

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7256097号  
(P7256097)

(45)発行日 令和5年4月11日(2023.4.11)

(24)登録日 令和5年4月3日(2023.4.3)

(51)国際特許分類 F I  
G 0 6 Q 30/0283(2023.01) G 0 6 Q 30/0283  
G 0 6 Q 30/0645(2023.01) G 0 6 Q 30/0645

請求項の数 14 (全36頁)

(21)出願番号	特願2019-169182(P2019-169182)	(73)特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22)出願日	令和1年9月18日(2019.9.18)	(74)代理人	110000877 弁理士法人 R Y U K A 国際特許事務所
(65)公開番号	特開2021-47579(P2021-47579A)	(72)発明者	村上 義一 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式 会社本田技術研究所内
(43)公開日	令和3年3月25日(2021.3.25)	審査官	藤澤 美穂
審査請求日	令和3年3月29日(2021.3.29)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理システム及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料電池に関する要求仕様の内容を示す要求仕様情報を取得する要求仕様取得部と、  
前記要求仕様情報により示される前記要求仕様に基づいて、前記燃料電池の利用料金を  
決定するための料金プランを決定する料金プラン決定部と、

を備える情報処理システムであって、

前記料金プランは、前記燃料電池の供給又は利用に関する契約である利用契約に定めら  
れた期間における前記燃料電池の稼働の程度、又は、前記利用料金の算出に関する単位期  
間における前記燃料電池の稼働の程度と、前記燃料電池の前記利用料金との対応関係を示  
す情報を含み、

前記燃料電池が搭載される電気機器は、電力を利用して移動する移動体であり、

前記情報処理システムは、

前記移動体の移動経路に関する計画の内容を示す移動経路情報を取得する移動経路取得  
部と、

前記移動経路情報に示される前記計画の内容に基づいて、前記燃料電池の劣化特性を推  
定する劣化推定部と、

をさらに備え、

前記料金プラン決定部は、前記要求仕様情報により示される前記要求仕様と、前記劣化  
推定部が推定した前記燃料電池の劣化特性とに基づいて、前記料金プランを決定し、

前記移動経路情報は、(i)前記移動経路情報により示される前記移動経路を実際に移

動した移動体に搭載された運転記録装置の出力データ、及び、( i i ) 前記移動経路情報により示される前記移動経路を実際に移動した移動体に搭載された位置推定装置の出力データの少なくとも一方を含む、

情報処理システム。

【請求項 2】

前記要求仕様情報は、( i ) 前記燃料電池の寸法、形状、質量、定格出力、定格電圧、定格電流、定格出力レート、最高使用可能温度、及び、最低使用可能温度、( i i ) 前記燃料電池の耐用年数、及び、使用態様、( i i i ) 前記燃料電池が搭載される電気機器の用途、種類、定格消費電力、耐用年数、及び、使用態様からなる群から選択される少なくとも 1 つの仕様に関する情報を含む、

10

請求項 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 3】

前記要求仕様情報は、

前記燃料電池の耐用年数に関して要求される条件を示す情報と、

前記電気機器の用途及び種類の少なくとも一方を示す情報と、

を含む、

請求項 2 に記載の情報処理システム。

【請求項 4】

前記電気機器は、電力を利用して移動する移動体であり、

前記情報処理システムは、

前記移動体の移動経路に関する計画の内容を示す移動経路情報を取得する移動経路取得部と

20

前記移動経路情報に示される前記計画の内容に基づいて、前記燃料電池の劣化特性を推定する劣化推定部と、

をさらに備え、

前記料金プラン決定部は、前記要求仕様情報により示される前記要求仕様と、前記劣化推定部が推定した前記燃料電池の劣化の進行とに基づいて、前記料金プランを決定する、

請求項 2 又は請求項 3 に記載の情報処理システム。

【請求項 5】

前記移動経路情報に示される前記計画の内容に基づいて、前記移動経路の 1 以上の位置における前記燃料電池の出力を推定する出力推定部をさらに備え、

30

前記劣化推定部は、前記出力推定部が推定した前記燃料電池の出力に基づいて、前記燃料電池の劣化特性を推定する、

請求項 4 に記載の情報処理システム。

【請求項 6】

前記出力推定部は、前記移動経路の 1 以上の位置における前記燃料電池の出力及び温度を推定し、

前記劣化推定部は、前記出力推定部が推定した前記燃料電池の出力及び温度に基づいて、前記燃料電池の劣化特性を推定する、

請求項 5 に記載の情報処理システム。

40

【請求項 7】

前記要求仕様情報は、

( i ) 前記燃料電池の耐用年数に関して要求される条件を示す情報と、

( i i ) 前記移動体の用途を示す情報、前記移動体の種類を示す情報、並びに、前記移動体の積載量に関する統計量及び前記移動体の質量を示す情報の少なくとも 1 つと、

を含み、

前記出力推定部は、前記移動体の用途、前記移動体の種類、並びに、前記移動体の積載量に関する統計量及び前記移動体の質量の少なくとも 1 つと、前記移動経路情報に示される前記計画の内容とに基づいて、前記移動経路の 1 以上の位置における前記燃料電池の出力を推定し、

50

前記料金プラン決定部は、前記燃料電池の耐用年数が経過した時点における、前記燃料電池の劣化の進行具合に基づいて、前記料金プランを決定する、  
請求項 5 又は請求項 6 に記載の情報処理システム。

【請求項 8】

前記移動経路情報は、( i ) 前記移動経路情報により示される前記移動経路を実際に移動した移動体に搭載された運転記録装置の出力データ、及び、( i i ) 前記移動経路情報により示される前記移動経路を実際に移動した移動体に搭載された位置推定装置の出力データの少なくとも一方を含む、

請求項 4 から請求項 7 までの何れか一項に記載の情報処理システム。

【請求項 9】

前記移動体に搭載された前記燃料電池の状態を示す状態情報を取得する状態取得部と、前記状態情報に基づいて、前記燃料電池の劣化の進行具合を評価する劣化評価部と、をさらに備える、

請求項 4 から請求項 8 までの何れか一項に記載の情報処理システム。

【請求項 10】

前記劣化評価部により評価された前記燃料電池の劣化の進行具合が、前記劣化推定部が推定した前記燃料電池の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行している場合に、前記料金プランを変更する第 1 変更部をさらに備える、

請求項 9 に記載の情報処理システム。

【請求項 11】

前記劣化評価部により評価された前記燃料電池の劣化の進行具合が、前記劣化推定部が推定した前記燃料電池の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行していない場合に、前記料金プランを変更する第 2 変更部をさらに備える、

請求項 9 又は請求項 10 に記載の情報処理システム。

【請求項 12】

前記劣化評価部により評価された前記燃料電池の劣化の進行具合が、前記劣化推定部が推定した前記燃料電池の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行している場合に、前記燃料電池の出力範囲を制限することを決定する制限部をさらに備える、

請求項 9 から請求項 11 までの何れか一項に記載の情報処理システム。

【請求項 13】

前記劣化評価部により評価された前記燃料電池の劣化の進行具合が、前記劣化推定部が推定した前記燃料電池の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行していない場合に、前記燃料電池の出力範囲を拡大することを決定する拡大部をさらに備える、

請求項 9 から請求項 12 までの何れか一項に記載の情報処理システム。

【請求項 14】

コンピュータを、請求項 1 から請求項 13 までの何れか一項に記載の情報処理システムとして機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理システム及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、燃料電池及びバッテリーを有するハイブリッド駆動装置のバッテリーの仕様が、当該ハイブリッド駆動装置の用途に基づいて決定されることが開示されている。特許文献 2 ~ 3 には、燃料電池の仕様が、実際の電力需要に基づいて決定されることが開示されている。また、特許文献 4 には、燃料電池の稼働状況に応じて、運転コストが小さくなるように、燃料電池の運転モードが変更されることが開示されている。

[ 先行技術文献 ]

[ 特許文献 ]

10

20

30

40

50

- [ 特許文献 1 ] 特表 2 0 1 2 - 5 2 7 7 2 6 号公報  
 [ 特許文献 2 ] 国際公開第 2 0 1 6 / 0 7 5 7 7 0 号  
 [ 特許文献 3 ] 特開 2 0 1 8 - 1 3 3 0 3 5 号公報  
 [ 特許文献 4 ] 特開 2 0 1 4 - 0 2 6 8 8 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

燃料電池の仕様、燃費、劣化速度などは、当該燃料電池が搭載される電気機器の仕様、使用態様などに応じて変動する。そのため、燃料電池がリース契約、貸与契約などにより提供される場合に、当該燃料電池の利用料金を比較的精度よく、比較的短時間で決定することが難しい。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 4 】

本発明の第 1 の態様においては、情報処理システムが提供される。上記の情報処理システムは、例えば、燃料電池に関する要求仕様の内容を示す要求仕様情報を取得する要求仕様取得部を備える。上記の情報処理システムは、例えば、要求仕様情報により示される要求仕様に基づいて、燃料電池の利用料金を決定するための料金プランを決定する料金プラン決定部を備える。

【 0 0 0 5 】

上記の情報処理システムにおいて、料金プランは、燃料電池の稼働の程度と、燃料電池の利用料金との対応関係を示す情報を含んでよい。上記の情報処理システムにおいて、要求仕様情報は、( i ) 燃料電池の寸法、形状、質量、定格出力、定格電圧、定格電流、定格出力レート、最高使用可能温度、及び、最低使用可能温度、( i i ) 燃料電池の耐用年数、及び、使用態様、( i i i ) 燃料電池が搭載される電気機器の用途、種類、定格消費電力、耐用年数、及び、使用態様からなる群から選択される少なくとも 1 つに関する情報を含んでよい。上記の情報処理システムにおいて、要求仕様情報は、燃料電池の耐用年数に関して要求される条件を示す情報を含んでよい。要求仕様情報は、電気機器の用途及び種類の少なくとも一方を示す情報を含んでよい。

20

【 0 0 0 6 】

上記の情報処理システムにおいて、電気機器は、電力を利用して移動する移動体であってよい。上記の情報処理システムは、移動体の移動経路に関する計画の内容を示す移動経路情報を取得する移動経路取得部を備えてよい。上記の情報処理システムは、移動経路情報に示される計画の内容に基づいて、燃料電池の劣化特性を推定する劣化推定部を備えてよい。上記の情報処理システムにおいて、料金プラン決定部は、要求仕様情報により示される要求仕様と、劣化推定部が推定した燃料電池の劣化の進行とに基づいて、料金プランを決定してよい。

30

【 0 0 0 7 】

上記の情報処理システムは、移動経路情報に示される計画の内容に基づいて、移動経路の 1 以上の位置における燃料電池の出力を推定する出力推定部を備えてよい。上記の情報処理システムにおいて、劣化推定部は、出力推定部が推定した燃料電池の出力に基づいて、燃料電池の劣化特性を推定してよい。上記の情報処理システムにおいて、出力推定部は、移動経路の 1 以上の位置における燃料電池の出力及び温度を推定してよい。上記の情報処理システムにおいて、劣化推定部は、出力推定部が推定した燃料電池の出力及び温度に基づいて、燃料電池の劣化特性を推定してよい。

40

【 0 0 0 8 】

上記の情報処理システムにおいて、要求仕様情報は、( i ) 燃料電池の耐用年数に関して要求される条件を示す情報をふくんでよい。要求仕様情報は、( i i ) 移動体の用途を示す情報、移動体の種類を示す情報、並びに、移動体の積載量に関する統計量及び移動体の質量を示す情報の少なくとも 1 つを含んでよい。上記の情報処理システムにおいて、出力推定部は、移動体の用途、移動体の種類、並びに、移動体の積載量に関する統計量及

50

び移動体の質量の少なくとも1つと、移動経路情報に示される計画の内容とに基づいて、移動経路の1以上の位置における燃料電池の出力を推定してよい。上記の情報処理システムにおいて、料金プラン決定部は、燃料電池の耐用年数が経過した時点における、燃料電池の劣化の進行具合に基づいて、料金プランを決定してよい。

【0009】

上記の情報処理システムにおいて、移動経路情報は、(i)移動経路情報により示される移動経路を実際に移動した移動体に搭載された運転記録装置の出力データ、及び、(ii)移動経路情報により示される移動経路を実際に移動した移動体に搭載された位置推定装置の出力データの少なくとも一方を含んでよい。

【0010】

上記の情報処理システムは、移動体に搭載された燃料電池の状態を示す状態情報を取得する状態取得部を備えてよい。上記の情報処理システムは、状態情報に基づいて、燃料電池の劣化の進行具合を評価する劣化評価部を備えてよい。

【0011】

上記の情報処理システムは、劣化評価部により評価された燃料電池の劣化の進行具合が、劣化推定部が推定した燃料電池の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行している場合に、料金プランを変更する第1変更部を備えてよい。上記の情報処理システムは、劣化評価部により評価された燃料電池の劣化の進行具合が、劣化推定部が推定した燃料電池の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行していない場合に、料金プランを変更する第2変更部を備えてよい。

【0012】

上記の情報処理システムは、劣化評価部により評価された燃料電池の劣化の進行具合が、劣化推定部が推定した燃料電池の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行している場合に、燃料電池の出力範囲を制限することを決定する制限部を備えてよい。上記の情報処理システムは、劣化評価部により評価された燃料電池の劣化の進行具合が、劣化推定部が推定した燃料電池の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行していない場合に、燃料電池の出力範囲を拡大することを決定する拡大部を備えてよい。

【0013】

本発明の第2の態様においては、プログラムが提供される。上記のプログラムは、コンピュータを、上記の情報処理システムとして機能させるためのプログラムであってよい。上記のプログラムは、コンピュータに、上記の情報処理システムにおける情報処理手順を実行させるためのプログラムであってもよい。また、上記のプログラムを格納するコンピュータ可読媒体が提供されてもよい。コンピュータ可読媒体は、非一時的なコンピュータ可読媒体であってもよい。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ可読記録媒体であってもよい。

【0014】

本発明の第3の態様においては、情報処理方法が提供される。上記の情報処理方法は、例えば、燃料電池に関する要求仕様の内容を示す要求仕様情報を取得する要求仕様取得段階を有する。上記の情報処理方法は、例えば、要求仕様情報により示される要求仕様に基づいて、燃料電池の利用料金を決定するための料金プランを決定する料金プラン決定段階を有する。上記の情報処理方法の各段階における動作の主体は、コンピュータであってもよい。

【0015】

なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】管理システム100のシステム構成の一例を概略的に示す。

【図2】車両制御部112及び電源部114の内部構成の一例を概略的に示す。

【図3】設備管理サーバ130の内部構成の一例を概略的に示す。

10

20

30

40

50

【図4】計画部142の内部構成の一例を概略的に示す。

【図5】料金プランの一例を概略的に示す。

【図6】料金プランの他の例を概略的に示す。

【図7】契約管理部144の内部構成の一例を概略的に示す。

【図8】燃料電池システム240の劣化の進行の一例を概略的に示す。

【図9】コンピュータ3000のシステム構成の一例を概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。なお、図面において、同一または類似の部分には同一の参照番号を付して、重複する説明を省く場合がある。

10

【0018】

[管理システム100の概要]

図1は、管理システム100のシステム構成の一例を概略的に示す。図1に示される実施形態において、運輸事業者102は、1つ又は複数(1以上と省略される場合がある。)の車両110と、1以上の水素ステーション120と、設備管理サーバ130とを利用して、運輸事業を営む。本実施形態において、車両110及び水素ステーション120のそれぞれは、設備管理サーバ130との間で互いに情報を送受してよい。

【0019】

本実施形態において、燃料電池供給者104は、運輸事業者102に1つ以上の燃料電池を供給する。本実施形態において、運輸事業者102及び燃料電池供給者104の間には、燃料電池の供給又は利用に関する契約(利用契約と称される場合がある。)が締結されている。

20

【0020】

一実施形態において、利用契約は、燃料電池供給者104が運輸事業者102に燃料電池を供給するための条件を規定する。他の実施形態において、利用契約は、燃料電池供給者104が、運輸事業者102に対して、燃料電池の利用を許諾するための条件を規定する。上記の条件としては、燃料電池の仕様、燃料電池の利用態様、燃料電池の利用期間、及び、燃料電池の利用料金の少なくとも1つに関する条件を含んでよい。利用料金に関する条件としては、選択された料金プランの種類及び内容の少なくとも一方を示す情報、選択された料金プランにより定められる利用料金に含まれる事項を示す情報、選択された料金プランにより定められる利用料金に含まれない事項を示す情報などが例示される。

30

【0021】

例えば、燃料電池供給者104は、利用契約により定められた条件に従って、運輸事業者102に燃料電池を供給する。例えば、燃料電池供給者104は、利用契約により定められた条件に従って、運輸事業者102に燃料電池の利用を許諾する。例えば、運輸事業者102は、利用契約により定められた条件に従って、燃料電池供給者104による燃料電池の供給、又は、運輸事業者102による燃料電池の利用に対する対価を支払う。

【0022】

利用契約としては、リース契約、貸与契約などが例示される。例えば、運輸事業者102及び燃料電池供給者104の間には、燃料電池のリース契約又は貸与契約が締結されており、燃料電池供給者104は、上記のリース契約又は貸与契約に基づき、運輸事業者102から燃料電池の利用料金を受領する。また、上記のリース契約又は貸与契約が終了すると、燃料電池供給者104は、運輸事業者102から燃料電池を回収する。

40

【0023】

本実施形態において、燃料電池供給者104は、電池管理サーバ140を利用して、運輸事業者102に供給する燃料電池の仕様を決定する。また、燃料電池供給者104は、電池管理サーバ140を利用して、運輸事業者102に供給する燃料電池の料金プランを決定する。

50

## 【 0 0 2 4 】

料金プランは、運輸事業者 1 0 2 及び燃料電池供給者 1 0 4 の間において、燃料電池の利用料金を決定するために用いられる。料金プランは、燃料電池の稼働の程度と、燃料電池の利用料金との対応関係を示す情報を含んでよい。

## 【 0 0 2 5 】

燃料電池の稼働の程度を示す指標として、燃料電池の利用に応じて変動する量、燃料電池の稼働に応じて変動する量、燃料電池の劣化に応じて変動する量などが使用されてよい。燃料電池の稼働の程度を示す指標としては、( i ) 特定の時刻からの経過時間 [ h ]、( i i ) 特定の期間における、燃料電池が電力を出力又は発電した時間 [ h ] の累積値、( i i i ) 特定の期間における、燃料電池が出力又は発電した電力量 [ k W h ] の累積値、( i v ) 特定の期間における、燃料電池を搭載する電気機器の稼働時間 [ h ] の累積値、( v ) 特定の期間における、燃料電池の稼働回数、( v i ) 特定の期間における、燃料電池を搭載する移動体の移動距離 [ k m ] の累積値、( v i i ) 特定の期間における、燃料電池の劣化を示す指標の変化量、( v i i i ) 特定の期間における、燃料電池の残価 [ 円 ] の変化量などが例示される。

## 【 0 0 2 6 】

特定の時刻としては、燃料電池の引き渡し完了した時刻、燃料電池が電気機器に搭載された時刻、燃料電池の搭載された電気機器の稼働開始時刻又は利用開始時刻、利用契約に定められた時刻などが例示される。時刻の最小単位は、1 秒であってもよく、1 分であってもよく、1 時間であってもよく、1 日であってもよく、1 週間であってもよく、1 か月であってもよい。特定の期間としては、利用料金の算出に関する単位期間（料金算出期間と称される場合がある）、利用契約に定められた期間などが例示される。

## 【 0 0 2 7 】

料金プランとしては、( i ) 定額制、( i i ) 従量制、( i i i ) 定量制及び従量制の組み合わせなどが例示される。定額制の料金プランにおいては、燃料電池の利用料金が、料金算出期間における燃料電池の稼働の程度によらずに一定の値に設定される。定額制の料金プランにおいて、料金算出期間における燃料電池の稼働の程度が利用契約に定められた範囲内であれば、燃料電池の利用料金が、料金算出期間における燃料電池の稼働の程度によらずに一定の値に設定されてもよい。従量制の料金プランにおいては、燃料電池の利用料金が、料金算出期間における燃料電池の稼働の程度に応じて、連続的又は段階的に変動するように設定される。従量制の料金プランにおいても、料金算出期間における燃料電池の稼働の程度が利用契約に定められた範囲内であれば、燃料電池の利用料金が、料金算出期間における燃料電池の稼働の程度に応じて、連続的又は段階的に変動するように設定されてよい。従量制の料金プランにおいて、基本料金が設定されてもよい。

## 【 0 0 2 8 】

## [ 管理システム 1 0 0 の各部の概要 ]

図 1 に示されるとおり、本実施形態において、車両 1 1 0 は、車両制御部 1 1 2 と、1 以上の電源部 1 1 4 と、1 以上のセンサ部 1 1 6 とを備える。本実施形態において、水素ステーション 1 2 0 は、1 以上の水素発生装置 1 2 2 と、1 以上の水素貯蔵装置 1 2 4 とを備える。本実施形態において、電池管理サーバ 1 4 0 は、計画部 1 4 2 と、契約管理部 1 4 4 とを備える。本実施形態において、設備管理サーバ 1 3 0 及び電池管理サーバ 1 4 0 は、通信ネットワーク 1 0 を介して、互いに情報を送受してよい。

## 【 0 0 2 9 】

本実施形態において、通信ネットワーク 1 0 は、有線通信の伝送路であってもよく、無線通信の伝送路であってもよく、無線通信の伝送路及び有線通信の伝送路の組み合わせであってもよい。通信ネットワーク 1 0 は、無線パケット通信網、インターネット、P 2 P ネットワーク、専用回線、VPN、電力線通信回線、車車間通信回線、路車間通信回線などを含んでもよい。通信ネットワーク 1 0 は、( i ) 携帯電話回線網などの移動体通信網を含んでもよく、( i i ) 無線 M A N ( 例えば、W i M A X ( 登録商標 ) である。 )、無線 L A N ( 例えば、W i F i ( 登録商標 ) である。 )、B l u e t o o t h ( 登録商標 )

、Zigbee（登録商標）、NFC（Near Field Communication）などの無線通信網を含んでもよい。

【0030】

本実施形態において、車両110は、電力を利用して移動する。車両110としては、自動車、自動二輪車、電車などが例示される。自動車としては、乗用車、商用車、バス、トラックなどが例示される。自動二輪車としては、(i)バイク、(ii)三輪バイク、(iii)セグウェイ（登録商標）、動力ユニット付きキックボード（登録商標）、動力ユニット付きスケートボードのような、動力ユニットを有する立ち乗り二輪車又は三輪車などが例示される。

【0031】

本実施形態において、車両制御部112は、車両110の各部の動作を制御する。例えば、車両制御部112は、車両110の駆動を制御する。車両制御部112は、電源部114の動作を制御してもよい。車両制御部112は、車両110の各部の状態を管理してよい。車両制御部112は、設備管理サーバ130との間で情報を送受してよい。車両制御部112の詳細は後述される。

【0032】

本実施形態において、電源部114は、車両110の各部に電力を供給する。電源部114は、燃料電池供給者104により提供された燃料電池を備える。一実施形態において、電源部114は、車両110に着脱自在に構成される。例えば、電源部114は、車両110のユーザにより交換可能に構成される。他の実施形態において、電源部114は、車両110に固定されてよい。例えば、電源部114は、車両110のユーザによる交換が抑制又は禁止される。なお、この場合であっても、電源部114は、車両110の製造者又は販売者により交換可能に構成されてよい。電源部114の詳細は後述される。

【0033】

本実施形態において、センサ部116は、車両110の各部の状態を示す情報を取得する。センサ部116は、車両110の各部の状態を示す情報を、車両制御部112に出力する。センサ部116の一部は、電源部114の内部に配されてもよい。車両110の各部の状態としては、(i)電源部114のON/OFF、温度、出力電力、出力電圧、出力電流、発電量、燃料の残量、バッテリーの残容量、(ii)車両110のON/OFF、位置、速度、加速度、積載量などが例示される。

【0034】

センサ部116は、GPS信号受信機を含んでもよく、ロータリエンコーダなどの内界センサを含んでもよい。これにより、車両110の位置が推定され得る。また、車両110の移動履歴を示す情報、車両110の加速又は減速の程度及び頻度に関する情報などが収集又は算出され得る。センサ部116は、運転記録計（タコグラフと称される場合がある。）を含んでもよい。これにより、車両110の移動履歴を示す情報、車両110の加速又は減速の程度及び頻度に関する情報などが収集又は算出され得る。

【0035】

本実施形態において、水素ステーション120は、車両110に水素を供給する。本実施形態において、水素発生装置122は、水素を発生させる。例えば、水素発生装置122は、水の電気分解により水素を発生させる。なお、水素の発生方法は、水の電気分解に限定されない。他の実施形態において、水素発生装置122は、天然ガス、炭化水素、アルコールなどの燃料を改質することにより、水素を発生させる。

【0036】

本実施形態において、水素貯蔵装置124は、水素発生装置122が発生させた水素を貯留する。水素の貯蔵態様は特に限定されない。水素の貯蔵態様としては、高圧水素、液体水素、水素吸蔵合金への吸収などが例示される。

【0037】

本実施形態において、電池管理サーバ140は、1以上の燃料電池を管理する。一実施形態において、電池管理サーバ140は、1以上の燃料電池のそれぞれの状態を管理する

10

20

30

40

50



。例えば、電池管理サーバ140は、1以上の燃料電池のそれぞれの劣化状態を管理する。電池管理サーバ140は、1以上の燃料電池のそれぞれに関する契約の締結を支援してよい。電池管理サーバ140は、1以上の燃料電池のそれぞれに関する契約を管理してもよい。

#### 【0038】

本実施形態において、計画部142は、例えば、運輸事業者102に提供される燃料電池の仕様を計画する。計画部142は、水素ステーション120の仕様に関する計画の立案を支援してもよい。計画部142は、運輸事業者102に提供される燃料電池の料金プランを計画してもよい。より具体的には、計画部142は、例えば、設備管理サーバ130から、車両110に搭載される燃料電池に関する要求仕様の内容を示す情報を取得する。計画部142は、上記の要求仕様に基づいて、燃料電池の料金プランを決定する。計画部142は、上記の要求仕様に基づいて、燃料電池の劣化特性を推定してもよい。計画部142は、推定された劣化特性に基づいて、燃料電池の料金プランを決定してもよい。計画部142の詳細は後述される。

10

#### 【0039】

本実施形態において、契約管理部144は、1以上の燃料電池のそれぞれに関する契約を管理してもよい。一実施形態において、契約管理部144は、1以上の燃料電池のそれぞれに関する契約の内容を管理する。他の実施形態において、契約管理部144は、1以上の燃料電池のそれぞれに関する契約の履行を管理する。契約管理部144の詳細は後述される。

20

#### 【0040】

[管理システム100の各部の具体的な構成]

管理システム100の各部は、ハードウェアにより実現されてもよく、ソフトウェアにより実現されてもよく、ハードウェア及びソフトウェアにより実現されてもよい。管理システム100の各部は、その少なくとも一部が、単一のサーバによって実現されてもよく、複数のサーバによって実現されてもよい。管理システム100の各部は、その少なくとも一部が、仮想マシン上又はクラウドシステム上で実現されてもよい。管理システム100の各部は、その少なくとも一部が、パーソナルコンピュータ又は携帯端末によって実現されてもよい。携帯端末としては、携帯電話、スマートフォン、PDA、タブレット、ノートブック・コンピュータ又はラップトップ・コンピュータ、ウェアラブル・コンピュータなどが例示される。管理システム100の各部は、ブロックチェーンなどの分散型台帳技術又は分散型ネットワークを利用して、情報を格納してもよい。

30

#### 【0041】

管理システム100を構成する構成要素の少なくとも一部がソフトウェアにより実現される場合、当該ソフトウェアにより実現される構成要素は、一般的な構成の情報処理装置において、当該構成要素に関する動作を規定したプログラムを起動することにより実現されてよい。上記の情報処理装置は、例えば、(i)CPU、GPUなどのプロセッサ、ROM、RAM、通信インタフェースなどを有するデータ処理装置と、(ii)キーボード、タッチパネル、カメラ、マイク、各種センサ、GPS受信機などの入力装置と、(iii)表示装置、スピーカ、振動装置などの出力装置と、(iv)メモリ、HDDなどの記憶装置(外部記憶装置を含む。)とを備える。

40

#### 【0042】

上記の情報処理装置において、上記のデータ処理装置又は記憶装置は、プログラムを格納してよい。上記のプログラムは、非一時的なコンピュータ可読記録媒体に格納されてよい。上記のプログラムは、プロセッサによって実行されることにより、上記の情報処理装置に、当該プログラムによって規定された動作を実行させる。

#### 【0043】

プログラムは、非一時的なコンピュータ可読記録媒体に格納されていてもよい。プログラムは、CD-ROM、DVD-ROM、メモリ、ハードディスクなどのコンピュータ読み取り可能な媒体に記憶されていてもよく、ネットワークに接続された記憶装置に記憶さ

50

れていてもよい。プログラムは、コンピュータ読み取り可能な媒体又はネットワークに接続された記憶装置から、管理システム 100 の少なくとも一部を構成するコンピュータにインストールされてよい。プログラムが実行されることにより、コンピュータが、管理システム 100 の各部の少なくとも一部として機能してもよい。

【0044】

コンピュータを管理システム 100 の各部の少なくとも一部として機能させるプログラムは、管理システム 100 の各部の動作を規定したモジュールを備えてよい。これらのプログラム又はモジュールは、データ処理装置、入力装置、出力装置、記憶装置等に働きかけて、コンピュータを管理システム 100 の各部として機能させたり、コンピュータに管理システム 100 の各部における情報処理方法を実行させたりする。

10

【0045】

プログラムに記述された情報処理は、当該プログラムがコンピュータに読み込まれることにより、当該プログラムに関連するソフトウェアと、管理システム 100 の各部に配された各種のハードウェア資源とが協働した具体的手段として機能する。そして、上記の具体的手段が、本実施形態におけるコンピュータの使用目的に応じた情報の演算又は加工を実現することにより、当該使用目的に応じた管理システム 100 が構築される。

【0046】

上記のプログラムは、コンピュータを、電池管理サーバ 140 として機能させるためのプログラムであってよい。上記のプログラムは、コンピュータに、電池管理サーバ 140 における情報処理方法を実行させるためのプログラムであってよい。

20

【0047】

上記の情報処理方法は、例えば、燃料電池に関する要求仕様の内容を示す要求仕様情報を取得する要求仕様取得段階を有する。上記の情報処理方法は、例えば、要求仕様情報により示される要求仕様に基づいて、燃料電池の利用料金を決定するための料金プランを決定する料金プラン決定段階を有する。

【0048】

管理システム 100 は、情報処理システムの一例であってよい。車両 110 は、電気機器の一例であってよい。車両 110 は、移動体の一例であってよい。センサ部 116 は、運転記録装置及び位置推定装置の一例であってよい。電池管理サーバ 140 は、情報処理システムの一例であってよい。計画部 142 は、情報処理システムの一例であってよい。契約管理部 144 は、状態取得部、劣化評価部、第 1 変更部、第 2 変更部、制限部及び拡大部の一例であってよい。

30

【0049】

本実施形態においては、車両 110 が電気機器の一例である場合を例として、管理システム 100 の詳細が説明された。しかしながら、電気機器は、車両 110 に限定されない。電気機器は、燃料電池が発電した電力を利用して作動する機器であればよく、その種類は特に限定されない。電気機器は、燃料電池を搭載し、当該燃料電池が発電した電力を利用して作動する機器であってよい。燃料電池は、上記の電気機器に着脱自在に構成されてもよい。

【0050】

電気機器の具体例としては、人又は物を輸送する運輸機器、液体又は気体を輸送する流体移送機器、清掃機器、空調機器、照明機器、ロボットなどが例示される。運輸機器としては、移動体、重機、農作業機、除雪機、エレベータ、エスカレータなどが例示される。移動体としては、車両、船舶、飛行体などが例示される。船舶としては、船、ホバークラフト、水上バイク、潜水艦、潜水艇、水中スクータなどを例示することができる。飛行体としては、飛行機、飛行船又は風船、気球、ヘリコプター、ドローンなどを例示することができる。流体移送機器としては、ポンプ、ブロワ、噴霧器、洗浄機などが例示される。清掃機器としては、掃除機、洗濯機などが例示される。

40

【0051】

電気機器は、燃料電池を搭載し、当該燃料電池が発電した電力を外部に出力する発電機

50

であってもよい。上記の発電機は、携帯型の発電機であってもよく、定置型の発電機であってもよい。燃料電池は、上記の発電機に着脱自在に構成されてもよい。

【0052】

本実施形態においては、水素ステーション120が、1以上の水素発生装置122と、1以上の水素貯蔵装置124とを備え場合を例として、水素ステーション120の詳細が説明された。しかしながら、水素ステーション120は、本実施形態に限定されない。他の実施形態において、水素ステーション120は、1以上の水素発生装置122、又は、1以上の水素貯蔵装置124の何れかを備えてよい。

【0053】

図2は、車両制御部112及び電源部114の内部構成の一例を概略的に示す。図2に示されるとおり、本実施形態において、車両制御部112は、駆動制御部222と、電源制御部224と、通信制御部226と、監視部228とを備える。また、本実施形態において、電源部114は、燃料電池システム240と、コントローラ260とを備える。燃料電池システム240は、例えば、スタック242と、補機244と、蓄電池246と、水素ポンペ248とを有する。コントローラ260は、例えば、運転制御部262と、モード切替部264とを有する。

10

【0054】

本実施形態において、駆動制御部222は、車両110の移動を制御する。電源制御部224は、電源部114の出力を調整する。例えば、電源部114の電力、電圧、電流、出力レートなどが調整される。一実施形態において、電源制御部224は、電源部114の出力範囲を制限したり、当該制限を解除したりしてよい。他の実施形態において、電源制御部224は、電源部114の出力範囲を拡大してよい。さらに他の実施形態において、電源制御部224は、電源部114の出力レートの上限值を調整してよい。

20

【0055】

本実施形態において、通信制御部226は、車両制御部112と、電源部114及びセンサ部116との間の通信を制御する。通信制御部226は、車両制御部112と、設備管理サーバ130との間の通信を制御してもよい。監視部228は、1以上のセンサ部116のそれぞれから、車両110の状態を示す情報を取得する。監視部228は、車両110の状態を示す情報を設備管理サーバ130に送信してよい。

【0056】

本実施形態において、燃料電池システム240は、電力を出力する。燃料電池システム240は、例えば、コントローラ260の指示に従って、電力を出力する。燃料電池システム240は、コントローラ260の指示に従って、スタック242が発生させる電力を出力してもよく、蓄電池246に蓄積された電力を出力してもよく、スタック242が発生させる電力及び蓄電池246に蓄積された電力を出力してもよい。

30

【0057】

一実施形態において、燃料電池システム240は、電源部114に着脱自在に構成される。例えば、燃料電池システム240は、車両110のユーザにより交換可能に構成される。他の実施形態において、燃料電池システム240は、電源部114に固定されてよい。例えば、燃料電池システム240は、車両110のユーザによる交換が抑制又は禁止される。なお、この場合であっても、燃料電池システム240は、車両110の製造者又は販売者により交換可能に構成されてよい。

40

【0058】

本実施形態において、スタック242は、酸素と水素とを反応させて電気を発生させる。補機244は、スタック242に酸素及び水素を供給する。また、補機244は、スタック242において発生した水を、スタック242から排出する。蓄電池246は、スタック242が発生させた電力を蓄積する。また、蓄電池246は、蓄積された電力を放出する。水素ポンペ248は、水素を貯留する。

【0059】

本実施形態において、コントローラ260は、燃料電池システム240の動作を制御す

50

る。コントローラ 260 は、電源制御部 224 からの指示に従って、燃料電池システム 240 の動作を制御してよい。

【0060】

本実施形態において、運転制御部 262 は、燃料電池システム 240 の運転を制御する。コントローラ 260 は、電源制御部 224 からの指示に従って、燃料電池システム 240 の運転を制御してよい。例えば、コントローラ 260 は、補機 244 の動作を制御して、スタック 242 の発電量を調整する。コントローラ 260 は、モード切替部 264 により指定された運転モードに従って、補機 244 の動作を制御してよい。コントローラ 260 は、蓄電池 246 の出力を制御するスイッチ（図示されていない。）の動作を制御して、蓄電池 246 の充電量又は放電量を調整してよい。

10

【0061】

本実施形態において、モード切替部 264 は、燃料電池システム 240 の運転モードに関する設定を切り替える。モード切替部 264 は、電源制御部 224 からの指示に従って、上記の設定を切り替えてよい。燃料電池システム 240 の運転モードとしては、通常運転モード、劣化抑制モード、性能評価モードなどが例示される。

【0062】

通常運転モードにおいて、燃料電池システム 240 は、電源制御部 224 から指示された大きさの電力を出力できる運転条件で運転する。劣化抑制モードにおいて、燃料電池システム 240 は、通常運転モードと比較して、スタック 242 及び蓄電池 246 の劣化の進行が抑制される運転条件で運転する。性能評価モードにおいて、燃料電池システム 240 は、燃料電池システム 240 の性能を評価するためのテストを実行する。燃料電池システム 240 の性能としては、スタック 242 の発電性能、蓄電池 246 の蓄電性能などが例示される。

20

【0063】

図 3 は、設備管理サーバ 130 の内部構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、設備管理サーバ 130 は、入出力部 322 と、設備管理部 324 と、通信部 326 とを備える。

【0064】

本実施形態において、入出力部 322 は、運輸事業者 102 と、設備管理サーバ 130 とのインターフェースとして機能する。例えば、入出力部 322 は、運輸事業者 102 からの入力を受け付ける。情報の入力態様は特に限定されない。各種の情報は、キーボード、ポインティングデバイス、マイク、カメラなどの入力装置（図示されていない。）を介して入出力部 322 に入力されてもよく、記憶媒体（図示されていない。）を介して入出力部 322 に入力されてもよく、通信ネットワーク 10 を介して入出力部 322 に入力されてもよい。入出力部 322 は、運輸事業者 102 に情報を出力してよい。情報の出力態様は特に限定されない。各種の情報は、画像として運輸事業者 102 に提示されてもよく、音声として運輸事業者 102 に提示されてもよい。

30

【0065】

運輸事業者 102 は、例えば、車両 110 に搭載される燃料電池に要求される仕様（要求仕様と称される場合がある。）に関する情報（仕様情報と称される場合がある。）を、入出力部 322 を介して設備管理サーバ 130 に入力する。仕様情報は、要求仕様の内容を示す情報であってよい。仕様情報は、(i) 燃料電池の寸法、形状、質量、定格出力、定格電圧、定格電流、定格出力レート、最高使用可能温度、及び、最低使用可能温度、(ii) 燃料電池の耐用年数、及び、使用態様、並びに、(iii) 車両 110 の用途、種類、定格消費電力、耐用年数、及び、使用態様からなる群から選択される少なくとも一つに関する情報を含んでよい。

40

【0066】

燃料電池の使用態様としては、単位期間あたりの使用時間に関する統計量、単位期間あたりの発停頻度に関する統計量、単位期間において一定値以上の電力を出力する頻度に関する統計量、単位期間において一定値以上の電力が出力された期間の長さに関する統計量

50

などが例示される。車両 110 の使用態様としては、消費電力 [ W ] に関する統計量、単位期間当たりの消費電力量 [ kWh ] に関する統計量、単位期間あたりの発停頻度に関する統計量、単位期間あたりの急加速又は急減速の頻度に関する統計量などが例示される。統計量としては、最大値、最小値、平均値、中央値、及び、最頻値の少なくとも 1 つが例示される。

#### 【 0067 】

運輸事業者 102 は、車両 110 の走行経路に関する計画の内容を示す情報（経路情報と称される場合がある。）を入力してもよい。一実施形態において、経路情報は、車両 110 の走行経路として予定されているルートの地理的な位置を示す情報であってよい。例えば、車両 110 が、地域内の定められたルートを巡回する巡回バス、比較的離れた複数の地域を結ぶ路線を運行する長距離バス、物流の拠点間で物品を輸送する長距離トラックなどである場合、車両 110 は、予め計画されたルート上を走行する。この場合、例えば、経路情報として、上記のルートの位置を示す情報が入力される。

10

#### 【 0068 】

他の実施形態において、経路情報は、（ i ）車両 110 の走行経路として予定されているルートを実際に走行した他の車両に搭載された運転記録装置の出力データ、及び、（ i i ）上記の他の車両に搭載された位置推定装置の出力データの少なくとも一方を含んでよい。上記の他の車両は、ガソリン車であってもよく、電気自動車であってもよく、燃料電池車であってもよい。

#### 【 0069 】

本実施形態において、設備管理部 324 は、1 以上の車両 110 を管理する。例えば、設備管理部 324 は、1 以上の車両 110 のそれぞれの現在位置を管理する。設備管理部 324 は、1 以上の車両 110 のそれぞれの各部の状態を管理してよい。例えば、設備管理部 324 は、1 以上の車両 110 のそれぞれの水素残量を管理してよい。設備管理部 324 は、1 以上の水素ステーション 120 を管理してよい。例えば、設備管理部 324 は、1 以上の水素ステーション 120 の水素発生量を管理する。設備管理部 324 は、1 以上の水素ステーション 120 の水素貯蔵量を管理してもよい。設備管理部 324 は、1 以上の水素ステーション 120 の利用又は予約を管理してよい。

20

#### 【 0070 】

本実施形態において、通信部 326 は、設備管理サーバ 130 と、車両 110 及び水素ステーション 120 の少なくとも一方との間で情報を送受する。通信部 326 は、設備管理サーバ 130 と、電池管理サーバ 140 との間で情報を送受してもよい。

30

#### 【 0071 】

仕様情報は、要求仕様情報の一例であってよい。経路情報は、移動経路情報の一例であってよい。車両 110 の走行経路として予定されているルートを実際に走行した他の車両は、移動経路を実際に移動した移動体の一例であってよい。

#### 【 0072 】

図 4 は、計画部 142 の内部構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、計画部 142 は、要求受付部 410 と、燃料電池計画部 420 と、試算部 430 と、料金プラン計画部 440 と、水素ステーション計画部 450 と、格納部 460 とを備える。試算部 430 は、例えば、経路情報取得部 432 と、出力シミュレータ 434 と、劣化シミュレータ 436 と、燃費シミュレータ 438 とを有する。格納部 460 は、例えば、計画基準格納部 462 と、料金プラン格納部 466 と、コスト格納部 464 とを有する。

40

#### 【 0073 】

本実施形態において、要求受付部 410 は、例えば、設備管理サーバ 130 から、車両 110 に搭載される燃料電池システム 240 に関する要求仕様の内容を示す仕様情報を取得する。要求受付部 410 は、取得された仕様情報を、例えば、燃料電池計画部 420、試算部 430、料金プラン計画部 440 及び水素ステーション計画部 450 の少なくとも 1 つに出力する。上述されたとおり、仕様情報は、車両 110 又は燃料電池システム 240 に関する各種の情報を含んでよい。要求受付部 410 は、燃料電池供給者 104 からの

50

各種の指示又は要求を受け付けてもよい。

【 0 0 7 4 】

仕様情報は、燃料電池システム 2 4 0 の耐用年数に関して要求される条件を示す情報を含むことが好ましい。上記の条件としては、耐用年数の下限を示す情報、耐用年数の下限における発電性能又は出力性能を示す情報などが例示される。これにより、燃料電池システム 2 4 0 の仕様及び料金プランがより適切に決定され得る。

【 0 0 7 5 】

仕様情報は、車両 1 1 0 の用途を示す情報を含んでよい。上記の用途としては、自家用途、商業用途、物流用途、路線バス、長距離バス、長距離トラックなどが例示されるこれにより、燃料電池システム 2 4 0 の仕様及び料金プランがより適切に決定され得る。また、運輸事業者 1 0 2 の入力 が簡略化され得る。

10

【 0 0 7 6 】

仕様情報は、車両 1 1 0 の種類を示す情報を含んでよい。上記の種類としては、二輪車、小型乗用車、大型乗用車、大型バス、小型バス、大型トラック、小型トラックなどが例示される。これにより、燃料電池システム 2 4 0 の仕様及び料金プランがより適切に決定され得る。また、運輸事業者 1 0 2 の入力 が簡略化され得る。

【 0 0 7 7 】

仕様情報は、車両 1 1 0 の積載量に関する統計量、及び、車両 1 1 0 の質量の少なくとも一方を示す情報を含んでよい。統計量としては、最大値、最小値、平均値、中央値、及び、最頻値の少なくとも 1 つが例示される。これにより、燃料電池システム 2 4 0 に要求される定格出力及び出力レートがより正確に決定され得る。その結果、燃料電池システム 2 4 0 の仕様及び料金プランがより適切に決定され得る。

20

【 0 0 7 8 】

本実施形態において、燃料電池計画部 4 2 0 は、燃料電池システム 2 4 0 の仕様を決定する。燃料電池計画部 4 2 0 は、決定された燃料電池システム 2 4 0 の仕様を示す情報を、例えば、試算部 4 3 0、料金プラン計画部 4 4 0 及び水素ステーション計画部 4 5 0 の少なくとも 1 つに出力する。

【 0 0 7 9 】

本実施形態において、燃料電池計画部 4 2 0 は、要求受付部 4 1 0 が取得した仕様情報により示される要求仕様を満たすように、燃料電池システム 2 4 0 の仕様を決定する。燃料電池計画部 4 2 0 は、燃料電池システム 2 4 0 の仕様に関する複数の候補を決定してもよい。

30

【 0 0 8 0 】

燃料電池計画部 4 2 0 は、計画基準格納部 4 6 2 に格納された基準に従って、燃料電池システム 2 4 0 の各部の仕様を決定してよい。上記の基準は、入力されるパラメータと、燃料電池システム 2 4 0 の仕様の詳細とが対応づけられた情報であってもよく、学習済みモデルであってもよい。燃料電池計画部 4 2 0 は、コスト格納部 4 6 4 に格納された燃料電池システム 2 4 0 の各部の原価を参照して、燃料電池システム 2 4 0 の製造コストを算出してよい。

【 0 0 8 1 】

一実施形態によれば、計画基準格納部 4 6 2 は、計画基準として、車両 1 1 0 の用途と、当該用途に適した燃料電池システム 2 4 0 の仕様とが対応付けられた情報を格納する。計画基準格納部 4 6 2 は、計画基準として、車両 1 1 0 の用途が入力されると、当該用途に適した燃料電池システム 2 4 0 の仕様を出力するための学習済みモデルを格納してもよい。この場合、燃料電池計画部 4 2 0 は、仕様情報に含まれる車両 1 1 0 の用途を示す情報に基づいて、燃料電池システム 2 4 0 の仕様を決定してよい。

40

【 0 0 8 2 】

他の実施形態によれば、計画基準格納部 4 6 2 は、計画基準として、車両 1 1 0 の種類と、当該種類に適した燃料電池システム 2 4 0 の仕様とが対応付けられた情報を格納する。計画基準格納部 4 6 2 は、計画基準として、車両 1 1 0 の種類が入力されると、当該種

50

類に適した燃料電池システム 240 の仕様を出力するための学習済みモデルを格納してもよい。この場合、燃料電池計画部 420 は、仕様情報に含まれる車両 110 の種類を示す情報に基づいて、燃料電池システム 240 の仕様を決定してよい。

【0083】

本実施形態において、試算部 430 は、燃料電池計画部 420 により仕様が決定的燃料電池システム 240 の劣化特性及び燃費特性を推定する。劣化特性は、燃料電池システム 240 の稼働の程度と、燃料電池システム 240 の劣化との対応関係を示す。燃費特性は、燃料電池システム 240 の出力と、燃料電池システム 240 の燃費との対応関係を示す。

【0084】

より具体的には、試算部 430 は、まず、燃料電池計画部 420 により仕様が決定的燃料電池システム 240 の出力変動を推定する。試算部 430 は、推定された出力変動に基づいて、上記の燃料電池システム 240 の劣化特性を推定する。また、試算部 430 は、燃料電池計画部 420 が決定的燃料電池システム 240 の仕様に基づいて、燃料電池システム 240 の燃費特性を推定する。次に、試算部 430 は、推定された出力変動と、燃料電池システム 240 の燃費特性とに基づいて、燃料電池システム 240 の燃費を推定する。

【0085】

本実施形態において、経路情報取得部 432 は、例えば、設備管理サーバ 130 から、車両 110 の経路情報を取得する。経路情報取得部 432 は、取得された経路情報を出力シミュレータ 434 に出力する。

【0086】

本実施形態において、出力シミュレータ 434 は、経路情報により示される車両 110 の走行経路に関する計画の内容に基づいて、走行経路上の 1 以上の位置のそれぞれにおける燃料電池システム 240 の出力を推定する。これにより、出力シミュレータ 434 は、走行経路上における燃料電池システム 240 の出力変動を推定することができる。

【0087】

例えば、出力シミュレータ 434 は、経路の起伏、曲率、距離などの地理情報に基づいて、車両 110 の加速の程度、減速の程度、回生エネルギー量などを推定する。出力シミュレータ 434 は、制限速度、信号機の設置個所、横断歩道の設置個所、渋滞が頻繁に発生する箇所などの交通情報をさらに考慮して、車両 110 の加速の程度、減速の程度、回生エネルギー量などを推定してもよい。出力シミュレータ 434 は、車両 110 の加速の程度又は頻度、減速の程度又は頻度、回生エネルギー量などの推定値に基づいて、燃料電池システム 240 の出力変動を推定してよい。

【0088】

出力シミュレータ 434 は、経路情報により示される車両 110 の走行経路に関する計画の内容と、仕様情報に含まれる車両 110 の用途及び種類の少なくとも一方とに基づいて、走行経路上における燃料電池システム 240 の出力変動を推定してもよい。出力シミュレータ 434 は、経路情報により示される車両 110 の走行経路に関する計画の内容と、仕様情報に含まれる車両 110 の積載量に関する統計量及び車両 110 の質量とに基づいて、走行経路上における燃料電池システム 240 の出力変動を推定してもよい。

【0089】

経路情報が、車両 110 の走行経路として予定されているルートを実際に走行した他の車両に搭載された運転記録装置の出力データを含む場合、出力シミュレータ 434 は、車両 110 の加速及び減速の程度又は頻度に関する実際のデータを考慮して、燃料電池システム 240 の出力変動を推定することができる。これにより、推定精度が向上する。

【0090】

同様に、経路情報が、上記の他の車両に搭載された位置推定装置の出力データを含む場合、出力シミュレータ 434 は、当該出力データに含まれる時刻情報及び位置情報に基づいて、車両 110 の加速及び減速の程度又は頻度を算出してよい。これにより、出力シミュ

10

20

30

40

50

シミュレータ 434 は、車両 110 の加速及び減速の程度又は頻度に関する実際のデータを考慮して、燃料電池システム 240 の出力変動を推定することができる。

【0091】

なお、位置推定装置の出力データに、位置ごとの高度を示す高度情報が含まれていない場合、出力シミュレータ 434 は、上記の出力データと、高度情報を含む地図データとを照合することで、燃料電池システム 240 の出力変動を推定してもよい。これにより、推定精度が向上する。

【0092】

同様に、出力シミュレータ 434 は、走行経路上の 1 以上の位置における燃料電池システム 240 の温度を推定してもよい。これにより、出力シミュレータ 434 は、走行経路上における燃料電池システム 240 の温度変動を推定することができる。

10

【0093】

出力シミュレータ 434 は、走行経路上の 1 以上の位置における燃料電池システム 240 の出力変動を示す情報を、例えば、劣化シミュレータ 436 及び燃費シミュレータ 438 の少なくとも一方に出力する。出力シミュレータ 434 は、走行経路上の 1 以上の位置における燃料電池システム 240 の出力変動及び温度変動を示す情報を、例えば、劣化シミュレータ 436 及び燃費シミュレータ 438 の少なくとも一方に出力してもよい。

【0094】

本実施形態において、劣化シミュレータ 436 は、経路情報により示される車両 110 の走行経路に関する計画の内容に基づいて、燃料電池システム 240 の劣化特性を推定する。上述されたとおり、劣化特性は、燃料電池システム 240 の稼働の程度と、燃料電池システム 240 の劣化との対応関係を示す。例えば、劣化シミュレータ 436 は、出力電力量当たりの劣化の進行の程度、単位期間当たりの劣化の進行の程度、及び、上記の走行経路の 1 回の走行あたりの劣化の進行の程度の少なくとも 1 つ、又は、それらの統計量を推定する。

20

【0095】

一実施形態において、劣化シミュレータ 436 は、出力シミュレータ 434 が推定した燃料電池システム 240 の出力変動に基づいて、燃料電池システム 240 の劣化特性を推定する。より具体的には、劣化シミュレータ 436 は、想定した燃料電池作動温度における燃料電池システム 240 の出力電流及び出力電圧の少なくとも一方と、燃料電池システム 240 の劣化の進行具合との関係を示す情報又は学習済みモデルを利用して、出力シミュレータ 434 による燃料電池システム 240 の出力変動の推定値に基づいて、燃料電池システム 240 の劣化特性を推定する。

30

【0096】

例えば、劣化シミュレータ 436 は、出力シミュレータ 434 による燃料電池システム 240 の出力変動の推定値を解析して、燃料電池システム 240 の出力電流又は出力電圧が予め定められた値よりも大きくなる頻度、及び、燃料電池システム 240 の出力電流又は出力電圧が予め定められた値よりも大きい時間の累計値の少なくとも一方を算出してよい。劣化シミュレータ 436 は、上記の頻度及び累計値の少なくとも一方と、燃料電池システム 240 の劣化の進行具合との関係を示す情報又は学習済みモデルを利用して、上記の頻度及び累計値の少なくとも一方に基づいて、燃料電池システム 240 の劣化特性を推定してもよい。

40

【0097】

劣化シミュレータ 436 は、燃料電池システム 240 の出力の変動量の大きさ、出力変動の範囲、及び、出力変動の速度（出力レートと称される場合がある。）の少なくとも 1 つに基づいて、燃料電池システム 240 の劣化特性を推定してもよい。劣化シミュレータ 436 は、燃料電池システム 240 の出力の変動量の大きさ、出力変動の範囲、及び、出力変動の速度（出力レートと称される場合がある。）の少なくとも 1 つと、燃料電池システム 240 の劣化の進行具合との関係を示す情報又は学習済みモデルを利用して、出力シミュレータ 434 が推定した燃料電池システム 240 の出力変動に基づいて、燃料電池シ

50



ステム 240 の劣化特性を推定してもよい。上記の出力は、出力電力であってもよく、出力電圧であってもよく、出力電流であってもよい。

【0098】

他の実施形態において、劣化シミュレータ 436 は、出力シミュレータ 434 が推定した燃料電池システム 240 の出力変動及び温度変動に基づいて、燃料電池システム 240 の劣化特性を推定する。より具体的には、1 以上の燃料電池作動温度と、各温度における燃料電池システム 240 の出力電流及び出力電圧の少なくとも一方と、燃料電池システム 240 の劣化の進行具合との関係を示す情報又は学習済みモデルを利用して、出力シミュレータ 434 による燃料電池システム 240 の出力変動の推定値及び温度変動の推定値に基づいて、燃料電池システム 240 の劣化特性を推定する。

10

【0099】

例えば、劣化シミュレータ 436 は、出力シミュレータ 434 による燃料電池システム 240 の出力変動及び温度変動の推定値を解析して、燃料電池システム 240 の出力電流又は出力電圧が予め定められた値よりも大きくなる頻度、及び、燃料電池システム 240 の出力電流又は出力電圧が予め定められた値よりも大きい時間の累計値の少なくとも一方を算出してよい。上記の予め定められた値は、燃料電池システム 240 の温度に応じて定まる値であってもよい。なお、劣化シミュレータ 436 は、出力シミュレータ 434 による燃料電池システム 240 の出力変動及び温度変動の推定値を解析して、(i) 燃料電池システム 240 の温度が予め定められた範囲外であり、且つ、燃料電池システム 240 の出力電流又は出力電圧が予め定められた値よりも大きくなる頻度、及び、(ii) 燃料電池システム 240 の温度が予め定められた範囲外であり、且つ、燃料電池システム 240 の出力電流又は出力電圧が予め定められた値よりも大きい時間の累計値の少なくとも一方を算してもよい。劣化シミュレータ 436 は、上記の頻度及び累計値の少なくとも一方と、燃料電池システム 240 の温度と、燃料電池システム 240 の劣化の進行具合との関係を示す情報又は学習済みモデルを利用して、上記の頻度及び累計値の少なくとも一方に基づいて、燃料電池システム 240 の劣化特性を推定してもよい。

20

【0100】

劣化シミュレータ 436 は、燃料電池システム 240 の出力の変動量の大きさ、出力変動の範囲、及び、出力変動の速度（出力レートと称される場合がある。）の少なくとも一つに基づいて、燃料電池システム 240 の劣化特性を推定してもよい。劣化シミュレータ 436 は、燃料電池システム 240 の出力の変動量の大きさ、出力変動の範囲、及び、出力変動の速度（出力レートと称される場合がある。）の少なくとも一つと、燃料電池システム 240 の温度と、燃料電池システム 240 の劣化の進行具合との関係を示す情報又は学習済みモデルを利用して、出力シミュレータ 434 が推定した燃料電池システム 240 の出力変動に基づいて、燃料電池システム 240 の劣化特性を推定してもよい。上記の出力は、出力電力であってもよく、出力電圧であってもよく、出力電流であってもよい。

30

【0101】

本実施形態において、燃費シミュレータ 438 は、経路情報により示される車両 110 の走行経路に関する計画の内容に基づいて、燃料電池システム 240 の燃費を推定する。上述されたとおり、燃費特性は、燃料電池システム 240 の出力と、燃料電池システム 240 の燃費との対応関係を示す。例えば、燃費シミュレータ 438 は、出力電力量当たりの燃料消費量、単位期間当たりの燃料消費量、車両 110 が単位長さを走行する際の燃料消費量、及び、車両 110 が上記の走行経路を 1 回の走行する際の燃料消費量の少なくとも一つ、又は、それらの統計量を推定する。

40

【0102】

一実施形態において、燃費シミュレータ 438 は、出力シミュレータ 434 が推定した燃料電池システム 240 の出力変動に基づいて、燃料電池システム 240 の燃費を推定する。より具体的には、燃費シミュレータ 438 は、出力シミュレータ 434 が推定した発電電流のプロファイルに基づいて、水素消費量を積算する。燃費シミュレータ 438 は、水素消費量の積算値に基づいて、燃料電池システム 240 の燃費を算出する。燃費シミュ

50

レータ438は、車両110が上記の走行経路を1回の走行する際の水素消費量の積算値に基づいて、燃費を算出してもよい。燃費シミュレータ438は、上記の水素消費量の積算値と、算出される燃費の定義とに基づいて、当該燃費を算出してもよい。

【0103】

他の実施形態において、燃費シミュレータ438は、出力シミュレータ434が推定した燃料電池システム240の出力変動及び温度変動に基づいて、燃料電池システム240の燃費を推定する。より具体的には、燃費シミュレータ438は、出力シミュレータ434が推定した発電電流及び温度のプロファイルに基づいて、水素消費量を積算する。燃費シミュレータ438は、水素消費量の積算値に基づいて、燃料電池システム240の燃費を算出する。燃費シミュレータ438は、車両110が上記の走行経路を1回の走行する際の水素消費量の積算値に基づいて、燃費を算出してもよい。燃費シミュレータ438は、上記の水素消費量の積算値と、算出される燃費の定義とに基づいて、当該燃費を算出してもよい。

10

【0104】

(燃料電池システム240の料金プラン)

本実施形態において、料金プラン計画部440は、車両110に搭載される燃料電池システム240の料金プランを決定する。料金プラン計画部440は、仕様情報により示される要求仕様に基づいて、上記の料金プランを決定してよい。

【0105】

一実施形態において、料金プラン計画部440は、燃料電池計画部420が決定した燃料電池システム240の仕様に基づいて、燃料電池システム240の料金プランを決定する。例えば、料金プラン計画部440は、燃料電池計画部420が燃料電池システム240の仕様に基づいて算出した燃料電池システム240の製造コストを考慮して、燃料電池システム240の料金プランを決定する。料金プラン計画部440は、燃料電池システム240の製造コストと、仕様情報に含まれる燃料電池システム240の耐用年数に関して要求される条件とに基づいて、燃料電池計画部420の料金プランを決定してもよい。

20

【0106】

他の実施形態において、料金プラン計画部440は、燃料電池計画部420が決定した燃料電池計画部420の仕様と、劣化シミュレータ436が推定した燃料電池計画部420の劣化特性とに基づいて、燃料電池計画部420の料金プランを決定する。より具体的には、燃料電池計画部420が算出した燃料電池システム240の製造コストと、仕様情報に含まれる燃料電池システム240の耐用年数が経過した時点における、燃料電池の劣化の進行具合に基づいて、燃料電池計画部420の料金プランを決定する。

30

【0107】

より具体的には、料金プラン計画部440は、まず、燃料電池システム240の生涯回収料金を設定する。生涯回収料金は、燃料電池システム240の耐用年数が経過するまでの期間(耐用期間と称される場合がある。)に発生する燃料電池システム240の利用料金の累積値であってよい。生涯回収料金は、単一の契約期間における燃料電池システム240の利用料金の累積値であってよい。生涯回収料金は、複数の契約期間における燃料電池システム240の利用料金の累積値あってもよい。

40

【0108】

料金プラン計画部440は、燃料電池計画部420が算出した燃料電池システム240の製造コストに基づいて、燃料電池システム240の生涯回収料金を設定してよい。料金プラン計画部440は、燃料電池システム240の生涯回収料金が燃料電池システム240の製造コストよりも大きくなるように、上記の生涯回収料金を設定してよい。料金プラン計画部440は、燃料電池システム240の生涯回収料金が、燃料電池システム240の製造コストと、燃料電池システム240の耐用年数が経過した時点における燃料電池システム240の残価の目標値との差額よりも大きくなるように、上記の生涯回収料金を設定してよい。

【0109】

50

一実施形態において、料金プラン計画部 440 は、燃料電池システム 240 の製造コストと、要求受付部 410 が受け付けた燃料電池供給者 104 からの指示に基づいて、燃料電池システム 240 の生涯回収料金を設定する。例えば、燃料電池供給者 104 からの指示には、燃料電池システム 240 の生涯回収料金 (B) に対する、燃料電池システム 240 の製造コスト (A) の割合 (A/B) を示す情報が含まれる。料金プラン計画部 440 は、燃料電池システム 240 の製造コストを、上記の割合で除することで、燃料電池システム 240 の生涯回収料金を算出してよい。

【0110】

なお、燃料電池供給者 104 からの指示に、燃料電池システム 240 の生涯回収料金の目標値を示す情報が含まれている場合、料金プラン計画部 440 は、上記の目標値を、生涯回収料金として設定してよい。また、燃料電池供給者 104 からの指示に、燃料電池システム 240 が生涯にわたって生み出す利益の目標値を示す情報が含まれている場合、料金プラン計画部 440 は、上記の目標値と、燃料電池システム 240 の製造コストとに基づいて、生涯回収料金を設定してよい。

10

【0111】

他の実施形態において、料金プラン計画部 440 は、要求受付部 410 が受け付けた仕様情報の少なくとも一部と、要求受付部 410 が受け付けた燃料電池供給者 104 からの指示とに基づいて、燃料電池システム 240 の生涯回収料金を設定する。例えば、燃料電池供給者 104 からの指示には、単位期間当たりの売上又は利益に関する目標値を示す情報が含まれる。また、例えば、仕様情報には、燃料電池システム 240 の耐用年数に関して要求される条件を示す情報が含まれ、耐用年数に関して要求される条件には、耐用年数の下限値を示す情報が含まれる。

20

【0112】

この場合、料金プラン計画部 440 は、例えば、上記の売上の目標値と、上記の耐用年数の下限値とを乗ずることで、燃料電池システム 240 の生涯回収料金を算出する。料金プラン計画部 440 は、上記の利益の目標値及び上記の耐用年数の下限値を乗じて得られた値と、燃料電池システム 240 の製造コストとを加算することで、燃料電池システム 240 の生涯回収料金を算出してもよい。

【0113】

なお、料金プラン計画部 440 は、上記の耐用年数が経過した時点における燃料電池システム 240 の残価を考慮して、生涯回収料金を算出してもよい。例えば、料金プラン計画部 440 は、上記の手順により算出された生涯回収料金から燃料電池システム 240 の残価を引くことで、最終的な生涯回収料金を算出してよい。燃料電池システム 240 の残価は、例えば、劣化シミュレータ 436 が推定した燃料電池システム 240 の劣化特性に基づいて算出される。

30

【0114】

これにより、料金プラン計画部 440 は、利用契約ごとの事情に応じて、利用料金を適切に設定することができる。例えば、燃料電池システム 240 が比較的過酷な条件で使用される場合には、穏和な条件で使用される場合と比較して、単位期間当たりの劣化量の推定値が大きくなる。その結果、耐用年数が経過した時点における燃料電池システム 240 の残価が小さくなり、最終的な生涯回収料金が大きくなる。

40

【0115】

次に、料金プラン計画部 440 は、燃料電池システム 240 の生涯回収料金に基づいて、利用契約ごとの回収料金を決定する。料金プラン計画部 440 は、利用契約ごとの回収料金に基づいて、定額制の場合における料金算出期間ごとの利用料金を決定してよい。料金プラン計画部 440 は、利用契約ごとの回収料金に基づいて、従量制の場合における利用料金を決定してよい。

【0116】

一実施形態において、契約期間の長さに基づいて、利用契約ごとの回収料金が算出される。例えば、利用契約ごとの回収料金  $P_c$  は、燃料電池システム 240 の生涯回収料金  $P$

50

$t_{total}$ 、契約期間の長さ  $T_c$ 、耐用期間の長さ  $T_{total}$  を用いて、下記の数式 (1) に基づいて算出されてよい。数式 (1) において、 $a_1$  及び  $b_1$  は任意の定数を示す。 $a_1$  は 1 以上の数であってよい。 $a_1$  は 1 であってもよい。 $b_1$  は 0 又は正の数であってよい。

$$P_c = a_1 \times P_{total} \times (T_c \div T_{total}) + b_1 \quad (\text{式 1})$$

【0117】

他の実施形態において、劣化シミュレータ 436 が推定した燃料電池計画部 420 の劣化特性に基づいて、利用契約ごとの回収料金が算出される。例えば、利用契約ごとの回収料金  $P_c$  は、燃料電池システム 240 の生涯回収料金  $P_{total}$ 、契約期間における劣化量の推定値  $D_c$ 、耐用期間における劣化量の推定値  $D_{total}$  を用いて、下記の数式 (2) に基づいて算出されてよい。数式 (2) において、 $a_2$  及び  $b_2$  は任意の定数を示す。 $a_2$  は 1 以上の数であってよい。 $a_2$  は 1 であってもよい。 $b_2$  は 0 又は正の数であってよい。

$$P_c = a_2 \times P_{total} \times (D_c \div D_{total}) + b_2 \quad (\text{式 2})$$

【0118】

上記の数式 (2) において、契約期間における劣化量の推定値  $D_c$  は、契約期間の長さ、劣化シミュレータ 436 が推定した燃料電池計画部 420 の劣化特性とに基づいて算出される。例えば、劣化特性が、単位期間当たりの劣化量の推定値である場合、契約期間における劣化量の推定値  $D_c$  は、契約期間の長さに劣化特性を乗ずることで算出される。同様に、耐用期間における劣化量の推定値  $D_{total}$  は、耐用期間の長さ、劣化シミュレータ 436 が推定した燃料電池計画部 420 の劣化特性とに基づいて算出される。例えば、劣化特性が、単位期間当たりの劣化量の推定値である場合、耐用期間における劣化量の推定値  $D_{total}$  は、耐用期間の長さに劣化特性を乗ずることで算出される。

【0119】

次に、料金プラン計画部 440 は、料金プランを計画する。料金プラン計画部 440 は、単一の利用契約に関する複数の料金プランを計画してもよい。上述されたとおり、料金プランとしては、(i) 定額制、(ii) 従量制、(iii) 定量制及び従量制の組み合わせなどが例示される。

【0120】

料金プラン計画部 440 は、利用契約ごとの回収料金に基づいて、定額制の場合における料金算出期間ごとの利用料金を決定してよい。料金プラン計画部 440 は、利用契約ごとの回収料金  $P_c$  と、契約期間の長さ  $T_c$  及び料金算出期間の長さ  $T_u$  の比 ( $T_u / T_c$ ) とに基づいて、料金算出期間ごとの利用料金を決定してよい。料金プラン計画部 440 は、利用契約ごとの回収料金  $P_c$  と、契約期間における劣化量の推定値  $D_c$  及び料金算出期間における劣化量の推定値  $D_u$  の比 ( $D_u / D_c$ ) とに基づいて、料金算出期間ごとの利用料金を決定してもよい。

【0121】

料金プラン計画部 440 は、運輸事業者 102 により指定される要求仕様の特定具合を考慮して、定額制の場合における料金算出期間ごとの利用料金を決定してよい。例えば、料金プラン計画部 440 は、要求仕様がより詳細に特定されているほど、料金算出期間ごとの利用料金が小さくなるように、料金算出期間ごとの利用料金を決定する。

【0122】

要求仕様が詳細に特定されているほど、出力シミュレータ 434 による推定精度、又は、劣化シミュレータ 436 による推定精度が良好になる。これにより、料金プラン計画部 440 が計画した収益計画の精度が良好になる。その結果、利用料金が適切な水準に設定されたり、利用料金が比較的低額に設定されたりすることが想定され得る。

【0123】

同様に、料金プラン計画部 440 は、出力シミュレータ 434 による推定精度、又は、劣化シミュレータ 436 による推定精度を考慮して、定額制の場合における料金算出期間ごとの利用料金を決定してよい。例えば、料金プラン計画部 440 は、出力シミュレータ 434 による推定精度、又は、劣化シミュレータ 436 による推定精度が良好であるほど

、料金算出期間ごとの利用料金が小さくなるように、料金算出期間ごとの利用料金を決定する。

【 0 1 2 4 】

料金プラン計画部 4 4 0 は、定額制が適用されるための条件を決定してもよい。料金プラン計画部 4 4 0 は、上記の条件が順守されることを促進するためのインセンティブの内容を決定してよい。料金プラン計画部 4 4 0 は、上記の条件が順守されなかった場合のペナルティの内容を決定してもよい。

【 0 1 2 5 】

定額制が適用されるための条件は、運輸事業者 1 0 2 による燃料電池システム 2 4 0 の使用態様に関する条件を含んでよい。例えば、燃料電池システム 2 4 0 の劣化が促進される態様で、燃料電池システム 2 4 0 を使用することについて一定の制限が設けられる。上記の条件は、運輸事業者 1 0 2 により指定される要求仕様の特定具合に関する条件を含んでもよい。例えば、要求仕様がある程度以上に詳細に指定されている場合に、定額制の適用が認められる。より具体的には、指定された要求仕様の個数が閾値を超えている場合、又は、要求仕様に経路情報が含まれている場合に、定額制の適用が認められる。上記の条件は、出力シミュレータ 4 3 4 による推定精度、又は、劣化シミュレータ 4 3 6 による推定精度に関する条件を含んでよい。例えば、出力シミュレータ 4 3 4 による推定精度、又は、劣化シミュレータ 4 3 6 による推定精度が予め定められた程度よりも良好である場合に、定額制の適用が認められる。

【 0 1 2 6 】

料金プラン計画部 4 4 0 は、利用契約ごとの回収料金に基づいて、従量制の場合における利用料金の算出手順を決定してもよい。従量制の料金体系においては、燃料電池の稼働の程度に応じて、利用料金変動する。燃料電池の稼働の程度を示す指標は、上述のとおりであってよい。料金プラン計画部 4 4 0 は、課金対象となる指標の単位量当たりの利用料金の金額（利用単価と称される場合がある。）を算出してよい。例えば、料金プラン計画部 4 4 0 は、利用契約ごとの回収料金  $P_c$  と、契約期間における課金対象となる指標の累積量の推定値  $A_c$  及び料金算出期間における課金対象となる指標の累積量の推定値  $A_u$  の比（ $A_u / A_c$ ）とに基づいて、料金算出期間ごとの利用料金を決定する。

【 0 1 2 7 】

料金プラン計画部 4 4 0 は、上述された手順と同様にして、定量制及び従量制の組み合わせの場合における料金体系を決定してよい。例えば、料金プラン計画部 4 4 0 は、定額部分における料金算出期間ごとの利用料金と、定額制が適用される範囲と、従量制の場合における利用料金の算出手順とを決定する。料金プラン計画部 4 4 0 は、定額制が適用されるための条件を決定してもよい。料金プラン計画部 4 4 0 は、上記の条件が順守されることを促進するためのインセンティブの内容を決定してよい。料金プラン計画部 4 4 0 は、上記の条件が順守されなかった場合のペナルティの内容を決定してもよい。

【 0 1 2 8 】

料金プラン計画部 4 4 0 は、利用契約に関する複数の料金プランの中から、当該利用契約に適した料金プランを決定してもよい。例えば、料金プラン計画部 4 4 0 は、要求仕様、出力シミュレータ 4 3 4 の推定結果、劣化シミュレータ 4 3 6 の推定結果、及び、燃費シミュレータ 4 3 8 の推定結果の少なくとも 1 つに基づいて、燃料電池システム 2 4 0 の稼働の程度の変動が予め定められた程度よりも大きいと判定する。

【 0 1 2 9 】

燃料電池システム 2 4 0 の稼働の程度の変動が予め定められた程度よりも大きいと判定された場合、料金プラン計画部 4 4 0 は、運輸事業者 1 0 2 に対して、従量制の料金体系を採用することを推奨してよい。一方、燃料電池システム 2 4 0 の稼働の程度の変動が予め定められた程度よりも大きくないと判定された場合、料金プラン計画部 4 4 0 は、運輸事業者 1 0 2 に対して、定額制の料金体系を採用することを推奨してよい。

【 0 1 3 0 】

これにより、燃料電池供給者 1 0 4 は、運輸事業者 1 0 2 に対して、複数の料金プラン

10

20

30

40

50

を提示することができる。また、運輸事業者102は、複数の料金プランの中から、運輸事業者102の事業に適した料金プランを選択することができる。

【0131】

なお、利用契約によっては、契約期間中における利用料金の変更が認められる場合がある。この場合、料金プラン計画部440は、契約期間の途中で、利用料金を変更することを決定してよい。例えば、料金プラン計画部440は、契約期間中、燃料電池システム240の劣化の進行具合を監視し、燃料電池システム240の余命及び残存価値の少なくとも一方を推定する。上記の推定の結果、燃料電池システム240が要求仕様により指定された耐用年数を超えて使用可能であると判定された場合、又は、燃料電池システム240の残存価値が予め定められた値よりも大きいと判定された場合、料金プラン計画部440は、利用料金が現状よりも低額になるように、利用料金を変更する。一方、上記の推定の結果、燃料電池システム240が要求仕様により指定された耐用年数よりも前に使用不能になると判定された場合、又は、燃料電池システム240の残存価値が予め定められた値よりも小さいと判定された場合、料金プラン計画部440は、利用料金が現状よりも高額になるように、利用料金を変更する。

10

【0132】

さらに他の実施形態において、料金プラン格納部466は、車両110の用途と、当該用途に適した料金プランとが対応付けられた情報を格納する。この場合、料金プラン計画部440は、仕様情報に含まれる車両110の用途を示す情報に基づいて、燃料電池システム240の料金プランを決定してよい。

20

【0133】

さらに他の実施形態によれば、計画基準格納部462は、車両110の種類と、当該種類に適した料金プランとが対応付けられた情報を格納する。この場合、燃料電池計画部420は、仕様情報に含まれる車両110の種類を示す情報に基づいて、燃料電池システム240の料金プランを決定してよい。

【0134】

(水素の料金プラン)

本実施形態において、料金プラン計画部440は、燃料電池システム240の利用料金とは別に、水素の使用料金に関する料金プランを決定してもよい。一実施形態において、料金プラン計画部440は、決定された燃料電池システム240の料金プランにより定められる料金の範囲内で使用可能な水素の上限値を決定してもよい。

30

【0135】

他の実施形態において、決定された燃料電池システム240の料金プランにおいて、水素の使用量に応じて水素の使用料金がさらに課金される場合、料金プラン計画部440は、水素の単価の額を決定してよい。

【0136】

本実施形態において、水素ステーション計画部450は、水素ステーション120の仕様を決定する。水素ステーション120の仕様としては、水素発生装置122の水素発生能力、水素貯蔵装置124の水素貯蔵能力などが例示される。

【0137】

一実施形態において、水素ステーション計画部450は、燃料電池計画部420が決定した燃料電池計画部420の仕様に基づいて、水素ステーション120の仕様を決定する。より具体的には、まず、水素ステーション計画部450は、燃料電池計画部420が決定した燃料電池計画部420の仕様に基づいて、水素ステーション120を利用する1以上の車両110による水素の需要量を予測する。次に、水素ステーション計画部450は、予測された水素の需要量に基づいて、水素ステーション120の仕様を決定する。

40

【0138】

他の実施形態において、水素ステーション計画部450は、燃料電池計画部420が決定した燃料電池計画部420の仕様と、燃費シミュレータ438が推定した燃料電池計画部420の燃費特性とに基づいて、水素ステーション120の仕様を決定する。より具体

50

的には、まず、水素ステーション計画部 4 5 0 は、水素ステーション 1 2 0 を利用する 1 以上の車両 1 1 0 の燃費特性に基づいて、1 以上の車両 1 1 0 による水素の需要量を予測する。次に、水素ステーション計画部 4 5 0 は、予測された水素の需要量に基づいて、水素ステーション 1 2 0 の仕様を決定する。

【 0 1 3 9 】

本実施形態によれば、水素ステーション 1 2 0 を利用する 1 以上の車両 1 1 0 による水素の需要予測に基づいて、水素ステーション 1 2 0 の仕様が決定される。これにより、水素ステーション 1 2 0 の製造コスト及びランニングコストを抑制することができる。その結果、水素ステーション 1 2 0 は、安価に水素を製造することができる。

【 0 1 4 0 】

本実施形態において、格納部 4 6 0 は、各種の情報を格納する。格納部 4 6 0 は、計画部 1 4 2 における情報処理に用いられる情報を格納してよい。格納部 4 6 0 は、計画部 1 4 2 における情報処理により生成された情報を格納してもよい。

【 0 1 4 1 】

本実施形態において、計画基準格納部 4 6 2 は、燃料電池システム 2 4 0 の各部の仕様を決定するための判断基準に関する各種の情報を格納する。本実施形態において、料金プラン格納部 4 6 6 は、料金プランに関する各種の情報を格納する。本実施形態において、コスト格納部 4 6 4 は、燃料電池システム 2 4 0 各部の製造原価に関する情報を格納する。

【 0 1 4 2 】

要求受付部 4 1 0 は、要求仕様取得部の一例であってよい。経路情報取得部 4 3 2 は、移動経路取得部の一例であってよい。出力シミュレータ 4 3 4 は、出力推定部の一例であってよい。劣化シミュレータ 4 3 6 は、劣化推定部の一例であってよい。料金プラン計画部 4 4 0 は、料金プラン決定部の一例であってよい。

【 0 1 4 3 】

図 5 及び図 6 を用いて、燃料電池システム 2 4 0 の料金プランの一例が説明される。図 5 には、基本的な料金プランの一例が示される。図 6 には、基本的な料金プランを組み合わせることで作成された料金プランの一例が示される。

【 0 1 4 4 】

料金プラン 5 2 0 は、定額制の料金プランの一例を示す。料金プラン 5 2 0 によれば、燃料電池システム 2 4 0 の稼働の程度が L 3 以下であれば、燃料電池システム 2 4 0 の稼働の程度によらず、燃料電池システム 2 4 0 の利用料金が一定に維持される。本実施形態においては、燃料電池システム 2 4 0 の稼働の程度が L 3 を超えると、燃料電池システム 2 4 0 の出力が制限される。一実施形態によれば、燃料電池システム 2 4 0 の出力の上限が定格出力よりも小さい値に設定される。他の実施形態によれば、燃料電池システム 2 4 0 の出力レートの上限が定格出力レートよりも小さい値に設定される。これにより、燃料電池システム 2 4 0 が当初の想定を超えて劣化することが抑制される。

【 0 1 4 5 】

本実施形態においては、燃料電池システム 2 4 0 の稼働の程度が L 3 を超えると、燃料電池システム 2 4 0 の出力が制限される場合を例として、定額制の料金プランが説明された。しかしながら、定額制の料金プランは本実施形態に限定されない。他の実施形態において、燃料電池システム 2 4 0 の稼働の程度に制限が設けられなくてもよい。

【 0 1 4 6 】

料金プラン 5 3 0 は、段階的な定額制の料金プランの一例を示す。料金プラン 5 3 0 によれば、燃料電池システム 2 4 0 の稼働の程度が L 1 及び L 2 を超えると、燃料電池システム 2 4 0 の利用料金が段階的に増加する点で、料金プラン 5 2 0 と相違する。上記の相違点以外の特徴に関して、料金プラン 5 3 0 は、料金プラン 5 2 0 と同様の構成を有してよい。

【 0 1 4 7 】

料金プラン 5 4 0 は、従量制の料金プランの一例を示す。料金プラン 5 4 0 においては、燃料電池システム 2 4 0 の利用料金が、燃料電池システム 2 4 0 の稼働の程度に比例し

10

20

30

40

50

て増加する。なお、本実施形態においては、燃料電池システム 240 の稼働の程度が 0 であれば、料金も 0 となっている。しかしながら、従量制の料金プランは本実施形態に限定されない。他の実施形態において、燃料電池システム 240 の稼働の程度が 0 の場合であっても、基本料金として料金が発生してもよい。

【0148】

料金プラン 620 は、定額制と従量制との組み合わせの一例を示す。料金プラン 620 によれば、燃料電池システム 240 の稼働の程度が L2 以下であれば、燃料電池システム 240 の稼働の程度によらず、燃料電池システム 240 の利用料金が一定に維持される。一方、燃料電池システム 240 の稼働の程度が L2 を超えると、燃料電池システム 240 の利用料金が、燃料電池システム 240 の稼働の程度に比例して増加する。

10

【0149】

料金プラン 630 は、段階的な定額制と従量制との組み合わせの一例を示す。料金プラン 630 によれば、燃料電池システム 240 の稼働の程度が L1 以下であれば、燃料電池システム 240 の稼働の程度によらず、燃料電池システム 240 の利用料金が一定に維持される。燃料電池システム 240 の稼働の程度が L1 を超えて L2 以下であれば、燃料電池システム 240 の利用料金が、燃料電池システム 240 の稼働の程度に比例して増加する。また、燃料電池システム 240 の稼働の程度が L2 を超えて L3 以下であれば、燃料電池システム 240 の稼働の程度によらず、燃料電池システム 240 の利用料金が一定に維持される。

【0150】

料金プラン 640 は、比例係数の異なる複数の従量制の組み合わせの一例を示す。料金プラン 640 によれば、燃料電池システム 240 の稼働の程度が L2 以下の場合と、燃料電池システム 240 の稼働の程度が L2 を超えた場合とで、稼働の程度に対する料金の比例係数が変化する。これにより、料金プラン 640 の形状は上に凸となる。

20

【0151】

料金プラン 650 は、比例係数の異なる複数の従量制の組み合わせの一例を示す。料金プラン 650 によれば、燃料電池システム 240 の稼働の程度が L3 以下の場合と、燃料電池システム 240 の稼働の程度が L3 を超えた場合とで、稼働の程度に対する料金の比例係数が変化する。これにより、料金プラン 650 の形状は下に凸となる。

【0152】

図 7 は、契約管理部 144 の内部構成の一例を概略的に示す。本実施形態において、契約管理部 144 は、契約受付部 720 と、契約情報格納部 730 と、履行管理部 740 とを備える。履行管理部 740 は、例えば、電池情報取得部 742 と、電池性能評価部 744 と、通知部 752 と、契約変更部 754 と、出力調整部 756 とを有する。

30

【0153】

本実施形態において、契約受付部 720 と、契約情報格納部 730 と、履行管理部 740 とを備える。履行管理部 740 は、例えば、電池情報取得部 742 と、電池性能評価部 744 と、通知部 752 と、契約変更部 754 と、出力調整部 756 とを有する。

【0154】

本実施形態において、契約受付部 720 は、設備管理サーバ 130 から、運輸事業者 102 が、計画部 142 が提示する燃料電池システム 240 の仕様及び料金プランに基づいて、燃料電池システム 240 の供給契約の締結を希望することを示す情報を取得する。契約受付部 720 は、上記の燃料電池システム 240 の仕様及び料金プランを示す情報を、当該契約の内容として、契約情報格納部 730 に格納する。

40

【0155】

本実施形態において、契約情報格納部 730 は、1 以上の燃料電池システム 240 のそれぞれについて、燃料電池システム 240 の識別情報と、契約の内容を示す情報とを対応付けて格納する。契約情報格納部 730 は、1 以上の燃料電池システム 240 のそれぞれについて、燃料電池システム 240 の識別情報と、燃料電池システム 240 が搭載される車両 110 の識別情報及び運輸事業者 102 の識別情報の少なくとも一方と、契約の内容

50



を示す情報とを対応付けて格納してもよい。

【0156】

本実施形態において、履行管理部740は、1以上の燃料電池システム240のそれぞれに関する契約の履行を管理する。例えば、履行管理部740は、1以上の燃料電池システム240のそれぞれの劣化の進行具合を管理する。履行管理部740は、1以上の燃料電池システム240のそれぞれの利用料金の決済状況を管理してよい。履行管理部740は、契約期間が満了した燃料電池システム240の回収状況を管理してよい。

【0157】

本実施形態において、電池情報取得部742は、設備管理サーバ130から、車両110に搭載された燃料電池システム240の状態を示す情報（状態情報と称される場合がある。）を取得する。状態情報としては、燃料電池システム240の発停、温度、出力電力、出力電圧、出力電流、出力レート、単位時間あたりの発電量、燃料の残量、バッテリーの残容量などが例示される。電池情報取得部742は、燃料電池システム240の状態情報を、時刻と対応付けて取得してもよい。電池情報取得部742は、燃料電池システム240の状態情報を、例えば、電池性能評価部744に出力する。

10

【0158】

本実施形態において、電池性能評価部744は、燃料電池システム240の劣化の進行具合を評価する。燃料電池システム240の劣化としては、燃料電池システム240の発電性能の劣化、スタック242の劣化などが例示される。電池性能評価部744は、電池情報取得部742が取得した燃料電池システム240の状態情報に基づいて、燃料電池システム240の劣化の進行具合を評価してよい。例えば、電池性能評価部744は、（i）発電中の燃料電池システム240の温度の変動、（ii）発電中の燃料電池システム240の出力電流に対する出力電圧の関係及びその推移、並びに、（iii）燃料電池停止処理中の燃料電池システム240の電圧及びその推移の少なくとも1つを、対応する基準と比較することで、燃料電池システム240の性能の劣化の進行具合、又は、燃料電池システム240の構成部材の劣化の進行具合を評価する。

20

【0159】

本実施形態において、通知部752は、燃料電池システム240の劣化が想定よりも進行していることを示す情報、又は、燃料電池システム240の劣化が想定よりも進行していないことを示す情報を、運輸事業者102に通知することができる。例えば、電池性能評価部744により評価された燃料電池システム240の劣化の進行具合と、燃料電池システム240の料金プランを決定するときに、劣化シミュレータ436が推定した燃料電池システム240の劣化特性に基づく劣化の進行具合との差が、予め定められた程度を超える場合、通知部752は、燃料電池システム240の劣化が想定よりも進行していることを示す情報、又は、燃料電池システム240の劣化が想定よりも進行していないことを示す情報を、設備管理サーバ130に送信する。

30

【0160】

本実施形態において、契約変更部754は、燃料電池システム240の劣化が想定よりも進行している場合、又は、燃料電池システム240の劣化が想定よりも進行していない場合に、燃料電池システム240に関する契約の内容を変更することができる。具体的には、契約変更部754は、燃料電池システム240の料金プランを変更することができる。

40

【0161】

一実施形態において、電池性能評価部744により評価された燃料電池システム240の劣化の進行具合が、燃料電池システム240の料金プランを決定するときに、劣化シミュレータ436が推定した燃料電池システム240の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行している場合、契約変更部754は、燃料電池システム240の契約の内容を変更することができる。例えば、契約変更部754は、燃料電池システム240の利用料金が高くなるように、料金プランを変更することができる。

【0162】

他の実施形態において、電池性能評価部744により評価された燃料電池システム24

50

0の劣化の進行具合が、燃料電池システム240の料金プランを決定するときに、劣化シミュレータ436が推定した燃料電池システム240の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行していない場合、契約変更部754は、燃料電池システム240の契約の内容を変更することができる。例えば、契約変更部754は、燃料電池システム240の利用料金が安くなるように、料金プランを変更する。

【0163】

なお、契約変更部754は、電池性能評価部744により評価された燃料電池システム240の劣化が、上記の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して、予め定められた程度を超えて進行している場合に、電池性能評価部744により評価された燃料電池システム240の劣化の進行具合が、上記の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行していると判定してよい。契約変更部754は、電池性能評価部744により評価された燃料電池システム240の劣化が、上記の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して、予め定められた程度を超えて抑制されている場合に、電池性能評価部744により評価された燃料電池システム240の劣化の進行具合が、上記の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行していないと判定してよい。また、上記の劣化特性に基づく劣化の進行具合は、燃料電池システム240の劣化特性と、現在の燃料電池システム240の稼働の程度とに基づいて算出されてよい。

10

【0164】

本実施形態において、出力調整部756は、燃料電池システム240の劣化が想定よりも進行している場合、又は、燃料電池システム240の劣化が想定よりも進行していない場合に、燃料電池システム240の出力を調整する。具体的には、出力調整部756は、燃料電池システム240の出力を調整するための命令を、車両110に送信する。出力調整部756は、上記の命令を、設備管理サーバ130を介して、車両110に送信してもよい。

20

【0165】

一実施形態において、電池性能評価部744により評価された燃料電池システム240の劣化の進行具合が、燃料電池システム240の料金プランを決定するときに、劣化シミュレータ436が推定した燃料電池システム240の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行している場合、出力調整部756は、燃料電池システム240の出力を調整する。

30

【0166】

具体的には、出力調整部756は、燃料電池システム240の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を制限することを決定する。出力調整部756は、燃料電池システム240における燃料及び酸化剤の少なくとも一方の供給量を制限することで、燃料電池システム240の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を制限することを決定してもよい。また、出力調整部756は、燃料電池システム240の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を制限するための命令を、車両110に送信する。

【0167】

他の実施形態において、電池性能評価部744により評価された燃料電池システム240の劣化の進行具合が、燃料電池システム240の料金プランを決定するときに、劣化シミュレータ436が推定した燃料電池システム240の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行していない場合、出力調整部756は、燃料電池システム240の出力を調整する。

40

【0168】

具体的には、出力調整部756は、燃料電池システム240の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を拡大することを決定する。出力調整部756は、燃料電池システム240における燃料及び酸化剤の少なくとも一方の供給量を拡大することで、燃料電池システム240の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を拡大することを決定してもよい。また、出力調整部756は、燃料電池システム240の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を拡大するための命令を、車両110に送信する。

50

## 【 0 1 6 9 】

なお、出力調整部 7 5 6 は、電池性能評価部 7 4 4 により評価された燃料電池システム 2 4 0 の劣化が、上記の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して、予め定められた程度を超えて進行している場合に、電池性能評価部 7 4 4 により評価された燃料電池システム 2 4 0 の劣化の進行具合が、上記の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行していると判定してよい。出力調整部 7 5 6 は、電池性能評価部 7 4 4 により評価された燃料電池システム 2 4 0 の劣化が、上記の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して、予め定められた程度を超えて抑制されている場合に、電池性能評価部 7 4 4 により評価された燃料電池システム 2 4 0 の劣化の進行具合が、上記の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行していないと判定してよい。

10

## 【 0 1 7 0 】

上述されたとおり、燃料電池システム 2 4 0 の料金プランは、燃料電池システム 2 4 0 の劣化特性に基づいて決定されている。また、燃料電池システム 2 4 0 の劣化特性は、運輸事業者 1 0 2 が申告した要求仕様に基づいて決定されている。しかしながら、燃料電池システム 2 4 0 が、比較的長期間に渡って、要求仕様とは異なる条件で利用されると、燃料電池システム 2 4 0 の劣化が想定よりも進み、料金プランの前提が成り立たない。

## 【 0 1 7 1 】

本実施形態によれば、任意のタイミングにおいて、又は、定期的に、燃料電池システム 2 4 0 の劣化の進行具合が評価される。そして、燃料電池システム 2 4 0 の劣化が想定よりも進行している場合には、( i ) 燃料電池システム 2 4 0 の出力が調整されて、燃料電池システム 2 4 0 の劣化が抑制されたり、( i i ) 燃料電池システム 2 4 0 の料金プランの料金設定が変更されたりする。これにより、燃料電池システム 2 4 0 が要求仕様とは異なる条件で利用された場合であっても、運輸事業者 1 0 2 と、燃料電池供給者 1 0 4 との間で、燃料電池システム 2 4 0 の残価の減少を公平に分担することができる。

20

## 【 0 1 7 2 】

電池情報取得部 7 4 2 は、状態取得部の一例であってよい。電池性能評価部 7 4 4 は、劣化評価部の一例であってよい。契約変更部 7 5 4 は、第 1 変更部及び第 2 変更部の一例であってよい。出力調整部 7 5 6 は、制限部及び拡大部の一例であってよい。

## 【 0 1 7 3 】

図 8 は、燃料電池システム 2 4 0 の劣化の進行の一例を概略的に示す。図 8 の実施形態においては、燃料電池システム 2 4 0 の劣化の進行に伴い、燃料電池システム 2 4 0 の発電性能が低下する場合を例として、燃料電池システム 2 4 0 の劣化の進行の一例が説明される。

30

## 【 0 1 7 4 】

図 8 は、時刻  $t_0$  からの経過時間 [ h ] と、燃料電池システム 2 4 0 の発電性能との関係を示す。時刻  $t_0$  からの経過時間は、燃料電池システム 2 4 0 の稼働の程度の一例であってよい。燃料電池システム 2 4 0 の発電性能としては、出力の温度依存性、特定の温度における出力の大きさ、発電動作中の出力電流に対する出力電圧の関係、停止動作中の電圧の低下特性（例えば、電圧の低下推移の逆数である。）などが例示される。

## 【 0 1 7 5 】

図 8 において、線 8 0 0 は、燃料電池システム 2 4 0 の料金プランを決定するときに、劣化シミュレータ 4 3 6 が推定した燃料電池システム 2 4 0 の劣化特性を示す。本実施形態によれば、時刻  $t_0$  において、燃料電池システム 2 4 0 の発電性能は  $P_0$  であり、時刻  $t_4$  において、燃料電池システム 2 4 0 の発電性能が  $P_{t_h}$  となるように設定されている。時刻  $t_0$  から時刻  $t_4$  までの期間は、燃料電池システム 2 4 0 の耐用年数として要求された期間（計画耐用年数と称される場合がある）であってよい。

40

## 【 0 1 7 6 】

次に、線 8 2 0 及び線 8 2 2 を用いて、燃料電池システム 2 4 0 の料金プランを決定するときに、劣化シミュレータ 4 3 6 が推定した燃料電池システム 2 4 0 の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行している場合における、出力調整部 7 5 6 の動作

50

が説明される。例えば、時刻  $t_1$  において、電池性能評価部 744 により評価された燃料電池システム 240 の発電性能が  $P_b$  であった場合、燃料電池システム 240 の劣化特性は線 820 で示される。

【0177】

この場合、電池性能評価部 744 により評価された燃料電池システム 240 の劣化が、線 800 で示される劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して、予め定められた程度を超えて進行しており、出力調整部 756 は、燃料電池システム 240 の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を制限することを決定する。例えば、出力の上限値が現状より小さく設定されたり、出力の下限値が現状より大きく設定されたり、出力レートの上限値が現状より小さく設定されたりする。

10

【0178】

出力調整部 756 は、例えば、時刻  $t_4$  において、燃料電池システム 240 の発電性能が、 $P_{th}$  と同等又は  $P_{th}$  よりも大きくなるように、燃料電池システム 240 の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を制限することを決定する。出力調整部 756 は、時刻  $t_4$  において、燃料電池システム 240 の発電性能の値と、 $P_{th}$  との差が予め定められた範囲内となるように、燃料電池システム 240 の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を制限することを決定してもよい。燃料電池システム 240 の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方が制限されると、燃料電池システム 240 の劣化特性が、線 820 から線 822 に変化することが期待される。

【0179】

次に、線 840 及び線 842 を用いて、燃料電池システム 240 の料金プランを決定するとき、劣化シミュレータ 436 が推定した燃料電池システム 240 の劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して劣化が進行していない場合における、出力調整部 756 の動作が説明される。例えば、時刻  $t_2$  において、電池性能評価部 744 により評価された燃料電池システム 240 の発電性能が  $P_g$  であった場合、燃料電池システム 240 の劣化特性は線 840 で示される。

20

【0180】

この場合、電池性能評価部 744 により評価された燃料電池システム 240 の劣化が、線 800 で示される劣化特性に基づく劣化の進行具合と比較して、予め定められた程度を超えて抑制されており、燃料電池システム 240 の発電性能が  $P_{th}$  と同等になる時期が、時刻  $t_5$  になると予想される。このような場合、出力調整部 756 は、燃料電池システム 240 の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を拡大することを決定することができる。例えば、出力の上限値が現状より大きく設定されたり、出力の下限値が現状より小さく設定されたり、出力レートの上限値が現状より大きく設定されたりする。

30

【0181】

出力調整部 756 は、例えば、時刻  $t_4$  において、燃料電池システム 240 の発電性能が、(i)  $P_{th}$  と同等又は (ii)  $P_{th}$  よりも大きく、燃料電池システム 240 が線 840 に沿って劣化した場合の発電性能よりも小さくなるように、燃料電池システム 240 の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を拡大することを決定する。燃料電池システム 240 の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方が拡大されると、燃料電池システム 240 の劣化特性が、線 840 から線 842 に変化することが期待される。

40

【0182】

本実施形態においては、燃料電池システム 240 の劣化が当初の想定よりも抑制されている場合に、出力調整部 756 が、燃料電池システム 240 の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を拡大する場合を例として、電池管理サーバ 140 の詳細が説明された。しかしながら、電池管理サーバ 140 による電池管理は本実施形態に限定されない。

【0183】

他の実施形態において、燃料電池システム 240 の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を拡大する実施形態に換えて、又は、当該実施形態に加えて、電池管理サーバ 140 は、時刻  $t_4$  以降も、燃料電池システム 240 の利用契約を更新したり、当該利用契約

50

の契約期間を延長したりすることを決定してよい。この場合において、電池管理サーバ140は、時刻t4から時刻t5までの利用料金を、時刻t4までの利用料金よりも低額に設定してよい。電池管理サーバ140は、燃料電池システム240の残存価値を考慮して、新たな利用料金を決定してよい。電池管理サーバ140が、燃料電池システム240の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を拡大することに加えて、時刻t4以降も、燃料電池システム240の利用契約が更新されたり、当該利用契約の契約期間が延長されたりすることが予定されている場合、電池管理サーバ140は、燃料電池システム240の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方の拡大具合が、時刻t4に燃料電池システム240の利用契約が終了することが予定されている場合よりも小さくなるように、燃料電池システム240の出力範囲及び出力レートの少なくとも一方を決定してもよい。

10

【0184】

さらに他の実施形態において、電池管理サーバ140は、時刻t4以降において、燃料電池システム240を他の利用契約の対象としてもよい。上記の他の利用契約は、現在の利用者との間で新たに締結される利用契約であってもよく、現在の利用者とは異なる他の利用者との間で新たに締結される他の利用契約であってもよい。この場合において、電池管理サーバ140は、時刻t4から時刻t5までの利用料金を、時刻t4までの利用料金よりも低額に設定してよい。電池管理サーバ140は、燃料電池システム240の残存価値を考慮して、新たな利用料金を決定してよい。

【0185】

図9は、本発明の複数の態様が全体的又は部分的に具現化されてよいコンピュータ3000の一例を示す。管理システム100の一部は、コンピュータ3000により実現されてよい。例えば、車両制御部112、設備管理サーバ130、電池管理サーバ140、及び、コントローラ260の少なくとも1つは、コンピュータ3000により実現される。

20

【0186】

コンピュータ3000にインストールされたプログラムは、コンピュータ3000に、本発明の実施形態に係る装置に関連付けられるオペレーション又は当該装置の1又は複数の「部」として機能させ、又は当該オペレーション又は当該1又は複数の「部」を実行させることができ、及び/又はコンピュータ3000に、本発明の実施形態に係るプロセス又は当該プロセスの段階を実行させることができる。そのようなプログラムは、コンピュータ3000に、本明細書に記載のフローチャート及びブロック図のブロックのうちのいくつかが又はすべてに関連付けられた特定のオペレーションを実行させるべく、CPU3012によって実行されてよい。

30

【0187】

本実施形態によるコンピュータ3000は、CPU3012、RAM3014、グラフィックコントローラ3016、及びディスプレイデバイス3018を含み、それらはホストコントローラ3010によって相互に接続されている。コンピュータ3000はまた、通信インターフェース3022、ハードディスクドライブ3024、DVD-ROMドライブ3026、及びICカードドライブのような入出力ユニットを含み、それらは入出力コントローラ3020を介してホストコントローラ3010に接続されている。コンピュータはまた、ROM3030及びキーボード3042のようなレガシの入出力ユニットを含み、それらは入出力チップ3040を介して入出力コントローラ3020に接続されている。

40

【0188】

CPU3012は、ROM3030及びRAM3014内に格納されたプログラムに従い動作し、それにより各ユニットを制御する。グラフィックコントローラ3016は、RAM3014内に提供されるフレームバッファ等又はそれ自体の中に、CPU3012によって生成されるイメージデータを取得し、イメージデータがディスプレイデバイス3018上に表示されるようにする。

【0189】

通信インターフェース3022は、ネットワークを介して他の電子デバイスと通信する

50

。ハードディスクドライブ3024は、コンピュータ3000内のCPU3012によって使用されるプログラム及びデータを格納する。DVD-ROMドライブ3026は、プログラム又はデータをDVD-ROM3001から読み取り、ハードディスクドライブ3024にRAM3014を介してプログラム又はデータを提供する。ICカードドライブは、プログラム及びデータをICカードから読み取り、及び/又はプログラム及びデータをICカードに書き込む。

【0190】

ROM3030はその中に、アクティブ化時にコンピュータ3000によって実行されるブートプログラム等、及び/又はコンピュータ3000のハードウェアに依存するプログラムを格納する。入出力チップ3040はまた、様々な入出力ユニットをパラレルポート、シリアルポート、キーボードポート、マウスポート等を介して、入出力コントローラ3020に接続してよい。

10

【0191】

プログラムが、DVD-ROM3001又はICカードのようなコンピュータ可読記憶媒体によって提供される。プログラムは、コンピュータ可読記憶媒体から読み取られ、コンピュータ可読記憶媒体の例でもあるハードディスクドライブ3024、RAM3014、又はROM3030にインストールされ、CPU3012によって実行される。これらのプログラム内に記述される情報処理は、コンピュータ3000に読み取られ、プログラムと、上記様々なタイプのハードウェアリソースとの間の連携をもたらす。装置又は方法が、コンピュータ3000の使用に従い情報のオペレーション又は処理を実現することによって構成されてよい。

20

【0192】

例えば、通信がコンピュータ3000及び外部デバイス間で実行される場合、CPU3012は、RAM3014にロードされた通信プログラムを実行し、通信プログラムに記述された処理に基づいて、通信インターフェース3022に対し、通信処理を命令してよい。通信インターフェース3022は、CPU3012の制御の下、RAM3014、ハードディスクドライブ3024、DVD-ROM3001、又はICカードのような記録媒体内に提供される送信バッファ領域に格納された送信データを読み取り、読み取られた送信データをネットワークに送信し、又はネットワークから受信した受信データを記録媒体上に提供される受信バッファ領域等へ書き込む。

30

【0193】

また、CPU3012は、ハードディスクドライブ3024、DVD-ROMドライブ3026(DVD-ROM3001)、ICカード等のような外部記録媒体に格納されたファイル又はデータベースの全部又は必要な部分がRAM3014に読み取られるようにし、RAM3014上のデータに対し様々なタイプの処理を実行してよい。CPU3012は次に、処理されたデータを外部記録媒体にライトバックしてよい。

【0194】

様々なタイプのプログラム、データ、テーブル、及びデータベースのような様々なタイプの情報が記録媒体に格納され、情報処理を受けてよい。CPU3012は、RAM3014から読み取られたデータに対し、本開示の随所に記載され、プログラムの命令シーケンスによって指定される様々なタイプのオペレーション、情報処理、条件判断、条件分岐、無条件分岐、情報の検索/置換等を含む、様々なタイプの処理を実行してよく、結果をRAM3014に対しライトバックする。また、CPU3012は、記録媒体内のファイル、データベース等における情報を検索してよい。例えば、各々が第2の属性の属性値に関連付けられた第1の属性の属性値を有する複数のエントリが記録媒体内に格納される場合、CPU3012は、当該複数のエントリの中から、第1の属性の属性値が指定されている条件に一致するエントリを検索し、当該エントリ内に格納された第2の属性の属性値を読み取り、それにより予め定められた条件を満たす第1の属性に関連付けられた第2の属性の属性値を取得してよい。

40

【0195】

50

上で説明したプログラム又はソフトウェアモジュールは、コンピュータ3000上又はコンピュータ3000近傍のコンピュータ可読記憶媒体に格納されてよい。また、専用通信ネットワーク又はインターネットに接続されたサーバシステム内に提供されるハードディスク又はRAMのような記録媒体が、コンピュータ可読記憶媒体として使用可能であり、それにより、上記のプログラムを、ネットワークを介してコンピュータ3000に提供する。

【0196】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。また、技術的に矛盾しない範囲において、特定の実施形態について説明した事項を、他の実施形態に適用することができる。そのような変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

10

【0197】

特許請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。特許請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

20

【0198】

本発明の様々な実施形態は、フローチャートおよびブロック図を参照して記載されてよく、ここにおいてブロックは、(1)操作が実行されるプロセスの段階または(2)操作を実行する役割を持つ装置のセクションを表わしてよい。特定の段階およびセクションが、専用回路、コンピュータ可読媒体上に格納されるコンピュータ可読命令と共に供給されるプログラブル回路、および/またはコンピュータ可読媒体上に格納されるコンピュータ可読命令と共に供給されるプロセッサによって実装されてよい。専用回路は、デジタルおよび/またはアナログハードウェア回路を含んでよく、集積回路(IC)および/またはディスクリート回路を含んでよい。プログラブル回路は、論理AND、論理OR、論理XOR、論理NAND、論理NOR、および他の論理操作、フリップフロップ、レジスタ、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブルロジックアレイ(PLA)等のようなメモリ要素等を含む、再構成可能なハードウェア回路を含んでよい。

30

【0199】

コンピュータ可読媒体は、適切なデバイスによって実行される命令を格納可能な任意の有形なデバイスを含んでよく、その結果、そこに格納される命令を有するコンピュータ可読媒体は、フローチャートまたはブロック図で指定された操作を実行するための手段を作成すべく実行され得る命令を含む、製品を備えることになる。コンピュータ可読媒体の例としては、電子記憶媒体、磁気記憶媒体、光記憶媒体、電磁記憶媒体、半導体記憶媒体等が含まれてよい。コンピュータ可読媒体のより具体的な例としては、フロッピー(登録商標)ディスク、ディスクレット、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ(RAM)、リードオンリメモリ(ROM)、消去可能プログラマブルリードオンリメモリ(EPROMまたはフラッシュメモリ)、電氣的消去可能プログラマブルリードオンリメモリ(EEPROM)、静的ランダムアクセスメモリ(SRAM)、コンパクトディスクリートリードオンリメモリ(CD-ROM)、デジタル多用途ディスク(DVD)、ブルーレイ(RTM)ディスク、メモリスティック、集積回路カード等が含まれてよい。

40

【0200】

コンピュータ可読命令は、アセンブラ命令、命令セットアーキテクチャ(ISA)命令、マシン命令、マシン依存命令、マイクロコード、ファームウェア命令、状態設定データ、またはSmalltalk、JAVA(登録商標)、C++等のようなオブジェクト指

50

向プログラミング言語、および「C」プログラミング言語または同様のプログラミング言語のような従来の手続型プログラミング言語を含む、1または複数のプログラミング言語の任意の組み合わせで記述されたソースコードまたはオブジェクトコードのいずれかを含んでよい。

【0201】

コンピュータ可読命令は、汎用コンピュータ、特殊目的のコンピュータ、若しくは他のプログラム可能なデータ処理装置のプロセッサまたはプログラマブル回路に対し、ローカルにまたはローカルエリアネットワーク(LAN)、インターネット等のようなワイドエリアネットワーク(WAN)を介して提供され、フローチャートまたはブロック図で指定された操作を実行するための手段を作成すべく、コンピュータ可読命令を実行してよい。

10

【符号の説明】

【0202】

10 通信ネットワーク、100 管理システム、102 運輸事業者、104 燃料電池供給者、110 車両、112 車両制御部、114 電源部、116 センス部、120 水素ステーション、122 水素発生装置、124 水素貯蔵装置、130 設備管理サーバ、140 電池管理サーバ、142 計画部、144 契約管理部、222 駆動制御部、224 電源制御部、226 通信制御部、228 監視部、240 燃料電池システム、242 スタック、244 補機、246 蓄電池、248 水素ポンプ、260 コントローラ、262 運転制御部、264 モード切替部、322 入出力部、324 設備管理部、326 通信部、410 要求受付部、420 燃料電池計画部、430 試算部、432 経路情報取得部、434 出力シミュレータ、436 劣化シミュレータ、438 燃費シミュレータ、440 料金プラン計画部、450 水素ステーション計画部、460 格納部、462 計画基準格納部、464 コスト格納部、466 料金プラン格納部、520 料金プラン、530 料金プラン、540 料金プラン、620 料金プラン、630 料金プラン、640 料金プラン、650 料金プラン、720 契約受付部、730 契約情報格納部、740 履行管理部、742 電池情報取得部、744 電池性能評価部、752 通知部、754 契約変更部、756 出力調整部、800 線、820 線、822 線、840 線、842 線、3000 コンピュータ、3001 VD-ROM、3010 ホストコントローラ、3012 CPU、3014 RAM、3016 グラフィックコントローラ、3018 ディスプレイデバイス、3020 入出力コントローラ、3022 通信インターフェース、3024 ハードディスクドライブ、3026 DVD-ROMドライブ、3030 ROM、3040 入出力チップ、3042 キーボード

20

30

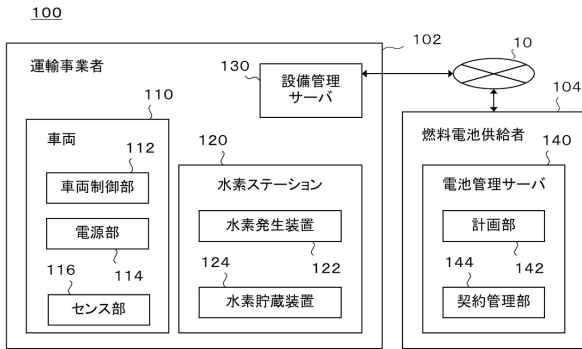
40

50

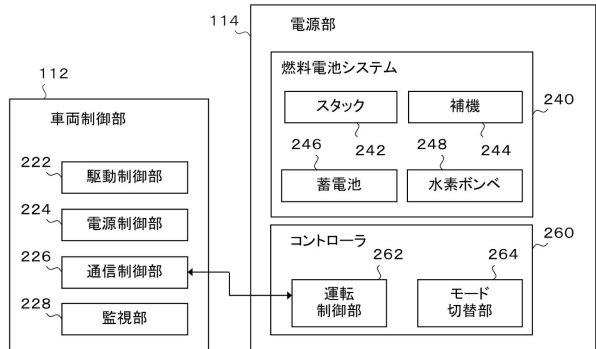


【図面】

【図 1】

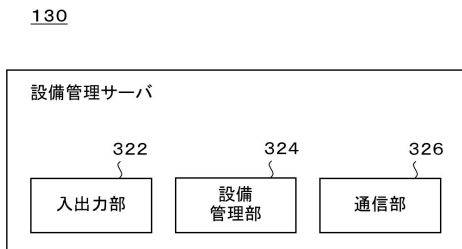


【図 2】

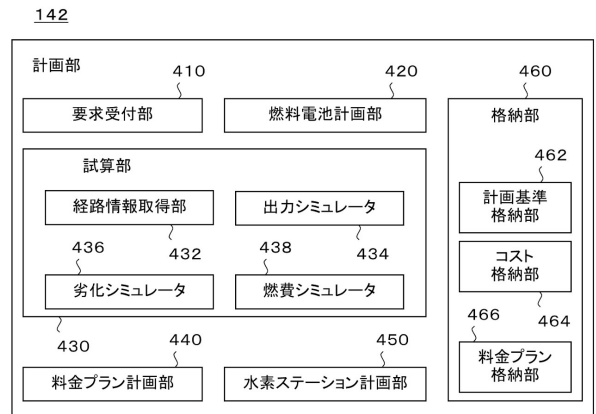


10

【図 3】



【図 4】



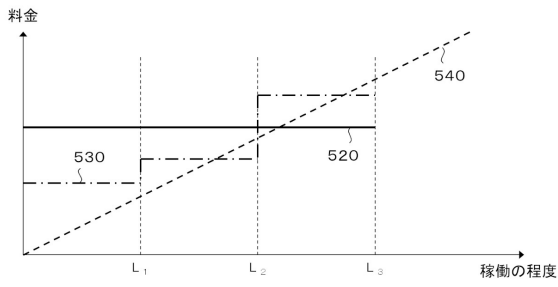
20

30

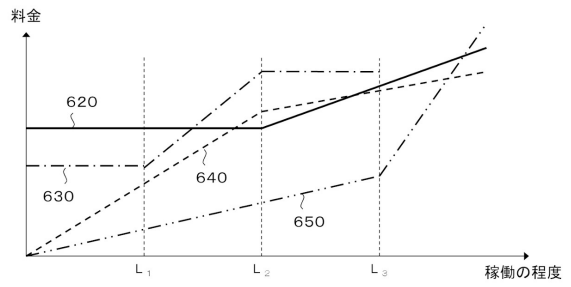
40

50

【図5】



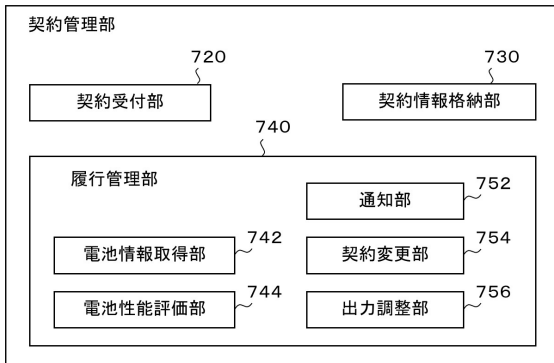
【図6】



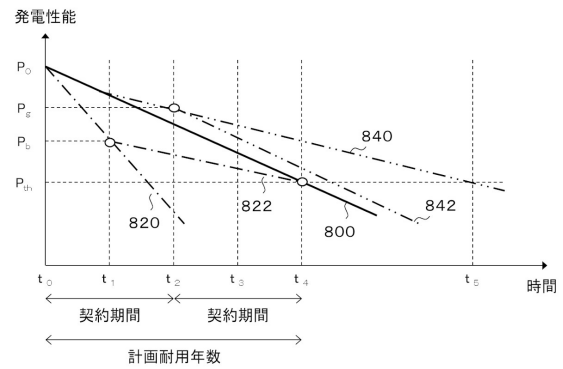
10

【図7】

144



【図8】



20

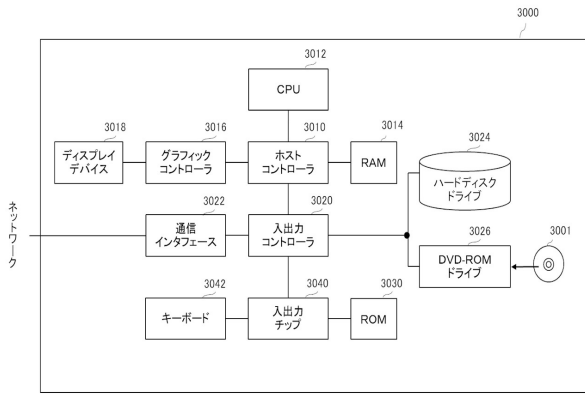
30

40

50

【 図 9 】

3000



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 0 8 4 1 9 9 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 1 8 7 1 7 8 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 1 0 3 2 1 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 2 4 8 7 6 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 0 - 2 4 4 4 9 2 ( J P , A )  
特表 2 0 1 9 - 5 1 8 3 1 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 2 4 2 2 9 6 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 9 / 0 1 6 9 9 8 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 1 4 - 1 2 3 3 9 3 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
G 0 6 Q 1 0 / 0 0 - 9 9 / 0 0