

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6269607号
(P6269607)

(45) 発行日 平成30年1月31日(2018.1.31)

(24) 登録日 平成30年1月12日(2018.1.12)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 O W 10/26 (2006.01)	B 6 O W 10/26 9 0 0
B 6 O W 20/12 (2016.01)	B 6 O W 20/12
B 6 O W 20/14 (2016.01)	B 6 O W 20/14
B 6 O W 10/06 (2006.01)	B 6 O W 10/06 9 0 0
B 6 O W 10/08 (2006.01)	B 6 O W 10/08 9 0 0
請求項の数 2 (全 27 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2015-145352 (P2015-145352)	(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
(22) 出願日	平成27年7月22日(2015.7.22)	(74) 代理人	110000213 特許業務法人プロスペック特許事務所
(65) 公開番号	特開2017-24569 (P2017-24569A)	(74) 代理人	100184686 弁理士 石原 秀樹
(43) 公開日	平成29年2月2日(2017.2.2)	(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
審査請求日	平成28年12月14日(2016.12.14)	審査官	神山 貴行
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の駆動源としての内燃機関及び同駆動源としての電動機、並びに、前記電動機に電力を供給する蓄電池を搭載し、前記電動機を用いて回生制動を行うとともに同回生制動により発生した電力を前記蓄電池に充電可能であり且つ前記内燃機関の出力を用いて発電した電力を前記蓄電池に充電可能に構成されたハイブリッド車両に適用され、

前記車両に要求される要求駆動力を満たすように且つ前記蓄電池の残容量が標準残容量に設定された目標残容量に近づくように前記内燃機関及び電動機を制御する制御部を備えるハイブリッド車両の制御装置であって、

前記制御部は、

前記車両の走行予定経路に関する情報を取得し、

前記走行予定経路に関する情報に基づいて同走行予定経路に下り坂区間が含まれると判定した場合、前記走行予定経路に含まれる下り坂区間の開始地点よりも所定の第1距離だけ手前にある下り坂制御開始地点から同下り坂区間の終了地点までの区間のうちの少なくとも同下り坂制御開始地点から同下り坂区間の開始地点までの区間を含む第1区間を前記車両が走行するとき前記目標残容量を前記標準残容量よりも小さい低側残容量に変更する下り坂制御を実行し、

前記走行予定経路に関する情報に基づいて前記走行予定経路に渋滞区間が含まれると判定した場合、前記走行予定経路に含まれる渋滞区間の開始地点よりも所定の第2距離だけ手前にある渋滞制御開始地点から同渋滞区間の開始地点までの間の第2区間を前記車両が

走行するとき前記目標残容量を前記標準残容量よりも大きい高側残容量に変更する渋滞制御を実行し、

前記走行予定経路に含まれる前記下り坂区間と、前記走行予定経路に含まれる前記渋滞区間と、に重複がある場合、同渋滞区間の開始地点が、同下り坂区間の開始地点と一致していること及び同下り坂区間の開始地点よりも前記車両から遠いことのうちの少なくとも一方が成立し、同渋滞区間の開始地点が、同下り坂区間の開始地点から第3距離だけ前記車両から遠い基準地点と一致していること及び同基準地点よりも前記車両に近いことのうちの少なくとも一方が成立し、且つ、前記車両が同下り坂区間の開始地点から同下り坂区間を同第3距離だけ走行した場合に前記残容量が前記高側残容量と前記標準残容量との差分だけ上昇するように同第3距離が定められている、という渋滞優先条件が成立するとき、同下り坂区間に対する前記下り坂制御を実行しないように構成された、
制御装置。

【請求項2】

請求項1に記載のハイブリッド車両の制御装置において、

前記制御部は、

前記渋滞優先条件が成立するとき、前記下り坂区間と重複する前記渋滞区間に対して前記渋滞制御を実行するように構成された、
制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の駆動源として内燃機関及び電動機の両方を備えるハイブリッド車両を制御するハイブリッド車両の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両の駆動源として内燃機関（以下、単に「機関」とも称呼される。）及び電動機の両方を備えるハイブリッド車両（以下、単に「車両」とも称呼される。）が知られている。車両は蓄電池を備え、蓄電池は電動機に電力を供給する一方、機関の出力によって充電される。

【0003】

加えて、車軸の回転が電動機に伝達されるとき、電動機が発電し（即ち、発電機が電力を発生させ）、その電力によっても蓄電池が充電される。即ち、車両の運動エネルギーが電気エネルギーに変換され、その電気エネルギーが蓄電池に回収される。このエネルギーの変換は「回生」とも称呼され、回生が行われる場合、電動機が発生させる車両の制動力（即ち、車速を減速させるトルク）は「回生制動力」とも称呼される。

【0004】

車両の加速中及び定速走行中に機関又は電動機が消費したエネルギーの一部を減速時の回生により回収して蓄電池に蓄えることによって車両の燃費（燃料消費率）を向上させることができる。車両の走行中、蓄電池の残容量SOC（State of Charge、以下、単に「SOC」とも称呼される。）は、変動する。

【0005】

残容量SOCが高い状態及び低い状態のいずれかの状態にあるとき残容量SOCの上昇及び減少が繰り返されると、蓄電池の劣化が促進される。そのため、車両の走行中、車両の制御装置は、残容量SOCを所定の残容量上限値と残容量下限値と間に維持する。

【0006】

ところで、車両が下り坂区間を走行するとき、機関及び電動機がトルクを発生させなくても車両が加速し続けるので、車両の運転者はアクセルペダルから足を離し、更には、場合によりブレーキペダルを踏むことによって車両に対して制動力を要求する。このとき、車両は回生制動力によって車速の上昇を抑えると共に残容量SOCを増加させる。

【0007】

10

20

30

40

50

残容量SOCが増加すると、即ち、蓄電池に充電されている電力量が増加すると、機関が運転を停止したまま電動機の出力のみによって走行できる距離が長くなる。従って、車両が下り坂区間を走行するときに残容量SOCを残容量上限値未満の範囲においてできるだけ大きくできれば、車両の燃費をより向上させることができる。

【0008】

しかし、下り坂区間が長ければ、残容量SOCが残容量上限値に達するので、それ以上残容量SOCを増加させることができなくなる。従って、下り坂区間を走行することによって得られる燃費向上の効果は、下り坂区間の開始地点における残容量SOCと残容量上限値との差分が大きいほど大きくなる。

【0009】

そこで、従来の駆動制御装置の一つ（以下、「従来装置」とも称呼される。）は、走行経路上に所定の標高差を有する下り坂区間が存在するとき、上記残容量上限値を上昇させ且つ上記残容量下限値を低下させていた。加えて、従来装置は、下り坂区間に進入するまでに残容量SOCが「低下した残容量下限値」にできるだけ近づくように、電動機による走行を機関による走行よりも優先していた（例えば、特許文献1を参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2005-160269号公報

【発明の概要】

【0011】

ところで、一般に、機関の出力が小さいとき、機関の運転効率が低い。そのため、車両が走行を開始するとき及び低速で走行するとき、車両の制御装置は、機関を停止させ電動機にのみ出力を発生させる。

【0012】

一方、車両が渋滞区間を走行するとき、車両は低速で走行する或いは低速走行と停止とを繰り返す。従って、車両が渋滞区間を走行するとき、電動機のみ出力によって走行する頻度が上昇し且つ回生制動によって回収できる電力量は大きくないので残容量SOCが減少する。

【0013】

そのため、下り坂区間の走行が予想されるので予め残容量SOCを低下させた場合、下り坂区間に渋滞が発生していると、残容量SOCが更に減少して残容量下限値に達する場合がある。その結果、機関の出力によって発電する「強制充電」を実行する必要が生じ、以て、燃費が悪化する虞がある。

【0014】

そこで、本発明の目的の一つは、車両の走行予定経路に下り坂区間が含まれ、且つ、その下り坂区間に渋滞区間が含まれている場合に却って燃費が悪化してしまうことを回避することができるハイブリッド車両の制御装置を提供することである。

【0015】

上記目的を達成するための本発明に係るハイブリッド車両の制御装置（以下、「本発明装置」とも称呼される。）は、

車両の駆動源としての内燃機関及び同駆動源としての電動機、並びに、前記電動機に電力を供給する蓄電池を搭載し、前記電動機を用いて回生制動を行うとともに同回生制動により発生した電力を前記蓄電池に充電可能であり且つ前記内燃機関の出力を用いて発電した電力を前記蓄電池に充電可能に構成されたハイブリッド車両に適用される。

【0016】

加えて、本発明装置は、

前記車両に要求される要求駆動力を満たすように且つ前記蓄電池の残容量が「標準残容量に設定された目標残容量」に近づくように前記内燃機関及び電動機を制御する制御部を備えるハイブリッド車両の制御装置である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

前記制御部は、

前記車両の走行予定経路に関する情報を取得し、下り坂制御及び渋滞制御を実行する。

前記下り坂制御は、

前記走行予定経路に関する情報に基づいて同走行予定経路に下り坂区間が含まれると判定した場合、「前記走行予定経路に含まれる『下り坂区間の開始地点よりも所定の第1距離だけ手前にある下り坂制御開始地点』から『同下り坂区間の終了地点』までの区間」のうち少なくとも「『同下り坂制御開始地点』から『同下り坂区間の開始地点』までの区間」を含む第1区間（下り坂制御区間）を前記車両が走行するとき前記目標残容量を前記標準残容量よりも小さい低側残容量に変更する制御である。

10

【 0 0 1 8 】

前記渋滞制御は、

前記走行予定経路に関する情報に基づいて前記走行予定経路に渋滞区間が含まれると判定した場合、前記走行予定経路に含まれる渋滞区間の開始地点よりも所定の第2距離だけ手前にある渋滞制御開始地点から同渋滞区間の開始地点までの間の第2区間（渋滞制御区間）を前記車両が走行するとき前記目標残容量を前記標準残容量よりも大きい高側残容量に変更する渋滞制御を実行する制御である。

【 0 0 1 9 】

加えて、前記制御部は、

前記走行予定経路に含まれる前記下り坂区間と、前記走行予定経路に含まれる前記渋滞区間と、に重複がある場合、同渋滞区間の開始地点が、同下り坂区間の開始地点と一致していること及び同下り坂区間の開始地点よりも前記車両から遠いことのうち少なくとも一方が成立し、同渋滞区間の開始地点が、同下り坂区間の開始地点から第3距離だけ前記車両から遠い基準地点と一致していること及び同基準地点よりも前記車両に近いことのうち少なくとも一方が成立し、且つ、前記車両が同下り坂区間の開始地点から同下り坂区間を同第3距離だけ走行した場合に前記残容量が前記高側残容量と前記標準残容量との差分だけ上昇するように同第3距離が定められている、という渋滞優先条件が成立するとき、同下り坂区間に対する前記下り坂制御を実行しないように構成されている。

20

【 0 0 2 0 】

渋滞区間の開始地点が下り坂区間の開始地点から基準点までの範囲（下り坂区間の開始地点及び基準点を含む）に含まれるとき、渋滞優先条件が成立する。

30

【 0 0 2 1 】

渋滞区間の走行による残容量SOC低下の発生が予想されるとき、本発明装置は、渋滞制御によって車両が渋滞制御開始地点から渋滞区間の開始地点まで走行する間に残容量SOCを上昇させる。その結果、渋滞区間の走行中に残容量SOCが残容量下限値に到達して強制充電が発生することを回避できる可能性が上昇する。即ち、車両の走行予定経路に下り坂区間に加えて渋滞区間が含まれる場合であっても渋滞制御の実行によって燃費の悪化を回避できる可能性が高くなる。

【 0 0 2 2 】

加えて、下り坂区間と渋滞区間とが重複しているとき、以下の何れかの条件が成立すれば下り坂制御が実行されない。

40

(a) 渋滞区間の開始地点が下り坂区間の開始地点よりも車両に対して手前にある場合

(b) 渋滞区間の開始地点が下り坂区間の開始地点と一致する場合

(c) 下り坂区間の開始地点が渋滞区間の開始地点よりも車両に対して手前にあり且つ下り坂区間の開始地点と渋滞区間の開始地点との間の差分が第3距離以下である場合

【 0 0 2 3 】

これらの場合、車両の渋滞区間の走行より残容量SOCが低下し、その後、下り坂区間の走行により残容量SOCが上昇する。そのため、車両が渋滞区間及び下り坂区間の走行中、残容量SOCが残容量下限値及び残容量上限値の何れにも到達しない可能性が高い。

50

即ち、燃費の悪化を回避すると共に蓄電池の劣化が促進されることを抑制できる可能性が高くなる。

【 0 0 2 4 】

本発明装置の一態様において、
前記制御部は、

前記渋滞優先条件が成立するとき、前記下り坂区間と重複する前記渋滞区間に対して前記渋滞制御を実行するように構成されることが好適である。

【 0 0 2 5 】

この態様によれば、車両が渋滞区間を走行する前に残容量SOCが上昇しているのに、渋滞区間の走行中残容量SOCが残容量下限値に到達する可能性をより低くすることが可能となる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 図 1 】本発明の実施形態に係る蓄電池の制御装置（本制御装置）が適用される車両（本車両）の概略図である。

【 図 2 】第 1 電動機、第 2 電動機、機関及びリングギアの間の回転速度の関係を表した共線図である。

【 図 3 】本車両が下り坂区間を走行するときの残容量の変化を表したグラフである。

【 図 4 】本車両が渋滞区間を走行するときの残容量の変化を表したグラフである。

【 図 5 】下り坂区間及び渋滞区間が存在するときの残容量の変化を表したグラフである。

20

【 図 6 】下り坂区間及び渋滞区間が存在するときの残容量の変化を表したグラフである。

【 図 7 】下り坂区間及び渋滞区間が存在するときの残容量の変化を表したグラフである。

【 図 8 】下り坂区間及び渋滞区間が存在するときの残容量の変化を表したグラフである。

【 図 9 】下り坂区間の開始位置及び渋滞区間の開始位置の関係と実行される制御との関係を表した表である。

【 図 1 0 】本制御装置が実行する駆動力制御処理を表したフローチャートである。

【 図 1 1 】車速及びアクセル操作量とリングギア要求トルクとの関係を表したグラフである。

【 図 1 2 】残容量差分と充電要求出力との関係を表したグラフである。

【 図 1 3 】本制御装置が実行する制御対象探索処理を表したフローチャートである。

30

【 図 1 4 】本制御装置が実行する目標残容量変更処理を表したフローチャートである。

【 図 1 5 】実施形態の変形例に係る本制御装置が実行する制御対象探索処理を表したフローチャートである。

【 図 1 6 】下り坂区間及び渋滞区間が存在するときの残容量の変化を表したグラフである。

。

【 図 1 7 】下り坂区間及び渋滞区間が存在するときの残容量の変化を表したグラフである。

。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 7 】

（ 構成 ）

40

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態に係るハイブリッド車両の制御装置（以下、「本制御装置」とも称呼される。）について説明する。図 1 は、本制御装置が適用される車両 1 0 の概略構成を示す略図である。車両 1 0 は、第 1 電動機 2 1、第 2 電動機 2 2 及び機関 2 3 を搭載している。即ち、車両 1 0 はハイブリッド車両である。

【 0 0 2 8 】

車両 1 0 は、更に、動力分割機構 2 4、蓄電池 3 1、昇圧コンバータ 3 2、第 1 インバータ 3 3、第 2 インバータ 3 4、ECU 4 0 及び運行支援装置 6 0 を含む。ECU 4 0 及び運行支援装置 6 0 は、本制御装置を構成する。

【 0 0 2 9 】

第 1 電動機 2 1 及び第 2 電動機 2 2 はそれぞれ、回転磁界を発生させる三相巻線（コイ

50

ル)を備えるステータ、及び、その回転磁界との間の磁気力によってトルクを発生させる永久磁石を備えるロータ、を含む。第1電動機21及び第2電動機22のそれぞれは、電動機として動作するとともに発電機として動作することも可能である。

【0030】

第1電動機21は、主に発電機として用いられる。第1電動機21は更に、機関23の始動時には機関23のクランキングを行う。第2電動機22は、主に電動機として用いられ、車両10の車両駆動力(車両を走行させるためのトルク)を発生することができる。機関23もまた、車両10の車両駆動力を発生することができる。機関23は、4気筒の4サイクルガソリンエンジンである。

【0031】

動力分割機構24は遊星歯車機構である。動力分割機構24は、リングギア、複数の動力分割プラネタリーギア、複数のリダクションプラネタリーギア、第1サンギア、第2サンギア、第1ピニオンキャリア及び第2ピニオンキャリアを含んでいる(いずれも不図示)。

【0032】

動力分割プラネタリーギア及びリダクションプラネタリーギアのそれぞれは、リングギアと噛合する。第1サンギアは、動力分割プラネタリーギアと噛合する。第2サンギアは、リダクションプラネタリーギアと噛合する。第1プラネタリーキャリアは、複数の動力分割プラネタリーギアを自転可能且つサンギアの回りに公転可能な状態で保持する。第2プラネタリーキャリアは、複数のリダクションプラネタリーギアを自転可能な状態で保持する。

【0033】

リングギアは、リングギアの外周上に配設されたカウンターギアを介して車軸25とトルク伝達可能に接続されている。第1プラネタリーキャリアには、機関23の出力軸がトルク伝達可能に連結されている。第1サンギアには、第1電動機21の出力軸がトルク伝達可能に連結されている。第2サンギアには、第2電動機22の出力軸がトルク伝達可能に連結されている。

【0034】

第1電動機21の回転速度(MG1回転速度)Nm1、機関23の機関回転速度NE及び動力分割機構24のリングギア回転速度Nr、並びに、第2電動機22の回転速度(MG2回転速度)Nm2及びリングギア回転速度Nrの関係は、図2に示した周知の共線図により表される。共線図に表される2つの直線は、動作共線L1及び動作共線L2とも称呼される。

【0035】

動作共線L1によれば、MG1回転速度Nm1と機関回転速度NE及びリングギア回転速度Nrとの関係は、下式(1)により表すことができる。ここで、ギア比1は、リングギアの歯数に対する第1サンギアの歯数である(即ち、1 = 第1サンギアの歯数 / リングギアの歯数)。

$$Nm1 = Nr - (Nr - NE) \times (1 + 1) / 1 \dots (1)$$

【0036】

一方、動作共線L2によれば、MG2回転速度Nm2とリングギア回転速度Nrとの関係は、下式(2)により表すことができる。ここで、ギア比2は、リングギアの歯数に対する第2サンギアの歯数である(即ち、2 = 第2サンギアの歯数 / リングギアの歯数)。

$$Nm2 = Nr \times (1 + 2) / 2 - Nr \dots (2)$$

【0037】

再び図1を参照すると、車軸25は、ディファレンシャルギア26を介して駆動輪27とトルク伝達可能に連結されている。

【0038】

蓄電池31は、充放電が可能な二次電池（本例において、リチウムイオンバッテリー）である。蓄電池31の出力した直流電力は、昇圧コンバータ32により電圧変換（昇圧）され高圧電力となる。第1インバータ33は、高圧電力を交流電力に変換して第1電動機21へ供給する。同様に、第2インバータ34は、高圧電力を交流電力に変換して第2電動機22へ供給する。

【0039】

一方、第1電動機21が発電機として動作するとき、第1インバータ33は、発電された交流電力を直流電力に変換し、昇圧コンバータ32及び/又は第2インバータ34へ供給する。同様に、第2電動機22が発電機として動作するとき、第2インバータ34は、発電された交流電力を直流電力に変換し、昇圧コンバータ32及び/又は第1インバータ33へ供給する。昇圧コンバータ32は、第1インバータ33及び/又は第2インバータ34から供給された直流電力を降圧して蓄電池31へ供給する。この結果、蓄電池31が充電される。

10

【0040】

ECU40は、CPU41、CPU41が実行するプログラム及びルックアップテーブル（マップ）等を記憶するROM42並びにデータを一時的に記憶するRAM43等を含むマイクロコンピュータである。ECU40は、機関23、昇圧コンバータ32、第1インバータ33及び第2インバータ34を制御する。

20

【0041】

ECU40は、クランク角度センサ51、電流計52、車速センサ53、アクセル開度センサ54及びブレーキ開度センサ55と接続されている。

【0042】

クランク角度センサ51は、機関23のクランクシャフトの回転位置を測定し、そのクランク角度CAを表す信号を出力する。ECU40は、クランク角度CAに基づいて機関23の機関回転速度NEを算出する。電流計52は、蓄電池31を流れる電流IBを表す信号を出力する。ECU40は、電流IBに基づいて蓄電池に充電された電力量である残容量SOCを算出する。

30

【0043】

車速センサ53は、車軸25の回転速度を検出し、車両10の走行速度（車速）Vsを表す信号を出力する。アクセル開度センサ54は、アクセルペダル56の操作量（アクセル操作量）Apを表す信号を出力する。ブレーキ開度センサ55は、ブレーキペダル57の操作量（ブレーキ操作量）Bpを表す信号を出力する。

【0044】

運行支援装置60は、演算部61、GPS受信部62、交通情報受信部63、データベース64及び表示装置65を含んでいる。

GPS受信部62は、GPS(Global Positioning System)衛星（不図示）からの信号（電波）に基づいて車両10の現在位置Pnを取得し、現在位置Pnを表す信号を演算部61に対して出力する。交通情報受信部63は、道路交通情報通信システム（VICS（登録商標）：Vehicle Information and Communication System/不図示）が電波ビーコン及びFM多重放送を介して提供する現在位置Pn周辺の渋滞情報及び速度規制等の情報を受信する。

40

【0045】

データベース64は、ハードディスクドライブ（HDD）によって構成され、地図データベースを記憶している。地図データベースは、交差点及び行き止まり等の「ノード」、ノードどうしを接続する「リンク」並びにリンク沿いにある建物及び駐車場等の「施設」に関する情報（地図情報）を含んでいる。更に、地図データベースは、各リンクに表される区間（道路）の距離、リンクの一端（開始位置）と他端（終了位置）に表されるノード

50

の位置座標、及び、平均勾配（リンクの両端の間の距離に対するリンクの両端の標高差の比率）を含んでいる。

【 0 0 4 6 】

表示装置 6 5 は、車両 1 0 の車室内に設けられたセンターコンソール（不図示）に配設されている。表示装置 6 5 はディスプレイを備え、車両 1 0 の運転者の操作によって地図データベースに記憶された地図情報を現在位置 P n と共に表示することができる。

【 0 0 4 7 】

表示装置 6 5 のディスプレイはタッチパネルとしても作動する。従って、運転者は表示装置 6 5 のディスプレイに触れることによって運行支援装置 6 0 を操作することができる。更に、表示装置 6 5 は発音装置（不図示）を含んでいる。表示装置 6 5 は演算部 6 1 の指示に従って警告音の再生及びアナウンス等を行うことができる。

10

【 0 0 4 8 】

演算部 6 1 は、CPU 6 6、CPU 6 6 が実行するプログラム及びルックアップテーブル（マップ）等を記憶する ROM 6 7 並びにデータを一時的に記憶する RAM 6 8 等を含むマイクロコンピュータである。演算部 6 1 は、CAN（Controller Area Network）を介して ECU 4 0 と相互に情報を交換することができる。演算部 6 1 は「運行支援 ECU」とも称呼され、ECU 4 0 は「車両制御 ECU」とも称呼される。

【 0 0 4 9 】

演算部 6 1 は、車両 1 0 の運転者が表示装置 6 5 を用いて目的地を入力すると、現在位置 P n から目的地までの経路（走行予定経路）を地図データベースに基づいて探索する。走行予定経路は、ノードの集合によって構成される。演算部 6 1 は、走行予定経路を運転者に対して表示装置 6 5 上の表示及び発音装置から発せられる音声によって案内する。

20

【 0 0 5 0 】

（ ECU による発生トルクの制御 ）

次に、ECU 4 0 の作動について説明する。

車両 1 0 の運転者は、駆動輪 2 7 に作用するトルクを車両 1 0 に対して要求するとき、アクセル操作量 A p を増加させる。ECU 4 0 は、アクセル操作量 A p 及び車速 V s に基づいてリングギアに作用するトルク（リングギア発生トルク）T r の目標値であるリングギア要求トルク T r * を決定する。リングギア発生トルク T r は、駆動輪 2 7 に作用するトルクと比例関係にあるので、リングギア発生トルク T r が大きくなるほど駆動輪 2 7 に作用するトルクは大きくなる。

30

【 0 0 5 1 】

ECU 4 0 は、リングギア発生トルク T r がリングギア要求トルク T r * と等しくなり且つ残容量 SOC が目標残容量 SOC * と一致するように（近づくように）機関 2 3、昇圧コンバータ 3 2、第 1 インバータ 3 3 及び第 2 インバータ 3 4 を制御する。

【 0 0 5 2 】

例えば、残容量 SOC が目標残容量 SOC * と略一致しているとき、機関 2 3 の運転効率が高い運転領域では、ECU 4 0 は、機関 2 3 及び第 2 電動機 2 2 の両方に出力を発生させ、機関 2 3 が発生させる機関出力 P e の一部によって第 1 電動機 2 1 が発電する。この場合、第 1 電動機 2 1 が発電した電力が第 2 電動機 2 2 に供給される。従って、残容量 SOC が目標残容量 SOC * に維持される。

40

【 0 0 5 3 】

残容量 SOC が目標残容量 SOC * よりも低ければ、ECU 4 0 は、機関出力 P e を上昇させ、以て、第 1 電動機 2 1 の発電量を上昇させる。これにより、残容量 SOC が上昇する。

【 0 0 5 4 】

一方、車両 1 0 の発進時及び低負荷走行時等の機関 2 3 の運転効率が低い運転領域では、ECU 4 0 は、機関 2 3 の運転を停止させ、第 2 電動機 2 2 にのみ出力を発生させる。この場合、残容量 SOC が低下する。ただし、残容量 SOC が残容量下限値 S min よりも低ければ、ECU 4 0 は、機関 2 3 を作動させ、第 1 電動機 2 1 に発電させる「強制充

50

電」を実行する。これにより、残容量SOCは残容量下限値 S_{min} よりも大きくなる。

【0055】

残容量SOCが残容量上限値 S_{max} よりも高ければ、ECU40は、機関23の運転効率が高い運転領域であっても高出力及び高トルクが要求される場合を除き機関23の運転を停止させ、第2電動機22のみに出力を発生させる。これにより、残容量SOCは残容量上限値 S_{max} よりも小さくなる。

【0056】

(ECUによる制動力の制御)

運転者は、制動力を車両10に対して要求するとき、アクセル操作量 A_p 及びブレーキ操作量 B_p を共に「0」にする操作又はブレーキ操作量 B_p を増加させる操作を行う。ECU40は、制動力が要求されたとき、回生制動力及び摩擦制動力を発生させる。このとき、回生制動力では不足する制動力が摩擦制動力によって補われる。

10

【0057】

ECU40は、回生制動力を発生させるとき、第1電動機21及び/又は第2電動機22に発電させる。換言すれば、ECU40は、車両10の運動エネルギーを第1電動機21及び/又は第2電動機22を用いて電気エネルギーに変換する。発電された電力は蓄電池31に充電され、以て、残容量SOCが上昇する。

【0058】

ECU40は、摩擦制動力を発生させるとき、ブレーキ装置(不図示)によって駆動輪27を含む車両10の車輪のそれぞれに配設されたブレーキディスク(不図示)に摩擦力を加える。換言すれば、ECU40は、車両10の運動エネルギーをブレーキ装置を用いて熱エネルギーに変換する。

20

【0059】

ECU40は、回生制動力と摩擦制動力との和である合計制動力が運転者の要求する制動力と等しくなるように第1電動機21、第2電動機22及びブレーキ装置を制御する。

【0060】

(下り坂制御)

車両10が下り坂区間を走行するとき、車両10が制動力を発生させなければ駆動輪27にトルクを発生させなくても車速 V_s が上昇する。車速 V_s が運転者が期待した速度よりも高くなると、運転者は制動力を要求する。要求された制動力の一部又は全部は回生制動力によって提供される。そのため、下り坂区間の走行中、第1電動機21及び/又は第2電動機22が発電する頻度が上昇し、以て、残容量SOCが上昇する。換言すれば、ECU40は、車両10の位置エネルギーを運動エネルギーを介して電気エネルギーに変換する。

30

【0061】

残容量SOCが上昇すると、蓄電池31を充電するために機関23を運転する機会及び機関23の出力のうち蓄電池31の充電に使用される出力が減少するので、車両10の燃費が向上する。しかし、下り坂区間の途中で残容量SOCが残容量上限値 S_{max} に達すると、それ以上残容量SOCを上昇させることができなくなるので、それ以上、燃費向上の効果を得られなくなる。

40

【0062】

車両10が下り坂区間を走行するときの残容量SOCの変化を図3を参照しながら説明する。図3において、車両10の走行予定経路を構成するリンクは、便宜的にリンク1～リンク8として表されている。現在位置 P_n はリンク1上にある。リンク4～リンク6は下り坂区間に相当している。一方、リンク1～リンク3、リンク7及びリンク8は平坦路に相当している。後述される下り坂制御が実行されていないとき、目標残容量 S_{OC}^* は標準残容量 S_n に設定されている。

【0063】

曲線 L_{c1} (破線)は、車両10が下り坂制御を実行すること無くリンク1からリンク8までを走行したときの残容量SOCの変化を表している。車両10がリンク1～リンク

50

3を走行するとき、残容量SOCが目標残容量SOC*である標準残容量Snに近づくように機関23、第1電動機21及び第2電動機22が運転制御されるから、残容量SOCは残容量Snの近傍にて変動する。車両10がリンク4に対応する区間に進入すると、回生制動によって残容量SOCは上昇を開始し、車両10がリンク6の途中の地点D5aに達したとき、残容量SOCは残容量上限値Smaxに達している。

【0064】

そのため、車両10が地点D5aから地点D6の間を走行中、下り坂区間を走行しているにも拘わらず回生制動が実行できないので残容量SOCを増加させることができず（即ち、オーバーフローが発生し）、以て、燃費向上の効果が十分に得られない。加えて、残容量SOCが残容量上限値Smax近傍に維持される時間が長くなると、蓄電池31の劣化が促進される。

10

【0065】

そこで、車両10のECU40は下り坂区間の手前で目標残容量SOC*を所定量（電力量S10）だけ低下させる「下り坂制御」を実行する。下り坂制御が実行されるとき、目標残容量SOC*は残容量（低側残容量）Sdに設定される。本例において、残容量Snと低側残容量Sdとの間の差分の大きさは、蓄電池31の最大充電量（即ち、残容量SOCが100%であるときの蓄電量）の10%に相当する電力量S10に等しい（即ち、 $Sd = Sn - S10$ ）。

【0066】

下り坂制御は、車両10が下り坂区間の開始地点（地点D3の距離）よりも所定のプレユース距離Dpだけ手前の地点（地点D1aの距離）に到達したときに開始される。一方、下り坂制御は、車両10が下り坂区間の終了地点（地点D6の距離）に到達したときに終了し、目標残容量SOC*は低側残容量Sdから標準残容量Snに変更される。下り坂制御が実行されたときの目標残容量SOC*の変化は、折れ線Lp1により表される。

20

【0067】

下り坂区間の開始地点よりもプレユース距離Dpだけ手前の地点から下り坂区間の開始地点までの「プレユース区間」と、下り坂区間と、を合わせた区間は「下り坂制御区間」とも称される。プレユース距離Dpは、予め設定された距離であって、車両10がその距離を走行したとき残容量SOCを電力量S10だけ徐々に減少させるのに十分な距離である。

30

【0068】

下り坂制御が実行されたときの残容量SOCの変化は、曲線Lc2（実線）により表される。曲線Lc2から理解されるように、地点D1aにて目標残容量SOC*が低側残容量Sdに設定されると、残容量SOCが減少して低側残容量Sd近傍に達し、その後、車両10が下り坂区間を走行すると残容量SOCが上昇する。しかし、残容量SOCが残容量上限値Smaxに達すること無く車両10は下り坂区間の走行を終える。即ち、下り坂制御によって上記オーバーフローの発生を回避することが可能となる。

【0069】

車両10が下り坂制御区間の開始地点（地点D1a）に達したとき、ECU40は運行支援装置60（具体的には、演算部61）から下り坂制御を開始すべき旨の通知を受信する。この際、演算部61が実行する処理については後述される。同様に、車両10が下り坂制御区間の終了地点（地点D6）に達したとき、ECU40は演算部61から下り坂制御を終了すべき旨の通知を受信する。ECU40は、演算部61から受信したこれらの通知に従って、下り坂制御を開始し、その後、下り坂制御を終了する。

40

【0070】

下り坂制御の対象となる下り坂区間（対象下り坂区間）は、上述した位置エネルギーから電気エネルギーへの変換によって第1電動機21及び/又は第2電動機22が回生制動により発電する電力量が「蓄電池31の最大充電量の20%に相当する電力量S20」よりも大きくなると予想される下り坂区間である。本例において、対象下り坂区間は、下り坂区間の開始地点（地点D3）と終了地点（地点D6）との間の距離が距離閾値Dth1

50

よりも長く且つ終了地点の標高が開始地点の標高よりも低く、その標高の差の絶対値が高さ閾値 H_{th} よりも大きい下り坂区間である。

【0071】

図3に示された例において、リンク4～リンク6によって構成される下り坂区間の距離は D_d であり、距離 D_d は距離閾値 D_{th1} よりも長い（即ち、 $D_d > D_{th1}$ ）。加えて、この下り坂区間の開始地点（即ち、リンク4の開始地点 D_3 ）の標高は H_1 であり、終了地点（即ち、リンク6の終了地点 D_6 ）の標高は H_2 であり、 H_1 と H_2 との間の標高差 H は高さ閾値 H_{th} よりも大きい（即ち、 $H = H_1 - H_2 > H_{th}$ ）。従って、リンク4～リンク6によって構成される下り坂区間は、対象下り坂区間に該当する。

【0072】

ただし、上述したように地図データベースにはリンクの長さや勾配が記憶されているので、演算部61は長さや勾配との積を算出することによってリンクの一端と他端との間の標高差を取得する。更に、演算部61は、ある区間を構成する複数のリンクのそれぞれの標高差の和を算出することによってその区間の一端と他端との間の標高差を取得する。なお、地図データベースが各リンクの両端の標高を含む場合、標高差は、そのリンクの終了地点の標高から同リンクの開始地点の標高を減じることにより求められる。

【0073】

（渋滞制御）

車両10が渋滞区間を走行するとき、渋滞が発生していない場合と比較して車速 V_s は低くなる。或いは、車両10が渋滞区間を走行するとき、停止状態（即ち、 $V_s = 0$ となる状態）と走行状態（ $V_s > 0$ となる状態）とが交互に切り替わる。

【0074】

上述したように、車両10の発進時及び低負荷走行時、ECU40は、機関23の運転を停止させ且つ第2電動機22にのみ出力を発生させる。一方、渋滞区間の走行時、車両10が減速して停止する回数は上昇するが（即ち、回生制動が実行される頻度が高くなる）、制動開始時の車速 V_s が低いので回生制動によって得られる電力量は低くなる。従って、車両10が渋滞区間を走行するとき、残容量 $SO C$ は低下する。

【0075】

車両10が渋滞区間を走行するときの残容量 $SO C$ の変化を図4を参照しながら説明する。図4に示した例において、走行予定経路はリンク1からリンク8により構成されているが、いずれも平坦であり、地点 D_{3b} から地点 D_6 までの区間で渋滞が発生している。上述した下り坂制御及び後述される渋滞制御が実行されていないとき、目標残容量 $SO C^*$ は標準残容量 S_n に設定されている。

【0076】

曲線 L_{c3} （破線）は、車両10が渋滞制御を実行すること無くリンク1からリンク8までを走行したときの残容量 $SO C$ の変化を表している。車両10が渋滞区間の開始地点に到達するまで残容量 $SO C$ は標準残容量 S_n の近傍にて変動する。車両10が地点 D_{3b} に到達して渋滞区間に進入すると、残容量 $SO C$ は低下を開始し、車両10が渋滞区間の途中の地点 D_{5b} に達したとき、残容量 $SO C$ は残容量下限値 S_{min} に達している。

【0077】

そのため、ECU40は上記機関23の出力を用いた強制充電を実行し、以て、車両10の燃費が悪化する。加えて、残容量 $SO C$ が残容量下限値 S_{min} 近傍に維持される時間が長くなると、蓄電池31の劣化が促進される。

【0078】

そこで、ECU40は渋滞区間の手前で目標残容量 $SO C^*$ を所定量（電力量 S_{05} ）だけ上昇させる「渋滞制御」を実行する。即ち、渋滞制御が実行されるとき、目標残容量 $SO C^*$ は高側残容量 S_h に設定される。本例において、高側残容量 S_h と標準残容量 S_n との間の差分の大きさは、蓄電池31の最大充電量（即ち、残容量 $SO C$ が100%あるときの蓄電量）の5%に相当する電力量 S_{05} に等しい（即ち、 $S_h = S_n + S_{05}$ ）。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

渋滞制御は、車両 1 0 が渋滞区間の開始地点（地点 D 3 b の距離）よりも所定のプレチャージ距離 D_c だけ手前の地点（地点 D 1 b の距離）に到達したときに開始される。一方、渋滞制御は、渋滞区間の開始地点（地点 D 3 b の距離）に到達したときに終了し、目標残容量 SOC^* は高側残容量 S_h から標準残容量 S_n に変更される。渋滞制御が実行されたときの目標残容量 SOC^* の変化は、折れ線 L_{p2} により表される。

【 0 0 8 0 】

渋滞区間の開始地点 D 3 b よりもプレチャージ距離 D_c だけ手前の地点 D 1 b から渋滞区間の開始地点 D 3 b までの「プレチャージ区間」と、渋滞区間（地点 D 3 b ~ 地点 D 6）と、を合わせた区間（地点 D 1 b ~ 地点 D 6）は「渋滞制御区間」とも称呼される。プレチャージ距離 D_c は、予め設定された距離であって、車両 1 0 がその距離を走行したときに残容量 SOC を電力量 S_{05} だけ上昇させるのに十分な距離である。

10

【 0 0 8 1 】

渋滞制御が実行されたときの残容量 SOC の変化は、曲線 L_{c4} （実線）により表される。曲線 L_{c4} から理解されるように、目標残容量 SOC^* が高側残容量 S_h となると、残容量 SOC が上昇して高側残容量 S_h 近傍に達し、その後、車両 1 0 が渋滞区間を走行すると残容量 SOC が低下する。しかし、残容量 SOC が残容量下限値 S_{min} に達すること無く車両 1 0 は渋滞区間の走行を終える。即ち、渋滞制御によって強制充電の実行を回避することが可能となる。

【 0 0 8 2 】

車両 1 0 が渋滞制御区間の開始地点 D 1 b に達したとき、ECU 4 0 は運行支援装置 6 0（具体的には、演算部 6 1）から渋滞制御を開始すべき旨の通知を受信する。この際、演算部 6 1 が実行する処理については後述される。更に、車両 1 0 が渋滞区間の開始地点 D 3 b に達したとき、ECU 4 0 は演算部 6 1 から渋滞制御を終了すべき旨の通知を受信する。ECU 4 0 は、演算部 6 1 から受信したこれらの通知に従って、渋滞制御を開始し、その後、渋滞制御を終了する。

20

【 0 0 8 3 】

渋滞制御の対象となる渋滞区間（対象渋滞区間）は、車両 1 0 がその区間を走行することによって残容量 SOC が電力量 S_{20} だけ減少すると予想される渋滞区間である。本例において、対象渋滞区間は、渋滞区間の開始地点 D 3 b と終了地点 D 6 との間の距離が距離閾値 D_{th2} よりも長い渋滞区間である。

30

【 0 0 8 4 】

図 4 に示された例において、地点 D 3 b から地点 D 6 までの区間が渋滞区間であり、この渋滞区間の長さは D_j であり、距離 D_j は距離閾値 D_{th2} よりも長い（即ち、 $D_j > D_{th2}$ ）。従って、この渋滞区間は、対象渋滞区間に該当する。

【 0 0 8 5 】

（運行支援装置から ECU への情報提供）

演算部 6 1 は、現在位置 P_n から目的地までの経路（即ち、走行予定経路）に含まれる対象下り坂区間及び対象渋滞区間を探索する。対象下り坂区間が見つかった場合、車両 1 0 が下り坂制御区間（プレユース区間の開始地点）の開始地点に達したときに演算部 6 1 は ECU 4 0 へ下り坂制御の開始を指示し、車両 1 0 が下り坂制御区間の終了地点（対象下り坂区間の終了地点）に達したときに演算部 6 1 は ECU 4 0 へ下り坂制御の終了を指示する。

40

【 0 0 8 6 】

一方、対象渋滞区間が見つかった場合、車両 1 0 が渋滞制御区間の開始地点（プレチャージ区間の開始地点）に達したときに演算部 6 1 は ECU 4 0 へ渋滞制御の開始を指示し、車両 1 0 が渋滞制御区間の終了地点（対象渋滞区間の開始地点）に達したときに演算部 6 1 は ECU 4 0 へ渋滞制御の終了を指示する。

【 0 0 8 7 】

（下り坂制御と渋滞制御との調整）

50

ところで、実際の走行予定経路においては下り坂制御区間と渋滞制御区間とが重複する場合（一方の区間が他方の区間に含まれる場合を含む）が発生し得る。このような場合、ECU40は、下り坂制御及び渋滞制御の何れか一方の制御を実行する。以下、場合分けをしながら説明する。

【0088】

(A) 渋滞区間の開始地点が下り坂区間の開始地点よりも手前にある場合

この場合、ECU40は渋滞制御を実行するが下り坂制御を実行しない。この場合の例が図5に示されている。渋滞制御が実行されたときの目標残容量SOC*及び残容量SOCの変化が、折れ線Lp3及び曲線Lc5にそれぞれ示される。

【0089】

曲線Lc5から理解されるように、車両10が渋滞制御の開始地点D0cに到達すると渋滞制御が開始され、目標残容量SOC*が高側残容量Shに変更され、その結果、残容量SOCが上昇を開始して高側残容量Sh近傍に到達する。その後、車両10が渋滞区間の開始地点D1eに到達すると、目標残容量SOC*が標準残容量Snに戻され、残容量SOCが低下を開始する。更に、車両10が下り坂区間の開始地点D3を経て渋滞区間の終了地点D3dに到達すると、残容量SOCは上昇を開始する。

【0090】

この場合、下り坂制御は実行されないが、車両10が渋滞区間を走行することによって残容量SOCが低下した後、下り坂区間に進入するので、残容量SOCは残容量上限値Smax及び残容量下限値Sminのいずれにも到達しない。即ち、上記オーバーフロー及び強制充電のいずれも発生しない。

【0091】

(B) 下り坂区間の開始地点と渋滞区間の開始地点とが同一である場合、又は、下り坂区間の開始地点が渋滞区間の開始地点よりも手前にあり、これらの開始地点の間の差分が所定の距離閾値Dth3以下である場合

これらの場合、ECU40は渋滞制御を実行するが下り坂制御を実行しない。下り坂区間の開始地点と渋滞区間の開始地点とが同一である場合の例が図6のケースbに示される。渋滞制御が実行されたときの目標残容量SOC*及び残容量SOCの変化が、折れ線Lp4及び曲線Lc6にそれぞれ示される。

【0092】

曲線Lc6から理解されるように、車両10が渋滞制御の開始地点D1cに到達すると渋滞制御が開始され、目標残容量SOC*が高側残容量Shに変更され、その結果、残容量SOCが上昇を開始して高側残容量Sh近傍に到達する。その後、車両10が下り坂区間の開始地点（渋滞区間の開始地点でもある、地点D3）に到達すると、目標残容量SOC*が標準残容量Snに戻され、残容量SOCが低下を開始する。更に、車両10が渋滞区間の終了地点D5に到達すると、車両10が下り坂区間の終了地点D6に到達するまで、残容量SOCが上昇する。

【0093】

加えて、下り坂区間の開始地点が渋滞区間の開始地点よりも手前にあり、これらの開始地点の間の差分が所定の距離閾値Dth3以下である場合の例が図7のケースcに示される。渋滞制御が実行されたときの目標残容量SOC*及び残容量SOCの変化が、折れ線Lp5及び曲線Lc7にそれぞれ示される。

【0094】

曲線Lc7から理解されるように、車両10が渋滞制御の開始地点D1dに到達すると渋滞制御が開始され、目標残容量SOC*が高側残容量Shに変更され、その結果、残容量SOCが上昇を開始し、更に、車両10が下り坂区間の開始地点D3に到達すると、残容量SOCの上昇速度が増加する。その後、車両10が渋滞区間の開始地点D3cに到達すると、目標残容量SOC*が標準残容量Snに戻され、車両10が渋滞区間の終了地点D5cに到達するまで、残容量SOCが低下する。車両10が渋滞区間の終了地点から下り坂区間の終了地点D6までを走行するとき、残容量SOCは上昇する。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 5 】

ケース b 及びケース c の場合、下り坂制御は実行されないが、車両 1 0 が渋滞区間を走行することによって残容量 S O C が低下した後、下り坂区間の走行によって残容量 S O C が上昇するので、残容量 S O C は残容量上限値 S m a x 及び残容量下限値 S m i n のいずれにも到達しない。即ち、上記オーバーフロー及び強制充電のいずれも発生しない。

【 0 0 9 6 】

ただし、下り坂区間の距離と渋滞区間の距離と差分及び下り坂区間の勾配によっては、渋滞制御を実行しても、車両 1 0 が渋滞の発生していない下り坂区間を走行中に残容量 S O C が残容量上限値 S m a x に到達する可能性がある。その場合、オーバーフローが発生して燃費向上の効果が十分に得られない可能性がある。

10

【 0 0 9 7 】

一方、仮に、下り坂制御を実行した結果、残容量 S O C が残容量下限値 S m i n に到達すると強制充電が発生する。そのため、確実に燃費が悪化する。そこで、渋滞区間の開始地点が下り坂区間の開始地点よりも手前にある場合（上述の場合 A ）に加え、渋滞区間の開始地点が下り坂区間の開始地点よりも後にあり、これらの開始地点の間の距離が所定の距離閾値 D t h 3 以下である場合、上述したように渋滞制御が実行される。

【 0 0 9 8 】

（ C ）下り坂区間の開始地点が渋滞区間の開始地点よりも手前にあり、これらの開始地点の間の距離が所定の距離閾値 D t h 3 より大きい場合

この場合、E C U 4 0 は下り坂制御を実行するが渋滞制御は実行しない。この場合の例が図 8 のケース d に示される。渋滞制御が実行されたときの目標残容量 S O C * 及び残容量 S O C の変化が、折れ線 L p 6 及び曲線 L c 8 によりそれぞれ示される。

20

【 0 0 9 9 】

曲線 L c 8 から理解されるように、車両 1 0 が下り坂制御の開始地点 D 1 a に到達すると下り坂制御が開始され、目標残容量 S O C * が低側残容量 S d に変更され、その結果、残容量 S O C が低下し、その後、車両 1 0 が下り坂区間の開始地点 D 3 に到達すると、目標残容量 S O C * が標準残容量 S n に戻され、残容量 S O C が上昇を開始する。その後、車両 1 0 が渋滞区間の開始地点 D 5 から渋滞区間の終了地点 D 6 c までを走行するとき、残容量 S O C が低下する。

【 0 1 0 0 】

この場合、渋滞制御は実行されないが、車両 1 0 が下り坂区間を走行することによって残容量 S O C が上昇した後、渋滞区間に進入するので、残容量 S O C は残容量上限値 S m a x 及び残容量下限値 S m i n のいずれにも到達しない。即ち、上記オーバーフロー及び強制充電のいずれも発生しない。

30

【 0 1 0 1 】

距離閾値 D t h 3 は、予め設定された距離であって、車両 1 0 がその距離の下り坂を走行したときに残容量 S O C を電力量 S 0 5 だけ上昇させることができる可能性が高い距離である。これらの場合をまとめると、図 9 の通りである。

【 0 1 0 2 】

なお、距離閾値 D t h 3 は「 0 」でも良い。この場合、下り坂区間の開始地点と渋滞区間の開始地点とが同一であれば（例えば、上記ケース b の場合）、渋滞制御が実行され、下り坂区間の開始地点が渋滞区間の開始地点よりも手前であれば（例えば、上記ケース c 及びケース d の場合）、下り坂制御が実行される。

40

【 0 1 0 3 】

（ 具体的作動 - E C U による駆動力制御 ）

次に、E C U 4 0 の具体的作動について説明する。E C U 4 0 の C P U 4 1 （以下、単に「 C P U 」とも称される）は、図 1 0 にフローチャートにより表された「駆動力制御ルーチン」を所定の時間が経過する毎に実行する。従って、適当なタイミングとなると、C P U は、図 1 0 のステップ 1 0 0 0 から処理を開始し、以下に述べるステップ 1 0 0 5 乃至ステップ 1 0 1 5 の処理を順に行い、ステップ 1 0 2 0 に進む。

50

【0104】

ステップ1005：CPUは、アクセル操作量 A_p と車速 V_s とに基づいてリングギア要求トルク T_r^* を決定すると共に、車両要求出力 P_r^* を決定する。

【0105】

リングギア要求トルク T_r^* は、運転者が車両10に要求する駆動輪27に作用するトルクと比例関係にある。CPUは、図11に示される「アクセル操作量 A_p 及び車速 V_s と、リングギア要求トルク T_r^* と、の関係」にアクセル操作量 A_p 及び車速 V_s を適用することによってリングギア要求トルク T_r^* を決定する。図11に示される関係は、ルックアップテーブルの形式にてROM42に記憶されている。

【0106】

一方、車両要求出力 P_r^* は、リングギア要求トルク T_r^* とリングギア回転速度 N_r との積に等しい(即ち、 $P_r^* = T_r^* \times N_r$)。リングギア回転速度 N_r は、車速 V_s と比例関係にある。

【0107】

ステップ1010：CPUは、別途算出されている実際の残容量SOC及び目標残容量SOC*の差分である残容量差分SOC(即ち、 $SOC = SOC - SOC^*$)に基づいて充電要求出力 P_b^* を決定する。より具体的に述べると、CPUは、図12に示される「残容量差分SOCと、充電要求出力 P_b^* と、の関係」に残容量差分SOCを適用することによって充電要求出力 P_b^* を決定する。図12に示される関係は、ルックアップテーブルの形式にてROM42に記憶されている。

【0108】

図12から理解されるように、残容量差分SOCが大きくなるほど充電要求出力 P_b^* が小さい値に設定される。設定される充電要求出力 P_b^* の上限値は P_{bmax} ($P_{bmax} > 0$)であり、設定される充電要求出力 P_b^* の下限値は P_{bmin} ($P_{bmin} < 0$)である。なお、下り坂制御の実行の有無及び残容量差分SOCの値によらず、残容量SOCが残容量上限値 S_{max} 以上であるとき、充電要求出力 P_b^* は下限値 P_{bmin} に設定され、残容量SOCが残容量下限値 S_{min} 以下であるとき、充電要求出力 P_b^* は上限値 P_{bmax} に設定される。

【0109】

ステップ1015：CPUは、車両要求出力 P_r^* と充電要求出力 P_b^* との和に損失 P_{loss} を加えた値を機関要求出力 P_e^* として算出する(即ち、 $P_e^* = P_r^* + P_b^* + P_{loss}$)。

【0110】

次に、CPUはステップ1020に進み、機関要求出力 P_e^* が出力閾値 P_{eth} よりも大きいか否かを判定する。出力閾値 P_{eth} は、機関23の出力が出力閾値 P_{eth} 以下で運転されると、機関23の運転効率が所定効率よりも低くなるような値に設定されている。加えて、出力閾値 P_{eth} は、充電要求出力 P_b^* が上限値 P_{bmax} に設定されているとき、機関要求出力 P_e^* が出力閾値 P_{eth} よりも大きくなるように設定されている。

【0111】

(ケース1： $P_e^* > P_{eth}$)

機関要求出力 P_e^* が出力閾値 P_{eth} より大きい場合。

この場合、CPUはステップ1020にて「Yes」と判定してステップ1025に進み、現時点において機関23が停止中であるか否かを判定する。機関23が停止中であると、CPUはステップ1025にて「Yes」と判定してステップ1030に進み、機関23の運転を開始する処理を実行する。次いで、CPUはステップ1035に進む。これに対し、機関23が運転中であると、CPUはステップ1025にて「No」と判定してステップ1035に直接進む。

【0112】

CPUは、以下に述べるステップ1035乃至ステップ1060の処理を順に行う。そ

10

20

30

40

50

の後、CPUはステップ1095に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0113】

ステップ1035：CPUは、機関要求出力 P_{e*} と等しい出力が機関23から出力され、且つ、機関23の運転効率が最良となるように目標機関回転速度 N_{e*} 及び目標機関トルク T_{e*} を決定する。即ち、CPUは、機関要求出力 P_{e*} に応じた最適機関動作点に基づいて目標機関回転速度 N_{e*} 及び目標機関トルク T_{e*} を決定する。

【0114】

ステップ1040：CPUは、リングギア回転速度 N_r 及び目標機関回転速度 N_{e*} に基づいて目標第1電動機回転速度（目標MG1回転速度） N_{m1*} を決定する。より具体的に述べると、CPUは、上記式(1)にリングギア回転速度 N_r 及び目標機関回転速度 N_{e*} を代入することにより目標MG1回転速度 N_{m1*} を算出する。更に、CPUは、目標MG1回転速度 N_{m1*} を実現する目標第1電動機トルク（目標MG1トルク） T_{m1*} を決定する。

10

【0115】

ステップ1045：CPUは、リングギア要求トルク T_{r*} と、機関23が目標機関トルク T_{e*} に等しいトルクを発生させたときにリングギアに作用するトルクと、の差分である不足トルクを算出する。更に、CPUは、その不足トルクを第2電動機22によって補うために必要となるトルクである目標第2電動機トルク（目標MG2トルク） T_{m2*} を算出する。

【0116】

20

ステップ1050：CPUは、機関23が出力する機関トルク T_e が目標機関トルク T_{e*} と等しくなり且つ機関回転速度 N_e が目標機関回転速度 N_{e*} と等しくなるように、機関23を制御する。

【0117】

ステップ1055：CPUは、第1電動機21が発生させるトルク T_{m1} が目標MG1トルク T_{m1*} と等しくなるように第1インバータ33を制御する。

【0118】

ステップ1060：CPUは、第2電動機22が発生させるトルク T_{m2} が目標MG2トルク T_{m2*} と等しくなるように第2インバータ34を制御する。

【0119】

30

(ケース2： $P_{e*} < P_{eth}$)

機関要求出力 P_{e*} が出力閾値 P_{eth} 以下である場合。

この場合、CPUがステップ1020に進んだとき、CPUはそのステップ1020にて「No」と判定してステップ1065に進み、現時点において機関23が運転中であるか否かを判定する。

【0120】

機関23が運転中であると、CPUはステップ1065にて「Yes」と判定してステップ1070に進み、機関23の運転を停止する処理を実行し、その後、ステップ1075に進む。する。これに対し、機関23が停止中であると、CPUはステップ1065にて「No」と判定してステップ1075に直接進む。

40

【0121】

ステップ1075にてCPUは、目標MG1トルク T_{m1*} の値を「0」に設定する。更に、CPUはステップ1080に進み、リングギアに作用するトルクがリングギア要求トルク T_{r*} となるために第2電動機22が発生すべきトルクである目標MG2トルク T_{m2*} を算出する。次いで、CPUはステップ1055乃至ステップ1060に進む。

【0122】

(具体的作動 - 運行支援装置による制御対象区間の探索)

次に、運行支援装置60の具体的作動について説明する。

演算部61のCPU66は、運転者が目的地を入力したとき及び既に探索された対象下り坂区間又は対象渋滞区間の終了地点を車両10が通過したとき、図13にフローチャー

50

トにより表された「制御対象探索処理ルーチン」を実行する。

【0123】

従って、適当なタイミングとなると、CPU66は、図13のステップ1300から処理を開始し、ステップ1305に進み、現在位置Pnから目的地までの走行予定経路（リンクの組合せ）を地図データベースから抽出する。なお、本ルーチンが目的地入力後に初めて実行される場合、CPU66は現在位置Pnと目的地とに基づいて走行予定経路を決定し、その走行予定経路のリンクの組合せを抽出する。

【0124】

次いでCPU66は、ステップ1310に進み、走行予定経路上の現在位置Pnよりもプレウス距離Dpだけ離れた地点以遠にある最も近い対象下り坂区間を探索する。次いでCPU66は、ステップ1315に進み、走行経路上の現在位置Pnよりもプレチャージ距離Dcだけ離れた地点以遠にある総ての対象渋滞区間を探索する。

10

【0125】

次いでCPU66は、ステップ1320に進み、対象下り坂区間が存在しているか否かを判定する。対象下り坂区間が存在していれば、CPU66はステップ1320にて「Yes」と判定してステップ1325に進み、対象渋滞区間が存在しているか否かを判定する。

【0126】

対象渋滞区間が存在していれば、CPU66はステップ1325にて「Yes」と判定してステップ1330に進み、対象渋滞区間の開始地点が対象下り坂区間の開始地点からDth3だけ先の地点DPと同一又は地点DPよりも手前にあるという「渋滞優先条件」が成立しているか否かを判定する。

20

【0127】

対象渋滞区間の開始地点が対象下り坂区間の開始地点からDth3だけ先の地点DPと同一又は地点DPよりも手前であれば、CPU66はステップ1330にて「Yes」と判定してステップ1335に進み、車両10に対して最も手前にある対象渋滞区間の開始地点よりもプレチャージ距離Dcだけ手前の地点を渋滞制御の始点Pjsとして設定する。加えて、CPU66は、対象渋滞区間の開始地点を渋滞制御の終点Pjeとして設定する。設定された始点Pjs及び終点PjeはRAM68に記憶される。次いでCPU66は、ステップ1395に進んで本ルーチンを終了する。

30

【0128】

一方、渋滞優先条件が成立しなければ、CPU66はステップ1330にて「No」と判定してステップ1340に進み、車両10に対して最も手前にある対象下り坂区間の開始地点よりもプレウス距離Dpだけ手前の地点を下り坂制御の始点Pdsとして設定する。加えて、CPU66は、対象下り坂区間の開始地点を下り坂制御の終点Pdeとして設定する。設定された始点Pds及び終点PdeはRAM68に記憶される。次いでCPU66は、ステップ1395に進む。

【0129】

ステップ1325にて、対象渋滞区間が存在していなければ、CPU66は「No」と判定してステップ1340に進む。

40

【0130】

ステップ1320にて、対象下り坂区間が存在していなければ、CPU66は「No」と判定してステップ1345に進み、対象渋滞区間が存在するか否かを判定する。対象渋滞区間が存在していれば、CPU66はステップ1345にて「Yes」と判定してステップ1335に進む。

【0131】

一方、対象渋滞区間が存在しなければ、CPU66はステップ1345にて「No」と判定してステップ1395に直接進む。即ち、この場合、下り坂制御及び渋滞制御のいずれも実行されない。

【0132】

50

(具体的作動 - 運行支援装置による下り坂制御及び渋滞制御の実行)

C P U 6 6 は、下り坂制御及び渋滞制御を実行するため図 1 3 にフローチャートにより表された「目標残容量変更処理ルーチン」を所定の時間が経過する毎に実行する。従って、適当なタイミングとなると、C P U 6 6 は、図 1 3 のステップ 1 4 0 0 から処理を開始してステップ 1 4 0 5 に進み、下り坂制御区間の始点 P d s 及び終点 P d e の少なくとも一方が設定されているか否かを判定する。

【 0 1 3 3 】

始点 P d s 及び終点 P d e の少なくとも一方が設定されていれば、C P U 6 6 はステップ 1 4 0 5 にて「 Y e s 」と判定してステップ 1 4 1 0 に進む。ステップ 1 4 1 0 にて C P U 6 6 は、G P S 受信部 6 2 が取得した現在位置 P n を取得する。次いで C P U 6 6 は、ステップ 1 4 1 5 に進み、現在位置 P n が始点 P d s に一致しているか否かを判定する。

10

【 0 1 3 4 】

現在位置 P n が始点 P d s に一致 (実際には、± 数 1 0 m) していれば、C P U 6 6 はステップ 1 4 1 5 にて「 Y e s 」と判定してステップ 1 4 2 0 に進み、E C U 4 0 に対して下り坂制御の開始を指示する。指示を受信した E C U 4 0 は、図示しないルーチンを実行して目標残容量 S O C * を標準残容量 S n から低側残容量 S d に変更する。更に、C P U 6 6 は、始点 P d s のデータを消去する。次いで、C P U 6 6 はステップ 1 4 9 5 に進み、本ルーチンを一旦終了する。

【 0 1 3 5 】

一方、現在位置 P n が始点 P d s と一致していなければ (始点 P d s が消去されている場合を含む。)、C P U 6 6 はステップ 1 4 1 5 にて「 N o 」と判定してステップ 1 4 2 5 に進み、現在位置 P n が終点 P d e と一致しているか否かを判定する。

20

【 0 1 3 6 】

現在位置 P n が終点 P d e に一致していれば、C P U 6 6 はステップ 1 4 2 5 にて「 Y e s 」と判定してステップ 1 4 3 0 に進み、E C U 4 0 に対して下り坂制御の終了を指示する。指示を受信した E C U 4 0 は、図示しないルーチンを実行して目標残容量 S O C * を低側残容量 S d から標準残容量 S n に変更する。更に、C P U 6 6 は、終点 P d e のデータを消去する。次いで、C P U 6 6 はステップ 1 4 9 5 に直接進む。

【 0 1 3 7 】

始点 P d s 及び終点 P d e がいずれも設定されていなければ、C P U 6 6 はステップ 1 4 0 5 にて「 N o 」と判定してステップ 1 4 3 5 に進み、渋滞制御区間の始点 P j s 及び終点 P j e の少なくとも一方が設定されているか否かを判定する。

30

【 0 1 3 8 】

始点 P j s 及び終点 P j e の少なくとも一方が設定されていれば、C P U 6 6 はステップ 1 4 3 5 にて「 Y e s 」と判定してステップ 1 4 4 0 に進む。ステップ 1 4 4 0 にて C P U 6 6 は、ステップ 1 4 1 0 と同様の処理により現在位置 P n を取得する。次いで C P U 6 6 は、ステップ 1 4 4 5 に進み、現在位置 P n が始点 P j s に一致しているか否かを判定する。

【 0 1 3 9 】

現在位置 P n が始点 P j s に一致していれば、C P U 6 6 はステップ 1 4 4 5 にて「 Y e s 」と判定してステップ 1 4 5 0 に進み、E C U 4 0 に対して渋滞制御の開始を指示する。指示を受信した E C U 4 0 は、図示しないルーチンを実行して目標残容量 S O C * を標準残容量 S n から高側残容量 S h に変更する。更に、C P U 6 6 は、始点 P j s のデータを消去する。次いで、C P U 6 6 はステップ 1 4 9 5 に進み、本ルーチンを一旦終了する。

40

【 0 1 4 0 】

一方、現在位置 P n が始点 P j s と一致していなければ、C P U 6 6 はステップ 1 4 4 5 にて「 N o 」と判定してステップ 1 4 5 5 に進み、現在位置 P n が終点 P j e と一致しているか否かを判定する。

50

【 0 1 4 1 】

現在位置 P_n が終点 P_{je} に一致していれば、CPU 66 はステップ 1455 にて「Yes」と判定してステップ 1460 に進み、ECU 40 に対して渋滞制御の終了を指示する。指示を受信した ECU 40 は、図示しないルーチンを実行して目標残容量 SOC^* を高側残容量 Sh から標準残容量 Sn に変更する。更に、CPU 66 は、終点 P_{je} のデータを消去する。次いで、CPU 66 はステップ 1495 に進む。

【 0 1 4 2 】

以上、説明したように、本制御装置（ECU 40 及び運行支援装置）は、

車両の駆動源としての内燃機関（23）及び同駆動源としての電動機（第1電動機21及び第2電動機22）、並びに、前記電動機に電力を供給する蓄電池（31）を搭載し、前記電動機を用いて回生制動を行うとともに同回生制動により発生した電力を前記蓄電池に充電可能であり且つ前記内燃機関の出力を用いて発電した電力を前記蓄電池に充電可能に構成されたハイブリッド車両（10）に適用され、

前記車両に要求される要求駆動力を満たすように且つ前記蓄電池の残容量（SOC）が標準残容量（ Sn ）に設定された目標残容量（ SOC^* ）に近づくように前記内燃機関及び電動機を制御する（図10のフローチャート）制御部を備えるハイブリッド車両の制御装置であって、

前記制御部は、

前記車両の走行予定経路に関する情報を取得し（図13のステップ1305）、

前記走行予定経路に関する情報に基づいて同走行予定経路に下り坂区間が含まれると判定した場合、前記走行予定経路に含まれる下り坂区間の開始地点よりも所定の第1距離（プレユース距離 Dp ）だけ手前にある下り坂制御開始地点（ Pds ）から同下り坂区間の終了地点（ Pde ）までの区間のうちの少なくとも同下り坂制御開始地点から同下り坂区間の開始地点までの区間を含む第1区間を前記車両が走行するとき前記目標残容量を前記標準残容量よりも小さい低側残容量（ Sd ）に変更する下り坂制御を実行し、

前記走行予定経路に関する情報に基づいて前記走行予定経路に渋滞区間が含まれると判定した場合、前記走行予定経路に含まれる渋滞区間の開始地点よりも所定の第2距離（プレチャージ距離 Dc ）だけ手前にある渋滞制御開始地点（ Pjs ）から同渋滞区間の開始地点（ Pje ）までの間の第2区間を前記車両が走行するとき前記目標残容量を前記標準残容量よりも大きい高側残容量（ Sh ）に変更する渋滞制御を実行し、

前記走行予定経路に含まれる前記下り坂区間と、前記走行予定経路に含まれる前記渋滞区間と、に重複がある場合、同渋滞区間の開始地点が、同下り坂区間の開始地点と一致していること及び同下り坂区間の開始地点よりも前記車両から遠いことのうちの少なくとも一方が成立し、且つ、同渋滞区間の開始地点が、同下り坂区間の開始地点からゼロを含む第3距離（距離閾値 $Dth3$ ）だけ前記車両から遠い基準地点と一致していること及び同基準地点よりも前記車両に近いことのうちの少なくとも一方が成立している、という渋滞優先条件が成立するとき（図13のステップ1330にて「Yes」と判定）、同下り坂区間に対する前記下り坂制御を実行しないように構成されている。

【 0 1 4 3 】

本発明装置によれば、車両10が対象下り坂区間及び対象渋滞区間を走行中、残容量 SOC は残容量上限値 $Smax$ 及び残容量下限値 $Smin$ のいずれにも到達しない可能性が高くなる。従って、上記オーバーフローの発生を回避し燃費向上の効果を十分に得られる可能性が高くなる。更に、残容量 SOC が大きく変化する場合であっても残容量下限値 $Smin$ よりも残容量上限値 $Smax$ に到達し易くすることにより、オーバーフロー発生の回避よりも強制充電発生の回避を優先することができる。従って、燃費悪化の発生を確実に抑えることができる可能性が高くなる。

【 0 1 4 4 】

（実施形態の変形例）

次に、本発明の実施形態の変形例について説明する。上述した実施形態に係る運行支援装置60の演算部61は、下り坂区間の開始地点が渋滞区間の開始地点の手前にあるとき

、これらの開始地点の間の距離の差分と距離閾値 D_{th3} との比較に基づいて渋滞制御と下り坂制御のいずれを実行するのか決定していた。これに対し、本変形例に係る演算部 61 は、下り坂区間と渋滞区間とが重複しているか否かによって、いずれの制御を実行するのかを決定する点のみにおいて上述した実施形態と異なる。従って、以下、この相違点を中心に説明する。

【0145】

本変形例に係る演算部 61 の CPU 66 が実行する「制御対象探索処理ルーチン」を、図 15 を参照しながら説明する。図 15 のフローチャートに示されたステップであって図 13 のフローチャートに示されたステップと同様の処理が実行されるステップには図 13 と同一のステップ符号が付されている。

10

【0146】

CPU 66 は、ステップ 1325 にて「Yes」と判定すると、ステップ 1530 に進み、対象渋滞区間の開始地点が対象下り坂区間の開始地点と同一又は手前にあるか否かを判定する。対象渋滞区間の開始地点が対象下り坂区間の開始地点と同一又は手前でない、即ち、対象渋滞区間の開始地点が対象下り坂区間の開始地点よりも後にある場合、CPU 66 はステップ 1530 にて「No」と判定してステップ 1530 に進む。

【0147】

ステップ 1530 にて CPU 66 は、対象下り坂区間と対象渋滞区間との間に重複があるか否かを判定する。対象下り坂区間と対象渋滞区間との間に重複があれば、CPU 66 はステップ 1530 にて「Yes」と判定してステップ 1335 に進む。従って、この場合、渋滞制御が実行される。この場合の例が図 16 のケース e に示される。渋滞制御が実行されたときの目標残容量 $SO C^*$ 及び残容量 $SO C$ の変化が、折れ線 $Lp7$ 及び曲線 $Lc9$ によりそれぞれ示される。

20

【0148】

曲線 $Lc9$ から理解されるように、車両 10 が地点 $D2f$ に到達し、プレチャージ区間に進入すると、渋滞制御が開始され、目標残容量 $SO C^*$ が高側残容量 Sh に変更され、その結果、残容量 $SO C$ が上昇を開始する。その後、車両 10 が地点 $D3$ に到達し、対象下り坂区間に進入すると、回生制動によって残容量 $SO C$ の上昇速度が大きくなる。その後、車両 10 が地点 $D4f$ に到達して対象渋滞区間に進入すると、車両 10 が対象渋滞区間の終了地点 $D6f$ に到達するまで、残容量 $SO C$ が低下する。

30

【0149】

この場合、車両 10 が対象下り坂区間を走行することによって残容量 $SO C$ が上昇した後、対象渋滞区間の走行によって残容量 $SO C$ が低下するので、残容量 $SO C$ は残容量上限値 S_{max} 及び残容量下限値 S_{min} のいずれにも到達しない。即ち、上記オーバーフロー及び強制充電のいずれも発生しない。

【0150】

一方、対象下り坂区間と対象渋滞区間との間に重複がなければ、CPU 66 はステップ 1530 にて「No」と判定してステップ 1340 に進む。従って、この場合、下り坂制御が実行される。この場合の例が図 17 にケース f に示される。下り坂制御及び渋滞制御が実行されたときの目標残容量 $SO C^*$ 及び残容量 $SO C$ の変化が、折れ線 $Lp8$ 及び曲線 $Lc10$ によりそれぞれ示される。

40

【0151】

曲線 $Lc10$ から理解されるように、車両 10 が地点 $D1a$ に到達してプレユース区間に進入すると、下り坂制御が開始され、目標残容量 $SO C^*$ が低側残容量 Sd に変更され、その結果、残容量 $SO C$ が低下を開始する。その後、車両 10 が地点 $D3$ に到達し、対象下り坂区間に進入すると、回生制動によって残容量 $SO C$ の上昇速度が大きくなる。

【0152】

その後、車両 10 が地点 $D4g$ に到達してプレチャージ区間に進入すると、渋滞制御が開始され、目標残容量 $SO C^*$ が高側残容量 Sh に変更される。残容量 $SO C$ は、車両 10 が対象下り坂区間の終了地点 $D6$ に到達するまで上昇する。その後、車両 10 が対象渋

50

滞区間の開始地点 D 6 g から終了地点 D 7 g を走行するとき、残容量 S O C は低下する。

【 0 1 5 3 】

この場合、車両 1 0 が対象下り坂区間を走行することによって残容量 S O C が上昇した後、対象渋滞区間の走行によって残容量 S O C が低下するので、残容量 S O C は残容量上限値 S m a x 及び残容量下限値 S m i n のいずれにも到達しない。即ち、上記オーバーフロー及び強制充電のいずれも発生しない。

【 0 1 5 4 】

なお、C P U 6 6 は、ステップ 1 5 3 0 にて「N o」と判定したとき、ステップ 1 3 3 5 に進む。即ち、この場合、渋滞制御が実行される。

【 0 1 5 5 】

本変形例によれば、対象下り坂区間の開始地点が対象渋滞区間の開始地点よりも手前にある場合、対象下り坂区間と対象渋滞区間との重複があるために対象下り坂区間の走行によって残容量 S O C を十分に上昇させることができない可能性があるとき、渋滞制御が実行され、以て、対象渋滞区間の進入前に残容量 S O C を上昇させることができる可能性が高くなる。その結果、対象渋滞区間の走行中、残容量 S O C が残容量下限値に到達することを回避できる可能性が高くなる。

【 0 1 5 6 】

以上、本発明に係るハイブリッド車両の制御装置の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。例えば、本実施形態における運行支援装置 6 0 は、G P S 衛星からの信号を受信していた。しかし、運行支援装置 6 0 は、G P S 信号に替えて、或いは、G P S 信号に加えて、他の衛星測位信号を受信しても良い。例えば、他の衛星測位信号は、G L O N A S S (Global Navigation Satellite System) 及び Q Z S S (Quasi-Zenith Satellite System) であっても良い。

【 0 1 5 7 】

加えて、本実施形態における運行支援装置 6 0 は、車両 1 0 の外部から提供される渋滞情報として V I C S 信号を受信していた。しかし、運行支援装置 6 0 は、V I C S 信号に替えて、或いは、V I C S 信号に加えて、他の方法により渋滞情報を受信しても良い。例えば、運行支援装置 6 0 は、移動体通信網（携帯電話網）を介して渋滞情報を受信しても良い。

【 0 1 5 8 】

加えて、本実施形態において下り坂制御が実行される場合、車両 1 0 が下り坂区間の終了地点に到達したとき、目標残容量 S O C * が低側残容量 S d から標準残容量 S n に変更されていた。しかし、下り坂制御が実行される場合、車両 1 0 が下り坂区間の開始地点に到達したとき、目標残容量 S O C * が低側残容量 S d から標準残容量 S n に変更されても良い。

【 0 1 5 9 】

加えて、本実施形態における距離閾値 D t h 3 は固定値であった。しかし、距離閾値 D t h 3 は変化する値であっても良い。例えば、距離閾値 D t h 3 は、下り坂区間が一般道であるか高速道であるかに応じて変化しても良い。

【 0 1 6 0 】

加えて、図 3 に示された例において、渋滞区間はリンク 4 の途中から始まり、リンク 6 の途中で終わっていた。即ち、渋滞区間の開始地点と終了地点のそれぞれはリンクの途中にあった。しかし、運行支援装置 6 0 は、渋滞しているか否かの情報をリンク単位で管理しても良い。即ち、あるリンクに渋滞が発生しているとき、運行支援装置 6 0 は、そのリンク全体を渋滞区間又は渋滞区間の一部として扱っても良い。

【 0 1 6 1 】

加えて、本実施形態において、運行支援装置 6 0 は車両 1 0 が下り坂制御区間の始点 P d s に到達したとき及び終点 P d e に到達したとき、E C U 4 0 にその旨を通知していた。しかし、運行支援装置 6 0 は、下り坂制御の実行を決定したとき、E C U 4 0 に対して

10

20

30

40

50

現在位置 P_n から始点 P_{ds} までの距離、及び、現在位置 P_n から終点 P_{de} までの距離を通知しても良い。この場合、ECU 40 は、車速 V_s を時間に対して積分して得られる車両 10 の走行距離に基づいてその時点の現在位置 P_n から始点 P_{ds} 及び終点 P_{de} までの距離を取得し、車両 10 が始点 P_{ds} 又は終点 P_{de} に到達したときに目標残容量 $SO C^*$ の値を変更しても良い。同様に、運行支援装置 60 は、渋滞制御の実行を決定したとき、ECU 40 に対して現在位置 P_n から始点 P_{js} までの距離、及び、現在位置 P_n から終点 P_{je} までの距離を通知しても良い。

【0162】

加えて、本実施形態における地図データベースは、各リンクの長さ及び勾配を含んでいた。しかし、地図データベースは、各リンクの勾配の代わりに各リンクの両端の標高を含んでいても良い。

10

【0163】

加えて、本実施形態における地図データベースは、ハードディスクドライブによって構成されていた。しかし、地図データベースは、フラッシュメモリ等の記憶媒体を用いたソリッドステートドライブ (SSD) によって構成されても良い。

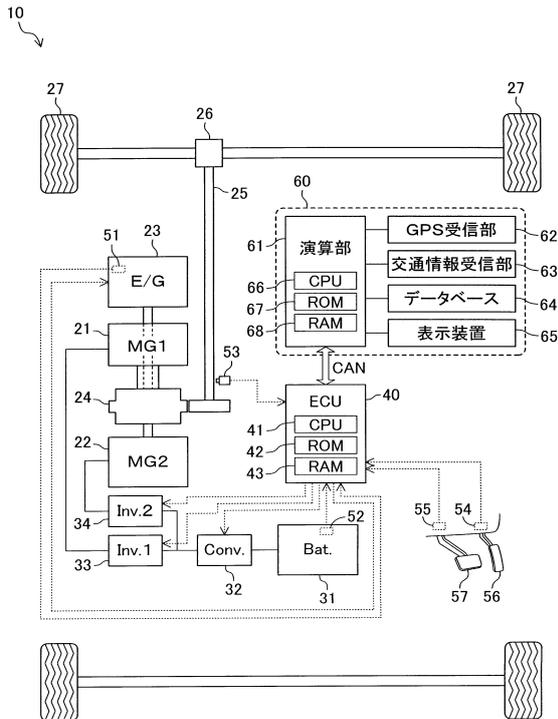
【符号の説明】

【0164】

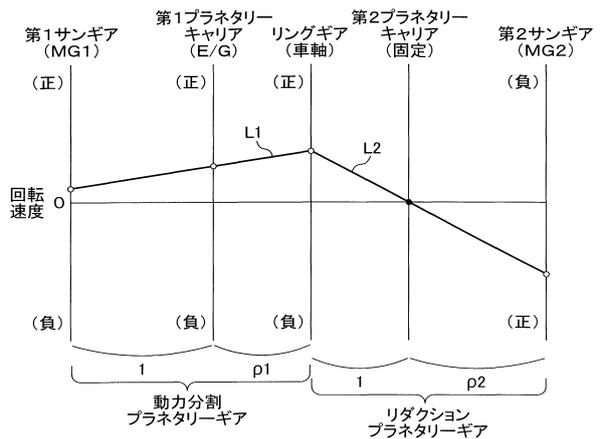
10 ... 車両、21 ... 第1電動機、22 ... 第2電動機、23 ... 内燃機関、24 ... 動力分割機構、31 ... 蓄電池、32 ... 昇圧コンバータ、33 ... 第1インバータ、34 ... 第2インバータ、40 ... ECU、60 ... 運行支援装置、18 ... 駆動回路、ECU ... 20。

20

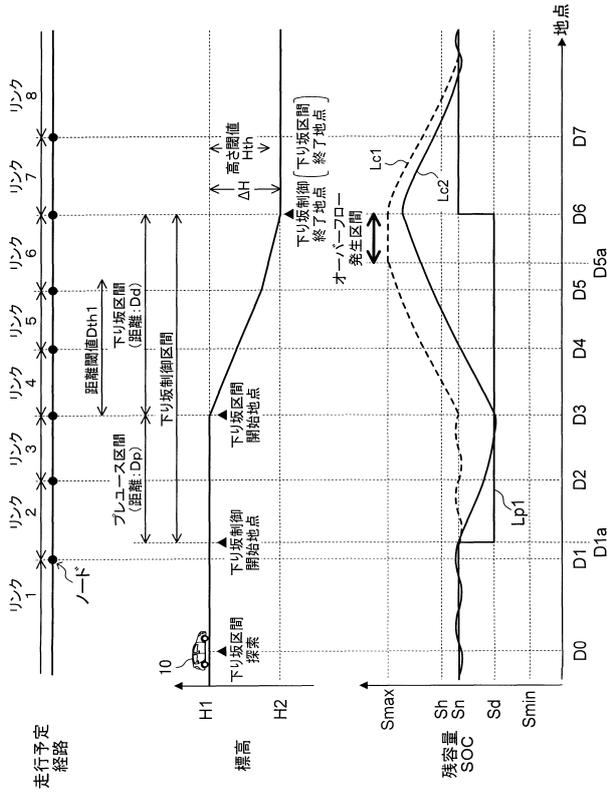
【図1】



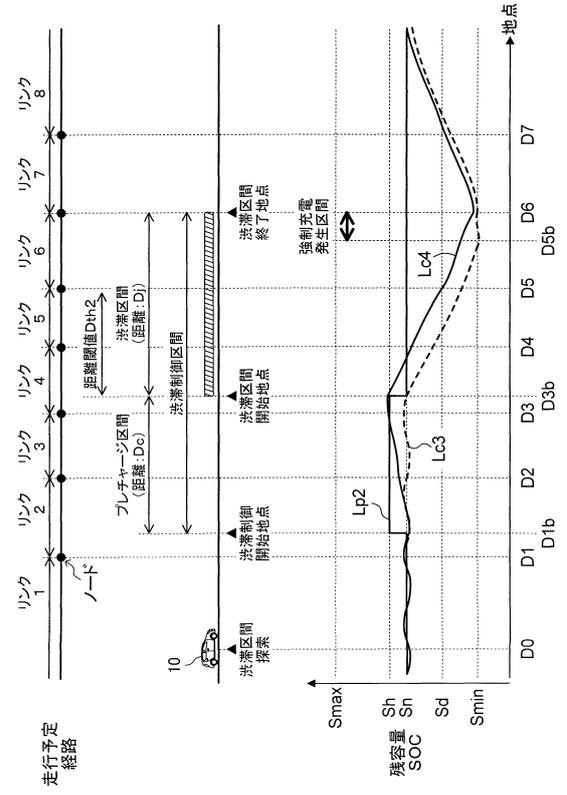
【図2】



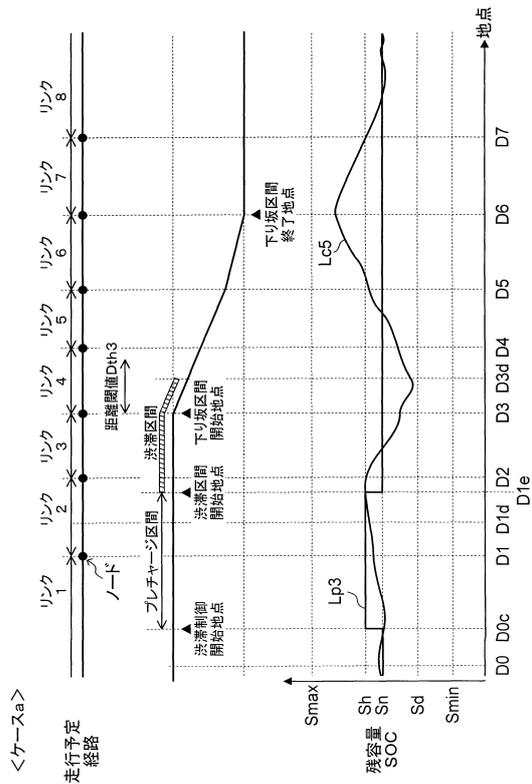
【図3】



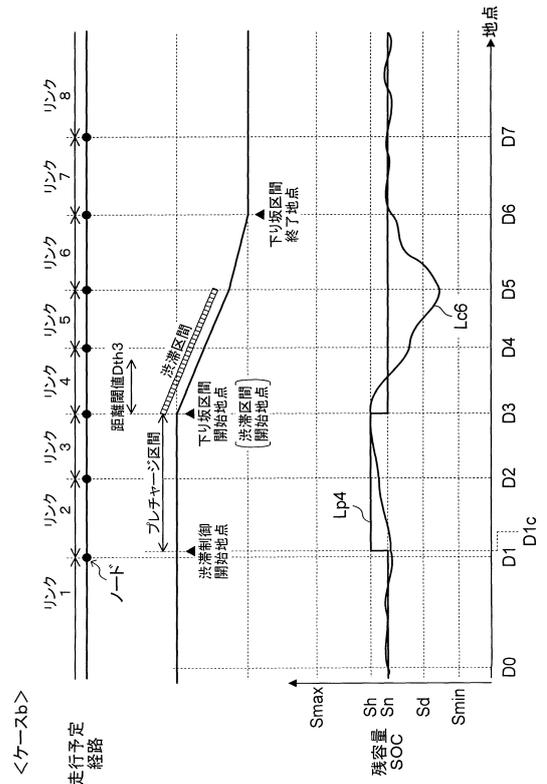
【図4】



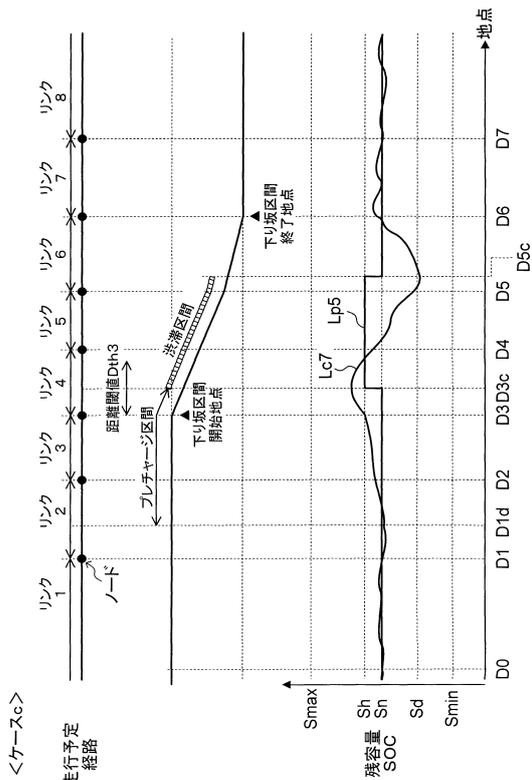
【図5】



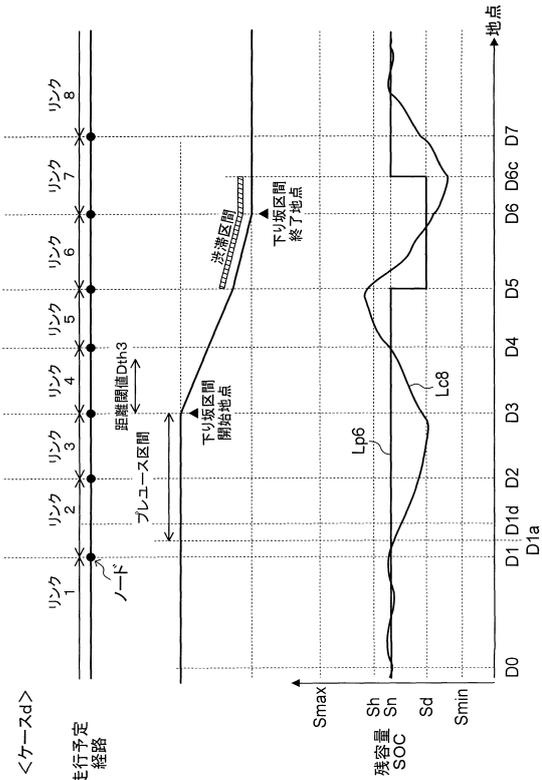
【図6】



【図 7】



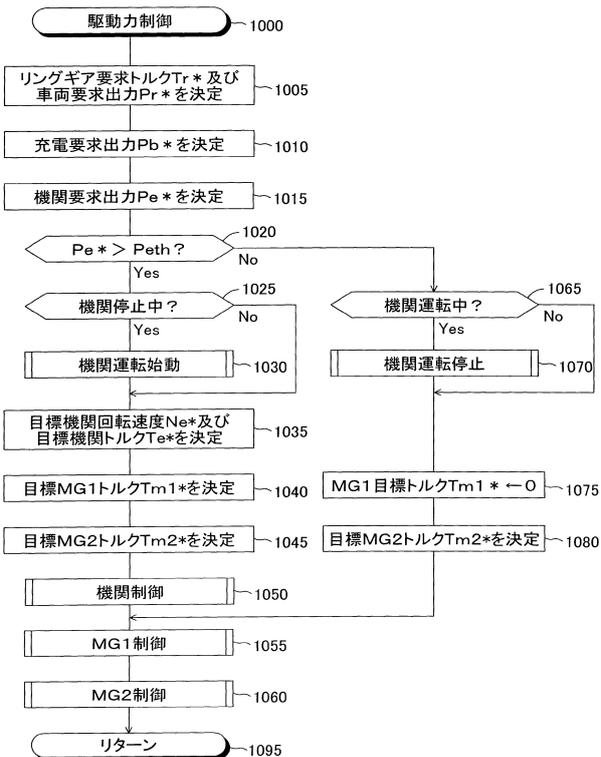
【図 8】



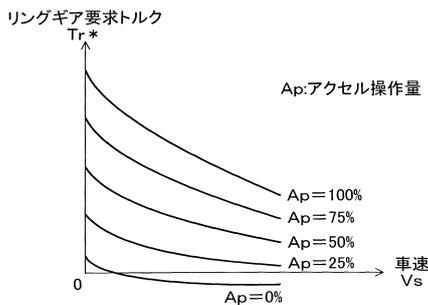
【図 9】

条件	具体例	下り坂制御	渋滞制御
下り坂区間の開始地点DJが、下り坂区間の終了地点まで、目標残容量SOC*を低側残容量SOCdに設定	(ケースa) 渋滞区間の開始地点DJが下り坂区間の開始地点DKよりも前にある。	禁止 (実行しない)	許可 (実行する)
下り坂区間の開始地点DKから下り坂区間の開始地点DJまでの距離Dth3が、先ずの地点DPと同じまたは地点DPよりも前にある。	(ケースb) 渋滞区間の開始地点DJが下り坂区間の開始地点DKと同じである。	禁止 (実行しない)	許可 (実行する)
下り坂区間の開始地点DJが、下り坂区間の開始地点DKよりも後であるが、距離Dth3が距離Dth3以下である。	(ケースc) 渋滞区間の開始地点DJが下り坂区間の開始地点DKよりも後であるが、距離Dth3が距離Dth3以下である。	許可 (実行する)	禁止 (実行しない)
下り坂区間の開始地点DJが、下り坂区間の開始地点DKから下り坂区間の開始地点DPよりも後にある。	(ケースd) 渋滞区間の開始地点DJが下り坂区間の開始地点DKよりも後であり、且つ、地点DK~DJの距離が距離Dth3よりも大きい。	許可 (実行する)	禁止 (実行しない)

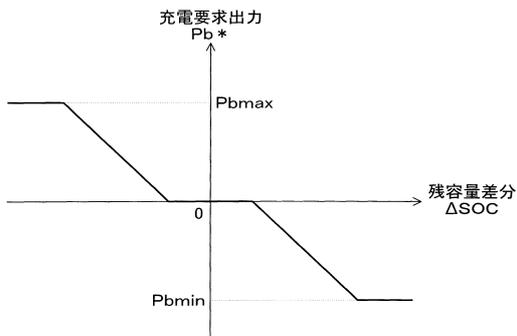
【図 10】



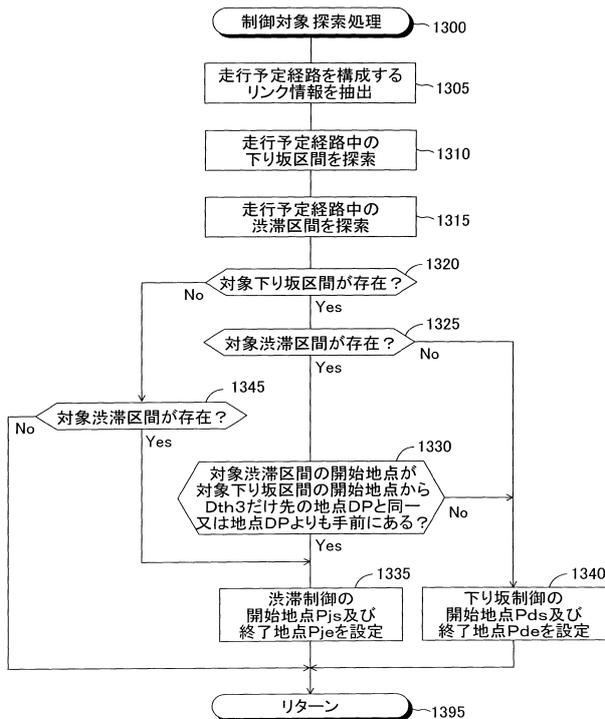
【図11】



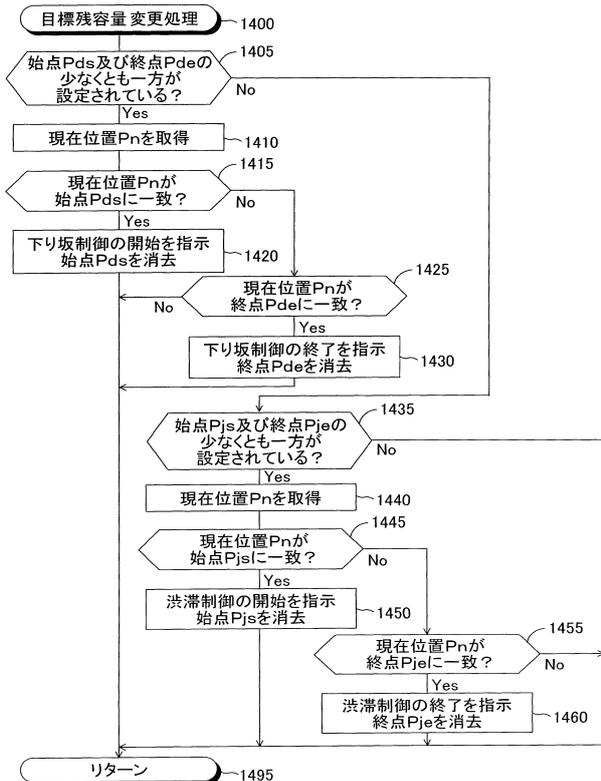
【図12】



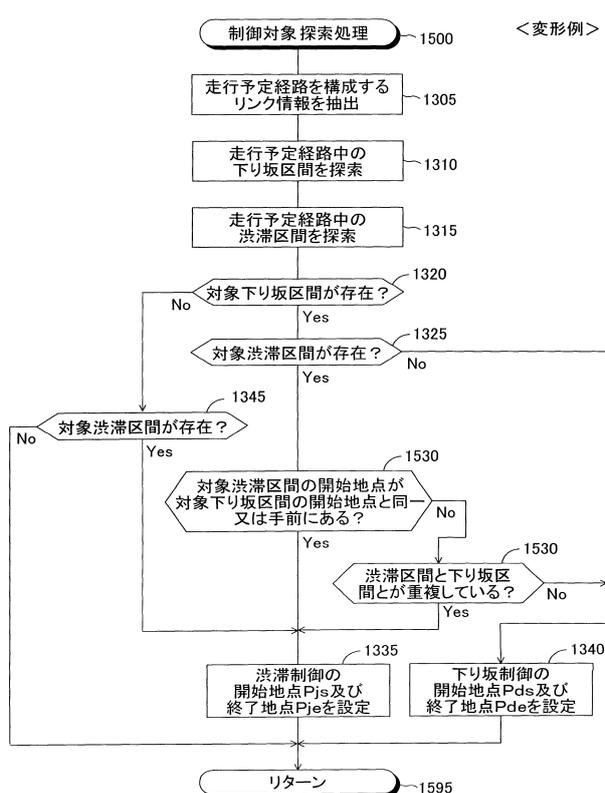
【図13】



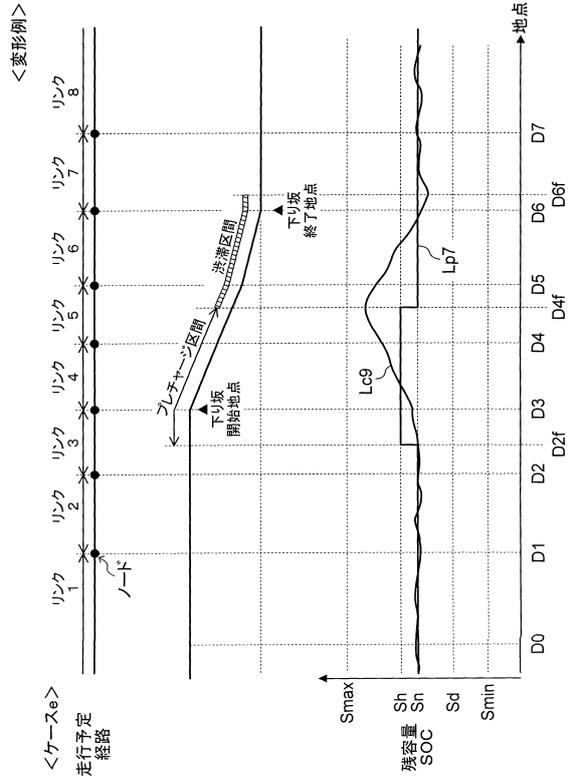
【図14】



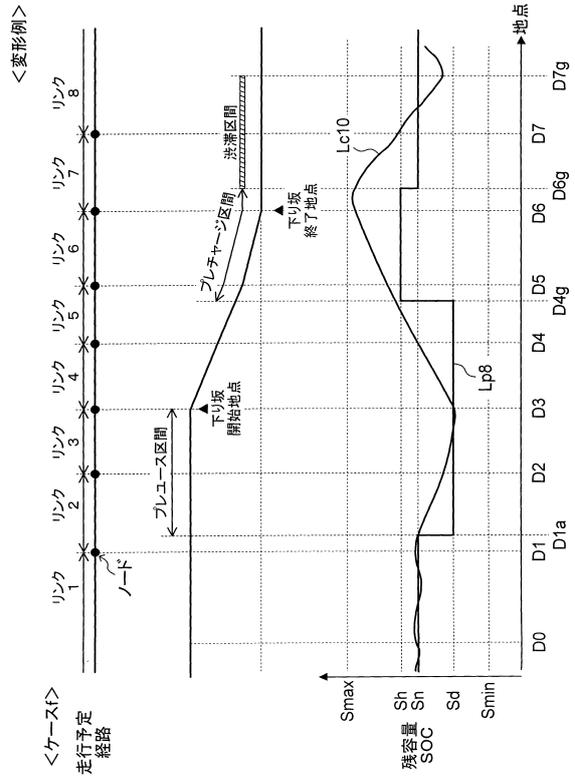
【図15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
B 6 0 K	6/445	(2007.10)	B 6 0 K	6/445	Z H V
B 6 0 L	11/18	(2006.01)	B 6 0 L	11/18	A
B 6 0 L	11/14	(2006.01)	B 6 0 L	11/14	

- (56) 参考文献 特開2004-101245 (JP, A)
特開2014-148225 (JP, A)
特開2005-160269 (JP, A)
特開2000-134719 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 W 10 / 0 0 ~ 5 0 / 1 6
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
G 0 1 C 2 1 / 2 6 ~ 2 1 / 3 6