

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6135698号  
(P6135698)

(45) 発行日 平成29年5月31日(2017.5.31)

(24) 登録日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(51) Int.Cl.

F 1

B60W 20/00	(2016.01)	B60W	20/00	900
G01C 21/26	(2006.01)	G01C	21/26	A
B60L 15/20	(2006.01)	B60L	15/20	ZHVJ
B60L 11/18	(2006.01)	B60L	11/18	A
B60L 11/14	(2006.01)	B60L	11/14	

請求項の数 4 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-42645 (P2015-42645)  
 (22) 出願日 平成27年3月4日 (2015.3.4)  
 (65) 公開番号 特開2016-159848 (P2016-159848A)  
 (43) 公開日 平成28年9月5日 (2016.9.5)  
 審査請求日 平成28年6月15日 (2016.6.15)

(73) 特許権者 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 100105957  
 弁理士 恩田 誠  
 (74) 代理人 100068755  
 弁理士 恩田 博宣  
 (72) 発明者 森崎 啓介  
 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 増子 真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両用情報処理装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内燃機関及びモータを駆動源として備えるとともに、モータの動力源である蓄電池を備える車両に用いられる車両用情報処理装置において、

出発地から目的地までの走行経路を取得する走行経路取得部と、

前記走行経路に含まれる複数の区間について、走行負荷を算出するための区間情報を取得する区間情報取得部と、

前記走行経路に含まれる複数の区間の各々に対し、前記区間情報を用いて走行負荷を算出し、当該走行負荷に基づき、前記モータのみを使用した走行を優先する第1のモード、及び前記蓄電池の蓄電量を維持するように前記内燃機関及び前記モータの少なくとも一方を駆動する第2のモードのいずれかのモードを設定する計画部と、を備え、

前記計画部は、走行負荷を算出できない負荷不明部を含む区間が存在するとき、当該区間にについて前記第1のモードを設定する

ことを特徴とする車両用情報処理装置。

## 【請求項 2】

前記計画部は、

前記区間を前記第1のモードで走行するときに消費される電力量である区間消費電力量を、前記算出した走行負荷に基づき当該区間毎に算出するとともに、前記蓄電池の蓄電量のうち当該蓄電量の下限値までの出力可能な電力を総電力量として取得し、

前記走行負荷が小さい区間から順に、前記取得された総電力量から前記区間消費電力量

10

20

分の電力量を前記区間に割り当てて、前記総電力量を割り当てた区間を前記第1のモードで走行する区間として設定するものであって、

前記総電力量を割り当てるこによって前記第1のモードを設定した区間とは別に前記負荷不明部を含む区間について前記第1のモードを設定したときには、当該区間に前記総電力量を割り当てない

請求項1に記載の車両用情報処理装置。

**【請求項3】**

前記計画部は、前記負荷不明部を含む前記区間について、当該区間全体の長さに対する前記負荷不明部の長さの割合が、予め設定された割合以上であるときに、当該区間の全体に対し前記第1のモードを設定する

10

請求項1又は2に記載の車両用情報処理装置。

**【請求項4】**

前記計画部は、前記負荷不明部と前記負荷不明部以外の部分とからなる区間について、前記負荷不明部に対して前記第1のモードを設定し、前記負荷不明部以外の部分に対して、その部分の前記走行負荷に基づき前記第1のモード及び前記第2のモードのうちいずれかを設定する

20

請求項1又は2に記載の車両用情報処理装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、車両の複数の走行用のモードの適用に関する情報を処理する車両用情報処理装置に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

従来から、内燃機関とモータとを駆動源として併用する車両の一つとして、プラグインハイブリッド車両が広く知られている。プラグインハイブリッド車両は、外部の電源装置から伝送された電力を用いて、モータの動力源である蓄電池(バッテリ)を充電することが可能である。

**【0003】**

一般的に、プラグインハイブリッド車両は、駆動源を制御するためのモードとして複数のモードを有している。これらのモードの一例として、第1のモードであるCD(Charge Depleting)モードと、第2のモードであるCS(Charge Sustaining)モードとが知られている。

30

**【0004】**

CDモードは、バッテリに充電されている蓄電量を維持するよりも消費することを優先するモードである。そのため、CDモードでは、モータのみを使用して走行するEV(Electric Vehicle)走行が優先される。CSモードは、バッテリの電力を消費するよりも維持することを優先するモードである。そのため、バッテリの蓄電量を所定の目標に維持するように内燃機関及びモータの少なくとも一方が駆動される。

**【0005】**

40

また近年は、出発地から目的地に至る走行経路を複数の区間に分割し、これらの区間に對して複数のモードのいずれかを計画する技術が提案されている。なお、プラグインハイブリッド車両においては、内燃機関の駆動の機會を減らして、EV走行での走行距離を長くすることが望ましい。そのため、モードの計画においても、内燃機関の駆動の機會を減らすように計画が行われる。

**【0006】**

特許文献1には、こうした機能を有する車両の制御装置の一例が記載されている。この制御装置は、車両の走行履歴から求めた区間毎の平均速度を記憶している。また、走行経路に對してモードを計画する際、制御装置は、平均速度が高い区間に對し、内燃機関及びモータを併用するHV(Hybrid Vehicle)走行が優先されるモード(HVモード)を設定

50

する。また、制御装置は、それ以外の区間に對し、EV走行が優先されるモード（EVモード）を設定する。この際、目的地で蓄電量が下限値近傍になるようにEVモードを設定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2009-12605号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、複数のモードのいずれかが計画される区間の中には、平均速度等の区間に關する情報が得られない区間が存在することがある。例えば、走行経路に対して複数のモードを計画するにあたり、各区間の標高を用いて車両の走行負荷を区間毎に算出し、算出した走行負荷に基づき各区間に複数のモードのいずれかを計画することがある。この際、標高は基本的には地形を示す情報であるために、地形とは無関係な、例えば橋やトンネル等の建造物内の経路等については、標高を求めることが難しい。

【0009】

一方、標高を求めることが難しい部分に対しては、その近傍の標高を用いて仮の走行負荷を算出し、その走行負荷に応じて複数のモードのいずれかを計画することも考えられる。しかし、このように走行負荷を算出すると、仮に算出した走行負荷と実際に走行したときの走行負荷との差に起因して、場合によっては、車両が目的地に到着したときのバッテリの蓄電量が、目的地に対して計画していたバッテリの蓄電量に対して余剰となることがある。このように目的地においてバッテリの蓄電量が余剰となることは、予想に反して内燃機関の駆動の機会が増えたということであるため、EV走行での走行距離の拡大はもとより、消費燃料量の低減や排気特性の向上といった観点からも好ましくない。

【0010】

なお、こうした課題は、標高を用いて複数のモードのいずれかを計画する方法に限らず、走行負荷に基づき複数のモードのいずれかを計画する技術においては概ね共通したものとなっている。

【0011】

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、走行負荷が算出できない区間が存在する場合であっても、蓄電量の消費を促進する計画を立てることができる車両用情報処理装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

以下、上記課題を解決するための手段及びその作用効果について記載する。

上記課題を解決する車両用情報処理装置は、内燃機関及びモータを駆動源として備えるとともに、モータの動力源である蓄電池を備える車両に用いられる車両用情報処理装置において、出発地から目的地までの走行経路を取得する走行経路取得部と、前記走行経路に含まれる複数の区間について、走行負荷を算出するための区間情報を取得する区間情報取得部と、前記走行経路に含まれる複数の区間の各々に対し、前記区間情報を用いて走行負荷を算出し、当該走行負荷に基づき、前記モータのみを使用した走行を優先する第1のモード、及び前記蓄電池の蓄電量を維持するように前記内燃機関及び前記モータの少なくとも一方を駆動する第2のモードのいずれかのモードを設定する計画部と、を備え、前記計画部は、走行負荷を算出できない負荷不明部を含む区間が存在するとき、当該区間について前記第1のモードを設定することを要旨とする。

【0013】

上記構成では、負荷不明部を含む区間については、第2のモードで走行する場合に比べ消費電力量が大きい第1のモードが設定される。このため、例えば、負荷不明部を含む区間の走行負荷が実際には小さいとき、この区間に對し、消費電力量が相対的に小さい第2

10

20

30

40

50

のモードが設定されることが防がれる。その結果、車両が走行経路に沿って走行し、モードが計画通りに選択されれば、蓄電量の消費が促進されて、車両が目的地に到着したときの蓄電量が、計画されていた蓄電量に対して余剰となることが抑制できる。このため、負荷不明部が存在する場合であっても、蓄電量の消費を促進する計画を立てることができる。

#### 【0014】

上記車両用情報処理装置について、前記計画部は、前記区間を前記第1のモードで走行するときに消費される電力量である区間消費電力量を、前記算出した走行負荷に基づき当該区間毎に算出するとともに、前記蓄電池の蓄電量のうち当該蓄電量の下限値までの出力可能な電力を総電力量として取得し、前記走行負荷が小さい区間から順に、前記取得された総電力量から前記区間消費電力量分の電力量を前記区間に割り当てて、前記総電力量を割り当てた区間を前記第1のモードで走行する区間として設定するものであって、前記総電力量を割り当てることによって前記第1のモードを設定した区間とは別に前記負荷不明部を含む区間について前記第1のモードを設定したときには、当該区間に前記総電力量を割り当てないことが好ましい。

#### 【0015】

上記構成では、総電力量が割り当てられるのは、走行負荷に基づき区間消費電力量が算出可能な区間にに対してのみであり、負荷不明部を含む区間に第1のモードを設定した場合には、総電力量が割り当てられない。このため、例えば、車両の走行中に、蓄電量が計画される蓄電量に対して不足する可能性はあっても、車両が目的地に到着したときの実際の蓄電量が、目的地に対して計画していた蓄電量に対して余剰となることは抑制される。

#### 【0016】

上記車両用情報処理装置について、前記計画部は、前記負荷不明部を含む前記区間にについて、当該区間全体の長さに対する前記負荷不明部の長さの割合が、予め設定された割合以上であるときに、当該区間の全体に対し前記第1のモードを設定することが好ましい。

#### 【0017】

区間の区切り方次第で、負荷不明部を含む区間のなかには、その区間の全体長さに対し、負荷不明部が短い区間があることが想定される。上記構成では、負荷不明部の割合が、予め設定された割合以上の区間にに対してのみ、第1のモードを設定するので、負荷不明部の走行負荷が区間全体の走行負荷の平均に対して影響を与えるにくい区間について、第1のモードが設定されることが防がれる。このため、車両が目的地に到着したときの蓄電量が余剰となることを抑制しつつ、車両が走行している間における蓄電量が、走行経路に対して計画される蓄電量に対して不足することも抑制することができる。

#### 【0018】

上記車両用情報処理装置について、前記計画部は、前記負荷不明部と前記負荷不明部以外の部分とからなる区間について、前記負荷不明部に対して前記第1のモードを設定し、前記負荷不明部以外の部分に対して、その部分の前記走行負荷に基づき前記第1のモード及び前記第2のモードのうちいずれかを設定することが好ましい。

#### 【0019】

上記構成では、負荷不明部とそれ以外の部分とを、別の区間として扱うため、負荷不明部を含む区間のうち、負荷不明部以外の部分については走行負荷に応じたモードを計画することができる。このため、車両が目的地に到着したときの実際の蓄電量が余剰となることを抑制しつつ、車両が走行している間における蓄電量が、走行経路に対して計画される蓄電量に対して不足することも抑制することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0020】

【図1】車両用情報処理装置を具体化した第1実施形態について、車両用情報処理装置が搭載される車両の構成の概略を示すブロック図。

【図2】同実施形態について、車両の制御モードについて説明するグラフ。

【図3】車両用情報処理装置を具体化した第1実施形態について、その概略構成を示すブ

10

20

30

40

50

ロック図。

【図4】リンク情報の構成について、その一例を示す概念図。

【図5】同実施形態におけるCDモード及びCSモードの計画の一例を示す模式図。

【図6】走行負荷を算出できない負荷不明部を含む区間の一例を示す模式図。

【図7】同実施形態におけるCDモード及びCSモードの計画について報知する表示態様の一例を示す図。

【図8】同実施形態における走行支援処理の手順を示すフローチャート。

【図9】同実施形態における走行支援処理の一部であるCD/CSモード計画処理の手順を示すフローチャート。

【図10】第2実施形態における区間にに対する負荷不明部の割合を示す概念図。 10

【図11】同実施形態における走行支援処理の手順を示すフローチャート。

【図12】第3実施形態における負荷不明部を含む区間の概念図。

【図13】同実施形態における走行支援処理の手順を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0021】

(第1実施形態)

図1～図9を参照して、車両用情報処理装置を具体化した第1実施形態について説明する。

【0022】

図1を参照して、車両用情報処理装置が適用される車両の構成の概略について説明する。車両100は、内燃機関131とモータである第2モータジェネレータ(第2MG)142とを駆動源として併用するプラグインハイブリッド自動車である。 20

【0023】

内燃機関131は、動力分割機構145及び減速機構146を介して、駆動輪148と機械的に連結されている。この内燃機関131は、内燃機関制御装置130によって制御される。

【0024】

動力分割機構145は、リングギヤ、ピニオンギヤ、サンギヤ、及びプラネタリキャリアを含む遊星歯車から構成される。動力分割機構145は、内燃機関131が発生する動力を、出力軸147と第1モータジェネレータ(第1MG)141とに分割して伝達する。 30

【0025】

第1モータジェネレータ141は、動力分割機構145によって分割された内燃機関131の動力によって発電する。第1モータジェネレータ141が発電した電力は、PCU(Power Control Unit)149を介して、バッテリ113に送られる。バッテリ113は、第1モータジェネレータ141から送られた電力により充電される。

【0026】

または、第1モータジェネレータ141が発電した電力は、第2モータジェネレータ142を駆動するために用いられる。さらに、第1モータジェネレータ141は、電動機としても動作する。第1モータジェネレータ141は、PCU149を介してバッテリ113から供給された電力によって内燃機関131を始動させる。 40

【0027】

バッテリ113は、充電可能な二次電池である。バッテリ113には、監視ユニット112が接続されている。監視ユニット112は、バッテリ113の電圧や、バッテリ113を流れる電流の大きさ等に基づき、満充電量に対する蓄電量の割合である充電状態(SOC: State Of Charge)を算出する。

【0028】

PCU149は、バッテリ113から第2モータジェネレータ142に供給される電力を交流に変換するとともに、第1モータジェネレータ141から供給される電力を直流にしてバッテリ113に送るインバータや、バッテリ113とインバータとの間で電圧変換

50

を行う昇圧コンバータ等を含む。

**【0029】**

第2モータジェネレータ142は、減速機構146を介して駆動輪148と機械的に連結されている。第2モータジェネレータ142は、バッテリ113からPCU149を介して供給される電力や、第1モータジェネレータ141から供給される電力によって駆動し、駆動輪148を回転させる。これにより、第2モータジェネレータ142は、内燃機関131を補助したり、自身の駆動力のみによって車両100を走行させたりする。第1モータジェネレータ141、第2モータジェネレータ142及び内燃機関131の動力の配分は、ハイブリッド制御装置110によって決定される。

**【0030】**

また、第2モータジェネレータ142は、車両100の制動時には、駆動輪148から伝達された動力により発電する回生制動を行う。第2モータジェネレータ142により発電された電力は、PCU149を介してバッテリ113に供給される。

**【0031】**

また、バッテリ113は、外部電源から供給される電力によっても充電可能である。バッテリ113は、充電器160を介して充電インレット161に接続されている。充電インレット161には、外部電源に接続された充電ケーブルのコネクタ（いずれも図示略）が接続される。充電器160は、充電インレット161に接続される外部電源から供給される電力をバッテリ113の電圧レベルに変換して、バッテリ113に供給する。

**【0032】**

図2に示すように、車両100は、駆動源を制御するためのモードとして2つのモードを備えている。第1のモードは、バッテリ113に充電されている蓄電量を維持するよりも消費することを優先するCDモードである。CDモードでは、第2モータジェネレータ142のみを使用して走行するEV走行が優先され、内燃機関131の駆動が抑制される。内燃機関131の駆動の抑制には、内燃機関131の一部または全部のシリンダでの燃焼を休止させる気筒休止も含まれる。なお、運転者によってアクセルペダルが大きく踏み込まれる高負荷時や、内燃機関131の暖機時等には、CDモード中であってもHV走行が行われる。

**【0033】**

第2のモードは、バッテリの電力を消費するよりも維持することを優先するCSモードである。CSモードでは、バッテリ113のSOCを、目標値Sthを中心とする所定範囲S1内に維持するように、内燃機関131及び第2モータジェネレータ142の少なくとも一方を駆動する。すなわち、CSモード中は、高負荷時や暖機時に加えて、バッテリ113のSOCを所定範囲S1内に維持するためにも、HV走行が行われる。すなわち、バッテリ113のSOCが目標値Sthを上回ると、第2モータジェネレータ142が駆動するEV走行が優先されてバッテリ113の電力が消費される。また、バッテリ113のSOCが目標値Sthを下回ると、内燃機関131が駆動されて第1モータジェネレータ141が発電し、バッテリ113が充電される。したがって、CDモードでは、EV走行が優先されるため、単位時間又は単位距離あたりのバッテリ113の消費電力量は、CSモードに比べ大きくなる傾向となる。

**【0034】**

次に図3を参照して、車両用情報処理装置を含む車両100の電気的構成について説明する。

ハイブリッド制御装置110は、例えばCAN（コントローラエリアネットワーク）等の車載ネットワークNWに接続され、内燃機関制御装置130に対し、車載ネットワークNWを介して指令を出力する。また、ハイブリッド制御装置110は、図1に示すPCU149を介して、第1モータジェネレータ141、第2モータジェネレータ142の駆動を制御する。

**【0035】**

ハイブリッド制御装置110及び内燃機関制御装置130は、演算部や記憶部を有する

10

20

30

40

50

コンピュータを備えている。演算部は、記憶部に記憶されたプログラムやパラメータを演算処理することにより、各種の制御を行う。

#### 【0036】

また、車両100は、車両100の位置を検出する位置検出部101を備えている。位置検出部101は、例えば、GPS(Global Positioning System)アンテナ等の衛星航法用のアンテナを備え、緯度経度等の現在位置を演算する。位置検出部101は、車載ネットワークNWに接続され、現在位置を示す情報を出力する。なお、位置検出部101は、GPS衛星信号に加えて、もしくは代えて、GPS以外の衛星信号や路車間通信による信号などを用いて車両100の現在位置を検出する構成を備えるようにしてもよい。

#### 【0037】

また、車両100は、車両100の走行経路を案内するナビゲーションシステム120を備えている。ナビゲーションシステム120は、車載ネットワークNWに接続されている。ナビゲーションシステム120は、地図情報125が登録された地図情報データベース122と、ナビ制御装置121とを備えている。ナビ制御装置121は、演算部や記憶部を有するコンピュータを備え、演算部は、記憶部に記憶されたプログラムやパラメータを演算処理することにより、各種の制御を行う。

#### 【0038】

地図情報125には、道路上の位置を示すノードに関する情報であるノード情報と、隣り合う2つのノードを接続するリンクに関する情報であるリンク情報と、車両100の走行負荷を算出するために用いられる標高情報とが含まれている。標高情報は、区間情報に対応する。ナビ制御装置121は、地図情報125を用いて車両100の走行経路の案内処理を実行する。

#### 【0039】

ナビ制御装置121は、車両100の現在位置を示す情報を、位置検出部101から取得して、現在位置を特定する。また、ナビ制御装置121は、運転者等によって目的地が設定されると、車両100の出発地から目的地までの走行経路を、地図情報データベース122を参照しつつ、ダイクストラ法等を用いて探索する。なお通常、車両100の出発地は、車両100の現在位置に等しいが、出発地を現在位置とは別に定めてもよい。例えば、車両100が施設内に存在するとき、その施設の入口を出発地として定めてもよい。また、ナビ制御装置121は、探索した走行経路に含まれる全てのリンク情報と、走行経路に対応する標高情報を、車載ネットワークNWを介して、ハイブリッド制御装置110に出力する。

#### 【0040】

また、車両100は、HMI(ヒューマンマシンインターフェース)123を備える。HMI123は、車両100の乗員に各種の情報を報知する装置であって、例えば、画像を表示するディスプレイ、又は音声を出力するスピーカである。HMI123は、車載ネットワークNWに接続され、ハイブリッド制御装置110や、ナビゲーションシステム120から取得した情報を出力する。また、HMI123は、乗員による入力操作に応じた信号を、ハイブリッド制御装置110やナビゲーションシステム120に出力する。

#### 【0041】

次に、図4を参照して、走行負荷の算出に用いられるリンク情報126について説明する。リンク情報126には、リンク毎に、リンクを個別に識別するためのリンク識別子126a、リンクに接続するノードの識別子を示す接続ノード126bが含まれている。また、リンク情報126には、リンク毎に、リンク長126cと、リンクコスト126dとが含まれている。リンク長126cは、リンクの長さを示す。リンクコスト126dには、平均移動時間、平均移動速度等が含まれている。

#### 【0042】

また、リンク情報126には、リンク毎に、属性フラグ126eが含まれている。属性フラグ126eは、そのリンクに相当する道路上に、橋やトンネル等の特定の建造物が存在するか否かを示す。この属性フラグ126eは、1乃至複数のフラグから構成され、例

10

20

30

40

50

えば橋の有無を示すフラグ、トンネルの有無を示すフラグのように、建造物の種類毎にもうけられていても良いし、単に建造物の有無を示すフラグであってもよい。特定の建造物がある場合には、属性フラグ 126e は例えば「1」に設定され、特定の建造物がない場合には、属性フラグ 126e は例えば「0」に設定される。

#### 【0043】

さらに、リンク情報 126 には、属性情報 126f が含まれる。属性情報 126f には、道路の進行方向が含まれるとともに、対応するリンク上に橋やトンネル等の特定の建造物がある場合には、リンク上でのその建造物の位置や、建造物の長さが含まれる。

#### 【0044】

次に、ハイブリッド制御装置 110 の機能について詳述する。ハイブリッド制御装置 110 は、図示しない加速度センサ、車速センサ及びアクセルセンサの検出結果等に基づき、運転者が要求する出力を判断し、その要求出力に応じて内燃機関 131 及び第 2 モータジェネレータ 142 の動力の配分を定める。また、ハイブリッド制御装置 110 は、動力の配分に基づき、PCU 149 を介して第 2 モータジェネレータ 142 を制御するとともに、内燃機関 131 の制御量に関する情報を内燃機関制御装置 130 に出力する。10

#### 【0045】

また、ハイブリッド制御装置 110 は、図示しない加速度センサ、車速センサ及びブレーキセンサの検出結果に基づき、運転者が要求する制動力を判断し、その要求制動力に応じて、油圧等により制動力を発生するブレーキシステム及び第 2 モータジェネレータ 142 に対して、制動力の配分を定める。また、ハイブリッド制御装置 110 は、制動力の配分に基づき第 2 モータジェネレータ 142 を制御するとともに、ブレーキシステムの制御量に関する情報をブレーキシステムに出力する。20

#### 【0046】

また図 3 に示すように、ハイブリッド制御装置 110 は、走行経路についての運転支援情報を出力する走行支援部 150 を備えている。走行支援部 150 は、車両用情報処理装置を構成する。

#### 【0047】

走行支援部 150 は、モード計画部 151 と、モード表示部 153 とを備えている。モード計画部 151 は、走行経路取得部、区間情報取得部及び計画部に対応する。このモード計画部 151 は、ナビ制御装置 121 から取得した走行経路を複数に分割した区間に、CD モード及び CS モードのいずれかを設定する。モードの設定の対象となる区間は、ここではリンクであるが、道路を等間隔に区切った区間や、縦勾配の変化点又は曲率半径の変化点で区切った区間であってもよく、走行負荷を算出することができれば、それ以外の区間であってもよい。30

#### 【0048】

モード計画部 151 は、CD モード及び CS モードのいずれかを設定するにあたり、地図情報 125 に含まれるリンク情報と、地図情報 125 に含まれる標高情報を用いて、区間に応する走行負荷を算出する。走行負荷は、単位距離あたりの駆動源にかかる負荷の大きさの平均を示す。例えば、走行負荷は、EV 走行時における単位距離あたりの消費電力量の平均、内燃機関 131 のみを用いた走行時における単位距離あたりの消費燃料量の平均等を予測したものである。なお、走行負荷は、これらの変数の最大値、最小値等を予測したものであってもよい。40

#### 【0049】

または、走行負荷は、EV 走行時における第 2 モータジェネレータ 142 の出力トルク、又は内燃機関 131 のみを用いた走行時における内燃機関 131 の出力トルクと、区間の走行速度とから算出されるものである。例えば、区間が上り坂である場合には、当該区間に応する走行負荷は大きくなる。また、区間が下り坂である場合には、当該区間に応する走行負荷は小さくなる。

#### 【0050】

次に図 5 を参照して、モード計画部 151 によるモード計画機能について詳述する。50

ード計画部 151 は、標高情報から、道路の縦勾配の変化を判断する。標高情報は、地図情報 125 の収録範囲内における地域の等高線を示す。なお、標高情報は、基本的に地形の高さを示す情報であればよく、等高線以外でも、等高線から求めた標高と、緯度及び経度等の絶対位置とを関連付けた情報や、等高線から求めた標高とリンクやノードとを関連付けた情報等であってもよい。

#### 【0051】

モード計画部 151 は、進行方向に沿って標高が高くなる場合には上り勾配と判断し、進行方向に沿って標高が低くなる場合には下り勾配と判断する。また、走行支援部 150 は、リンクの縦勾配と、リンクコスト 126d を用いて、所定の算出方法により、単位距離当たりの走行負荷  $L_n$  を算出する。即ち、リンクに上り勾配が含まれれば、算出される走行負荷  $L_n$  は大きくなる。また、リンクに下り勾配が含まれれば、算出される走行負荷  $L_n$  は小さくなる。なお、リンクの縦勾配に加え、リンクコスト 126d に含まれる平均移動速度を用いて走行負荷  $L_n$  を算出してもよい。この場合、高速道路等、区間の平均移動速度が相対的に大きい場合には、当該区間について算出される走行負荷  $L_n$  は大きくなる。また、市街地等、区間の平均移動速度が相対的に小さい場合には、当該区間にについて算出される走行負荷  $L_n$  は小さくなる。10

#### 【0052】

さらに、モード計画部 151 は、この走行負荷  $L_n$  と、リンク長 126c を用いて、リンクの始点から終点まで走行したときに消費される電力量を予測し、その予測した電力量を区間消費電力量  $E_n$  とする。例えば、区間消費電力量  $E_n$  は、走行負荷  $L_n$  とリンク長とを乗算することによって算出される。20

#### 【0053】

例えば図 5 に示す計画例のように、モード計画部 151 は、走行経路を分割した N 個のリンクについて、走行負荷  $L_n$  ( $L_1, L_2 \dots L_N$ ) をリンク毎に算出する。また、モード計画部 151 は、算出した走行負荷  $L_n$  を用いて、区間消費電力量  $E_n$  ( $E_1, E_2 \dots E_N$ ) をリンク毎に算出する。

#### 【0054】

さらにモード計画部 151 は、監視ユニット 112 から、バッテリ 113 の SOC を取得する。そして、その SOC に基づき、バッテリ 113 が出力可能な最大電力量である総電力量  $E_{max}$  を算出する。なお、この総電力量  $E_{max}$  は、使用上のバッテリ 113 の下限値までの電力量であって、その下限値は、通常では、充電率 0 % のときの蓄電量よりも大きい値に設定されている。30

#### 【0055】

そして、モード計画部 151 は、総電力量  $E_{max}$  と、区間消費電力量  $E_n$  の総和とを比較して、走行経路の全てを EV 走行で走行可能か否かを判断する。走行経路の全てを EV 走行で走行可能であると判断した場合は、全ての区間を、CD モードが計画される区間である CD モード計画区間とする。このように全ての区間を CD モード計画区間とすると、アクセルペダルが大きく踏み込まれるような高負荷時や暖機時には内燃機関 131 が駆動されるが、バッテリ 113 の SOC を所定範囲 S1 内に維持する目的では内燃機関 131 が駆動されない。このため、CS モードが設定される場合に比べ内燃機関 131 の駆動の機会が低減される。これにより、目的地に到着したときのバッテリ 113 の余剰な蓄電量が低減される。40

#### 【0056】

また、モード計画部 151 は、総電力量  $E_{max}$  が区間消費電力量  $E_n$  の総和より小さい場合には、全ての区間のうちの一部を CD モード計画区間とし、それ以外の区間を CS モードが計画される区間である CS モード計画区間とする。その際、モード計画部 151 は、走行負荷  $L_n$  を用いて区間消費電力量  $E_n$  を算出する。さらに、走行負荷  $L_n$  が小さい順に、各リンクに総電力量  $E_{max}$  を割り当てる。このとき、その区間の区間消費電力量  $E_n$  分の電力量を割り当てる。そして、モード計画部 151 は、総電力量  $E_{max}$  を割り当てた区間を CD モード計画区間とする。ここで、走行負荷  $L_n$  が小さい区間にに対し C50

S モードを計画すると、当該区間を E V 走行で十分走行できるにも関わらず、バッテリ 113 の S O C を所定範囲 S 1 内に維持する目的で内燃機関 131 が駆動されてしまうことがある。そのため、内燃機関 131 が駆動される機会を増やすような計画がなされてしまう。一方、走行負荷 L n が小さい区間に對し C D モードを計画すると、バッテリ 113 の S O C を所定範囲 S 1 内に維持する目的では、内燃機関 131 が駆動されないため、内燃機関 131 の駆動の機会が低減される。そのため、走行負荷 L n が小さい順に、総電力量 E max を割り当てる。

#### 【 0 0 5 7 】

また、総電力量 E max の割り当ては、総電力量 E max が下限値を下回ったときを基準に終了する。このように総電力量 E max を可能な限り多くのリンクに割り当てるにより、目的地においてバッテリ 113 の蓄電量を下限値近傍とし、蓄電量が余剰となることを抑制することができる。また、E V 走行で走行する距離を最大限とすることができる。

#### 【 0 0 5 8 】

モード計画部 151 は、総電力量 E max の割り当てを開始した区間から、総電力量 E max の割り当てをやめたときの区間までを、C D モード計画区間とする。走行経路に含まれる区間のうち、C D モード計画区間とされない区間を C S モード計画区間とする。なお、C D モード計画区間から C S モード計画区間に切り替わったときには、C D モード計画区間の終点の S O C が、S O C の目標値とされる。

#### 【 0 0 5 9 】

ところで、走行経路上に、橋やトンネル等の特定の建造物がある場合、標高情報からは、建造物内の標高を得ることができない。

例えば図 6 に示すように、標高情報には、陸地 201, 202 の地表の高さを示す等高線 205 の情報が含まれているため、陸地 201, 202 に敷設された道路については、例えば等高線 205 とリンク 206 との交点 P 等から標高を求めることができる。しかし、一方の陸地 201 から他方の陸地 202 にかけて、海 203 の上に架け渡された橋 204 については、標高情報に橋 204 の上の標高が含まれていないか、橋 204 の上の標高が「海拔 0 m」のように示される。また、海底を通るトンネル内の道路については、標高情報にトンネル内の標高が含まれていないか、トンネル内の道路の標高が「海拔 0 m」のように示される。さらに、山中を通るトンネルについても、標高情報にトンネル内の標高が含まれていないか、トンネル内の道路の標高が山の地表の標高で示されることがある。

#### 【 0 0 6 0 】

このため、橋やトンネル等の特定の建造物がある区間については、標高情報から標高が得られる区間と同じ算出方法では、走行負荷 L n を算出することができない。このように、標高が不明であり、標高情報から走行負荷が算出できない部分を、以下において「負荷不明部」という。

#### 【 0 0 6 1 】

地図情報 125 に含まれる負荷不明部について、高度計等を搭載したデータ収集用の車両を走行させることによって標高の情報を収集することも考えられる。しかし、標高が不明な全てのエリアについてデータを予め収集することは容易ではない。

#### 【 0 0 6 2 】

従って、モード計画部 151 は、走行経路の全てを C D モード計画区間に設定できない場合に、橋やトンネル等の負荷不明部を含むリンクの有無を、リンク情報 126 の属性フラグ 126 e から判断する。また、モード計画部 151 は、負荷不明部を含むリンクがあるとき、そのリンクについては、走行負荷 L n に基づかず C D モードを計画する。すなわち、走行負荷 L n が低い順に総電力量 E max が割り当てるこによって計画された C D モード計画区間とは別に、C D モードを計画する。

#### 【 0 0 6 3 】

負荷不明部を含むリンクについて C S モードが計画されてしまうと、当該リンクの実際の走行負荷が小さいにも関わらず、当該リンク上で、バッテリ 113 の S O C を所定範囲

10

20

30

40

50

S 1 内に維持する目的で内燃機関 1 3 1 が駆動されることがある。このように走行負荷が小さい区間を C S モードで走行することは、内燃機関 1 3 1 の駆動の機会を増やすこととなる。

#### 【 0 0 6 4 】

一方、上記したように負荷不明部を含むリンクについて C D モードを計画すると、 C S モードを計画する場合に比べ E V 走行が優先されるため、当該リンクで消費される電力量は大きくなる。その結果、負荷不明部を含むリンクについて C S モードを計画する場合に比べて、目的地においてバッテリ 1 1 3 の蓄電量が余剰となることを抑制することができる。また、当該リンクの実際の走行負荷が大きいにも関わらず、当該リンクに C D モードが設定されたとしても、運転者の要求する出力に応じて内燃機関 1 3 1 が駆動される。従って、負荷不明部を含むリンクについて C D モードを計画することが好ましい。10

#### 【 0 0 6 5 】

また、負荷不明部を含むリンクは、走行負荷 L n が不明であるため、仮に負荷不明部を除く部分の走行負荷や、 C D モード計画区間の平均的な走行負荷に基づき、区間消費電力量 E n を算出しても、実際の消費電力量との差異が大きくなる可能性がある。算出された区間消費電力量 E n が実際の消費電力量よりも大きく、その差が大きければ、目的地に到着したときの余剰電力の増大を招来することとなる。このため、ハイブリッド制御装置 1 1 0 は、負荷不明部を含むリンクについて C D モードを計画したとき、当該リンクについて総電力量 E m a x を割り当てない。なお、このように、負荷不明部を含むリンクは、 C D モードが計画されるものの、 C D モード計画区間と同じ手順で計画されないため、以下において、強制 C D モード区間として説明する。20

#### 【 0 0 6 6 】

また、図 7 に示すように、モード表示部 1 5 3 は、モード計画部 1 5 1 から走行計画に関する情報を取得すると、その走行計画の内容を示す情報を生成し、 H M I 1 2 3 に出力する。 H M I 1 2 3 は、ディスプレイ等に、モード表示部 1 5 3 から取得した情報に基づくメータ画像 1 7 0 を表示する。

#### 【 0 0 6 7 】

このメータ画像 1 7 0 において、 C D モード計画区間は、 E V 区間表示 1 7 1 として表示され、 C S モード計画区間は、 H V 区間表示 1 7 2 として表示されている。なお、本実施形態では、強制 C D モード区間も、 E V 区間表示 1 7 1 として表示される。但し、強制 C D モード区間を E V 区間表示 1 7 1 とせずに、 C D モード計画区間のみを E V 区間表示 1 7 1 としてもよい。このとき、強制 C D モード区間は、例えば前方の区間又は後方の区間と同じ表示とする。30

#### 【 0 0 6 8 】

次に図 8 及び図 9 を参照して、走行支援部 1 5 0 が実行する走行支援処理の処理手順の詳細を説明する。なお、走行支援処理は、出発地から乗員により設定された目的地までの走行経路が設定されたときに開始される。

#### 【 0 0 6 9 】

図 8 に示すように、走行支援処理が開始されると、モード計画部 1 5 1 は、走行経路を含む標高情報を取得する（ステップ S 1）。また、モード計画部 1 5 1 は、走行経路の区間をカウントアップするためのカウンタ値「 n 」を「 1 」に初期化する（ステップ S 2）。

#### 【 0 0 7 0 】

さらに、モード計画部 1 5 1 は、走行経路に含まれるリンクのうち、出発地を起点とした並び順が、カウンタ値「 n 」が示す「 1 」である区間について、負荷不明部があるか否かを判断する（ステップ S 3）。このとき、モード計画部 1 5 1 は、属性フラグ 1 2 6 e が「 1 」であるか否かを判断する。上述したように、属性フラグ 1 2 6 e が「 1 」である場合、対象となる区間上には、トンネルや橋等の特定の建造物がある。

#### 【 0 0 7 1 】

モード計画部 1 5 1 は、属性フラグ 1 2 6 e が「 1 」であり、その区間に負荷不明部が

あると判断すると(ステップS3: YES)、その区間を、強制CDモード区間とする(ステップS4)。

#### 【0072】

そして、モード計画部151は、カウンタ値nをインクリメントして(ステップS5)、カウンタ値nが、走行経路に含まれる全ての区間数である全区間数Nよりも大きいか否かを判断する(ステップS6)。カウンタ値nが、全区間数N以下である場合には(ステップS6: NO)、ステップS3に戻る。

#### 【0073】

一方、モード計画部151は、属性フラグ126eが「0」であり、その区間に負荷不明部が含まれないと判断すると(ステップS3: NO)、標高情報及び走行経路に関連付けられたリンク情報126を用いて、区間消費電力量Enを算出する。このとき、走行支援部150は、標高情報及びリンク情報126に基づき、走行負荷Lnを算出する。また、走行支援部150は、走行負荷Ln及びリンク長を用いて、区間消費電力量Enを算出する。

10

#### 【0074】

モード計画部151は、区間消費電力量Enを算出すると、積算消費電力量Enに、区間消費電力量Enを加算する(ステップS9)。なお、積算消費電力量Enは、走行支援処理が開始される前に「0」に初期化されている。

#### 【0075】

そして、モード計画部151は、カウンタ値nをインクリメントして(ステップS5)、カウンタ値nが、全区間数Nよりも大きいか否かを判断する(ステップS6)。このようにして、走行経路に従った並び順の最後の区間に到達するまで、強制CDモード区間を計画するか、又は、積算消費電力量Enへの区間消費電力量Enの加算が行われる。

20

#### 【0076】

次に、モード計画部151は、バッテリ113のSOCを監視ユニット112から取得する。そして、モード計画部151は、積算消費電力量Enが、満充電時のバッテリ113の電力量にSOCを乗算した総電力量Emaxよりも大きいか否かを判断する(ステップS7)。

#### 【0077】

モード計画部151は、積算消費電力量Enが蓄電量に基づく総電力量Emax以下であると判断すると(ステップS7: NO)、強制CDモード区間以外の全ての区間をCDモード計画区間として設定する(ステップS8)。これにより、走行経路の全てに対してCDモードが計画される。

30

#### 【0078】

また、モード計画部151は、積算消費電力量Enが蓄電量に基づく総電力量Emaxよりも大きいと判断すると(ステップS7: YES)、強制CDモード区間以外の全ての区間について、CDモード及びCSモードのいずれかを設定するCD/CSモード計画処理を行う(ステップS20)。

#### 【0079】

##### (CD/CSモード計画処理)

40

次に図9を参照して、上記CD/CSモード計画処理について説明する。モード計画部151は、区間に総電力量Emaxを割り当てるための積算消費電力量Emを初期化する(ステップS201)。また、モード計画部151は、ステップS9において区間消費電力量Enが算出された区間を、走行負荷Lnが小さい順に並び替える(ステップS202)。また、モード計画部151は、走行負荷Lnが小さい方から順に「1位」から始まる順位を付与する。さらに、モード計画部151は、順位をカウントアップするためのカウンタ値である順位「m」に「1」を設定する(ステップS203)。

#### 【0080】

モード計画部151は、積算消費電力量Emに、順位が「1」である区間の区間消費電力量Emを加算して、積算消費電力量Emを更新する(ステップS204)。そして

50

走行支援部 150 は、積算消費電力量  $E_{m}$  が、蓄電量に基づく総電力量  $E_{max}$  よりも大きいか否かを判断する（ステップ S205）。

#### 【0081】

走行支援部 150 が、積算消費電力量  $E_{m}$  が蓄電量に基づく総電力量  $E_{max}$  以下であると判断すると（ステップ S205：NO）、順位  $m$  をインクリメントして（ステップ S208）、ステップ S204 に戻る。そして、順位が「2」の区間について、ステップ S204～ステップ S205 を行う。

#### 【0082】

一方、走行支援部 150 が、積算消費電力量  $E_{m}$  が蓄電量に基づく総電力量  $E_{max}$  よりも大きいと判断すると（ステップ S205：YES）、順位が「1」～「 $m$ 」までの区間を CD モード計画区間とする（ステップ S206）。このように順位が「1」～「 $m$ 」までの区間を CD モード計画区間とすると、計画上では順位が「 $m$ 」の区間では蓄電量が不足するものの、目的地においてバッテリ 113 の蓄電量が余剰とならないようにすることができる。また、走行支援部 150 は、それ以外の区間を CS モード計画区間として（ステップ S207）、CD / CS モード計画処理を終了する。

10

#### 【0083】

ハイブリッド制御装置 110 は、車両 100 が走行経路に沿って走行を開始すると、区間に對して設定されたモードに従い、内燃機関 131 及び第 2 モータジェネレータ 142 を制御する。

20

#### 【0084】

また、強制 CD モード区間には、総電力量  $E_{max}$  が割り当てられていないため、CD モード計画区間において計画通りに電力が消費されれば、例えば走行経路の後半における CD モード計画区間では、計画に対して電力が不足する可能性はあるものの、少なくとも目的地においてバッテリ 113 の蓄電量が余剰となることを抑制することができる。すなわち、内燃機関 131 の駆動の機会を減らして、消費燃料量の低減や排気特性の向上を図ることができる。

#### 【0085】

以上説明したように、本実施形態にかかる車両用情報処理装置によれば、以下の効果が得られるようになる。

(1) 負荷不明部を含む区間については、CS モードで走行する場合に比べ消費電力量が大きい CD モードが設定される。このため、例えば、負荷不明部を含む区間の走行負荷が実際には小さいとき、この区間に対し、消費電力量が相対的に小さい CS モードが設定されることが防がれる。その結果、車両 100 が走行経路に沿って走行し、モードが計画通りに選択されれば、蓄電量の消費が促進されて、車両 100 が目的地に到着したときの実際の蓄電量が、目的地に対して計画されていた蓄電量に対して余剰となることが抑制される。このため、負荷不明部が存在する場合であっても、蓄電量の消費を促進する計画を立てることができる。

30

#### 【0086】

(2) 総電力量  $E_{max}$  が割り当てられるのは、走行負荷に基づき区間消費電力量が算出可能な区間に對してのみであり、負荷不明部を含む区間に CD モードを設定した場合には、総電力量  $E_{max}$  が割り当てられない。このため、例えば、車両の走行中に、蓄電量が計画される蓄電量に対して不足する可能性はあっても、目的地においてバッテリ 113 の蓄電量が余剰となることを抑制することができる。

40

#### 【0087】

(3) 区間に関する情報は、標高情報である。標高情報は、基本的に地形を示す情報であるため、例えば橋やトンネル等といった建造物内の道路の標高が含まれていないことがある。走行支援部 150 は、道路上の標高を用いて走行負荷を算出する際に、標高が不明な負荷不明部について CD モードを設定する。このため、山地や市街地などの車両の走行環境によらず蓄電量の消費が促されるので、目的地においてバッテリ 113 の蓄電量が余剰となることを抑制することができる。

50

## 【0088】

(第2実施形態)

次に図10～図11を参照して、車両用情報処理装置の第2実施形態を、第1実施形態との相違点を中心に説明する。なお、本実施形態にかかる車両用情報処理装置も、その基本的な構成は第1実施形態と同等であり、重複する説明は割愛する。

## 【0089】

本実施形態及び第1実施形態は、走行負荷が算出できない負荷不明部を含む区間についてCDモードを設定する点で、共通している。但し、本実施形態は、負荷不明部を含む区間に對し、負荷不明部の割合が閾値以上であることを条件にCDモードを設定する点で、第1実施形態と相違している。

10

## 【0090】

図10に示すように、トンネルや橋等の負荷不明部210を含む区間Inが存在すると、モード計画部151は、負荷不明部210の長さLを、区間Inの全体長さL'で除算して、割合L/L'を算出する。負荷不明部210の長さL'は、リンク情報126の属性情報126f等に含まれている。

## 【0091】

そして、走行支援部150は、割合L/L'が、予め設定された閾値以上である場合に、当該区間Inを強制CDモード区間とする。この閾値L'は、例えば区間の半分を示す「0.5」以上の値に設定されている。

20

## 【0092】

すなわち、区間について算出される走行負荷は、区間全体の平均的な走行負荷であるため、割合L/L'が閾値未満であって、負荷不明部が占める割合が小さい場合には、負荷不明部の負荷が区間全体の走行負荷に与える影響は小さい。このため、負荷不明部が割合L/L'が閾値未満である場合には、負荷不明部以外の標高から走行負荷を算出し、負荷不明部が割合L/L'が閾値以上である場合には、当該区間を強制CDモード区間とする。

## 【0093】

次に図11を参照して、走行支援部150が実行する走行支援処理の処理手順の詳細を説明する。本実施形態の走行支援処理では、負荷不明部のない区間についての計画は、第1実施形態と同じ手順で行う。

30

## 【0094】

ステップS3において、モード計画部151は、属性フラグ126eが「1」であり、負荷不明部があると判断すると(ステップS3: YES)、負荷不明部の長さLと、区間の長さL'を取得する(ステップS30)。

## 【0095】

モード計画部151は、区間の長さLに対する負荷不明部の長さLの割合L/L'を算出し、この割合L/L'が、閾値以上であるか否かを判断する(ステップS31)。

モード計画部151は、割合L/L'が閾値以上であると判断すると(ステップS31: YES)、その区間を、強制CDモード区間に設定する(ステップS4)。

## 【0096】

一方、モード計画部151は、割合L/L'が閾値未満であると判断すると(ステップS31: NO)、負荷不明部の走行負荷を用いずに、区間消費電力量En'を算出する。この際、走行支援部150は、区間のうち、負荷不明部以外の部分の標高等に基づき、走行負荷を算出する。走行支援部150は、区間消費電力量En'を算出すると、積算消費電力量Enに、区間消費電力量En'を加算して、積算消費電力量Enを更新する(ステップS32)。

40

## 【0097】

以上説明したように、本実施形態にかかる車両用情報処理装置によれば、前記(1)～(3)の効果が得られるとともに、さらに以下の効果が得られるようになる。

(4)区間の区切り方次第で、負荷不明部を含む区間のなかには、その区間の全体長さ

50

に対し、負荷不明部が短い区間があることが想定される。走行支援部 150 は、負荷不明部の割合 / が、予め設定された割合である閾値 以上の区間にに対してのみ、CD モードを設定するので、負荷不明部の走行負荷が区間全体の走行負荷の平均に対して影響を与えるにくい区間について、CD モードが強制的に設定されることが防がれる。このため、車両が目的地に到着したときの蓄電量が余剰となることを抑制しつつ、車両が走行している間における蓄電量が、計画される蓄電量に対して不足することも抑制することができる。

#### 【0098】

##### (第3実施形態)

次に図12～図13を参照して、車両用情報処理装置の第3実施形態を、第1実施形態との相違点を中心に説明する。なお、本実施形態にかかる車両用情報処理装置も、その基本的な構成は第1実施形態と同等であり、重複する説明は割愛する。10

#### 【0099】

本実施形態及び第1実施形態は、走行負荷が算出できない負荷不明部を含む区間について CD モードを設定する点で、共通している。但し、本実施形態は、負荷不明部を含む区間を、負荷不明部とそれ以外の部分とに分割し、負荷不明部について強制 CD モード区間を設定し、それ以外の部分については走行負荷を算出してモードを設定する点で第1実施形態と相違している。

#### 【0100】

図12に示すように、モード計画部 151 は、トンネルや橋等の負荷不明部 210 を含む区間 In が存在すると、区間 In を、負荷不明部 210 である小区間 In 2 と、負荷不明部 210 を含まない小区間 In 1 , In 3 とに分割する。なお、図12では、負荷不明部 210 である小区間 In 2 の前後に、小区間 In 1 , In 3 が存在する例を説明したが、負荷不明部 210 である小区間 In 2 の前方のみ、又は小区間 In 2 の後方のみに小区間が存在する場合も想定される。20

#### 【0101】

モード計画部 151 は、負荷不明部 210 である小区間 In 2 を強制 CD モード区間として計画する。また、走行支援部 150 は、負荷不明部 210 を含まない小区間 In 1 , In 3 の標高を標高情報から取得し、小区間 In 1 , In 3 毎に、走行負荷を算出する。そして、CD モード及びCS モードのうち、算出した走行負荷に応じたモードを計画する。30

#### 【0102】

次に図13を参照して、走行支援部 150 が実行する走行支援処理の処理手順の詳細を説明する。本実施形態の走行支援処理では、負荷不明部のない区間についての計画は、第1実施形態と同じ手順で行う。

#### 【0103】

モード計画部 151 は、ステップ S 3 において、属性フラグ 126e が「1」であり、区間に負荷不明部が含まれると判断すると(ステップ S 3 : YES)、対象となる区間を小区間に分割する(ステップ S 4 0)。小区間は、負荷不明部である小区間と、負荷不明部を含まない 1 乃至複数の小区間に分割される。これらの小区間は、負荷不明部を含まない区間と同様に、一つの区間として扱われる。40

#### 【0104】

例えば、区間が、負荷不明部に相当する小区間 In 2 と、これ以外の小区間 In 1 , In 3 に分割されると、走行支援部 150 は、負荷不明部に相当する小区間 In 1 を、強制 CD モード区間に設定する(ステップ S 4 1)。なお、複数の負荷不明部が区間に含まれる場合には、負荷不明部に相当する複数の小区間に強制 CD モード区間を設定する。また、走行支援部 150 は、標高情報から、負荷不明部を含まない小区間 In 1 , In 3 の標高を取得し、走行負荷を小区間 In 1 , In 3 毎に算出するとともに、その走行負荷を用いて区間消費電力量 En 1 , En 3 を算出する(ステップ S 4 2)。

#### 【0105】

そして、走行支援部 150 は、積算消費電力量 En に、区間消費電力量 En 1 , En 3 50

3を加算して、積算消費電力量  $E_n$  を更新して（ステップS43）、カウンタ値nをインクリメントする（ステップS5）。

#### 【0106】

全ての区間消費電力量  $E_n$  を積算した積算消費電力量  $E_n$  が総電力量  $E_{max}$  以下である場合には、負荷不明部を含まない小区間  $I_{n1}, I_{n3}$  は、CDモード計画区間に設定される。

#### 【0107】

また、全ての区間消費電力量  $E_n$  を積算した積算消費電力量  $E_n$  が総電力量  $E_{max}$  よりも大きい場合には、CD/CSモード計画処理が行われる（図8のステップS20参照）。この際、小区間  $I_{n1}, I_{n3}$  を含む複数の区間が、走行負荷の順に並び替えられ、総電力量  $E_{max}$  が順番に割り当てられることによって、CDモード及びCSモードのいずれかが設定される。10

#### 【0108】

このように、負荷不明部を含む区間を小区間に分割してCDモード及びCSモードのいずれかを計画することによって、目的地においてバッテリ113の蓄電量が余剰となることを防ぐことができる。また、走行負荷を用いずにモードの計画を行う距離範囲を最小限とすることによって、バッテリ113の蓄電量が実際に消費される傾向と計画とのずれを抑制することができる。

#### 【0109】

以上説明したように、本実施形態にかかる車両用情報処理装置によれば、前記（1）～（3）の効果が得られるとともに、さらに以下の効果が得られるようになる。20

（5）走行支援部150は、負荷不明部とそれ以外の部分とを、別の区間として扱うため、負荷不明部を含む区間のうち、負荷不明部以外の部分については走行負荷に応じたモードを計画することができる。このため、車両100が目的地に到着したときの蓄電量が余剰となることを抑制しつつ、車両が走行している間における蓄電量が、計画される蓄電量に対して不足することも抑制することができる。

#### 【0110】

##### （他の実施の形態）

なお、上記各実施の形態は、以下のような形態をもって実施することもできる。

・図9に示すステップS205において、走行支援部150が、積算消費電力量  $E_m$  が蓄電量に基づく総電力量  $E_{max}$  よりも大きいと判断したとき（ステップS205：Y E S）、順位が「1」～「m」までの区間をCDモード計画区間とした（ステップS206）。これ以外の態様として、順位が「1」～「m-1」までの区間をCDモード計画区間としてもよい。このようにすると、CDモード計画区間のうち順位が最も低い「m-1」の区間において、計画上で蓄電量が不足しないような計画を立てることが可能である。但し、この場合には、目的地でバッテリ113の蓄電量が余剰となるような計画となるので、目的地で蓄電量が余剰とならないようにするために、順位が「1」～「m」までの区間をCDモード計画区間とすることが好ましい。30

#### 【0111】

・車両100は、高度計や3次元測位が可能なGPS装置等といった、標高を取得可能なセンサを搭載した車両であってもよい。この場合、車両100は、走行中に、走行経路の標高を取得することができる。取得した標高は、絶対位置又はリンク等の位置情報と関連付けて記憶される。標高を取得すると、標高が取得された区間に関連付けられた属性フラグ126eが「1」であっても、その区間は、負荷不明部を含む区間として判断しない。40

#### 【0112】

・上記各実施形態では、属性フラグ126eの値に基づき負荷不明部の有無を判断するようにした。これ以外に、例えば、リンク上の複数の補間点に標高が関連付けられている場合には、標高が関連付けられていない補間点があるか否か、又は補間点に関連付けられた標高の信頼度に基づいて、負荷不明部の有無を判断するようにしてもよい。この場合、50

走行支援部 150 は、複数の補間点のうち少なくとも 1 つに標高が関連付けられていないか、又は建造物があつて補間点に関連付けられた標高の信頼度が低いとき、負荷不明部が有ると判断する。また、リンク情報 126 に、標高が不明な部分の有無を示す標高情報有無フラグを設定し、標高情報有無フラグが例えば「0」であるときに、負荷不明部が有ると判断してもよい。

#### 【0113】

・上記各実施形態では、強制 CD モード区間について、総電力量  $E_{max}$  を割り当てないようとした。しかし、強制 CD モード区間について、目的地での蓄電量の余剰が抑制できるような割り当てる方が可能な場合には、総電力量  $E_{max}$  を割り当ててもよい。例えは、CD モードが計画されるときの最小の走行負荷を用いて区間消費電力量  $E_n$  を算出し、その区間消費電力量  $E_n$  を割り当てるもよい。10

#### 【0114】

・標高情報は、車両 100 と通信可能なデータサーバから取得してもよい。この場合、標高情報は最新のものを用いることができる。また、データサーバが、不特定多数の車両から、走行履歴に基づく標高情報を収集することができれば、負荷不明部を含む区間の数を低減することができる。

#### 【0115】

・上記各実施形態では、走行負荷を、標高情報を用いて算出するとともに、標高が得られない部分を負荷不明部とした。これ以外に、渋滞度を含む交通流情報と区間に関連付けられた平均移動速度とを用いて走行負荷を算出してもよい。この場合、渋滞度が大きい区間は、当該区間を走行する際の速度が小さくなるため、算出される走行負荷は小さくなる。また、渋滞がない区間については、リンク情報に含まれる平均移動速度に基づき、走行負荷を算出する。平均移動速度が大きい区間（リンク）は算出される走行負荷が大きく、平均移動速度が小さい区間（リンク）は算出される走行負荷が小さい。そして、このように走行負荷を求める場合には、交通流情報が得られない部分を負荷不明部としてもよい。又は、新しいトンネルや橋等の建造物や、道路等が建設され、地図情報 125 にそれらのリンク情報が反映されていない場合には、リンクコストを用いて走行負荷を算出することができない。この場合にも、リンク情報が更新されていない部分を、負荷不明部とすることができる。20

#### 【0116】

・上記各実施形態では、モード表示部 153 により、メータ画像 170 を HMI 123 に表示するようにしたが、メータ画像 170 は、CD モードの区間及び CS モードの区間の割合や、順番がわかる画像であればよく、図 7 に示すメータ画像 170 以外の画像であつてもよい。また、メータ画像 170 を表示せずに、モードの計画に従って駆動源を制御してもよい。30

#### 【0117】

・上記各実施形態では、走行支援部 150 をハイブリッド制御装置 110 に設けたが、走行支援部 150 は、ナビゲーションシステム 120 に設けられていてもよい。又は、走行支援部 150 は、他の制御装置に設けてもよい。他の制御装置は、車両 100 に持ち込まれた携帯情報端末であつてもよい。40

#### 【0118】

・走行支援部 150 は、車両 100 と無線通信ネットワークを介した通信が可能なサーバ（センタ）に設けられてもよい。サーバは、車両 100 の走行経路と、バッテリ 113 の SOC（蓄電量）を無線通信ネットワークを介して取得する。

#### 【0119】

・上記各実施形態では、走行負荷は、走行支援部 150 によって標高を用いて算出されるようにした。これ以外に、走行負荷は、予め算出されたものを用いてもよい。予め算出された走行負荷は、リンク情報 126 に含まれていてもよく、リンク情報 126 とは別に格納されていてもよい。この場合、走行支援部 150 は、属性フラグ 126e 等に基づき、区間に橋やトンネル等の負荷不明部が含まれると判断すると、当該区間の走行負荷は、50

精度が低い情報として判断し、モードの計画に使用しない。又は、橋やトンネル等の走行負荷が算出できない区間については、リンク情報 126 等に走行負荷を格納しなくてもよい。

#### 【0120】

・上記各実施形態では、CD モードは、バッテリ 113 の電力を消費する第 2 モータジエネレータ 142 の駆動を優先し内燃機関の駆動を抑制するモードである場合について例示した。しかしこれに限らず、CD モードは、バッテリの電力を消費する第 2 モータジエネレータ 142 を駆動させる一方、内燃機関の駆動を禁止するモードであってもよい。内燃機関 131 の駆動禁止には、全筒休止運転も含まれる。この場合、第 2 モータジエネレータ 142だけでは走行パワーが不足するようなときにはモードを CS モードに切り替えるようにすることもできる。10

#### 【0121】

・上記各実施形態では、車両用情報処理装置が搭載される車両を、内燃機関 131 の動力の少なくとも一部を電力に変換してバッテリ 113 を充電する車両 100 としたが、内燃機関 131 の動力を電力に変換しないタイプの車両としてもよい。

#### 【0122】

・車両用情報処理装置が搭載される車両は、複数の駆動源を有し、外部の電源装置による蓄電池への充電が可能なハイブリッド車両であればよい。例えば、車両は、車輪の駆動をモータで行い、内燃機関の動力を発電のみに用いる、いわゆるシリーズハイブリッドタイプのハイブリッド車両であってもよい。また、モータと内燃機関との両方で車輪を直接駆動する、いわゆるパラレルハイブリッドタイプのハイブリッド車両であってもよい。20

#### 【0123】

・バッテリ 113 は、充電及び放電が可能な電源装置であればよく、二次電池のほか、例えばキャパシタを併用するタイプのものであってもよい。

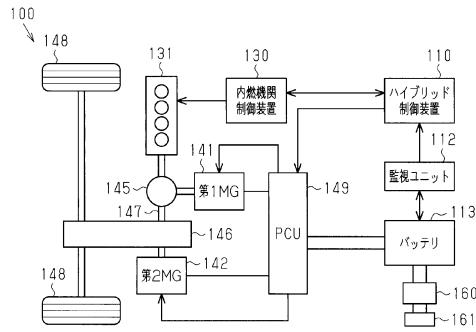
・上記各実施形態では、車両 100 はプラグインハイブリッド自動車である場合について例示したが、これに限らず、蓄電量が増加したハイブリッド自動車であってもよい。この車両であっても、上述したモードの計画方法を、バッテリの蓄電量を目的地において計画される蓄電量まで減少させるときの走行計画に適用することができる。

#### 【符号の説明】

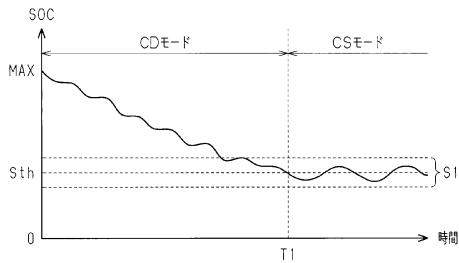
#### 【0124】

100 …車両、101 …位置検出部、110 …ハイブリッド制御装置、112 …監視ユニット、113 …蓄電池としてのバッテリ、120 …ナビゲーションシステム、123 …HMI、125 …標高情報を含む地図情報、130 …内燃機関制御装置、131 …内燃機関、142 …モータとしての第 2 モータジエネレータ、150 …車両用情報処理装置としての走行支援部、151 …走行経路取得部、区間情報取得部、及び計画部としてのモード計画部。30

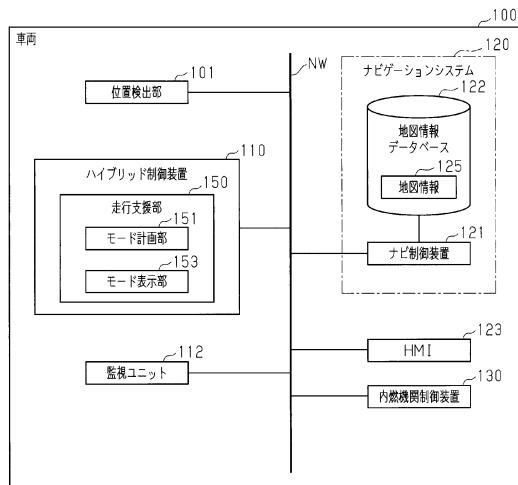
【図1】



【図2】



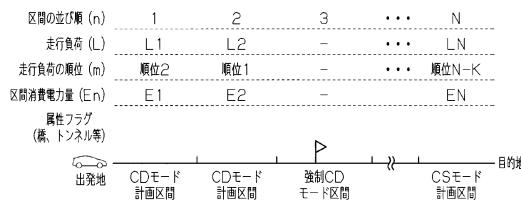
【図3】



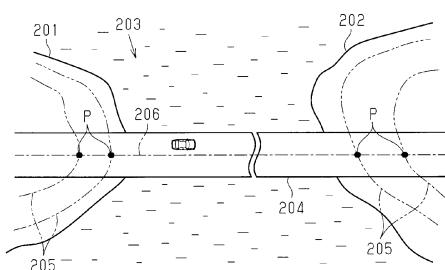
【図4】



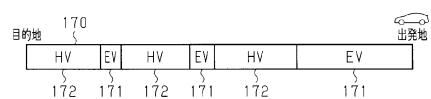
【図5】



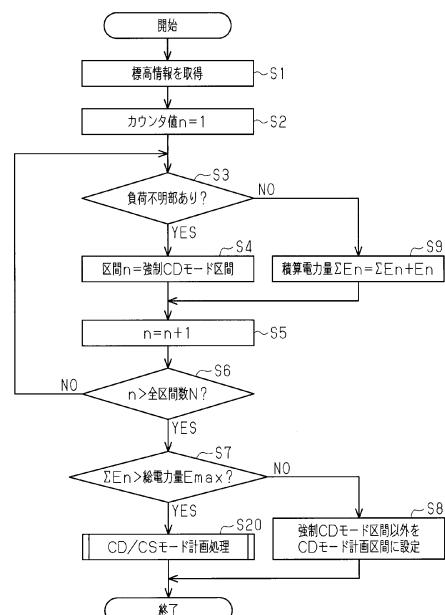
【図6】



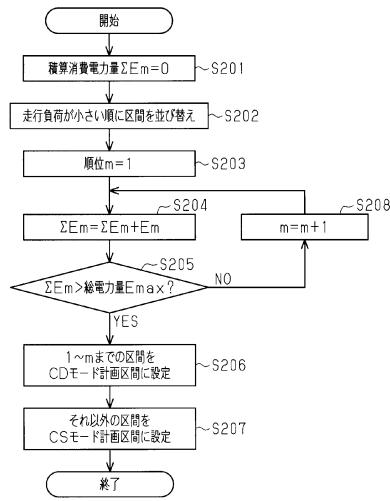
【図7】



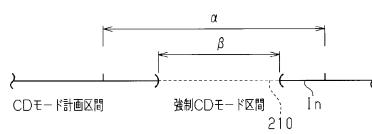
【図8】



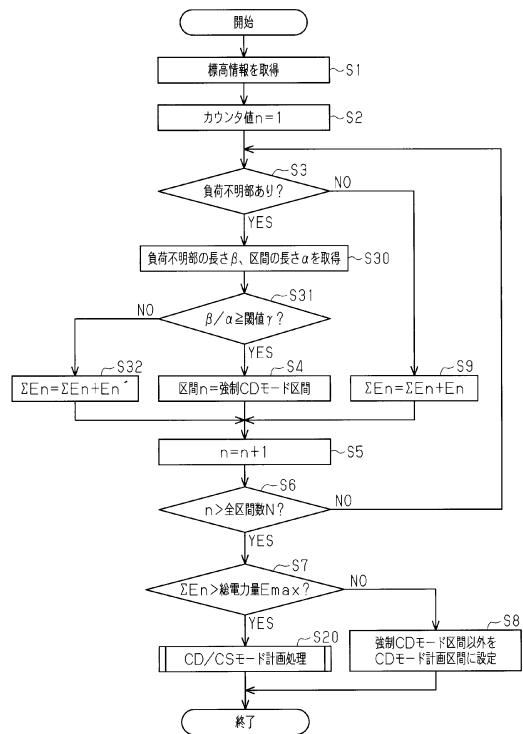
【図9】



【図10】



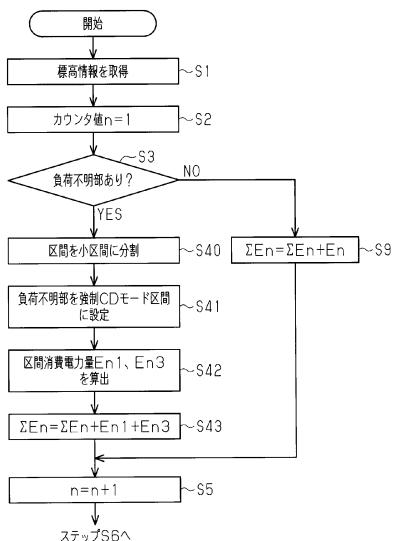
【図11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
B 6 0 W 10/06 (2006.01)	B 6 0 W 10/06 9 0 0
B 6 0 W 10/08 (2006.01)	B 6 0 W 10/08 9 0 0
B 6 0 W 10/26 (2006.01)	B 6 0 W 10/26 9 0 0
B 6 0 K 6/445 (2007.10)	B 6 0 K 6/445

(56)参考文献 国際公開第2013 / 132640 (WO , A1)  
特開2015 - 030407 (JP , A)  
特開2014 - 191456 (JP , A)  
米国特許出願公開第2012 / 0010768 (US , A1)  
特開2008 - 247318 (JP , A)  
特開2014 - 097762 (JP , A)  
特開2014 - 151718 (JP , A)  
特開2009 - 012605 (JP , A)

## (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B 6 0 K	6 / 2 0	-	6 / 5 4 7
B 6 0 W	1 0 / 0 0	-	2 0 / 5 0
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