

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6020249号
(P6020249)

(45) 発行日 平成28年11月2日(2016.11.2)

(24) 登録日 平成28年10月14日(2016.10.14)

(51) Int. Cl.	F I
B60W 10/06 (2006.01)	B60W 10/06 900
B60W 10/08 (2006.01)	B60W 10/08 900
B60W 10/26 (2006.01)	B60W 10/26 900
B60W 20/00 (2016.01)	B60W 20/00 900
B60L 11/14 (2006.01)	B60L 11/14 ZHV

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-32392 (P2013-32392)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成25年2月21日(2013.2.21)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2014-162261 (P2014-162261A)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
(43) 公開日	平成26年9月8日(2014.9.8)	(74) 代理人	100117075 弁理士 伊藤 剣太
審査請求日	平成27年4月23日(2015.4.23)	(72) 発明者	小川 友希 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	佐々木 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両用制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バッテリーから供給される電力により動力を出力する回転機と、
前記回転機を動力源として走行するEV走行モードと、
出発地から目的地までの走行経路を検出する検出装置と、
を備え、
前記走行経路上の区間ごとに、前記EV走行モードに適している度合を表すEV適度、
および走行時に消費する電力量を表す消費エネルギーを算出し、
前記EV適度は、少なくとも走行負荷、EV/HV効率比、およびエンジン効率を含む
パラメータおよび該パラメータの組み合わせに基づいて算出され、
前記EV適度と、前記消費エネルギーと、検出したバッテリーの残量とに基づいて前記走行経路上における前記EV走行モードを行うEV区間を計画する走行計画制御を実行し、
前記走行計画制御において、前記走行経路上の複数の区間のうち前記EV適度の高い区間から順に前記EV区間に設定し、前記EV適度が同程度の区間に対しては、前記消費エネルギーの小さい区間から順に前記EV区間に設定することを特徴とするハイブリッド車両用制御装置。

【請求項2】

前記走行計画制御において、前記EV区間に設定される区間の前記消費エネルギーの総和が前記バッテリーの残量を超えるまで前記EV区間を設定する
請求項1に記載のハイブリッド車両用制御装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ハイブリッド車両用制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、ハイブリッド車両の走行計画を作成する技術がある。例えば、特許文献1には、ナビゲーション装置に設定された予定走行経路と、交通情報入力手段が交通センタから入手した経路上の混雑情報とを考慮して予測走行パターンを作成し、総合的な燃料消費量を最小化するようなバッテリーの充放電スケジュールを作成するハイブリッド車両の技術が開示されている。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2001-314004号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

走行計画の適切さを向上できることが望ましい。例えば、経路上におけるEV走行を行う区間を予め計画し、その計画に基づいて走行モード選択を支援する場合に、EV走行を計画していた区間に到達する前にバッテリー残量がなくなってしまうと、当該区間で計画通りのEV走行を実行することができなくなってしまう。

20

【0005】

本発明の目的は、走行計画の適切さを向上することができるハイブリッド車両用制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明のハイブリッド車両用制御装置は、バッテリーから供給される電力により動力を出力する回転機と、前記回転機を動力源として走行するEV走行モードと、出発地から目的地までの走行経路を検出する検出装置と、を備え、前記走行経路上の区間ごとに、前記EV走行モードに適している度合を表すEV適度、および走行時に消費する電力量を表す消費エネルギーを算出し、前記EV適度と、前記消費エネルギーと、検出したバッテリーの残量とに基づいて前記走行経路上における前記EV走行モードを行うEV区間を計画する走行計画制御を実行し、前記走行計画制御において、前記走行経路上の複数の区間のうち前記EV適度の高い区間から順に前記EV区間に設定し、前記EV適度が同程度の区間に対しては、前記消費エネルギーの小さい区間から順に前記EV区間に設定することを特徴とする。

30

【0007】

上記ハイブリッド車両用制御装置は、前記走行計画制御において、前記EV区間に設定される区間の前記消費エネルギーの総和が前記バッテリーの残量を超えるまで前記EV区間を設定することが好ましい。

40

【発明の効果】**【0008】**

本発明に係るハイブリッド車両用制御装置は、走行計画制御において、走行経路上の複数の区間のうちEV適度の高い区間から順にEV区間に設定し、EV適度が同程度の区間に対しては、消費エネルギーの小さい区間から順にEV区間に設定する。本発明に係るハイブリッド車両用制御装置によれば、走行計画の適切さを向上することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】**【0009】**

50

【図 1】図 1 は、実施形態の制御に係るフローチャートである。

【図 2】図 2 は、実施形態に係る車両のブロック図である。

【図 3】図 3 は、各区間の走行負荷および区間エネルギーの一例を示す図である。

【図 4】図 4 は、区間エネルギーを考慮せずに設定された走行計画の一例を示す図である。

【図 5】図 5 は、実施形態に係る走行計画を示す図である。

【図 6】図 6 は、実施形態に係る区間の並べ替えの説明図である。

【図 7】図 7 は、実施形態の第 1 変形例の制御に係るフローチャートである。

【図 8】図 8 は、実施形態の第 2 変形例の制御に係るフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

10

【0010】

以下に、本発明の実施形態に係るハイブリッド車両用制御装置につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記の実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるものあるいは実質的に同一のものが含まれる。

【0011】

[実施形態]

図 1 から図 6 を参照して、実施形態について説明する。本実施形態は、ハイブリッド車両用制御装置に関する。図 1 は、本発明の実施形態の制御に係るフローチャート、図 2 は、実施形態に係る車両のブロック図である。

20

【0012】

本実施形態に係るハイブリッド車両用制御装置 1 - 1 は、この先の交通状況を先読みし、EV 走行 / HV 走行を切り替えるシステムを有する。ハイブリッド車両用制御装置 1 - 1 は、EV 走行に適した区間を順に決めていくにあたり、各区間の消費エネルギーも考慮して EV 区間を決定する。これにより、EV 区間の設定をより適切なものとして、走行計画の最適化を図ることができる。

【0013】

図 2 に示すように、車両 100 は、動力源としてエンジン 1 および回転機 2 を有するハイブリッド (HV) 車両である。車両 100 は、外部の電源により充電可能なプラグインハイブリッド (PHV) 車両であってもよい。車両 100 は、上記の動力源に加えて、GPS 10、車載カメラ 11、ミリ波レーダ 12、加速度センサ 13、車速センサ 14、表示装置 15、ハイブリッド ECU 16、電池アクチュエータ 17、ECU 20、記憶部 21、カーナビゲーション装置 22、ブレーキアクチュエータ 23、アクセルアクチュエータ 24 および通信装置 25 を含んで構成されている。また、本実施形態に係るハイブリッド車両用制御装置 1 - 1 は、回転機 2、ECU 20、およびカーナビゲーション装置 22 を含んで構成されている。なお、車両 100 には、エンジン 1 に代えて他の機関が搭載されてもよい。

30

【0014】

回転機 2 は、モータ (電動機) としての機能と、発電機としての機能とを備えている。回転機 2 は、インバータを介してバッテリーと接続されている。回転機 2 は、バッテリーから供給される電力を機械的な動力に変換して出力することができると共に、入力される動力によって駆動されて機械的な動力を電力に変換することができる。回転機 2 によって発電された電力は、バッテリーに蓄電可能である。回転機 2 としては、例えば、交流同期型のモータジェネレータを用いることができる。

40

【0015】

車両 100 は、エンジン 1 を動力源として走行する HV 走行モードと、回転機 2 を動力源として走行する EV 走行モードとを有する。HV 走行モードでは、エンジン 1 に加えて回転機 2 を動力源として走行することができる。EV 走行モードでは、エンジン 1 を停止させて走行することができる。

【0016】

50

GPS10は、複数のGPS衛星から送信される信号に基づいて車両100の位置を検出する。車載カメラ11は、車両100の周囲を撮像するカメラであり、例えば車両100の前方や後方を撮像して画像データを生成する。ミリ波レーダ12は、車両100の周辺の物体を検知する装置である。ミリ波レーダ12は、例えば、車両100と前方の車両との車間距離や車両100と後方の車両との車間距離を検出することができる。

【0017】

加速度センサ13は、車両100の加速度を検出する。加速度センサ13は、例えば、車両100の前後方向の加速度や横方向の加速度等を検出する。車速センサ14は、車両100の走行速度を検出する。表示装置15は、運転者に対して伝達する情報を表示するものであり、走行計画を運転者に対して通知する通知手段として機能することができる。表示装置15は、例えば、ディスプレイやメーターとすることができる。電池アクチュエータ17は、バッテリーを制御する。電池アクチュエータ17は、バッテリーの充放電を制御することにより、バッテリーから回転機2に供給する電流や回転機2からバッテリーに充電する電流を制御することができる。また、電池アクチュエータ17は、バッテリーの充電状態SOC(バッテリー残量Eev)を取得する。

10

【0018】

GPS10、車載カメラ11、ミリ波レーダ12、加速度センサ13、および車速センサ14はそれぞれECU20と電氣的に接続されており、検出したデータを示す信号をECU20に出力する。また、表示装置15および電池アクチュエータ17は、ECU20と電氣的に接続されており、ECU20によって制御される。

20

【0019】

記憶部21は、メモリ等の記憶装置であり、ECU20での各種処理に必要な条件やデータ、ECU20で実行する各種プログラムが記憶されている。また、記憶部21は、地図情報データベース21aを有する。地図情報データベース21aは、車両100の走行に必要な情報(地図、直線路、カーブ、登降坂、高速道路、サグ、トンネルなど)が記憶されている。また、地図情報データベース21aは、地図データファイル、交差点データファイル、ノードデータファイル、道路データファイルを備えている。ECU20は、地図情報データベース21aを参照して、必要な情報を読み出す。

【0020】

カーナビゲーション装置22は、車両100を所定の目的地に誘導する装置である。カーナビゲーション装置22は、ECU20と双方向の通信が可能である。カーナビゲーション装置22は、出発地から目的地までの走行経路を検出する検出装置としての機能を有している。カーナビゲーション装置22は、表示部を備えており、地図情報データベース21aに記憶されている情報や、GPS10で取得した現在地(現在位置)の情報に基づいて、周辺の地図情報を表示部に表示する。また、カーナビゲーション装置22は、地図情報データベース21aに記憶されている情報と、GPS10で取得した現在地の情報と、運転者等により入力された目的地(目的位置)の情報とから目的地までの経路を検出し、検出した経路情報を表示部に表示させる。カーナビゲーション装置22の表示部は、運転者に対して走行計画を通知する通知手段として機能することができる。ECU20は、カーナビゲーション装置22から案内経路に関する情報を取得することができる。なお、カーナビゲーション装置22は、地図情報データベース21aとGPS10とは別に自機に地図情報データベースとGPS通信部とを備え、自機の各部を用いて経路案内や、現在地情報の通知を行うようにしてもよい。

30

40

【0021】

ブレーキアクチュエータ23は、車両100に搭載されたブレーキ装置の駆動を制御するものである。ブレーキアクチュエータ23は、例えば、ブレーキ装置に設けられるホイールシリンダの油圧を制御する。ブレーキアクチュエータ23は、ECU20に電氣的に接続され、ECU20により動作が制御される。ECU20は、ブレーキ制御信号に応じてブレーキアクチュエータ23を作動し、ホイールシリンダのブレーキ油圧を調整する。言い換えれば、ブレーキアクチュエータ23は、ブレーキによる制動力を自動制御するた

50

めの装置であり、ECU20から出力されるブレーキ制御信号を受信してホイールシリンダに作動油を供給する機構のソレノイドやモータなどを駆動させることでブレーキ油圧を制御し所望とする制動力を発生させる。このようにしてブレーキアクチュエータ23は、車両100に作用する制動力を制御することで、減速度を調節する。

【0022】

アクセルアクチュエータ24は、エンジン1、回転機2等の車両100の動力源の出力を制御するものである。アクセルアクチュエータ24は、例えば、エンジン1への吸気量、吸気タイミングや点火タイミングを制御することができる。また、アクセルアクチュエータ24は、回転機2に対して供給する電流値等を制御することができる。アクセルアクチュエータ24は、ECU20に電氣的に接続され、ECU20により動作が制御される。

10

【0023】

ハイブリッドECU16およびECU20は、コンピュータを有する電子制御ユニットである。ハイブリッドECU16は、車両100の走行モードを選択する機能や、エンジン1および回転機2の出力トルクを決定する機能を有する。ハイブリッドECU16は、車両100の走行モードとして、HV走行モードあるいはEV走行モードを選択する。ハイブリッドECU16は、例えば、車両100に対する要求駆動力や要求パワー、要求トルク等に基づいて走行モードを決定することができる。また、ハイブリッドECU16は、後述する走行計画に基づいて走行モードを選択することができる。

【0024】

ハイブリッドECU16は、HV走行モードで走行する場合、エンジン1に出力させるトルク（エンジントルク）と回転機2に出力させるトルク（MGトルク）を決定し、ECU20に対してエンジントルクの指令値およびMGトルクの指令値を出力する。ECU20は、エンジントルクの指令値を実現するように、アクセルアクチュエータ24によってエンジン1を制御する。また、ECU20は、MGトルクの指令値を実現するように、アクセルアクチュエータ24によって回転機2を制御する。

20

【0025】

ハイブリッドECU16は、EV走行モードで走行する場合、回転機2に出力させるトルクを決定し、ECU20に対してMGトルクの指令値を出力する。ハイブリッドECU16は、車両100が複数の回転機2を搭載している場合、各回転機2の出力トルクの指令値をそれぞれ決定する。

30

【0026】

ECU20は、エンジントルクの指令値に応じてアクセルアクチュエータ24を作動し、エンジン1への吸気量、吸気タイミングや点火タイミングを制御する。また、ECU20は、MGトルクの指令値に応じてアクセルアクチュエータ24を作動し、回転機2に供給する電流値等を調整する。言い換えれば、アクセルアクチュエータ24は、動力源による駆動力を自動制御するための装置であり、ECU20から出力される制御信号を受信して各部を駆動させることで駆動条件を制御し所望とする駆動力を発生させる。このようにしてアクセルアクチュエータ24は、車両100に作用する駆動力を制御することで、加速度を調節する。

40

【0027】

通信装置25は、図示しない交通情報通信基地局と無線で通信するものである。通信装置25は、交通情報通信基地局から送信された道路交通情報を取得し、取得した道路交通情報をECU20に送信する。交通情報通信基地局から送信される道路交通情報は、例えば、現在や将来の渋滞に関する情報、走行経路上の区間における現在の平均車速や将来の平均車速の予測値に関する情報、交通規制に関する情報、天候に関する情報、路面状態に関する情報等が含まれる。通信装置25は、通信可能な交通情報通信基地局と常に通信を行い、道路交通情報を取得してもよいし、一定時間間隔で交通情報通信基地局と通信を行い、道路交通情報を取得してもよい。通信装置25は、例えば、DSRC（Dedicated Short Range Communications）により通信を行う。

50

【 0 0 2 8 】

本実施形態の ECU 20 は、設定された走行経路を EV 走行モードで走行する EV 区間あるいは HV 走行モードで走行する HV 区間に分けられた走行計画を作成する計画制御を実施する。設定された走行経路とは、例えば、カーナビゲーション装置 22 によって設定された案内経路であり、現在地から運転者によって入力された目的地までの経路である。なお、設定された走行経路は、入力された目的地までの案内経路に代えて、例えば、推定された走行経路であってもよい。例えば、同じルートを巡回する車両の場合、その巡回ルートを推定経路として走行計画を作成することが可能である。また、通勤や通学用に使用される車両の場合、通勤経路や通学経路を走行計画の作成対象とする走行経路として設定可能である。本実施形態の計画制御によれば、この先の経路上の走行負荷を先読みし、EV 走行モードと HV 走行モードを最適に切り替える支援を行うことができる。本明細書では、走行計画に基づいて走行モードを選択する制御をモード選択支援制御とも記載する。

10

【 0 0 2 9 】

ECU 20 は、走行経路を EV 区間あるいは HV 区間に分けする。従って、走行経路は、少なくとも 1 つの区間に分けられる。地図情報データベース 21 a は、道路上に設定されたノード点の位置情報と ID を含むノードデータを記憶している。また、地図情報データベース 21 a は、ノード点を連結するリンクの ID を含むリンクデータを記憶している。リンクデータには、例えば、道路種別、勾配、平均曲率などが含まれる。ECU 20 は、リンクデータから、当該リンクに係る区間を走行する際の予測走行パワーや予測消費エネルギーを算出することができ、予測走行パワーや予測消費エネルギーに基づいて当該区間を EV 区間とするか HV 区間とするかを決定することができる。

20

【 0 0 3 0 】

ハイブリッド ECU 16 は、設定された走行経路を走行する場合に、ECU 20 によって作成された走行計画が有効とされていれば、その走行計画に基づいて走行モードを選択する。すなわち、車両 100 の現在地を含む区間が HV 区間であれば、HV 走行モードが選択され、車両 100 の現在地を含む区間が EV 区間であれば EV 走行モードが選択される。ただし、走行モードの選択にあたっては、運転者の要求を優先することが好ましい。例えば、運転者の要求駆動力を実現できる走行モードが HV 走行モードに限られる場合、走行計画で EV 区間に設定されている区間であっても HV 走行モードが選択されることが好ましい。

30

【 0 0 3 1 】

作成された走行計画や現在の状態は、例えば、表示装置 15 やカーナビゲーション装置 22 の画面に表示される。一例として、カーナビゲーション装置 22 の画面上に表示される案内経路において、各区間に割り当てられた走行モードが表示されてもよい。また、現在選択されている走行モードが表示装置 15 やカーナビゲーション装置 22 に表示されてもよい。走行計画が表示されることで、運転者はこの先のモード選択支援制御の内容を把握して運転することができる。

【 0 0 3 2 】

ここで、走行計画をより適切に作成できることが望ましい。例えば、EV 区間の設定において、区間における消費エネルギーである区間エネルギー E_n を考慮しない場合、以下に図 3 および図 4 を参照して説明するように、計画していた EV 区間に到達する前にバッテリー残量がなくなり、EV 走行を実行できなくなる可能性がある。

40

【 0 0 3 3 】

図 3 は、各区間の走行負荷および区間エネルギー E_n の一例を示す図、図 4 は、区間エネルギー E_n を考慮せずに設定された走行計画の一例を示す図である。図 3 には、出発地から目的地までの走行経路上の区間 A から区間 K までの各区間について、走行負荷、区間エネルギー E_n および負荷による順位が示されている。区間エネルギー E_n は、区間を走行するときに消費する電力量を表すものであり、例えば、区間を EV 走行モードで走行する間のバッテリーの放電量である。区間エネルギー E_n は、バッテリー残量と共通の所定のエネルギー単位で示されている。例えば、区間 A を EV 走行した場合、バッテリーのエネルギ

50

ーが2単位消費される。負荷による順位は、区間の走行負荷が小さい順に付している。すなわち、区間Eの走行負荷が最も小さく、区間H、区間K、区間Aの順に走行負荷が大きくなる。

【0034】

E V区間の区間エネルギー E_n の総和をE V区間総消費エネルギーEと称する。本実施形態では、E V区間総消費エネルギーEがバッテリー残量 E_{ev} を超えるまで、負荷による順位に従ってE V区間が選択されていく。負荷による順位に従って区間E、区間H、区間K、区間AまでE V区間に設定すると、E V区間総消費エネルギーEは8となり、バッテリー残量 E_{ev} と等しくなる。負荷による順位が区間Aに次ぐ区間DまでE V区間に設定すると、E V区間総消費エネルギーEが11となり、バッテリー残量 E_{ev} よりも大となる。この場合、区間DまでE V区間に設定され、残る区間はH V区間に設定される。従って、走行負荷の小さな区間から順にE V区間を設定した場合に作成される走行計画は、図4に示すように、区間A, D, E, H, Kの5区間をE V区間に設定したものととなる。

10

【0035】

ところが、図4に示す走行計画に従って走行すると、区間Kに到達する前にバッテリー残量 E_{ev} がなくなってしまい、区間KではE V走行を実行することができなくなる。区間Dは、負荷による順位が低いにもかかわらず、区間エネルギー E_n が大きい。区間Dにおいて多くのエネルギーが消費されてしまうため、区間Hを走行している途中にバッテリー残量 E_{ev} がなくなり、区間KでE V走行ができなくなってしまう。相対的にE V適度 M_n が高い(走行負荷が低い)区間Kが前方に存在するにもかかわらず、E V適度 M_n が低い区間Dで多くのバッテリー残量 E_{ev} を低下させてしまうことは好ましくない。

20

【0036】

本実施形態に係るハイブリッド車両用制御装置1-1は、走行経路上の区間ごとに、E V走行モードに適している度合を表すE V適度、および走行時に消費する電力量を表す消費エネルギーを算出し、E V適度と、消費エネルギーと、電池アクチュエータ17が検出したバッテリーの残量とに基づいて走行経路上におけるE V走行モードを行うE V区間を計画する走行計画制御を実行する。ハイブリッド車両用制御装置1-1は、走行計画制御において、走行経路上の複数の区間のうちE V適度の高い区間から順にE V区間に設定し、E V適度が同程度の区間に対しては、消費エネルギーの小さい区間から順にE V区間に設定する。

30

【0037】

また、ハイブリッド車両用制御装置1-1は、走行計画制御において、E V区間に設定される区間の消費エネルギーの総和がバッテリーの残量を超えるまでE V区間を設定する。これにより、バッテリー残量 E_{ev} を有効に利用してE V走行距離やE V走行時間を最大限に設定することが可能となる。

【0038】

図5は、本実施形態に係る走行計画を示す図、図6は、実施形態に係る区間の並べ替えの説明図である。図6の上欄には、走行負荷の大きさに従った区間の順位が示されている。区間E、区間H、区間Kの順に走行負荷が大きくなる。本実施形態のハイブリッド車両用制御装置1-1は、走行負荷に基づいて区間のE V適度 M_n のレベル分けを行う。例えば、E V適度 M_n が最も高いレベル5から最も低いレベル1まで5段階のレベル分けがなされる。同じレベルに属する区間は、E V適度 M_n が同程度の区間である。図3に示す走行経路では、区間A, E, H, Kが最も適度の高いレベル(E V適度5)に分類される。区間D, Gは、次に適度の高いレベル(E V適度4)に分類される。

40

【0039】

同一のE V適度の中では、区間エネルギー E_n の小さい順に並べ替えがなされる。E V適度5の中では、全ての区間(区間A, E, H, K)の区間エネルギー E_n が2で同一である。この場合、例えば、他の指標(出発地に近い順、区間長が短い順等)に従って並べ替えがなされる。E V適度4の中では、区間Dの区間エネルギー E_n が3であり、区間Gの区間エネルギー E_n が1である。従って、E V適度4の中で区間G, 区間Dの順に並べ

50

替えがなされる。

【0040】

従って、本実施形態では、図5に示すように、区間Dに代えて、区間Gが5番目にEV区間に設定される。これにより、EV区間は区間A、E、G、H、Kの5区間となり、EV区間総消費エネルギーEは9となる。モード選択支援制御が実行されると、区間Hを走行し終えた時点でバッテリー残量Eevが1であり、区間KにおいてEV走行を実行することができる。従って、本実施形態に係るハイブリッド車両用制御装置1-1によれば、走行計画に従った走行ができなくなることを抑制することができる。本実施形態に係るハイブリッド車両用制御装置1-1は、走行計画をより適切なものとすることができる。また、本実施形態に係るハイブリッド車両用制御装置1-1は、モード選択支援制御のエネルギーマネジメントの最適化を図ることができる。

10

【0041】

図1を参照して、本実施形態に係る制御について説明する。図1に示す制御フローは、例えば、イグニッションがONとされているときや、ハイブリッドシステムが作動しているときに所定の間隔で繰り返し実行される。なお、図1に示す制御フローは、目的地が入力されているときに限り実行されてもよい。

【0042】

まず、ステップS10では、ECU20により、目的地までの各区間の消費エネルギー(区間エネルギー)Enが算出される。目的地までの走行経路は、例えば、走行負荷や道路種別等に基づいて複数の区間に分けられている。例えば、地図情報データベース21aや通信装置25から取得する情報(勾配、道路種別、平均走行速度等)に基づいて、走行経路上における走行負荷の変動幅が所定以下の連続する範囲がそれぞれ一つの区間として設定される。図3に示す例では、出発地を始点とする比較的走行負荷が低い連続した部分が区間Aとされ、その後の走行負荷が中程度の連続する部分が区間Bとされ、その後の走行負荷が高い連続する部分が区間Cとされ、同様にして区間Kまでの各区間が設定される。ECU20は、走行負荷等に基づいて、各区間をEV走行モードで走行した場合のEV走行用バッテリーの消費エネルギーを区間エネルギーEnとして算出する。ステップS10が実行されると、ステップS20に進む。

20

【0043】

ステップS20では、ECU20により、全消費エネルギーEsumが算出される。ECU20は、ステップS10で算出された各区間の区間エネルギーEnの総和を全消費エネルギーEsumとして算出する。本実施形態では、全消費エネルギーEsumは、所定のエネルギー単位で算出される。

30

【0044】

次に、ステップS30では、ECU20により、全消費エネルギーEsumがバッテリー残量Eevよりも大であるか否かが判定される。ECU20は、電池アクチュエータ17から、現在のEV走行用バッテリーのバッテリー残量Eevを取得する。ここで、バッテリー残量Eevはエネルギーであり、本実施形態では所定のエネルギー単位で表される。ステップS30の判定の結果、全消費エネルギーEsumがバッテリー残量Eevよりも大であると判定された場合(ステップS30-Y)にはステップS40に進み、そうでない場合(ステップS30-N)にはステップS130に進む。

40

【0045】

ステップS40では、ECU20により、各区間のEV適度Mnおよび区間エネルギーEnが算出される。ECU20は、走行経路上の各区間のEV適度Mnを算出する。本実施形態のEV適度Mnは、走行負荷であり、一例として区間の平均走行負荷である。また、区間エネルギーEnは、ステップS10で算出される値と同様とすることができる。

【0046】

次に、ステップS50では、ECU20により、区間の並べ替えがなされる。ECU20は、ステップS40で算出されたEV適度Mnに基づいて、図6を参照して説明したように、EV適度Mnによる区間の並べ替えを行い、更に、同一EV適度Mnの中では区間

50

エネルギー E_n の小さい順に区間の並べ替えを行う。EV 区間の設定に際しては、図 6 の下欄に示す順序と同様の順序、すなわち区間エネルギー E_n を考慮した順位に従って、EV 区間が選択される。全ての区間の並べ替えが完了すると、ステップ S 6 0 に進む。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 6 0 では、ECU 2 0 により、最初の区間 (区間番号 $i = 0$) の区間エネルギー E_n が EV 区間総消費エネルギー E に代入される。図 6 の例では、区間 E の区間エネルギー E_n の値である 2 が EV 区間総消費エネルギー E に代入される。ステップ S 6 0 が実行されると、ステップ S 7 0 に進む。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 7 0 では、ECU 2 0 により、現在の区間番号 i の区間が EV 区間に設定される。例えば、最初にステップ S 7 0 が実行される場合、図 6 下欄の並び順に従うと、区間番号 $i = 0$ である区間 E が EV 区間に設定される。ステップ S 7 0 が実行されると、ステップ S 8 0 に進む。

10

【 0 0 4 9 】

ステップ S 8 0 では、ECU 2 0 により、EV 区間総消費エネルギー E がバッテリー残量 E_{ev} 以下であるか否かが判定される。ステップ S 8 0 の判定の結果、EV 区間総消費エネルギー E がバッテリー残量 E_{ev} 以下であると判定された場合 (ステップ S 8 0 - Y) にはステップ S 9 0 に進み、そうでない場合 (ステップ S 8 0 - N) にはステップ S 1 1 0 に進む。図 6 下欄の並び順に従うと、区間 A を EV 区間に設定した段階 ($i = 3$) では EV 区間総消費エネルギー E が 8、バッテリー残量 E_{ev} も 8 であるため、ステップ S 8 0 で肯定判定がなされてステップ S 9 0 に進む。一方、区間 G を EV 区間に設定した後 ($i = 4$) では EV 区間総消費エネルギー E が 9 であるため、ステップ S 8 0 で否定判定がなされてステップ S 1 1 0 に進む。

20

【 0 0 5 0 】

ステップ S 9 0 では、ECU 2 0 により、区間番号 i および EV 区間総消費エネルギー E が更新される。ECU 2 0 は、区間番号 i に 1 を加算する。また、ECU 2 0 は、EV 区間総消費エネルギー E に区間番号 i の区間の区間エネルギー E_n を加算する。例えば、最初にステップ S 9 0 が実行される場合、図 6 下欄の並び順に従うと、区間番号 $i = 1$ である区間 H の区間エネルギー E_n の値 2 が EV 区間総消費エネルギー E に加算される。なお、区間番号 i に相当する区間が存在しない場合、EV 区間総消費エネルギー E に 0 が加算される。ステップ S 9 0 が実行されると、ステップ S 1 0 0 に進む。

30

【 0 0 5 1 】

ステップ S 1 0 0 では、ECU 2 0 により、区間番号 i が総区間数の番号よりも大であるか否かが判定される。例えば、図 3 に示す走行経路の場合、総区間数は 1 1 であり、最後の区間の区間番号は $i = 1 0$ である。従って、区間番号 $i = 1 0$ 以下であればステップ S 1 0 0 で否定判定がなされ、区間番号 $i = 1 1$ であれば肯定判定がなされる。ステップ S 1 0 0 の判定の結果、区間番号 i が総区間数の番号よりも大であると判定された場合 (ステップ S 1 0 0 - Y) にはステップ S 1 1 0 に進み、そうでない場合 (ステップ S 1 0 0 - N) にはステップ S 7 0 に移行する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 1 0 では、ECU 2 0 により、EV 区間以外の区間に対して HV 走行が割り当てられる。ECU 2 0 は、既に EV 区間に設定された区間以外の区間を HV 区間に設定する。図 5 に示すように、EV 区間に設定されなかった区間 B, C, D, F, I, J が HV 区間に設定される。ステップ S 1 1 0 が実行されると、ステップ S 1 2 0 に進む。

40

【 0 0 5 3 】

ステップ S 1 2 0 では、ECU 2 0 により、支援が実行される。ECU 2 0 は、モード選択支援制御を実行し、作成された走行計画に応じて、各区間において走行モードを決定する。ステップ S 1 2 0 が実行されると、ステップ S 1 3 0 に進む。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 3 0 では、ECU 2 0 により、支援終了条件が成立したか否かが判定され

50

る。支援終了条件は、例えば、目的地に到着したこと、EV走行用バッテリーの電池残量がなくなったこと、支援を終了するドライバの意思を示す操作を検知したことなどである。ステップS130の判定の結果、支援終了条件が成立したと判定された場合(ステップS130-Y)には本制御フローは終了し、そうでない場合(ステップS130-N)にはステップS10に移行する。

【0055】

以上説明したように、本実施形態に係るハイブリッド車両用制御装置1-1によれば、EV適度 M_n が同程度の区間に対しては、区間エネルギー E_n の小さい区間から順にEV区間に設定される。よって、本実施形態に係るハイブリッド車両用制御装置1-1は、走行計画の適切さを向上することができるという効果を奏する。例えば、前方にEV適度 M_n のより高い区間が存在するにもかかわらず、その区間に到達する前にバッテリー残量 E_{ev} がなくなってしまうといった問題の発生が抑制される。

10

【0056】

[実施形態の第1変形例]

実施形態の第1変形例について説明する。上記実施形態では、区間の並べ替えにおいて、同一EV適度の中では区間エネルギー E_n の小さい順に並べ替えがなされた。実施形態の第1変形例では、区間エネルギー E_n に代えて、区間長に基づいて並べ替えがなされる。

【0057】

図7は、実施形態の第1変形例の制御に係るフローチャートである。第1変形例では、上記実施形態(図1)のステップS50に代えて、ステップS50Aが実行される。ステップS50Aでは、ECU20により、区間の並び替えがなされる。ECU20は、ステップS40で算出されたEV適度 M_n の高い順に区間を並べ替える。ただし、同一EV適度の中では、区間長が短い順に並べ替えがなされる。区間長が短い区間では区間エネルギー E_n が小さくなりやすく、区間長が長い区間では区間エネルギー E_n が大きくなりやすい。よって、第1変形例の制御によれば、バッテリー残量 E_{ev} の不足によりEV区間でEV走行を実行できなくなることが抑制され、走行計画の適切さを向上することができる。

20

【0058】

なお、区間長に代えて、区間時間に基づく並べ替えがなされてもよい。区間時間は、それぞれの区間を走行するために要する時間である。同一EV適度の中では、区間時間が短い順に区間の並べ替えがなされる。その他、区間エネルギー E_n に関連するパラメータに基づいて区間の並べ替えがなされてもよい。

30

【0059】

[実施形態の第2変形例]

実施形態の第2変形例について説明する。実施形態の第2変形例では、EV区間の選択において、区間長が長い区間の優先度が下げられる。図8は、実施形態の第2変形例の制御に係るフローチャートである。第2変形例では、上記実施形態(図1)のステップS50に代えて、ステップS50BおよびS50Cが実行される。

【0060】

ステップS50Bでは、ECU20により、区間長が一定以上の区間のEV適度 M_n が最低に設定される。ECU20は、区間長が所定以上の区間に対して、走行負荷の大きさにかかわらず、EV適度 M_n を最低に設定する。これにより、所定以上の区間長を有する区間は、EV区間の割り当てにおける優先順位が低くなる。ステップS50Bが実行されると、ステップS50Cに進む。

40

【0061】

ステップS50Cでは、ECU20により、EV適度 M_n の高い順に区間の並べ替えがなされる。ステップS50Cが実行されると、ステップS60に進み、EV区間の割り当てが開始される。

【0062】

本変形例によれば、相対的に区間長の短い区間が優先してEV区間に設定される。これ

50

により、全てのEV区間に行き着く前にバッテリー残量 E_{ev} が無くなってしまうような走行計画が作成されることを抑制することができる。

【0063】

なお、ステップS50Bにおいて、区間長が一定以上の区間のEV適度 M_n を低くすることに代えて、区間エネルギー E_n が一定以上の区間のEV適度 M_n を低くするようにしてもよい。

【0064】

また、ステップS50Cにおいて、更に、同一EV適度 M_n の中で区間の並べ替えがなされてもよい。例えば、区間エネルギー E_n が小さい順や区間長が短い順に区間の並べ替えがなされてもよい。

10

【0065】

また、区間長が所定以上に長い区間や区間エネルギー E_n が所定以上の区間はEV区間の設定対象から除外されるようにしてもよい。例えば、バッテリー残量 E_{ev} に対する区間エネルギー E_n の割合が所定以上である区間をEV区間の設定対象から除外するようにしてもよい。

【0066】

[実施形態の第3変形例]

上記実施形態では、走行負荷に応じて区間がレベル分けされ、EV適度 M_n が同一レベルの区間に対して区間エネルギー E_n に基づく並べ替えがなされたが、並べ替え方法はこれに限定されるものではない。例えば、予めEV適度 M_n をレベル分けすることに代えて、以下に説明するように、並べ替えを行う際に走行負荷が同程度の区間を抽出し、抽出された区間を区間エネルギー E_n の小さい順に並べ替えるようにしてもよい。

20

【0067】

例えば、図3に示す走行経路についてEV区間を設定する場合、始めに最も走行負荷が小さい側から走行負荷が同程度の区間を抽出する。例えば、最も走行負荷が小さい区間Eの走行負荷に対して走行負荷の差が所定範囲内の区間が抽出される。これにより、例えば区間E、区間H、区間Kが抽出されたとすると、これらの3区間を区間エネルギー E_n の小さい順に並べ替え、EV区間総消費エネルギー E がバッテリー残量 E_{ev} よりも大きくなるまで順にEV区間に設定していく。

【0068】

区間E、H、Kの3区間をEV区間に設定してもEV区間総消費エネルギー E がバッテリー残量 E_{ev} 以下であれば、更に、残る区間の最も走行負荷が小さい側から走行負荷が同程度の区間を抽出する。これにより、例えば、区間A、区間D、区間Gが抽出されたとすると、これらの3区間を区間エネルギー E_n の小さい順に並べ替え、EV区間総消費エネルギー E がバッテリー残量 E_{ev} よりも大きくなるまで順にEV区間に設定していく。以降は同様の工程を繰り返して、EV区間総消費エネルギー E がバッテリー残量 E_{ev} よりも大きくなるまでEV区間を設定していく。このようにしても、EV適度 M_n が同程度の区間を区間エネルギー E_n の小さい順にEV区間に設定することができる。

30

【0069】

[実施形態の第4変形例]

実施形態の第4変形例について説明する。上記実施形態および各変形例では、EV適度 M_n が走行負荷であったが、これには限定されない。例えば、区間を走行するときのEV走行の効率とHV走行の効率との比であるEV/HV効率比やエンジン効率等のパラメータや、複数のパラメータの組み合わせに基づいてEV適度が算出されてもよい。

40

【0070】

上記の実施形態および各変形例に開示された内容は、適宜組み合わせて実行することができる。

【符号の説明】

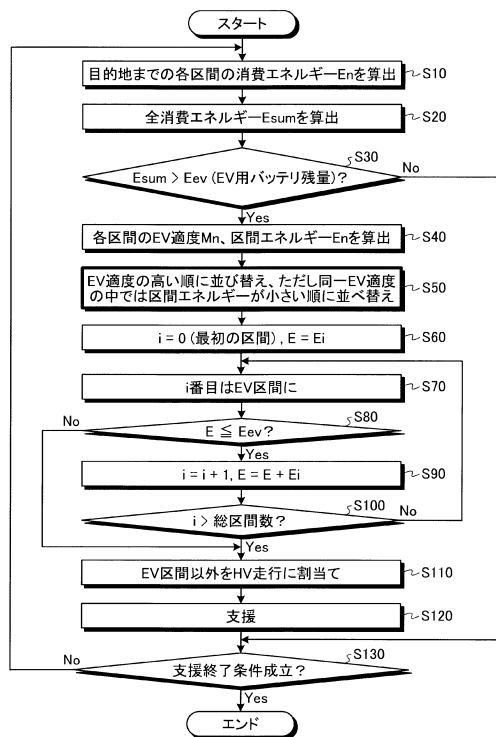
【0071】

1 - 1 ハイブリッド車両用制御装置

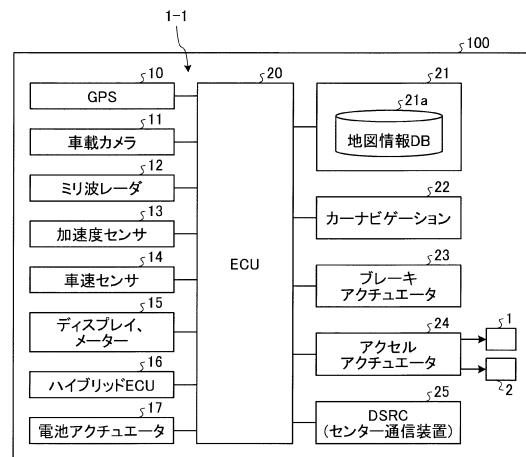
50

- 1 エンジン
- 2 回転機
- 16 ハイブリッドECU
- 20 ECU
- 100 車両
- E EV区間総消費エネルギー
- Eev バッテリ残量
- Mn EV適度

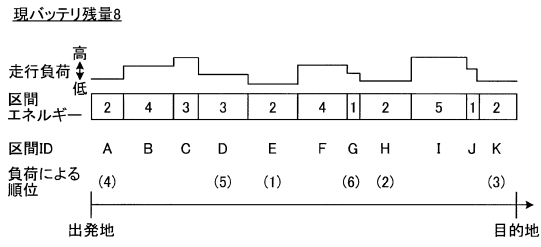
【図1】



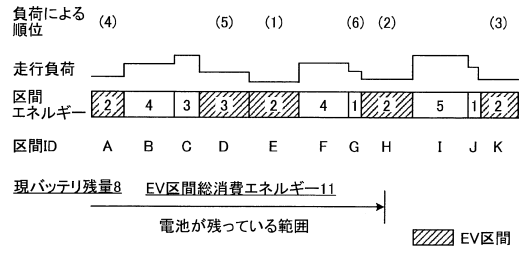
【図2】



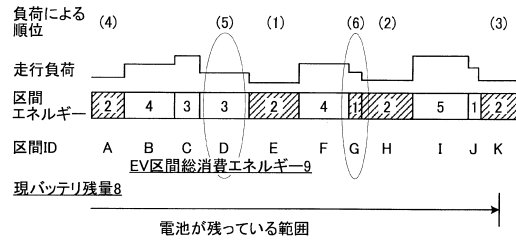
【図3】



【図4】



【図5】

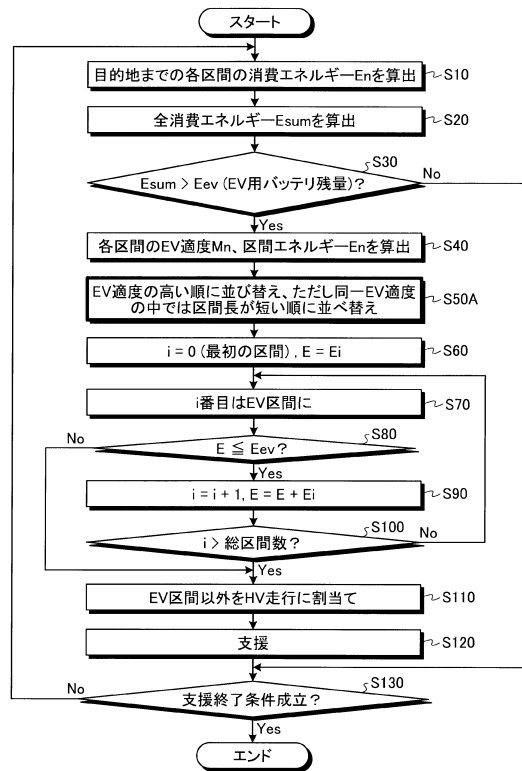


【図6】

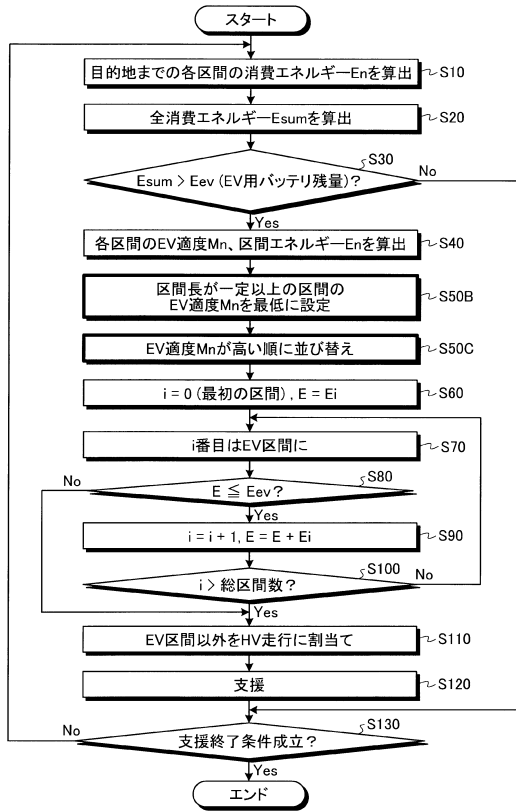
区間番号 <i>i</i>	0	1	2	3	4	5	...
負荷による順位	区間E	区間H	区間K	区間A	区間D	区間G	...
EV適度	5	5	5	5	4	4	...
区間エネルギー- <i>E_n</i>	2	2	2	2	3	1	...

区間番号 <i>i</i>	0	1	2	3	4	5	...
区間エネルギー- <i>E_n</i> を考慮した順位	区間E	区間H	区間K	区間A	区間G	区間D	...
EV適度	5	5	5	5	4	4	...
区間エネルギー- <i>E_n</i>	2	2	2	2	1	3	...

【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-056867(JP,A)
特開2010-120552(JP,A)
特開2011-020571(JP,A)
特開2005-160270(JP,A)
特開2001-314004(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W	10/06
B60L	11/14
B60W	10/08
B60W	10/26
B60W	20/00