 へと大幅に変化しているため、要求発電トルクベースがクルーズコースト以外時レトリミット値で設定される上限値を超えていると判定する。これにより、要求エンジン発電トルク演算部 2 1 B は、要求発電トルクベース（ 0 ）を、前回値「 0 」からの変化率が上限値を超えない値へと補正する（ステップ S 3 2 0 ）。

【 0 0 9 8 】

また、本実施形態では、クルーズコースト以外時レトリミットを、クルーズコースト時レトリミットよりも少し大きな値としているため、図 1 2 中（ 9 ）の傾斜線に示すように、クルーズコースト時と比較して、わずかに変化速度（傾斜）が速く（急）になっている。

このように、クルーズ制御中は、コースト条件が成立していないときにも、要求エンジン発電トルクの変化量に、クルーズコースト以外時レトリミットによる制限を設けている。これにより、要求エンジン発電トルクは、図 1 2 中（ 9 ）の傾斜線に示すように、クルーズコースト以外時レトリミットによる上限値を最大変化量として目標値に向けて徐々に変化する。

【 0 0 9 9 】

そして、要求エンジン発電トルクが徐々に変化することで、図 12 中 (10) の実線の傾斜線に示すように、指令エンジントルクも、クルーズコースト以外時レトリミットによる上限値によって制限される変化量で徐々に目標値に向かって変化する。

また、指令エンジントルクから生成される目標 MG トルクについても、指令エンジントルクが徐々に変化することで、図 12 中 (11) の傾斜線に示すように、クルーズコースト以外時レトリミットによる上限値によって制限される変化量で徐々に目標値に向かって変化する。

【0100】

一方、図 13 に基づき、コースト判定フラグが「ON」から「OFF」に切り替わったときに、発電トルクレート制限処理を実施しない場合の動作を説明する。

10

例えば、走行路が降坂路から平坦路へと変化し、目標駆動トルクが負値から正値に変化することで、図 13 中 (7) に示すように、コースト判定フラグが「OFF」に設定される (ステップ S206 の「No」)。これにより、要求発電トルクベースは、ステップ S204 で補正後の値がそのまま要求エンジン発電トルク演算部 21B に出力される。

【0101】

ここでは、発電トルクレート制限処理を実施しないため、図 13 中 (8) 及び (9) に示すように、要求発電トルクベース演算部 21A で演算された要求発電トルクベースが、要求エンジン発電トルク (ここでは、Te1) として、そのまま設定される。

これにより、要求エンジン発電トルクが前回値「0」から「Te1」へと大幅に変化し、これに追従するために指令エンジントルクが、図 13 中 (10) に示すように、急激に変化する。

20

従って、指令エンジントルクから生成される目標 MG トルクについても、指令エンジントルクに追従して、急激に変化することになる。

【0102】

つまり、このような急激な変化は、コースト判定時のときと同様に、推定エンジントルクと実エンジントルクとにずれを生じさせるため、推定エンジントルクと実エンジントルクとがずれた分は、実駆動トルクが変動する。そのため、図 13 に示すように、コースト判定状態 (コースト判定フラグ ON) からそうではない状態 (コースト判定フラグ OFF) に切り替わるときにも車速が変動する。車速が変動すると A S C D 車速サーボ制御により目標駆動トルクが変動し、コースト判定状態が変化する。これにより、要求エンジン発電トルクが変化し、指令エンジントルクが急変する。

30

【0103】

これに対して、上記発電トルクレート制限処理を実施する本発明においては、上述したようにコースト判定時以外のときでも、要求エンジン発電トルクを緩やかに変化させるため、指令エンジントルクの変化も緩やかにすることができる。これにより、推定エンジントルクが実エンジントルクを精度良く推定できるため、実駆動トルクも目標駆動トルク通りとなる。その結果、図 12 に示すように、コースト判定時からそうでない状態に切り替わったときにおいても、車速変動が生じない。

【0104】

ここで、モータジェネレータ 2 は、「モータ」、及び「発電手段」に対応し、インバータ 8 は、「充電手段」に対応し、バッテリーコントローラ 26 は、「充電量算出手段」に対応する。

40

また、要求発電トルクベース演算部 21A は、「目標発電電力算出手段」及び「要求発電トルク算出手段」に対応し、要求エンジン発電トルク演算部 21B は、「制限手段」に対応し、目標駆動トルク (車速サーボ要求トルク) は、「要求駆動トルク」に対応する。

また、ステップ S206、S308、S314 は、「判定手段」に対応し、「要求発電トルクベース」は、「制限手段の制限処理前の要求発電トルク」に対応し、「要求エンジン発電トルク」は、「制限手段の制限処理後の要求発電トルク」に対応する。

【0105】

(本実施形態の効果)

50

(1) 充電量算出手段がバッテリーの充電量を算出する。目標発電電力算出手段がバッテリーの充電量に基づき目標発電電力を算出する。要求発電トルク算出手段が目標発電電力の発電を行うためのエンジン回転トルクである要求発電トルクを算出する。制限手段が要求発電トルクの変化率の上限値を制限する。そして、制限手段が、自動走行制御が実施されているときに、要求発電トルクの変化率の上限値を、通常走行制御が実施されているときの上限値よりも小さい値に制限する。

【 0 1 0 6 】

つまり、自動走行制御中においては、要求発電トルクの変化率の上限値が、通常走行制御時よりも小さい値に制限されるので、要求発電トルクを、通常走行制御時と比較して目標値まで緩やかに変化させることができる。

10

例えば、エンジン回転トルクによる発電が不要な状況になると、エンジン回転トルクによる発電を停止するため、この切り替わりのときに要求発電トルク（要求エンジン発電トルク）が急激に変化する。そのため、要求発電トルクから生成される推定エンジントルクも急激に変化し、この変化に実エンジントルクが追従することができず、両者のずれが速度変動を生じさせる。

【 0 1 0 7 】

このような状況において、要求発電トルクの変化を緩やかにすることができるので、指令エンジントルク、ひいては推定エンジントルクの変化を緩やかにすることができ、推定エンジントルクと実エンジントルクとのずれを小さくすることができる。

これにより、要求発電トルクが急激に変化するような状況において生じる走行速度の変動を抑制することができるという効果が得られる。

20

【 0 1 0 8 】

(2) 自動走行制御は、ハイブリッド車両の走行速度を、設定した目標速度で維持するように自動調整する制御である定速走行制御を含む。

(3) モータが、発電手段を構成する。

これにより、モータと、発電手段との一体化による部品の共通化、省スペース化などが実現できるので、モータと発電手段とを別々に備える構成と比較して、コストを低減することができるという効果が得られる。

(4) 自動走行制御が実施されているときに、設定した目標発電電力の発電を行うためのエンジン回転トルクである要求発電トルクの変化率の上限値を、通常走行制御が実施されているときの上限値よりも小さい値に制限する。

30

これにより、要求発電トルクが急激に変化するような状況において生じる走行速度の変動を抑制することができるという効果が得られる。

【 0 1 0 9 】

(応用例)

上記実施形態において、定速走行制御（ A S C D 制御 ）中を例に挙げて動作を説明したが、 A C C 制御中においても同様の発電トルクレート制限処理を実施することが可能である。

これにより、車間制御中における、要求エンジン発電トルクの急激な変化による車速の変動を抑制することができる。

40

また、上記実施形態では、クルーズ制御中、通常走行制御中の 2 種類の走行制御について、要求エンジン発電トルクに対して異なるレトリミットを設定する構成を説明したが、この構成に限らない。例えば、他の走行制御や、スポーツモードやエコモード等の走行モードを実施可能な構成の場合は、他の走行制御や各走行モードについても適切なレトリミットを設定して、要求エンジン発電トルクの適切な変動制限処理を実行する構成としてもよい。

【 0 1 1 0 】

これにより、走行制御や走行モードの内容に応じて、適切な要求エンジン発電トルクの変動制限処理を行うことができる。

また、上記実施形態において、エンジン回転トルクによって発電する機能（以下、第 1

50

の発電機能と称す)と、減速時の外力によるモータ回転トルクによって発電する機能(以下、第2の発電機能と称す)とをモータジェネレータ2が備える構成を説明したが、この構成に限らない。

【0111】

例えば、第1の発電機能を備える発電機を別途備える構成や、モータと発電機の機能とを完全に分けて、例えば、第1の発電機能を備える第1の発電機及び第2の発電機能を備える第2の発電機をそれぞれ別々に備える構成や、第1及び第2の発電機能を備える発電機を別途備える構成などとしてもよい。

また、上記実施形態は、本発明の好適な具体例であり、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、上記の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。また、上記の説明で用いる図面は、図示の便宜上、部材ないし部分の縦横の縮尺は実際のものとは異なる模式図である。

10

また、本発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

【符号の説明】

【0112】

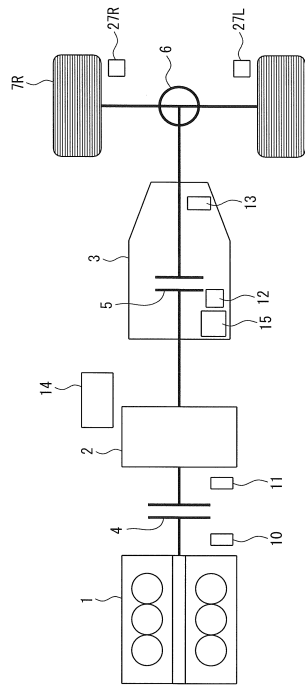
1	エンジン
2	モータジェネレータ
4	第1クラッチ
5	第2クラッチ
7	駆動輪
20	アクセルセンサ
21	統合コントローラ
21A	要求発電トルクベース演算部
21B	要求エンジン発電トルク演算部
21C	モータ出力可能トルク演算部
21D	目標駆動トルク演算部
21Da	ドライバ要求トルク演算部
21Db	自動制御要求トルク演算部
21Dc	第1目標駆動トルク演算部
21Dd	車速リミットトルク演算部
21De	最終目標駆動トルク演算部
21E	車両状態モード決定部
21Ea	エンジン始動判定処理部
21Eb	エンジン停止判定処理部
21F	エンジン始動制御部
21G	エンジン停止制御部
21H	目標エンジントルク算出部
21J	目標モータトルク算出部
21K	目標クラッチトルク算出部
21L	VAPOR演算
22	エンジンコントローラ
23	モータコントローラ
24	ATコントローラ
25	ブレーキコントローラ
26	バッテリーコントローラ
28	ステアリングスイッチ
30	クルーズキャンセルスイッチ
31	車間制御コントローラ

20

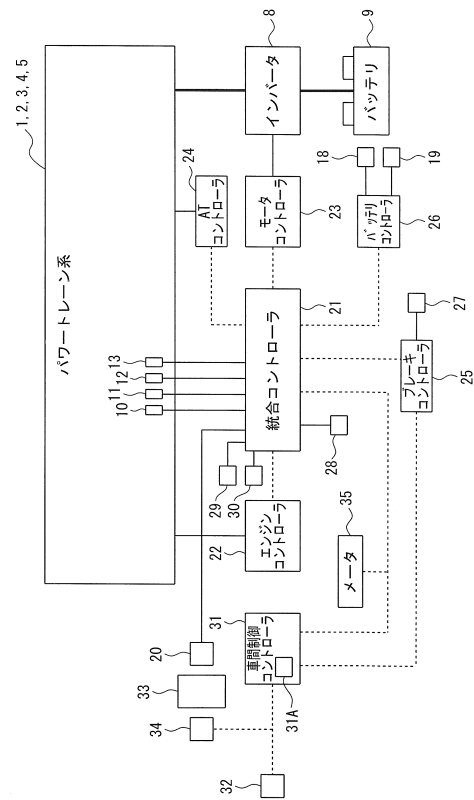
30

40

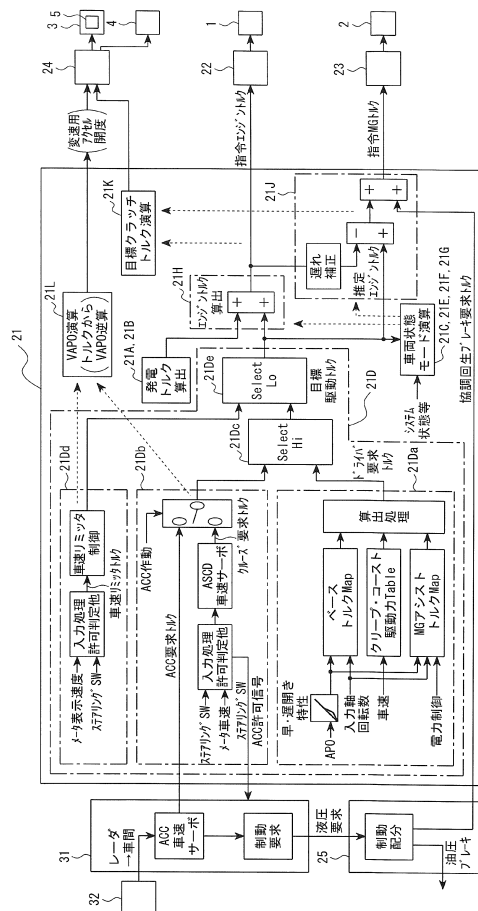
【図 1】



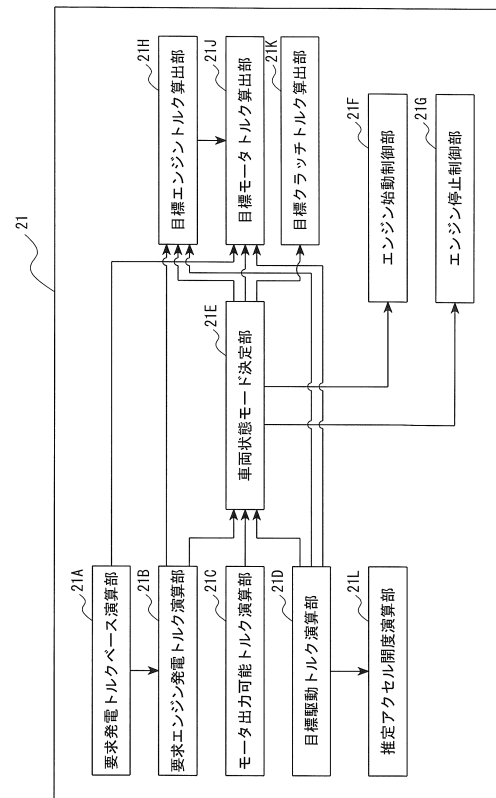
【図 2】



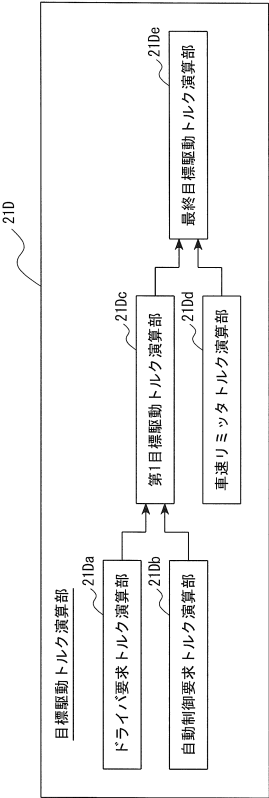
【図 3】



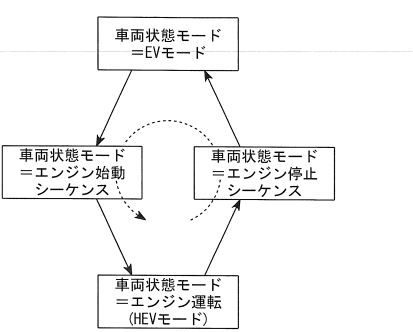
【図 4】



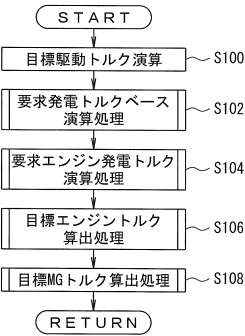
【図 5】



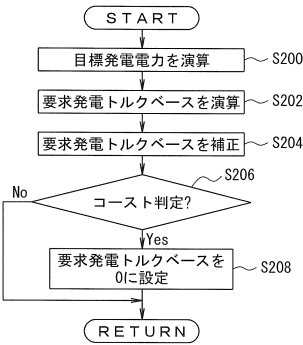
【図 6】



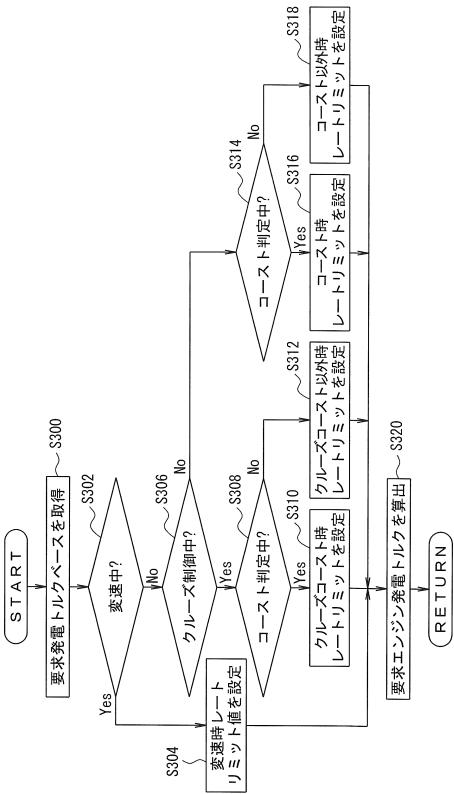
【図 7】



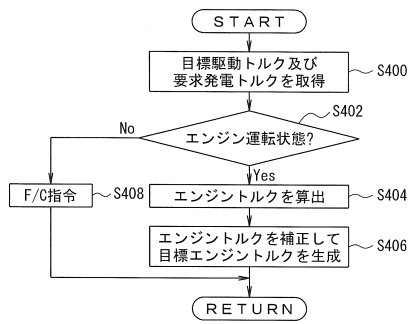
【図 8】



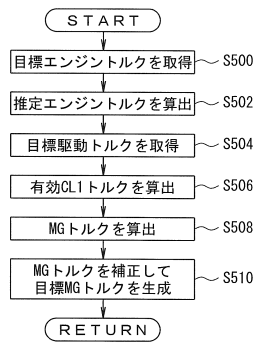
【図 9】



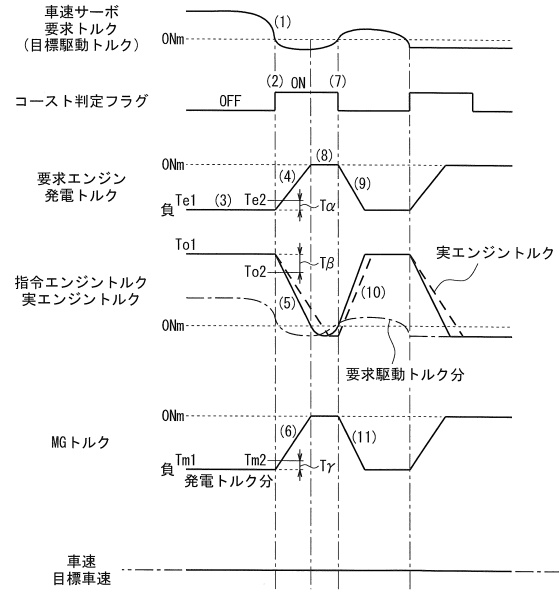
【図 10】



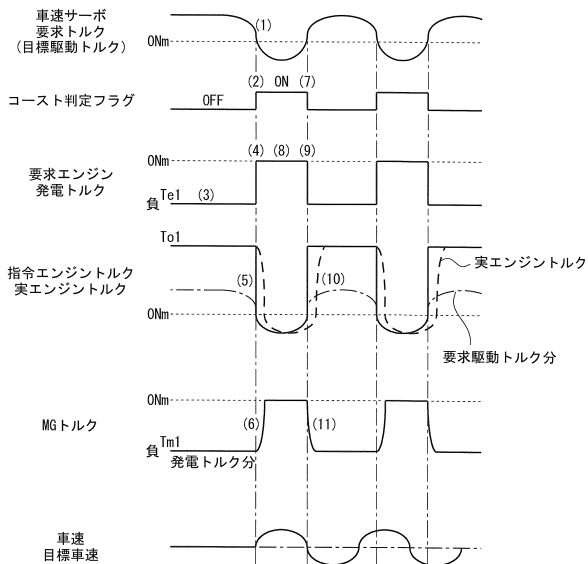
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 D 29/02 (2006.01) B 6 0 L 11/14
B 6 0 L 11/14 (2006.01)

審査官 菊地 牧子

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 0 0 6 8 4 1 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 3 7 8 0 9 (J P , A)
特開平 0 8 - 3 0 8 0 1 8 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 1 8 7 1 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 6 0 W 2 0 / 0 0
B 6 0 K 6 / 2 0 - 6 / 5 4 7
B 6 0 L 1 / 0 0 - 3 / 1 2
B 6 0 L 7 / 0 0 - 1 3 / 0 0
B 6 0 L 1 5 / 0 0 - 1 5 / 4 2
F 0 2 D 2 9 / 0 2