

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7647629号
(P7647629)

(45)発行日 令和7年3月18日(2025.3.18)

(24)登録日 令和7年3月10日(2025.3.10)

(51)国際特許分類			F I		
B 6 0 W	20/12	(2016.01)	B 6 0 W	20/12	Z H V
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	20/20	(2016.01)	B 6 0 W	20/20	
G 0 1 C	21/26	(2006.01)	G 0 1 C	21/26	C
請求項の数 8 (全21頁)					
(21)出願番号	特願2022-31916(P2022-31916)		(73)特許権者	000003207	
(22)出願日	令和4年3月2日(2022.3.2)			トヨタ自動車株式会社	
(65)公開番号	特開2023-127925(P2023-127925			愛知県豊田市トヨタ町 1 番地	
	A)		(74)代理人	110001276	
(43)公開日	令和5年9月14日(2023.9.14)			弁理士法人小笠原特許事務所	
審査請求日	令和5年12月19日(2023.12.19)		(72)発明者	河野 克己	
				愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自	
				動車株式会社内	
			(72)発明者	小原 雄一	
				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	三宅 龍平	
			最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 車両の走行制御装置、走行制御方法、及び走行制御プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動力源として電動機及び内燃エンジンを備える車両に搭載される走行制御装置であって、
前記車両の目的地点を取得する第 1 取得部と、
出発地点から前記目的地点までの過去の走行履歴を取得する第 2 取得部と、
前記車両が前記目的地点に到着した時点で目標とする前記車両に搭載された電池の蓄電率である目標蓄電率を取得する第 3 取得部と、
前記走行履歴に基づいて、前記目的地点に到着するまでに前記車両において発電可能なエネルギーである発生エネルギーの予想量を推定する推定部と、
前記発生エネルギーの予想量と前記目標蓄電率とに基づいて、走行のために前記電動機のみを駆動する第 1 区間と、走行のために少なくとも前記内燃エンジンを駆動する第 2 区間とを、設定する設定部と、
前記第 1 区間及び前記第 2 区間に基づいて、前記車両の走行を制御する制御部と、を備え、
前記走行履歴は、過去に前記出発地点から前記目的地点まで走行したときに前記動力源において生じたパワーの変化を時系列で示した情報と、過去に前記出発地点から前記目的地点まで走行したときの前記車両の速度の変化を時系列で示した情報とを含む、走行制御装置。

【請求項 2】

前記推定部は、前記走行履歴における前記動力源において生じたパワーが負である期間

をエネルギーの回収が可能な回収期間とし、前記回収期間における前記動力源において生じたパワーの大きさの時間積分値を前記発生エネルギーの予想量の少なくとも一部として推定する、請求項 1 に記載の走行制御装置。

【請求項 3】

前記推定部は、前記走行履歴における前記車両が所定の速度以上で走行する期間を前記内燃エンジンの駆動に伴う高効率な発電が可能な発電期間とし、前記発電期間において発電されるエネルギーを前記発生エネルギーの予想量の少なくとも一部として推定する、請求項 1 又は 2 に記載の走行制御装置。

【請求項 4】

前記設定部は、前記車両が前記目的地点に到着した時点で前記発生エネルギーの予想量が全て消費されるように、前記第 1 区間及び前記第 2 区間を設定する、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の走行制御装置。

10

【請求項 5】

前記設定部は、前記電池の蓄電率が許容上限値を超えないように又は許容下限値を下回らないように、前記第 1 区間及び前記第 2 区間を設定する、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の走行制御装置。

【請求項 6】

現在地点までの、前記走行履歴に基づく前記動力源において生じたパワーの大きさの時間積分値と実走行に基づく前記動力源において生じたパワーの大きさの時間積分値との差分を、導出する導出部をさらに備え、

20

前記設定部は、前記導出部で導出された前記差分の絶対値が所定の基準値以上である場合、前記現在地点から前記目的地点までの前記第 1 区間及び前記第 2 区間を再設定する、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の走行制御装置。

【請求項 7】

動力源として電動機及び内燃エンジンを備える車両に搭載される走行制御装置が実行する走行制御方法であって、

前記車両の目的地点を取得するステップと、

出発地点から前記目的地点までの過去の走行履歴を取得するステップと、

前記車両が前記目的地点に到着した時点で目標とする前記車両に搭載された電池の蓄電率である目標蓄電率を取得するステップと、

30

前記走行履歴に基づいて、前記目的地点に到着するまでに前記車両において発電可能なエネルギーである発生エネルギーの予想量を推定するステップと、

前記発生エネルギーの予想量と前記目標蓄電率とに基づいて、走行のために前記電動機のみを駆動する第 1 区間と、走行のために少なくとも前記内燃エンジンを駆動する第 2 区間とを、設定するステップと、

前記第 1 区間及び前記第 2 区間に基づいて、前記車両の走行を制御するステップと、を備え、

前記走行履歴は、過去に前記出発地点から前記目的地点まで走行したときに前記動力源において生じたパワーの変化を時系列で示した情報と、過去に前記出発地点から前記目的地点まで走行したときの前記車両の速度の変化を時系列で示した情報とを含む、走行制御方法。

40

【請求項 8】

動力源として電動機及び内燃エンジンを備える車両に搭載される走行制御装置のコンピューターに実行させる走行制御プログラムであって、

前記車両の目的地点を取得するステップと、

出発地点から前記目的地点までの過去の走行履歴を取得するステップと、

前記車両が前記目的地点に到着した時点で目標とする前記車両に搭載された電池の蓄電率である目標蓄電率を取得するステップと、

前記走行履歴に基づいて、前記目的地点に到着するまでに前記車両において発電可能なエネルギーである発生エネルギーの予想量を推定するステップと、

50

前記発生エネルギーの予想量と前記目標蓄電率とに基づいて、走行のために前記電動機のみを駆動する第１区間と、走行のために少なくとも前記内燃エンジンを駆動する第２区間とを、設定するステップと、

前記第１区間及び前記第２区間に基づいて、前記車両の走行を制御するステップと、を備え、

前記走行履歴は、過去に前記出発地点から前記目的地点まで走行したときに前記動力源において生じたパワーの変化を時系列で示した情報と、過去に前記出発地点から前記目的地点まで走行したときの前記車両の速度の変化を時系列で示した情報とを含む、走行制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【０００１】

本開示は、車両に搭載される走行制御装置などに関する。

【背景技術】

【０００２】

電動機と内燃エンジンとを備えたハイブリッド車両においては、電動機と内燃エンジンとを効率的に使い分けた走行制御により燃費の向上を図ることができる。

【０００３】

特許文献１は、車両の位置と、踏切やカーブなどの要停止地点あるいは要減速地点の地図情報とに基づいて、回生ブレーキ操作の開始が必要なブレーキ開始点をドライバーに案内する車両用運転支援装置を開示している。この車両用運転支援装置においては、回生エネルギーの効率的な回収ができる減速度で回生ブレーキを作動させることをドライバーに促して、回生エネルギーの回収量を多くすることができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【文献】特許第４７０２０８６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

30

特許文献１に記載の技術においては、回生エネルギーの回収が見込める地点を予想することはできるが、回生エネルギーの回収量を定量的に予想できない。よって、回生エネルギーの回収量を定量的に早期に予想できれば、この回生エネルギーをも含む車両において発電可能なエネルギーを効果的に推定することができ、好適な走行制御に利用できる可能性がある。

【０００６】

本開示は、上記課題を鑑みてなされたものであり、回生エネルギーの定量的な回収量を含む車両において発電可能なエネルギーを予想して走行制御に用いることができる、車両の走行制御装置などを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【０００７】

上記課題を解決するために、本開示技術の一態様は、動力源として電動機及び内燃エンジンを備える車両に搭載される走行制御装置であって、車両の目的地点を取得する第１取得部と、出発地点から目的地点までの過去の走行履歴を取得する第２取得部と、車両が目的地点に到着した時点で目標とする車両に搭載された電池の蓄電率である目標蓄電率を取得する第３取得部と、走行履歴に基づいて、目的地点に到着するまでに車両において発電可能なエネルギーである発生エネルギーの予想量を推定する推定部と、発生エネルギーの予想量と目標蓄電率とに基づいて、走行のために電動機のみを駆動する第１区間と、走行のために少なくとも内燃エンジンを駆動する第２区間とを、設定する設定部と、第１区間及び第２区間に基づいて、車両の走行を制御する制御部と、を備える、走行制御装置であ

50

る。

【発明の効果】

【0008】

本開示の車両の走行制御装置によれば、過去の車両走行に基づく走行履歴を用いて車両において発電可能なエネルギーの予想量を推定し、推定したエネルギーの予想量に基づいて、電池の目標蓄電率を考慮した好適な走行制御を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本開示の一実施形態に係る走行制御装置とその周辺部の機能ブロック図

【図2A】走行制御装置が実行する走行制御処理の一例のフローチャート

10

【図2B】走行制御装置が実行する走行制御処理の一例のフローチャート

【図3A】走行制御装置が実行する運転シナリオ生成処理の一例のフローチャート

【図3B】走行制御装置が実行する運転シナリオ生成処理の一例のフローチャート

【図4】走行制御装置が実行する閾値修正処理の一例のフローチャート

【図5】走行パワープロファイルの一例を示す図

【図6】走行パワープロファイルにおける回生エネルギーの領域を示す図

【図7】速度プロファイルの一例を示す図

【図8】速度プロファイルにおける発電可能な領域を示す図

【図9】電池の蓄電率の変化の一例を示す図（目標蓄電率なし）

【図10】電池の蓄電率の変化の一例を示す図（目標蓄電率あり）

20

【図11】閾値の決定手法の一例を示す図（許容上限値による制限）

【図12】閾値の決定手法の一例を示す図（許容下限値による制限）

【発明を実施するための形態】

【0010】

本実施形態に係る走行制御装置は、出発地点から目的地までの走行において予想される動力源で生じる走行パワーの変化を時系列で示した走行パワープロファイルと、車速の変化を時系列で示した速度プロファイルとを用いて、車両において発電可能なエネルギーを早期に定量的に推定する。これにより、この推定結果を活用して、電池の目標蓄電率を考慮した好適な走行制御が可能となる。

以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

30

【0011】

[実施形態]

<構成>

図1は、本開示の一実施形態に係る走行制御装置10及びその周辺部の機能ブロックを示す図である。走行制御装置10は、車両に搭載される。図1に例示するように、車両には、走行制御装置10の他に、内燃エンジンECU20、内燃エンジン21、変速機22、電動機ECU30、電動機31、電池ECU40、電池41、EPSECU50、EPS装置51、ブレーキECU60、ブレーキ装置61、走行制御ECU70、運転支援ECU80、自動運転ECU90、マネージャECU100、記憶部110、及び通信部120の各構成が搭載される。走行制御装置10は、これら構成とCAN(Contoller Area Network)やイーサネット(登録商標)などの車載ネットワーク200を介して通信可能に接続されている。

40

【0012】

車両には、上述した構成の他にも、アクセルペダルセンサ、ブレーキペダルセンサ、カメラや障害物センサ、車速センサ、ヨーレートセンサ、及びGPSセンサなどの各種センサや、ナビゲーションシステムなど、多様な機器が搭載され得るが、本開示では図示を省略する。

【0013】

内燃エンジン21及び電動機31は、車両を駆動する動力源となるアクチュエータ(Act)である。また、電動機31は、車両の減速走行の時や下り坂走行の時などの回生制

50

動によって発電を行う発電機及び制動力を発生させる制動装置でもある。

【 0 0 1 4 】

内燃エンジン E C U 2 0 は、内燃エンジン 2 1 と、入力と出力との間で回転数を変化させる変速機 2 2 とを制御して、駆動トルクを発生させたり、エンジンブレーキによる制動トルクを発生させたりする制御を行う、電子制御ユニット (E C U : Electric Control Unit) である。

【 0 0 1 5 】

電動機 E C U 3 0 は、電動機 3 1 を制御して駆動トルクを発生させたり、回生ブレーキによる制動トルクを発生させたりする制御を行う、電子制御ユニットである。

【 0 0 1 6 】

電池 4 1 は、放電によって電動機 3 1 やその他の各機器に電力を供給したり、電動機 3 1 の回生制動によって得られた電力 (回収したエネルギー) や内燃エンジン 2 1 を用いる力行動作によって得られた電力 (発生させたエネルギー) を充電したりすることができる、充放電可能に構成された二次電池 (リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、鉛蓄電池など) である。電池 E C U 4 0 は、電池 4 1 の電力の充放電を制御する電子制御ユニットである。

【 0 0 1 7 】

E P S (電動パワーステアリング) 装置 5 1 は、車輪の舵角を変化させて車両の進行方向を変化させる操舵を行うアクチュエータである。E P S E C U 5 0 は、E P S 装置 5 1 を制御する電子制御ユニットである。

【 0 0 1 8 】

ブレーキ装置 (フットブレーキ装置) 6 1 は、車輪と共に回転する部材に対する摩擦力によって制動力を発生させるアクチュエータである。ブレーキ E C U 6 0 は、ブレーキ装置 6 1 を制御する電子制御ユニットである。

【 0 0 1 9 】

走行制御 E C U 7 0 は、後述する走行モードに応じて内燃エンジン E C U 2 0 及び電動機 E C U 3 0 を制御する電子制御ユニットである。

【 0 0 2 0 】

運転支援 E C U 8 0 は、衝突回避 (P C S) 、前車追従走行 (A C C) 、車線維持 (L K A) 、車線逸脱警報 (L D W) などの車両の運転を支援するための様々な機能を実行する電子制御ユニットである。この運転支援 E C U 8 0 は、各種センサなどから取得する車両の情報に基づいて、加減速や舵角など、車両の運動を制御する指示を出力する。運転支援 E C U 8 0 の機能や数は限定されない。

【 0 0 2 1 】

自動運転 E C U 9 0 は、自動運転の機能を実行する電子制御ユニットである。この自動運転 E C U 9 0 は、各種センサなどから取得する車両の情報に基づいて、自動運転の機能を実行するために、加減速や舵角など、車両の運動を制御する指示を出力する。

【 0 0 2 2 】

マネージャ E C U 1 0 0 は、運転支援 E C U 8 0 や、自動運転 E C U 9 0 などからの指示に基づいて、E P S E C U 5 0 、ブレーキ E C U 6 0 、及び走行制御 E C U 7 0 など (以下、これらの E C U をまとめて「アクチュエータ E C U」と称する) に指示を行う電子制御ユニットである。例えば、マネージャ E C U 1 0 0 は、加速の指示は走行制御 E C U 7 0 に対して行い、操舵の指示は E P S E C U 5 0 に対して行い、減速の指示は走行制御 E C U 7 0 及びブレーキ E C U 6 0 に対して行う。

【 0 0 2 3 】

このマネージャ E C U 1 0 0 は、複数の運転支援 E C U 8 0 などから指示を受け取った場合、いずれの指示に従って車両を制御するかを決定する調停と呼ばれる処理を所定の規則に基づいて実施し、その調停の結果に基づいてアクチュエータ E C U に指示を行う。ドライバーなどが手動で行うステアリングホイール、ブレーキペダル、及びアクセルペダルなどへの運転操作内容は、マネージャ E C U 1 0 0 によって取得され、マネージャ E C U

10

20

30

40

50

１００による調停処理の対象とされてもよいし、アクチュエータＥＣＵによって取得され、アクチュエータＥＣＵが、ドライバーの手動運転操作とマネージャＥＣＵ１００からの指示とを個別に調停してもよい。

【００２４】

記憶部１１０は、車両に関する走行履歴を記憶する。走行履歴の１つは、過去に車両を走行させたときの履歴であって、車両を運転した期間内の各時点における動力源（内燃エンジン２１及び電動機３１）において生じた走行パワーの情報である。走行パワーは、内燃エンジン２１の駆動パワー、電動機３１の駆動パワー、及び電動機３１の吸収パワーからなる。また、走行履歴の１つは、過去に車両を運転した期間内の各時点における車両の速度（車速）の情報である。この走行履歴は、例えば車両の電源システム（図示せず）がオン状態である間に、車両が備える各種センサなどに基づいて導出及び取得された走行パワーや車両の速度を定期的に記憶部１１０に記憶することで、生成することができる。記憶部１１０は、例えば車両に搭載されるカーナビゲーションシステム（図示せず）の一部として設けられてもよい。

10

【００２５】

通信部１２０は、図示しない車外のサーバーや他の車両などと無線通信が可能であり、他の車両の走行結果に基づいて得られたトライバー以外の走行履歴を受信することができる。

【００２６】

走行制御装置１０は、車両の走行を制御する電子制御ユニット（ＥＣＵ）である。この走行制御装置１０は、取得部１１、推定部１２、設定部１３、制御部１４、及び導出部１５の各構成を含む。

20

【００２７】

取得部１１は、車両の目的地点、出発地点から目的地点までの走行履歴、及び目的地点到着時における電池４１の目標蓄電率の情報を取得する（第１取得部、第２取得部、第３取得部）。推定部１２は、取得部１１が取得した各情報に基づいて、車両において発電可能なエネルギーである発生エネルギーの予想量を推定する。設定部１３は、推定部１２が推定した発生エネルギーの予想量と目標蓄電率とに基づいて、走行に電動機３１を用いる区間と走行に内燃エンジン２１を用いる区間とを設定する。制御部１４は、設定部１３が設定した区間に基づいて車両の走行を制御する。導出部１５は、走行履歴に基づく走行パワーと実走行に基づく走行パワーとの乖離を導出する。

30

【００２８】

上述した各ＥＣＵは、典型的には、メモリ、プロセッサ、及びインターフェイスを備えたコンピューターにより構成される。各ＥＣＵのプロセッサは、例えば、非一時的なメモリに記憶されたプログラムを読み出して実行することで各機能を実現する。これらのＥＣＵは、通信線によって互いに接続されており、互いに適宜通信することによって協調的に動作することができる。

【００２９】

なお、以上説明した、車両に搭載される機器の構成及び走行制御装置１０の構成は一例であって、適宜、追加、置換、変更、省略が可能である。また、各機器の機能は、適宜１つの機器に統合したり複数の機器に分散したりして実装することが可能である。

40

【００３０】

例えば、走行制御装置１０は、独立したＥＣＵとして設けてもよいが、マネージャＥＣＵ１００あるいは走行制御ＥＣＵ７０などの一部として設けてもよいし、走行制御装置１０の機能を、マネージャＥＣＵ１００あるいは走行制御ＥＣＵ７０などに分散して設けてもよい。

【００３１】

また、例えば、走行制御装置１０、走行制御ＥＣＵ７０、運転支援ＥＣＵ８０、自動運転ＥＣＵ９０、及びマネージャＥＣＵ１００などを、１つのＥＣＵとして設けてもよい。また、例えば、自動運転ＥＣＵ９０は、車両に設けなくても構わない。

50

【 0 0 3 2 】

< 制御・処理 >

以下に、図 2 A、図 2 B、図 3 A、図 3 B、及び図 4 をさらに参照して、本実施形態に係る走行制御装置 1 0 が実行する制御及び処理の一例を詳細に説明する。

【 0 0 3 3 】

図 2 A 及び図 2 B は、走行制御装置 1 0 が実行する走行制御の一例を示すフローチャートである。図 2 A の処理と図 2 B の処理とは、結合子 V、W、X、及び Y で結ばれる。本走行制御は、例えば、ドライバーなどが車両の電源システムをオン状態にしてトリップを開始すると開始され、車両の電源システムをオフ状態にしてトリップを終了するまでの間、実行される。

10

【 0 0 3 4 】

(ステップ S 2 0 1)

制御部 1 4 は、運転シナリオに基づいた走行モードの制御をまだ開始していない初期設定時であるか否かを判断する。初期設定時である場合は (S 2 0 1、はい)、ステップ S 2 0 2 に処理が進み、初期設定時でない場合は (S 2 0 1、いいえ)、ステップ S 2 1 3 に処理が進む。

【 0 0 3 5 】

(ステップ S 2 0 2)

取得部 1 1 は、目的地点を取得する。目的地点は、例えば緯度 / 経度の情報で与えられる。この目的地点は、車両がトリップとしての走行を終了する終着地点や、この終着地点までの経路途中に設定される任意の中間地点などである。取得部 1 1 は、車両のドライバーなどによる手動入力を介して目的地点を取得してもよいし、車両に搭載されたナビゲーションシステムや車外の管理センターからの遠隔操作などによる自動入力を介して目的地点を取得してもよい。自動的に目的地点を取得する方法としては、走行開始前に現在の位置、日付、時刻、曜日などに基づいて取得するようにしてもよいし、走行開始後に車両の進行方向などに基づいて取得するようにしてもよい。目的地点が取得されると、ステップ S 2 0 3 に処理が進む。

20

【 0 0 3 6 】

(ステップ S 2 0 3)

取得部 1 1 は、走行パワープロファイルを取得する。走行パワープロファイルとは、車両の出発地点 (現在地点) から目的地点までの走行において予想される、各時点での動力源 (内燃エンジン 2 1 及び電動機 3 1) において生じる走行パワーの変化を時系列で示したパワー情報である。図 5 に走行パワープロファイルの一例を示す。この図 5 では、横軸に走行開始からの経過時間を取り、縦軸に走行パワーを取っている。この取得部 1 1 が取得する走行パワープロファイルは、例えば記憶部 1 1 0 に記憶されている情報、すなわち出発地点から目的地点までの同一経路による過去の走行履歴に基づいて生成 (又は抽出) される。

30

【 0 0 3 7 】

簡単な生成例を説明する。例えば、出発地点から目的地点までが、ほぼ同じ時間帯かつ経路で走行される通勤ルートである場合、この通勤ルートに対応して記憶されている過去の複数の走行履歴では、動力源において生じる走行パワーの変化パターンがほぼ同じになると考えられる。この場合、複数の過去履歴のいずれか 1 つに基づいて走行パワープロファイルを生成すればよい。さらに走行履歴に走行した曜日や時間帯などの属性が付されている場合には、今回の走行と一致する属性の数が多い走行履歴に基づいて走行パワープロファイルを生成してもよい。また、車両に搭載されたナビゲーションシステムが出発地点から目的地点までの走行経路を作成する場合、この走行経路との類似度が高い走行履歴に基づいて走行パワープロファイルを生成してもよい。

40

【 0 0 3 8 】

なお、走行パワープロファイルの候補となる走行履歴が複数ある場合は、例えば、いずれか任意の 1 つを走行パワープロファイルとしてもよいし、複数の走行履歴を平均化した

50

ものを走行パワープロファイルとしてもよい。また、走行履歴が、走行時に動力源において生じた走行パワーの変化を時系列で示したパワー情報以外の車両情報（車速など）である場合には、車両情報に基づいて走行パワープロファイルを生成すればよい。走行パワープロファイルの生成方法は限定されず、上述した各方法を適宜組み合わせてもよい。走行パワープロファイルが取得されると、ステップ S 2 0 4 に処理が進む。

【 0 0 3 9 】

（ステップ S 2 0 4 ）

取得部 1 1 は、速度プロファイルを取得する。速度プロファイルとは、車両の出発地点（現在地点）から目的地点までの走行において予想される、各時点での車両の速度を時系列で示した情報である。図 7 に速度プロファイルの一例を示す。この図 7 では、横軸に走行開始からの経過時間を取り、縦軸に車両の速度を取っている。

10

【 0 0 4 0 】

この取得部 1 1 が取得する速度プロファイルは、例えば記憶部 1 1 0 に記憶されている情報、すなわち出発地点から目的地点までの同一経路による過去の走行履歴に基づいて生成（又は抽出）される。簡単な例では、ドライバー（車両）の走行パターンが、通勤のために平日の同じ時間帯に同じ経路を走行するパターンをみの場合、走行履歴に含まれる速度の経時変化のパターンは略同じとなると考えられる。このような場合、取得部 1 1 は、過去の走行履歴のいずれかに基づいて速度プロファイルを作成すればよい。また、記憶部 1 1 0 が、走行履歴に走行した曜日や時間帯などの属性を対応づけて分類して記憶しておき、取得部 1 1 が、今回の走行の曜日や時間帯などの属性との一致数の多い走行履歴に基づいて速度プロファイルを作成してもよい。速度プロファイルが取得されると、ステップ S 2 0 5 に処理が進む。

20

【 0 0 4 1 】

（ステップ S 2 0 5 ）

推定部 1 2 は、出発地点から目的地点までの車両走行の間に電動機 3 1 の回生制動によって得られる電気エネルギーである回生エネルギー E_{est} を推定する。この回生エネルギー E_{est} の推定は、走行パワープロファイルに基づいて行われる。具体的には、走行パワープロファイルにおいて走行パワーが負値（0 未満）となる期間が回生エネルギーの回収が可能であると予想される期間（回収期間）であり、この回収期間における走行パワーの大きさの時間積分値、すなわち図 6 においてハッチングによって示す領域の面積が、推定される回生エネルギー E_{est} として算出される。この回生エネルギー E_{est} の推定にあたっては、荷物積載などによる車両重量の増加や悪天候などの変動要因を考慮して、推定値を補正してもよい。回生エネルギー E_{est} が推定されると、ステップ S 2 0 6 に処理が進む。

30

【 0 0 4 2 】

なお、上記過去の走行履歴として記憶部 1 1 0 に記憶される走行パワープロファイルが、記憶部 1 1 0 のメモリ量の制約などから実データではなく近似データとされることも考えられる。このような場合には、回生エネルギー E_{est} の推定精度向上のため、負値の走行パワーの積算値を走行パワープロファイルとは別個に走行履歴として記憶しておいてもよい。

40

【 0 0 4 3 】

（ステップ S 2 0 6 ）

推定部 1 2 は、出発地点から目的地点までの間の高速車両走行において高効率発電によって得られる電気エネルギーである発生エネルギー E_{gen} を推定する。この発生エネルギー E_{gen} の推定は、速度プロファイルに基づいて行われる。具体的には、速度プロファイルにおいて車両の速度が所定の速度（例えば 1 0 0 km / h ）以上となる高速走行の期間が、内燃エンジン 2 1 の効率が低いと予想される期間（発電期間）であり、この発電期間、すなわち図 8 においてハッチングによって示す期間において発電可能な電力量が、推定される発生エネルギー E_{gen} として算出される。この発生エネルギー E_{gen} の推定にあたっては、荷物積載などによる車両重量の増加や悪天候などの変動要因を考慮し

50

て、推定値を補正してもよい。発生エネルギー E_{gen} が推定されると、ステップ S 2 0 7 に処理が進む。

【 0 0 4 4 】

(ステップ S 2 0 7)

設定部 1 3 は、要求発電エネルギー E_{req} をゼロ「 0 」にセットして初期化する。この要求発電エネルギー E_{req} は、車両の高速走行時に強制的な発電を実施してどれだけの電気エネルギー（電力量）を獲得すべきかを示した変数であり、後述する運転シナリオを生成する処理において決定される。要求発電エネルギー E_{req} がゼロに初期化されると、ステップ S 2 0 8 に処理が進む。

【 0 0 4 5 】

10

(ステップ S 2 0 8)

取得部 1 1 は、目標蓄電率 SOC_{tgt} を取得する。目標蓄電率 SOC_{tgt} は、車両が目的地点に到着した時点で目標とする電池 4 1 の蓄電率（ SOC : State Of Charge）であり、車両のドライバー又はシステムなどが所望する電池 4 1 の蓄電率とすることができる。取得部 1 1 は、車両のドライバーなどによる手動入力を介して目標蓄電率 SOC_{tgt} を取得してもよいし、車両に搭載されるナビゲーションシステムや車外の管理センタからの遠隔操作などによる自動入力を介して目標蓄電率 SOC_{tgt} を取得してもよい。

【 0 0 4 6 】

例えば、目的地点が充電設備を有する自宅である場合には、帰宅後に電池 4 1 を充電できるため、目標蓄電率 SOC_{tgt} を標準値よりも低く設定することが考えられる。また、目的地点（自宅などで）で多くの電力を使用する予定がある場合には、目標蓄電率 SOC_{tgt} を標準値よりも高く設定することが考えられる。目標蓄電率 SOC_{tgt} が取得されると、ステップ S 2 0 9 に処理が進む。

20

【 0 0 4 7 】

(ステップ S 2 0 9)

取得部 1 1 は、初期蓄電率 SOC_{stt} を取得する。初期蓄電率 SOC_{stt} は、運転シナリオを生成しようとした時点での電池 4 1 の蓄電率である。この初期蓄電率 SOC_{stt} は、上記ステップ S 2 0 1 において初期設定時であると判断された場合には、初めて運転シナリオを生成する走行開始時点の電池 4 1 の蓄電率となり、上記ステップ S 2 0 1 において初期設定時ではないと判断された場合には、再び運転シナリオを生成する走行途中（中間地点）における電池 4 1 の蓄電率となる。取得部 1 1 は、電池 $ECU40$ などから電池 4 1 の初期蓄電率 SOC_{stt} を取得することができる。初期蓄電率 SOC_{stt} が取得されると、ステップ S 2 1 0 に処理が進む。

30

【 0 0 4 8 】

(ステップ S 2 1 0)

設定部 1 3 は、運転シナリオを生成する処理（運転シナリオ生成処理）を実施する。運転シナリオとは、現在地点から目的地点までの経路を、車両を電動機 3 1 のみを用いて走行させる区間（以下「第 1 区間」という）と、車両を少なくとも内燃エンジン 2 1 を用いて走行させる区間（以下「第 2 区間」という）とに分けるための閾値を、時系列に設定した情報である。この運転シナリオ生成処理については、後述する。運転シナリオが生成されると、ステップ S 2 1 1 に処理が進む。

40

【 0 0 4 9 】

(ステップ S 2 1 1)

制御部 1 4 は、運転シナリオ生成処理によって生成された運転シナリオを読み出す。運転シナリオが読み出されると、ステップ S 2 1 2 に処理が進む。

【 0 0 5 0 】

(ステップ S 2 1 2)

制御部 1 4 は、運転シナリオに基づいて車両の走行モードを制御する。より具体的には、制御部 1 4 は、走行パワーの大きさが運転シナリオの閾値以下である区間を第 1 区間と

50

決定し、走行パワーの大きさが運転シナリオの閾値を超える区間を第2区間と決定する。第1区間では、制御部14は、走行モードに電動機31のみを駆動する「電動機モード」を選択し、走行制御ECU70に通知する。この通知に応じて走行制御ECU70は、電動機ECU30に電動機31による走行を制御させる。また、第2区間では、制御部14は、例えば走行モードに内燃エンジン21のみを駆動する「内燃エンジンモード」を選択し、走行制御ECU70に通知する。この通知に応じて走行制御ECU70は、内燃エンジンECU20に内燃エンジン21による走行を制御させる。

【0051】

電動機モードでは、電動機31による回生制動が行われて車両の運動エネルギーが電力として回収される。ドライバーがブレーキペダルを大きく踏み込んだり、運転支援ECU80が衝突回避などのため優先度の高い急減速の指示を行ったりして、一定以上の減速度が要求されている場合は、十分な制動力を発生させるためマネージャECU100及びブレーキECU60によって、ブレーキ装置61による制動力を発生させる制御が行われる。

【0052】

なお、上記実施形態では、運転シナリオが第2区間の走行モードを、走行のために内燃エンジン21のみを駆動する内燃エンジンモードとする例を説明した。しかし、ハイブリッド走行では電池41の蓄電率がほぼ一定になるように制御されるため、内燃エンジンモードに代えて、走行のために少なくとも内燃エンジン21を駆動する「ハイブリッドモード」を第2区間の走行モードとして選択してもよい。

【0053】

(ステップS213)

導出部15は、出発地点($t = 0$)から現在地点($t = T$)までのパワー積算値の差分絶対値 $E_d(t)$ を導出する。パワー積算値の差分絶対値 $E_d(t)$ とは、下記の式[1]で示されるように、車両が実際に走行することによって得られた走行パワーの大きさの積算値 $\Sigma P_{present}(t)$ と、走行パワープロファイルに基づいて算出される走行パワーの大きさの積算値 $\Sigma P_{past}(t)$ との、差分を絶対値で示した数値である。このパワー積算値の差分絶対値 $E_d(t)$ は、例えば、車両が出発地点を立った後に一定の周期で導出される。パワー積算値の差分絶対値 $E_d(t)$ が導出されると、ステップS214に処理が進む。

$$E_d(t) = |\Sigma P_{past}(t) - \Sigma P_{present}(t)| \dots [1]$$

【0054】

(ステップS214)

制御部14は、導出部15で導出されたパワー積算値の差分絶対値 $E_d(t)$ が基準値Cを超えるか否かを判断する。この判断は、運転シナリオの見直しが必要であるか否かを再考するために行われる。従って、基準値Cは、例えば、出発地点で生成した運転シナリオに基づく走行パワーの変化推移が過去の走行履歴から設定した走行パワープロファイルから大きく乖離してゆき、運転シナリオの再生成が必要と判断できる適切な所定の値に設定される。パワー積算値の差分絶対値 $E_d(t)$ が基準値Cを超える($E_d(t) > C$)場合は(S214、はい)、運転シナリオを再生成するためにステップS209に処理が進む。一方、パワー積算値の差分絶対値 $E_d(t)$ が基準値Cを超えない($E_d(t) \leq C$)場合は(S214、いいえ)、今の運転シナリオによる走行モード制御を継続すべくステップS212に処理が進む。

【0055】

(ステップS215)

制御部14は、電池41の蓄電率が上限値に達したか否かを判断する。この上限値は、例えば、電池41に許容される過充電状態になる蓄電率とすることができる。電池41の蓄電率が上限値に到達している場合は(S215、はい)、ステップS220に処理が進む。一方、電池41の蓄電率が上限値に到達していない場合は(S215、いいえ)、ステップS216に処理が進む。

【0056】

10

20

30

40

50

(ステップ S 2 1 6)

制御部 1 4 は、車両が発電可能域での走行状態にあり、かつ、発電要求フラグ X F が「1」にセットされているか否かを判断する。この判断は、車両の状態が強制的な発電を行う条件に該当しているか否かを判断するために行われる。発電可能域とは、車両が内燃エンジン 2 1 を高効率で使用できる速い速度（例えば 1 0 0 k m / h 以上）で走行しており、内燃エンジンモードにおいて効率的な発電が可能な領域をいう。発電要求フラグ X F は、出発地点から目的地点までの間に発電量を意図的（強制的）に増やす必要があるか否かを示したフラグであり、後述する運転シナリオを生成する処理において必要に応じて「1」又は「0」がセットされる。車両が発電可能域にありかつ発電要求フラグ X F = 1 である場合は（S 2 1 6、はい）、ステップ S 2 1 7 に処理が進む。一方、車両が発電可能域

10

【0 0 5 7】

(ステップ S 2 1 7)

制御部 1 4 は、後述する運転シナリオを生成する処理において決定される要求発電エネルギー E _ r e q を獲得できるように、電動機 3 1 や他の発電機（図示せず）を用いた発電を実行する。要求発電エネルギー E _ r e q を獲得するための発電が実行されると、ステップ S 2 2 0 に処理が進む。

【0 0 5 8】

(ステップ S 2 1 8)

制御部 1 4 は、車両が発電抑制領域を走行しているか否かを判断する。発電抑制領域とは、その領域の後に多くの電気エネルギーの回収が見込める領域をいう。この発電抑制領域として、減速によって回生エネルギーが発生することが予期できる高速道路の出口インターチェンジより前の所定の区間など、を例示できる。発電抑制領域である場合は（S 2 1 8、はい）、ステップ S 2 1 9 に処理が進む。一方、発電抑制領域ではない場合は（S 2 1 8、いいえ）、ステップ S 2 2 0 に処理が進む。

20

【0 0 5 9】

(ステップ S 2 1 9)

制御部 1 4 は、車両が発電抑制領域を走行した後の回生（発電）を考慮しない発電を実行する。一般的に、発電抑制領域では、その後に獲得が期待できる電気エネルギーを効率的に回収できるように、領域走行中の発電を抑制して電池 4 1 の蓄電率を予め低くしておくことが行われる。本実施形態では、通常では抑制される発電抑制領域走行中の発電を抑制せずに実行する。これにより、発電抑制領域の後に獲得が期待できる電気エネルギーの効率的な回収に加えて、発電抑制領域走行中の発電による高効率な電気エネルギーを発生させることができる。発電抑制領域走行後の回生を考慮しない発電が実行されると、ステップ S 2 2 0 に処理が進む。

30

【0 0 6 0】

(ステップ S 2 2 0)

制御部 1 4 は、車両が目的地点に到着したか否かを判断する。車両が目的地点に到着した場合は（S 2 2 0、はい）、次の目的地点への運転シナリオの生成に向けてステップ S 2 0 1 に処理が進む。一方、車両が目的地点にまだ到着していない場合は（S 2 2 0、いいえ）、今の運転シナリオの見直しが必要であるか否かを再考すべくステップ S 2 1 3 に処理が進む。

40

【0 0 6 1】

図 3 A 及び図 3 B を参照して、図 2 A のステップ S 2 1 0 で示した運転シナリオ生成処理を説明する。図 3 A 及び図 3 B は、走行制御装置 1 0 が実行する運転シナリオ生成処理の一例を示すフローチャートである。図 3 A の処理と図 3 B の処理とは、結合子 M 及び N で結ばれる。

【0 0 6 2】

(ステップ S 3 0 1)

50

設定部 13 は、発電要求フラグ X F に「0」をセットして初期化する。発電要求フラグ X F に「0」がセットされると、ステップ S 302 に処理が進む。

【0063】

(ステップ S 302)

設定部 13 は、消費目標エネルギー E_{tgt} を導出する。消費目標エネルギー E_{tgt} は、車両が目的地点に到着した時点で、電池 41 の蓄電率を目標蓄電率 S O C_{tgt} にするために車両の走行で費やされる電気エネルギーである。この消費目標エネルギー E_{tgt} は、推定された回生エネルギー E_{est}、推定された発生エネルギー E_{gen}、要求発電エネルギー E_{req}、初期蓄電率 S O C_{stt}、及び電池 41 の満充電容量 C_f に基づいて、下記の式 [2] によって導出される。消費目標エネルギー E_{tgt} が導出

10

$$E_{tgt} = E_{est} + E_{gen} + E_{req} + (SOC_{stt} - SOC_{tgt}) \times C_f \quad \dots [2]$$

【0064】

(ステップ S 303)

設定部 13 は、走行パワープロファイルに閾値 P_{swt} を適用して、車両が現在地点から目的地点に到着するまでに予想される電池 41 の蓄電率 S O C_{clc} の変化を推定する。閾値 P_{swt} は、上述した車両走行のために電動機 31 のみを駆動する第 1 区間と、車両走行のために少なくとも内燃エンジン 21 を駆動する第 2 区間とを、切り替えるタイミングを与える走行パワーの値であり、ゼロ値から車両が出力可能な最大パワーまでの間の値を取り得る。この閾値 P_{swt} は、内燃エンジン 21 の効率が悪くなる走行パワーの低い領域が第 1 区間となる初期値が予め設定されており、処理の内容に応じてこの初期値が適宜修正される。現在地点は、初期設定時に実施される運転シナリオ生成処理では車両の出発地点となる。電池 41 の蓄電率 S O C_{clc} の変化が推定されると、ステップ S 304 に処理が進む。

20

【0065】

走行パワーに基づいて推定された電池 41 の蓄電率 S O C_{clc} の変化の一例を図 9 及び図 10 に示す。図 9 は、目的地点での目標蓄電率 S O C_{tgt} がない場合における電池 41 の蓄電率 S O C_{clc} の変化を例示したものである。図 10 は、目的地点での目標蓄電率 S O C_{tgt} がある場合における電池 41 の蓄電率 S O C_{clc} の変化を例示した

30

【0066】

図 9 及び図 10 に例示するように、走行パワープロファイルにおいて、走行パワーがゼロ以上かつ閾値以下の第 1 区間（図中のハッチング又は網掛けがされていない期間）では、電動機 31 の力行制御によって電力が消費されるため電池 41 の蓄電率 S O C_{clc} は減少する。一方、走行パワーがゼロ未満の第 1 区間（図中のハッチングがされた期間）では、電動機 31 が回生制動を行うため電力が充電されて電池 41 の蓄電率 S O C_{clc} は増加する。また、走行パワープロファイルにおける閾値を超える第 2 区間（図中の網掛けがされた期間）では、原則、電動機 31 による電力消費がないため電池 41 の蓄電率 S O C_{clc} は維持されるが、高速走行が行われる期間では強制発電による充電によって電池 41 の蓄電率 S O C_{clc} は増加する。

40

【0067】

(ステップ S 304)

設定部 13 は、現在地点から目的地点までの変化が推定された電池 41 の蓄電率 S O C_{clc} において、蓄電率 S O C_{clc} が電池 41 に許容される上限値又は下限値に達する中間地点が存在するか否かを判断する。電池 41 の許容上限値とは、例えば過充電状態になる蓄電率であり、電池 41 の許容下限値とは、例えば過放電状態になる蓄電率である。蓄電率 S O C_{clc} が許容上限値又は許容下限値に達する中間地点がある場合は（S 304、はい）、ステップ S 305 に処理が進み、蓄電率 S O C_{clc} が許容上限値又は許容下限値に達する中間地点がない場合は（S 304、いいえ）、ステップ S 306 に処理が

50

進む。

【 0 0 6 8 】

(ステップ S 3 0 5)

設定部 1 3 は、現在の閾値 P_{swt} を、閾値の未決定地点から中間地点までに適用する正規の閾値として決定 (確定) する。このステップにおける閾値の未決定地点は、この今回の中間地点が、蓄電率 SOC_{clc} が電池 4 1 の許容上限値又は許容下限値に最初に達する中間地点である場合には現在地点となり、蓄電率 SOC_{clc} が電池 4 1 の許容上限値又は許容下限値に 2 回以降に達する中間地点である場合には前回の中間地点となる。なお、中間地点の数には制限はない。未決定地点から中間地点までの閾値が決定されると、ステップ S 3 0 6 に処理が進む。

10

【 0 0 6 9 】

(ステップ S 3 0 6)

設定部 1 3 は、変化が推定された電池 4 1 の蓄電率 SOC_{clc} に基づいて、車両が現在地点から目的地点に到着するまでに電動機 3 1 で消費される電動機走行エネルギー E_{mg} の見積もり値を算出する。この電動機走行エネルギー E_{mg} は、現在の閾値 P_{swt} を適用した走行パワープロファイルにおいて、走行パワーがゼロ以上の第 1 区間における走行パワーの積算値に基づいて算出される。なお、上記ステップ S 3 0 5 において決定された閾値がある場合には、現在の閾値 P_{swt} と決定された閾値とが該当期間に各々適用されて、電動機走行エネルギー E_{mg} が算出される。電動機走行エネルギー E_{mg} が算出されると、ステップ S 3 0 7 に処理が進む。

20

【 0 0 7 0 】

(ステップ S 3 0 7)

設定部 1 3 は、電動機走行エネルギー E_{mg} が消費目標エネルギー E_{tgt} と等しい ($E_{mg} = E_{tgt}$) か否かを判断する。この判断は、現在の閾値 P_{swt} において、消費目標エネルギー E_{tgt} を過不足なく消費できているか否かを判断するために行われる。電動機走行エネルギー E_{mg} が消費目標エネルギー E_{tgt} と等しい場合は (S 3 0 7、はい)、ステップ S 3 0 9 に処理が進む。一方、電動機走行エネルギー E_{mg} が消費目標エネルギー E_{tgt} と等しくない場合は (S 3 0 7、いいえ)、ステップ S 3 0 8 に処理が進む。

【 0 0 7 1 】

(ステップ S 3 0 8)

設定部 1 3 は、現在の閾値 P_{swt} を修正する処理 (閾値修正処理) を実施する。閾値修正処理については、後述する。閾値 P_{swt} が修正されると、ステップ S 3 0 3 に処理が進む。

30

【 0 0 7 2 】

(ステップ S 3 0 9)

設定部 1 3 は、現在の閾値 P_{swt} が予め定めた走行パワーの値 C_p を超えているか否かを判断する。この値 C_p は、内燃エンジン 2 1 の効率が悪くなる走行パワーであり、この値以下となる場合には敢えて発電量を増やす必要があることを示している。閾値 P_{swt} が値 C_p を超えている場合は (S 3 0 9、はい)、ステップ S 3 1 2 に処理が進む。一方、閾値 P_{swt} が値 C_p を超えていない場合は (S 3 0 9、いいえ)、ステップ S 3 1 0 に処理が進む。

40

【 0 0 7 3 】

(ステップ S 3 1 0)

設定部 1 3 は、発電要求フラグ XF に「 1 」をセットする。発電要求フラグ XF に「 1 」がセットされると、ステップ S 3 1 1 に処理が進む。

【 0 0 7 4 】

(ステップ S 3 1 1)

設定部 1 3 は、要求発電エネルギー E_{req} を増加させる。より具体的には、設定部 1 3 は、前回の要求発電エネルギー E_{req} に微少なエネルギー ΔE を加算することで、増

50

加させる ($E_{req} \leftarrow E_{req} + \Delta E$)。微少なエネルギー ΔE は、本処理に求められる速度や分解能などに基づいて任意に設定可能である。要求発電エネルギー E_{req} が増加されると、ステップ S 3 0 2 に処理が進む。

【 0 0 7 5 】

(ステップ S 3 1 2)

設定部 1 3 は、現在の閾値 P_{swt} を、閾値の未決定地点から目的地点までに適用する正規の閾値として決定 (確定) する。このステップにおける閾値の未決定地点は、蓄電率 SOC_{clc} が電池 4 1 の許容上限値又は許容下限値に 1 度も達することなく変化する場合には現在地点となり、蓄電率 SOC_{clc} が電池 4 1 の許容上限値又は許容下限値に少なくとも 1 度は達するのであれば、最後に許容上限値又は許容下限値に達した中間地点となる。未決定地点から目的地点までの閾値が決定されると、ステップ S 3 1 3 に処理が進む。

10

【 0 0 7 6 】

(ステップ S 3 1 3)

設定部 1 3 は、上記ステップ S 3 0 5 及び S 3 1 2 で決定した 1 つ以上の閾値を時系列に繋げたデータを生成し、この生成したデータを車両が現在地点から目的地点に到着するまでの走行に適用する運転シナリオとして保存する。運転シナリオが保存されると、本運転シナリオ生成処理が終了する。

【 0 0 7 7 】

図 4 を参照して、図 3 A のステップ S 3 0 8 で示した閾値修正処理を説明する。図 4 は、走行制御装置 1 0 が実行する閾値修正処理の一例を示すフローチャートである。

20

【 0 0 7 8 】

(ステップ S 4 0 1)

設定部 1 3 は、電動機走行エネルギー E_{mg} が消費目標エネルギー E_{tgt} よりも大きい ($E_{mg} > E_{tgt}$) か否かを判断する。この判断は、閾値 P_{swt} をどのように修正すべきかを判断するために行われる。電動機走行エネルギー E_{mg} が消費目標エネルギー E_{tgt} よりも大きい場合は (S 4 0 1、はい)、ステップ S 4 0 2 に処理が進む。一方、電動機走行エネルギー E_{mg} が消費目標エネルギー E_{tgt} よりも大きくない場合は (S 4 0 1、いいえ)、ステップ S 4 0 3 に処理が進む。

【 0 0 7 9 】

30

(ステップ S 4 0 2)

設定部 1 3 は、推定された回生エネルギー E_{est} を全て消費しても電気エネルギーが不足するため、閾値 P_{swt} を減少させる。具体的には、設定部 1 3 は、現状の閾値 P_{swt} を少量のパワー ΔP だけ低下させた値に変更する ($P_{swt} \leftarrow P_{swt} - \Delta P$)。少量のパワー ΔP は、動力源の性能や電動機走行エネルギー E_{mg} と消費目標エネルギー E_{tgt} との差分などに基づいて、任意に設定可能である。また、このステップ S 4 0 2 における閾値 P_{swt} の減少方法として、上述した固定値であるパワー ΔP 分を減少させる方法以外にも、現状の閾値 P_{swt} と設定可能な最小の閾値である下限閾値 P_{swt_min} との中間値を、修正後の閾値として設定する方法 ($P_{swt} \leftarrow (P_{swt} + P_{swt_min}) / 2$) を用いてもよい (2 分探索手法)。閾値 P_{swt} を減少させると、本閾値修正処理が終了する。

40

【 0 0 8 0 】

(ステップ S 4 0 3)

設定部 1 3 は、推定された回生エネルギー E_{est} を全て消費しきれないため、閾値 P_{swt} を増加させる。具体的には、設定部 1 3 は、現状の閾値 P_{swt} を少量のパワー ΔP だけ上昇させた値に変更する ($P_{swt} \leftarrow P_{swt} + \Delta P$)。少量のパワー ΔP は、動力源の性能や電動機走行エネルギー E_{mg} と消費目標エネルギー E_{tgt} との差分などに基づいて、任意に設定可能である。また、このステップ S 4 0 3 における閾値 P_{swt} の増加方法として、上述した固定値であるパワー ΔP 分を増加させる方法以外にも、現状の閾値 P_{swt} と設定可能な最大の閾値である上限閾値 P_{swt_max} との中間

50

値を、修正後の閾値として設定する方法 ($P_{swt} \leftarrow (P_{swt} + P_{swt_max}) / 2$) を用いてもよい (2分探索手法)。閾値 P_{swt} を増加させると、本閾値修正処理が終了する。

【0081】

なお、運転シナリオの生成の際、取得した走行パワープロファイルや速度プロファイル及び初期蓄電率 SOC_{st} によっては、推定された回生エネルギー E_{est} の全ての消費と目的地点到着時における目標蓄電率 SOC_{tgt} の獲得とを両立できない可能性もある。このような場合には、推定された回生エネルギー E_{est} の全ての消費及び目的地点到着時における目標蓄電率 SOC_{tgt} の獲得のいずれか一方を優先して、運転シナリオを生成すればよい。また、蓄電率 SOC_{cl} が許容上限値又は許容下限値に達しないことを優先して、運転シナリオを生成してもよい。

10

【0082】

図11及び図12に、運転シナリオとなる閾値 P_{swt} の決定手法の一例を示す。図11は、蓄電率 SOC_{cl} が電池41の許容上限値に達する中間地点が存在する例を説明するための図である。図12は、蓄電率 SOC_{cl} が電池41の許容下限値に達する中間地点が存在する例を説明するための図である。

【0083】

図11では、まず、閾値 P_{swt} の初期値である閾値 (a) を走行パワープロファイルに適用して、電池41の蓄電率 SOC_{cl} の変化 (a) を推定する。しかし、この変化 (a) では、目的地点到着時に目標蓄電率 SOC_{tgt} を得られないため、閾値 P_{swt} が閾値 (b1) に下方修正される。この閾値 (b1) でも目標蓄電率 SOC_{tgt} を得られないが、蓄電率 SOC_{cl} が許容上限値に達する中間地点 P1 が存在するので、出発地点から中間地点 P1 までの閾値が閾値 (b1) に決定される。そして、最終的に、中間地点 P1 から目的地点までは、目的地点到着時に目標蓄電率 SOC_{tgt} を得られる変化 (c1) となる閾値 (c1) が決定される。この手法により、出発地点から中間地点 P1 までの時間は閾値 (b1) に基づいて走行モードの切り替え制御を行い、中間地点 P1 から目的地点までの時間は閾値 (c1) に基づいて走行モードの切り替え制御を行う運転シナリオが生成される。

20

【0084】

図12では、まず、閾値 P_{swt} の初期値である閾値 (a) を走行パワープロファイルに適用して、電池41の蓄電率 SOC_{cl} の変化 (a) を推定する。しかし、この変化 (a) では、目的地点到着時に目標蓄電率 SOC_{tgt} を得られないため、閾値 P_{swt} が閾値 (b2) に上方修正される。この閾値 (b2) でも目標蓄電率 SOC_{tgt} を得られないが、蓄電率 SOC_{cl} が許容下限値に達する中間地点 P2 が存在するので、出発地点から中間地点 P2 までの閾値が閾値 (b2) に決定される。そして、最終的に、中間地点 P2 から目的地点までは、目的地点到着時に目標蓄電率 SOC_{tgt} を得られる変化 (c2) となる閾値 (c2) が決定される。この手法により、出発地点から中間地点 P2 までの時間は閾値 (b2) に基づいて走行モードの切り替え制御を行い、中間地点 P2 から目的地点までの時間は閾値 (c2) に基づいて走行モードの切り替え制御を行う運転シナリオが生成される。

30

40

【0085】

以上説明した処理により、車両が出発地点から目的地点までを走行する1トリップにおけるパワー消費の変化や回生エネルギー E_{est} の回収量及び高効率な発生エネルギー E_{gen} を推定し、それらに基づいて、推定された回生エネルギー E_{est} の全ての消費を含む消費目標エネルギー E_{tgt} の効率的な消費と、車両の目的地点到着時における目標蓄電率 SOC_{tgt} の獲得との両立を図りつつ、燃費を向上させることができる運転シナリオを生成することができる。また、推定値と実走行によって得られる値との乖離が大きくなった場合には、運転シナリオの見直しを行うため、常に最適な走行制御を実現できる。

【0086】

50

〔作用・効果〕

上述したように、本実施形態に係る車両の走行制御装置 10 によれば、過去の走行履歴に基づいた、出発地点から目的地点までの車両走行において予想される動力源で生じる走行パワーの変化を時系列で示した走行パワープロファイルを用いて、回生エネルギー E_{est} の回収量を早期に定量的に推定する。また、出発地点から目的地点までの車両走行において予想される車両の速度を時系列で示した速度プロファイルを用いて、高速走行において高効率発電で得られる発生エネルギー E_{gen} を推定する。従って、これらの推定結果を活用して、電池 41 の目標蓄電率を考慮した好適な車両の走行制御を行うことが可能となる。

【0087】

そして、本走行制御装置 10 は、エンジン効率が悪い走行条件では電動機 31 による走行とし、内燃エンジン 21 ができるだけ高効率の領域で駆動できるように制御する。また、本走行制御装置 10 は、下り坂など回生可能なエネルギーが大きいと推定できる場合は、予め電池 41 の蓄電率を低下させて未回収エネルギーを無くす又は低減させるように制御する。また、本走行制御装置 10 は、エンジン効率が良い高速走行においては積極的に発電する制御を行うことで電動機 31 によって走行可能な期間を多くするため、燃費 / 電費を向上させることができる。さらに、本走行制御装置 10 は、電池 41 の蓄電率が許容上限値を超えないように及び許容下限値を下回らないように第 1 区間及び第 2 区間を設定して走行モードを制御するため、電池 41 の劣化進行を防止することができる。これらの制御により、推定された回生エネルギー E_{est} の全ての消費を含む消費目標エネルギー E_{tgt} の効率的な消費と、車両の目的地点到着時における目標蓄電率 SOC_{tgt} の獲得との両立を図りつつ、好適に燃費を向上させることができる。

【0088】

以上、本開示の一実施形態を説明したが、本開示は適宜変形して実施できる。本開示は、走行制御装置だけでなく、プロセッサとメモリとを備えた走行制御装置が実行する走行制御方法、走行制御プログラム、走行制御プログラムを記憶したコンピューター読み取り可能な非一時的な記憶媒体、走行制御装置を備えた車両などとして捉えることが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0089】

本開示は、車両などに搭載される走行制御装置に有用である。

【符号の説明】

【0090】

- 10 走行制御装置
- 11 取得部
- 12 推定部
- 13 設定部
- 14 制御部
- 15 導出部
- 20 内燃エンジン ECU
- 21 内燃エンジン
- 22 変速機
- 30 電動機 ECU
- 31 電動機
- 40 電池 ECU
- 41 電池
- 50 EPSECU
- 51 EPS 装置
- 60 ブレーキ ECU
- 61 ブレーキ装置

10

20

30

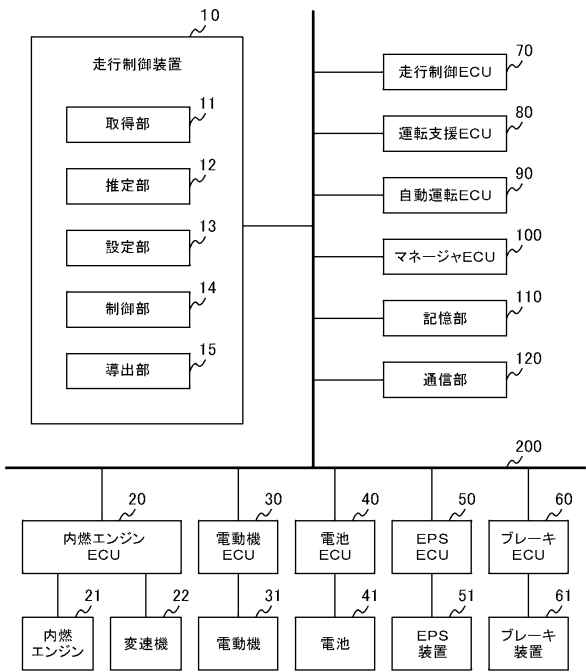
40

50

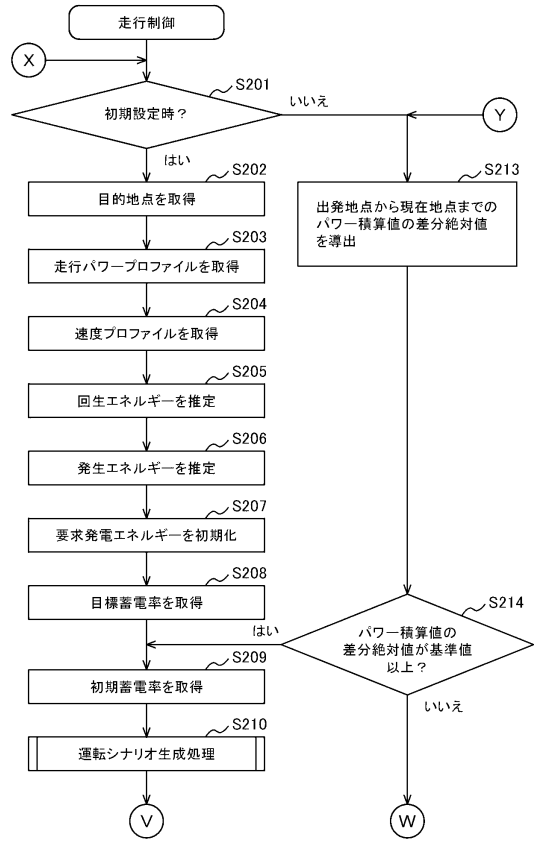
- 7 0 走行制御 ECU
- 8 0 運転支援 ECU
- 9 0 自動運転 ECU
- 1 0 0 マネージャ ECU
- 1 1 0 記憶部
- 1 2 0 通信部
- 2 0 0 車載ネットワーク

【図面】

【図 1】



【図 2 A】



10

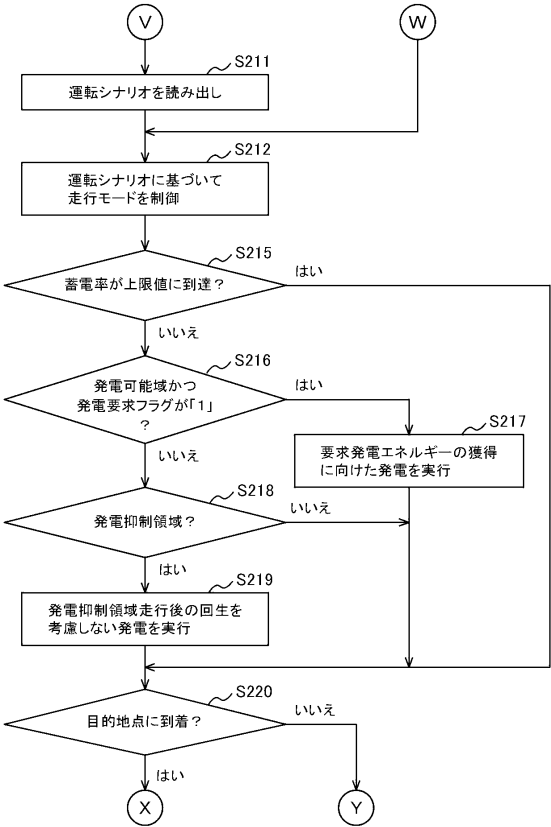
20

30

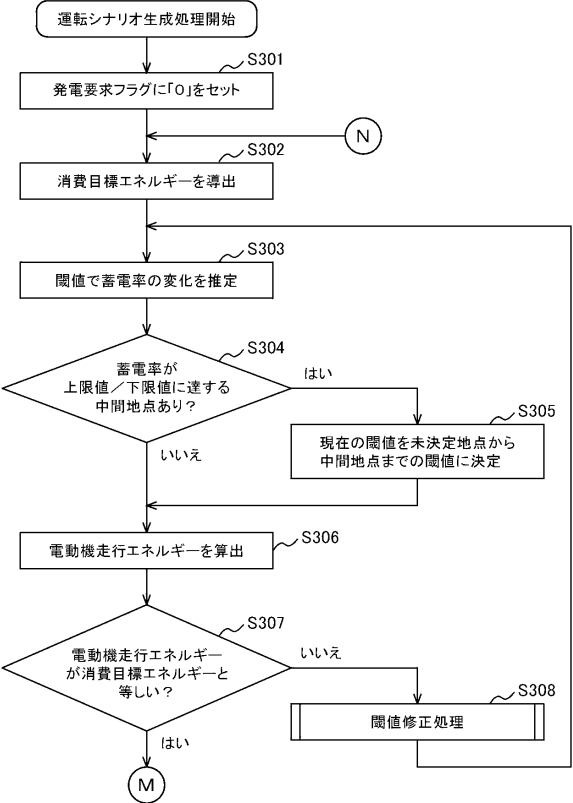
40

50

【図 2 B】



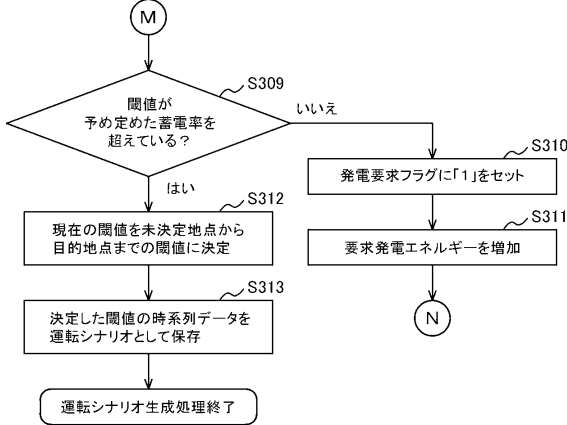
【図 3 A】



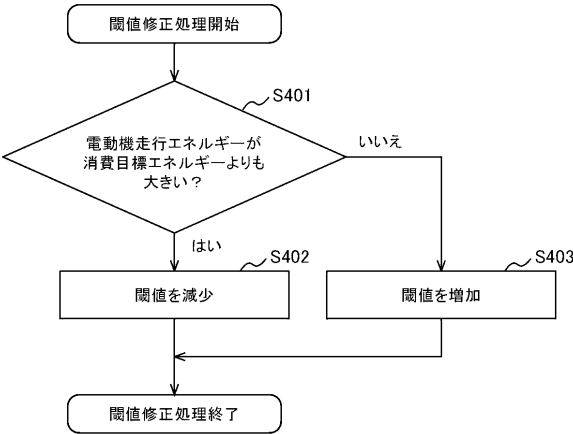
10

20

【図 3 B】



【図 4】

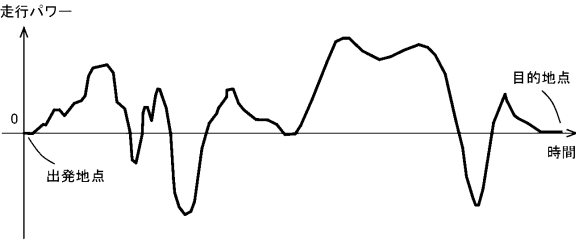


30

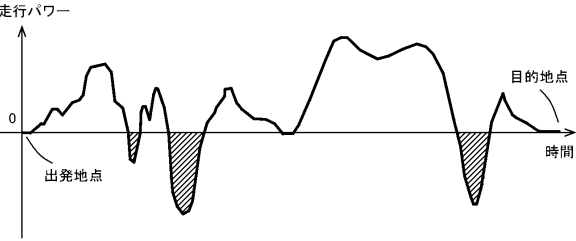
40

50

【図 5】

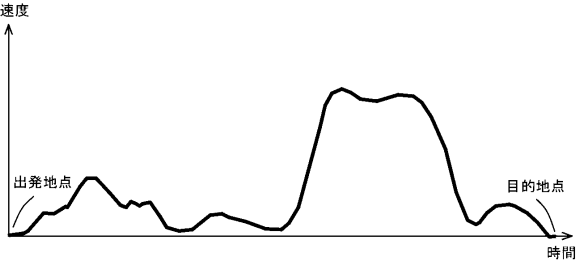


【図 6】

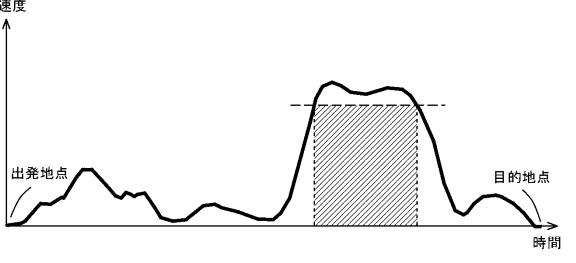


10

【図 7】

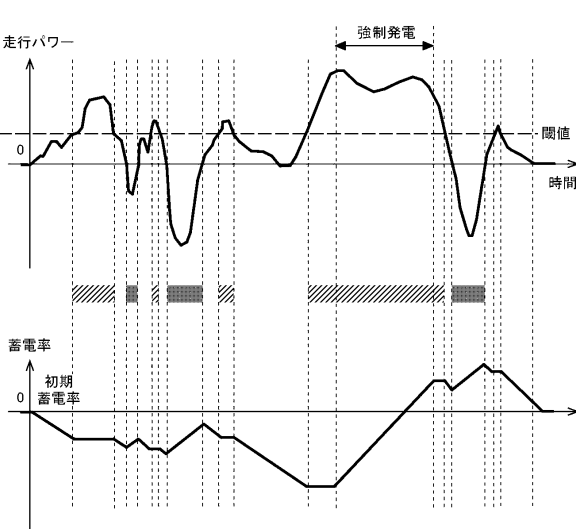


【図 8】

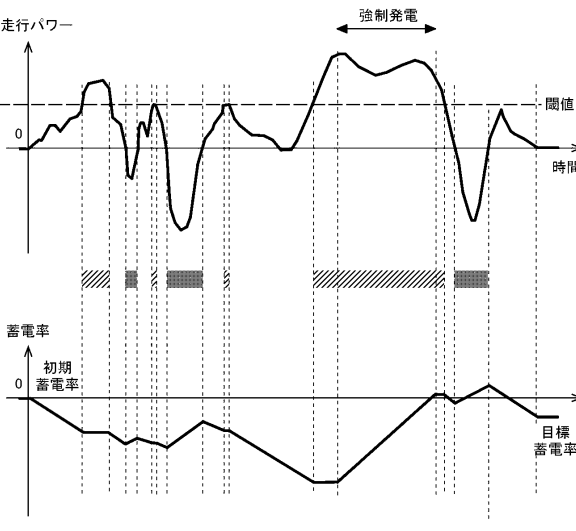


20

【図 9】



【図 10】

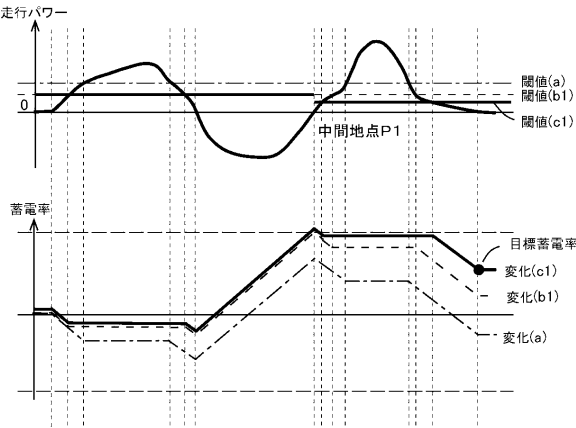


30

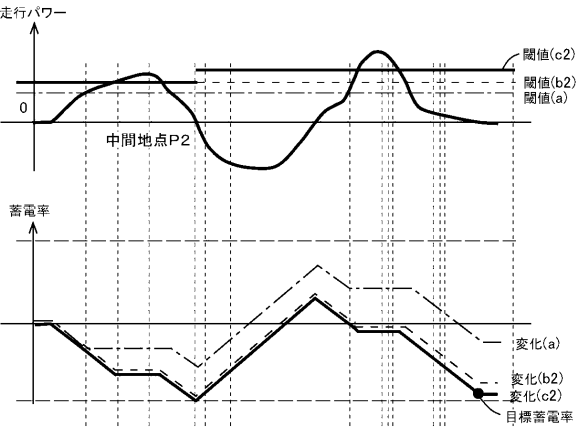
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 2 2 3 3 5 7 (J P , A)
特開 2 0 2 1 - 0 9 1 3 1 8 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 7 8 9 6 5 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 8 2 6 7 7 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 9 1 1 1 2 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | | | |
|---------|-----------|---|-----------|
| B 6 0 K | 6 / 2 0 | - | 6 / 5 4 7 |
| B 6 0 W | 1 0 / 0 0 | - | 2 0 / 5 0 |
| G 0 1 C | 2 1 / 2 6 | | |