(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7634196号
(P7634196)

(45)発行日　令和7年2月21日(2025.2.21)

(24)登録日　令和7年2月13日(2025.2.13)

(51)国際特許分類		FI		
H02J 7/00 (2006.01)		H02J	7/00	Y
G01R 31/392 (2019.01)		H02J	7/00	P
G01R 31/382 (2019.01)		G01R	31/392	
G01R 31/385 (2019.01)		G01R	31/382	
G01R 31/387 (2019.01)		G01R	31/385	

請求項の数　7　（全14頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2022-536226(P2022-536226)
(86)(22)出願日　令和3年6月28日(2021.6.28)
(86)国際出願番号　PCT/JP2021/024336
(87)国際公開番号　WO2022/014311
(87)国際公開日　令和4年1月20日(2022.1.20)
審査請求日　令和5年11月17日(2023.11.17)
(31)優先権主張番号　特願2020-120550(P2020-120550)
(32)優先日　令和2年7月14日(2020.7.14)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　314012076
パナソニックＩＰマネジメント株式会社
大阪府門真市元町２２番６号
(74)代理人　100115381
弁理士　小谷 昌崇
(74)代理人　100136353
弁理士　高尾 建吾
(72)発明者　西川 慎哉
大阪府守口市松下町１番１号 パナソニックエナジー株式会社内
(72)発明者　楊 長輝
大阪府守口市松下町１番１号 パナソニックエナジー株式会社内
(72)発明者　飯田 崇
大阪府門真市大字門真１００６番地 パ
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　情報処理方法及び情報処理システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

情報処理装置が、

電池によって駆動される電気機器の利用単位あたりの消費電力量に対応する情報を示す消費電力情報を取得し、

前記電池の初期容量を示す初期容量情報を取得し、

前記消費電力情報と前記初期容量情報とに基づいて、前記電池の第１寿命を算出し、

前記電池の特性に応じて設定される前記電池の第２寿命を取得し、

前記第１寿命及び前記第２寿命のうち短い方を、前記電池の第３寿命として出力する、

情報処理方法。

【請求項２】

前記電気機器は、前記電池によって駆動されるモータを備える移動体であり、

前記情報処理装置は、

前記移動体の移動情報を前記消費電力情報として取得し、

前記移動情報に含まれる前記移動体の前記利用単位あたりの移動距離情報に基づいて、前記消費電力量を算出する、

請求項１に記載の情報処理方法。

【請求項３】

前記情報処理装置は、

前記電池の劣化度を示す劣化情報を取得し、

前記第３寿命と前記劣化度とに基づいて、前記電池の余寿命を算出し、
前記余寿命を出力する、
請求項２に記載の情報処理方法。
【請求項４】
前記情報処理装置は、
前記第３寿命に対応する劣化度と、前記劣化情報で示される前記劣化度との差に基づいて、前記余寿命を算出する、
請求項３に記載の情報処理方法。
【請求項５】
前記情報処理装置は、
前記第３寿命又は前記余寿命を提示装置に提示させる、
請求項３又は４に記載の情報処理方法。
【請求項６】
前記情報処理装置は、
前記移動体の移動履歴情報又は移動計画情報を、前記移動情報として取得する、
請求項２～５のいずれか一つに記載の情報処理方法。
【請求項７】
電池によって駆動される電気機器の利用単位あたりの消費電力量に対応する情報を示す消費電力情報を取得する第１取得部と、
前記電池の初期容量を示す初期容量情報を取得する第２取得部と、
前記消費電力情報と前記初期容量情報とに基づいて、前記電池の第１寿命を算出する算出部と、
前記電池の特性に応じて設定される前記電池の第２寿命を取得する第３取得部と、
前記第１寿命及び前記第２寿命のうち短い方を、前記電池の第３寿命として出力する出力部と、
を備える、情報処理システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、情報処理方法及び情報処理システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
下記特許文献１には、バッテリの状態の検出結果に基づいてバッテリの寿命に関する情報（例えば、電池容量又は交換時期）を算出する技術が開示されている。
【０００３】
特許文献１に開示された技術では、バッテリの寿命に関する情報がバッテリの状態に基づいて画一的に算出されてしまう。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【文献】特開２０１８－５４４８８号公報
【発明の概要】
【０００５】
本開示は、電気機器を駆動するための電池の寿命を、安全性を確保しつつ、電気機器の利用態様に応じて算出することが可能な技術を提供することを目的とする。
【０００６】
本開示の一態様に係る情報処理方法は、情報処理装置が、電池によって駆動される電気機器の利用単位あたりの消費電力量に対応する情報を示す消費電力情報を取得し、前記電池の初期容量を示す初期容量情報を取得し、前記消費電力情報と前記初期容量情報とに基づいて、前記電池の第１寿命を算出し、前記電池の特性に応じて設定される前記電池の第

２寿命を取得し、前記第１寿命及び前記第２寿命のうち短い方を、前記電池の第３寿命として出力する。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】本開示の第１実施形態に係る情報処理システムの構成を示すブロック図である。

【図２】データ処理部が有する機能を示すブロック図である。

【図３】ＳｏＬ計算部の構成を示すブロック図である。

【図４】計画走行距離の一例を簡略化して示す図である。

【図５】データ処理部が実行する処理の流れを示すフローチャートである。

【図６】余寿命の表示態様の一例を示す図である。

【図７】本開示の第２実施形態に係る情報処理システムの構成を示すブロック図である。

【図８】データ処理部が実行する処理の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

（本開示の基礎となった知見）

インターネット等を利用した通信販売によって購入された商品は、宅配業者によって顧客の自宅等に配送される。宅配業者は、複数台のトラックを用いて、担当する配送エリア内で荷物の配送を行う。今後は、バッテリ駆動の走行モータが搭載された電気自動車（ＥＶ）の普及が進み、ＥＶのトラックによって荷物の配送を行う宅配業者が増加すると考えられる。

【０００９】

ＥＶは、新車時からの総走行距離に応じてバッテリが劣化する。バッテリの劣化度を表す指標としては、一般的にＳｏＨ（State of Health）が用いられる。新車時の初期値との比較でＳｏＨが許容下限値まで低下すると、そのＥＶ（又はバッテリ）は寿命という扱いになり、新たなＥＶ（又はバッテリ）への交換が推奨される。通常、許容下限値はバッテリメーカ又はカーメーカ等によって一律に設定され、例えば「８０％」に設定される。

【００１０】

しかし、ＥＶによってその使用態様は様々であり、バッテリのＳｏＨが一律の許容下限値未満に低下した以降も、そのＥＶを継続使用しても実用上は問題ない場合がある。例えば、短距離の運転が主な用途で、かつ、こまめにバッテリの充電が行われているＥＶに関しては、充電一回あたりの消費電力量が少なく、その使用態様で必要なＳｏＨは小さいため、ＳｏＨが許容下限値未満に低下しても実用上は問題ない。ＳｏＨが一律の許容下限値まで低下する度にＥＶを買い替えるのではなく、ＳｏＨが許容下限値未満に低下した以降もＥＶを継続使用することにより、ＥＶの買い替えサイクルが長くなる。その結果、長期（例えば１０年）のトータルコスト（ＴＣＯ：Total Cost of Ownership）を削減することができる。他方で、安全性等のバッテリ特性に応じて設定される限界値を超えてまでバッテリの継続使用を容認するのは、安全確保の観点から好ましくない。従って、ＴＣＯの削減及び安全確保をともに達成するためには、バッテリの寿命を、安全性等のバッテリの特性を考慮しつつ、ＥＶの使用態様に応じて個々に判断することが重要となる。

【００１１】

上記特許文献１に開示されたエンコーダ装置は、移動部の位置情報を検出する位置検出部と、前記位置検出部へ電力を供給するバッテリと、前記バッテリの状態を検出するバッテリ検出部と、前記バッテリ検出部の検出結果に基づいて前記バッテリの寿命情報を算出する算出部と、を備える。前記バッテリの寿命情報は、前記バッテリの放電終止電圧に達するまでの時間、前記バッテリの残量、前記バッテリから供給される電力によって前記位置検出部が動作可能な時間、及び、前記バッテリから供給される電力が前記位置検出部の消費電力に対して不足する時期、の少なくとも一つを含む。

【００１２】

しかし、上記特許文献１には、バッテリの寿命を、安全性等のバッテリの特性を考慮しつつ、電気機器の使用態様に応じて個々に判断することについては、何ら開示されていな

い。
【００１３】
上記の課題を解決するために、本発明者は、電気機器の使用態様に応じて電池の第１寿命を算出し、安全性等の電池の特性に応じた電池の第２寿命を取得し、これらの情報に基づいて電池の寿命を導出することにより、ＴＣＯの削減及び安全確保をともに達成できるとの知見を得て、本開示を想到するに至った。
【００１４】
次に、本開示の各態様について説明する。
【００１５】
本開示の一態様に係る情報処理方法は、情報処理装置が、電池によって駆動される電気機器の利用単位あたりの消費電力量に対応する情報を示す消費電力情報を取得し、前記電池の初期容量を示す初期容量情報を取得し、前記消費電力情報と前記初期容量情報とに基づいて、前記電池の第１寿命を算出し、前記電池の特性に応じて設定される前記電池の第２寿命を取得し、前記第１寿命及び前記第２寿命のうち短い方を、前記電池の第３寿命として出力する。
【００１６】
本構成によれば、情報処理装置は、電気機器の利用単位あたりの消費電力量と電池の初期容量とに基づいて第１寿命を算出し、安全性等の電池の特性に応じて設定される第２寿命を取得し、これらのうち短い方を電池の寿命（第３寿命）として出力する。従って、電池の寿命を、安全性を確保しつつ、電気機器の利用態様に応じて導出できる。その結果、トータルコストの削減及び安全確保をともに達成することが可能となる。
【００１７】
上記態様において、前記電気機器は、前記電池によって駆動されるモータを備える移動体であり、前記情報処理装置は、前記移動体の走行情報を前記消費電力情報として取得し、前記走行情報に含まれる前記移動体の前記利用単位あたりの移動距離情報に基づいて、前記消費電力量を算出する。
【００１８】
本構成によれば、移動体としての電気自動車（ＥＶ）の走行情報に基づいて、ＥＶ又はそれに搭載される電池の寿命管理を適切に行うことが可能となる。
【００１９】
上記態様において、前記情報処理装置は、前記電池の劣化度を示す劣化情報を取得し、前記第３寿命と前記劣化度とに基づいて、前記電池の余寿命を算出し、前記余寿命を出力する。
【００２０】
本構成によれば、移動体に搭載される電池の余寿命を、安全性を確保しつつ、移動体の利用態様に応じて導出することが可能となる。
【００２１】
上記態様において、前記情報処理装置は、前記第３寿命に対応する劣化度と、前記劣化情報で示される前記劣化度との差に基づいて、前記余寿命を算出する。
【００２２】
本構成によれば、劣化度の観点での比較から余寿命を算出することが可能となる。
【００２３】
上記態様において、前記情報処理装置は、前記第３寿命又は前記余寿命を提示装置に提示させる。
【００２４】
本構成によれば、第３寿命又は余寿命を提示装置に提示させることにより、利用態様ごとの電池の寿命をユーザに把握させることができる。特に、余寿命を提示させる場合には、ユーザにとって直感的に理解しやすい情報を、ユーザに提供することが可能となる。
【００２５】
上記態様において、前記情報処理装置は、前記移動体の移動履歴情報又は移動計画情報

を、前記移動情報として取得する。

【００２６】

本構成によれば、移動計画情報そのものを用いることにより、又は、過去の移動履歴情報から将来の移動計画情報を推定することにより、消費電力情報としての移動情報を取得することができる。

【００２７】

本開示の一態様に係る情報処理システムは、電池によって駆動される電気機器の利用単位あたりの消費電力量に対応する情報を示す消費電力情報を取得する第１取得部と、前記電池の初期容量を示す初期容量情報を取得する第２取得部と、前記消費電力情報と前記初期容量情報とに基づいて、前記電池の第１寿命を算出する算出部と、前記電池の特性に応じて設定される前記電池の第２寿命を取得する第３取得部と、前記第１寿命及び前記第２寿命のうち短い方を、前記電池の第３寿命として出力する出力部と、を備える。

【００２８】

本構成によれば、算出部は、電気機器の利用単位あたりの消費電力量と電池の初期容量とに基づいて第１寿命を算出し、第３取得部は、安全性等の電池の特性に応じて設定される第２寿命を取得し、出力部は、これらのうち短い方を電池の寿命（第３寿命）として出力する。従って、電池の寿命を、安全性を確保しつつ、電気機器の利用態様に応じて導出できる。その結果、トータルコストの削減及び安全確保をともに達成することが可能となる。

【００２９】

上述した本開示の包括的又は具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、又はこれらの任意の組合せとして実現することができる。また、このようなコンピュータプログラムを、ＣＤ－ＲＯＭ等のコンピュータ読取可能な不揮発性の記録媒体として流通させ、あるいは、インターネット等の通信ネットワークを介して流通させることができるのは言うまでもない。

【００３０】

以下で説明する実施形態は、いずれも本開示の一具体例を示すものである。以下の実施形態で示される数値、形状、構成要素、ステップ、ステップの順序等は、一例であり、本開示を限定する主旨ではない。また、以下の実施形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。また、全ての実施形態において、各々の内容を組み合わせることもできる。

【００３１】

以下、本開示の実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、異なる図面において同一の符号を付した要素は、同一又は相応する要素を示すものとする。

【００３２】

（第１実施形態）

図１は、本開示の第１実施形態に係る情報処理システム１の構成を示すブロック図である。本実施形態の例において、情報処理システム１は、電気自動車（ＥＶ）によって荷物を顧客の自宅等に配送する宅配業者の管理システムとして構築されている。この宅配業者は、一例として、各々の配送エリアを担当する複数の事業所と、これら複数の事業所を統括する本社とを有している。本社及び各事業所にはローカルＰＣ１２が設置されており、クラウドサーバ１１と接続されている。また、各事業所には荷物配送用の複数の車両１３が配備されている。クラウドサーバ１１、ローカルＰＣ１２、及び車両１３は、ＩＰ網等の任意の通信ネットワーク１４を介して相互に通信可能である。また、通信ネットワーク１４には、バッテリ情報データベース１５が接続されている。バッテリ情報データベース１５には、バッテリの製造メーカ又は解析メーカ等から提供されたバッテリ４１の諸元を示すバッテリ情報が蓄積されている。諸元には、少なくとも、後述する初期容量ＦＣＣ＿ｉｎｉｔ及び第２寿命ＥｏＬ＿ｂが含まれる。クラウドサーバ１１は、通信ネットワーク１４を介してバッテリ情報データベース１５にアクセス可能である。なお、本実施形態では、移動体は、車両であるとしたがこれに限定されない。例えば、移動体は、ドローン等

の航空機、船舶、又は移動式ロボットであってもよい。
【００３３】
クラウドサーバ１１は、データ処理部２２、記憶部２３、及び通信部２４を備えている。ローカルＰＣは、表示部３１、データ処理部３２、記憶部３３、通信部３４、及び入力部３５を備えている。表示部３１は、液晶ディスプレイ又は有機ＥＬディスプレイ等である。データ処理部２２，３２は、ＣＰＵ等のプロセッサである。記憶部２３，３３は、ＨＤＤ又はＳＳＤ等である。通信部２４，３４は、ＩＰ等の所定の通信規格によってデータ通信を行う通信モジュールである。入力部３５は、マウス又はキーボード等である。
【００３４】
車両１３は、ＥＶのトラック等であり、バッテリ４１、制御部４２、及び通信部４３を備えている。バッテリ４１は、車両１３に搭載された走行モータを駆動するためのリチウムイオンバッテリ等の二次電池である。制御部４２は、バッテリ４１の動作制御及び状態管理を行うためのＢＭＳ（Battery Management System）である。通信部４３は、ＩＰ等の所定の通信規格によってデータ通信を行う通信モジュールである。
【００３５】
なお、本実施形態に係る情報処理システム１の適用対象は、宅配事業に限らず、複数台のＥＶを用いて事業を行う、タクシー事業、レンタカー事業、カーシェアリング事業、又は運転代行事業等の任意の事業である。
【００３６】
図２は、クラウドサーバ１１のデータ処理部２２が有する機能を示すブロック図である。図２に示すようにデータ処理部２２は、計画情報取得部５１、バッテリ情報取得部５２、ログ情報取得部５３、及びＳｏＬ計算部５５を有している。これらの機能は、ＲＯＭ等から読み出したプログラムをＣＰＵが実行することによってソフトウェア的に実現されてもよい。
【００３７】
図３は、ＳｏＬ計算部５５の構成を示すブロック図である。図３の接続関係で示すように、ＳｏＬ計算部５５は、ＥｏＬ＿ｕ算出部５５１、ＥｏＬ＿ｔ導出部５５２、ＳｏＨ算出部５５３、及びＳｏＬ算出部５５４を備えている。
【００３８】
ＥｏＬ＿ｕ算出部５５１は、バッテリ情報取得部５２から入力された初期容量ＦＣＣ＿ｉｎｉｔと、計画情報取得部５１から入力された必要容量ＦＣＣ＿ｕとに基づいて、バッテリ４１の第１寿命ＥｏＬ＿ｕを算出する。初期容量ＦＣＣ＿ｉｎｉｔは、バッテリ４１の新品時の容量であり、バッテリ４１の製造メーカ等から提供されているカタログ情報である。必要容量ＦＣＣ＿ｕは、各車両１３の使用態様に応じて求められた、各車両１３の利用単位あたり（充電一回あたり）の消費電力量を示す消費電力情報である。第１寿命ＥｏＬ＿ｕは、各車両１３の使用態様に応じて求められた寿命（End of Life）である。ＥｏＬ＿ｕ算出部５５１は、
【００３９】
ＥｏＬ＿ｕ＝（ＦＣＣ＿ｕ／ＦＣＣ＿ｉｎｉｔ）×１００　　・・・（１）
【００４０】
なる演算を行うことにより、第１寿命ＥｏＬ＿ｕを算出する。
【００４１】
ＥｏＬ＿ｔ導出部５５２は、ＥｏＬ＿ｕ算出部５５１から入力された第１寿命ＥｏＬ＿ｕと、バッテリ情報取得部５２から入力された第２寿命ＥｏＬ＿ｂとに基づいて、バッテリ４１の寿命である第３寿命ＥｏＬ＿ｔを導出する。第２寿命ＥｏＬ＿ｂは、安全性等のバッテリ特性に応じてバッテリ４１の製造メーカ又は解析メーカ等によって設定されている限界値である。ＥｏＬ＿ｔ導出部５５２は、
【００４２】
ＥｏＬ＿ｔ＝ｍａｘ（ＥｏＬ＿ｕ，ＥｏＬ＿ｂ）　　・・・（２）
【００４３】

なる演算を行うことにより、第１寿命ＥｏＬ＿ｕ及び第２寿命ＥｏＬ＿ｂのうち値が大きい方（つまり寿命が短い方）を第３寿命ＥｏＬ＿ｔとして導出する。

【００４４】

ＳｏＨ算出部５５３は、ログ情報取得部５３から入力されたログ情報のうちバッテリ４１の充放電の履歴情報に基づいて、バッテリ４１の劣化度ＳｏＨを算出する。

【００４５】

ＳｏＬ算出部５５４は、ＥｏＬ＿ｔ導出部５５２から入力された第３寿命ＥｏＬ＿ｔと、ＳｏＨ算出部５５３から入力された劣化度ＳｏＨとに基づいて、バッテリ４１の余寿命ＳｏＬを算出する。余寿命ＳｏＬは、劣化度ＳｏＨを第３寿命ＥｏＬ＿ｔによって正規化した劣化指標（State of Life）である。ＳｏＬ算出部５５４は、

【００４６】

（ＳｏＨ－ＥｏＬ＿ｔ）／（１００－ＥｏＬ＿ｔ）×１００　　・・・（３）

【００４７】

なる演算を行うことにより余寿命ＳｏＬを算出し、算出した余寿命ＳｏＬを出力する。

【００４８】

図４は、ある事業所で策定された走行計画情報の一例を簡略化して示す図である。複数の車両１３（この例では４台の車両Ａ～Ｄ）の各々に関して、１日あたりの計画走行距離（ｋｍ／日）が１年ごとに設定されている。この計画走行距離は、対象事業所の長期事業計画、総走行距離に対するバッテリ４１の劣化特性、並びに、ドライバ人件費及び車両購入費を含むコスト情報等に基づいて、所定の予測モデルによって最適値が算出されたものである。予測モデルは、人工知能を用いた機械学習によって導出することができる。予測モデルのアルゴリズムとしては、線形計画法による経路最適化、ニューラルネットワーク、又は重回帰分析等を使用することができる。

【００４９】

図４を参照して、同一の車両１３であっても、計画走行距離は１年ごとに大きく増減していることが分かる（例えば車両Ｃ）。また、例えば車両Ａに関するグラフは６年後に消失している。これは、車両Ａを売却（又は廃車）する時期が６年後であることを示している。また、例えば車両Ｃに関するグラフが３年後に出現している。これは、車両Ｃを購入する時期が３年後であることを示している。

【００５０】

図４に示した走行計画情報は、ローカルＰＣ１２から通信ネットワーク１４を介してクラウドサーバ１１に送信され、記憶部２３に格納される。但し、クラウドサーバ１１によって走行計画情報を作成しても良い。計画情報取得部５１は、記憶部２３から読み出した走行計画情報に基づいて、各車両１３の必要容量ＦＣＣ＿ｕを取得する。事業所において各車両１３の充電が毎日行われることを想定すると、例えば、現在（０年後）の車両Ａの必要容量ＦＣＣ＿ｕは、６０ｋｍ走行分に相当する容量ということになる。計画情報取得部５１は、計画走行距離を消費電力量に換算することによって取得した各車両１３の必要容量ＦＣＣ＿ｕを、データＤ１としてＳｏＬ計算部５５に入力する。

【００５１】

図５は、ＥＶの余寿命ＳｏＬを算出するためにクラウドサーバ１１のデータ処理部２２が実行する処理の流れを示すフローチャートである。

【００５２】

クラウドサーバ１１が、ある車両１３についての余寿命ＳｏＬの算出要求をローカルＰＣ１２から受信すると、まずステップＳ０１においてバッテリ情報取得部５２は、その車両１３の諸元を示すＥＶスペック情報を、ローカルＰＣ１２から又はカーメーカ等が提供しているデータベースから取得する。車両１３の諸元には、その車両１３に搭載されているバッテリ４１の種別（型番等）を示す情報が含まれている。

【００５３】

次にステップＳ０２においてバッテリ情報取得部５２は、バッテリ情報データベース１５にアクセスすることにより、ステップＳ０１で特定した種別のバッテリ４１に関する第

２寿命ＥｏＬ＿ｂ及び初期容量ＦＣＣ＿ｉｎｉｔを、バッテリ情報データベース１５から取得する。バッテリ情報取得部５２は、取得した第２寿命ＥｏＬ＿ｂ及び初期容量ＦＣＣ＿ｉｎｉｔを、データＤ２としてＳｏＬ計算部５５に入力する。

【００５４】

次にステップＳ０３において計画情報取得部５１は、対象の車両１３についての走行計画情報を、記憶部２３から読み出すことによって取得する。また、計画情報取得部５１は、当該走行計画情報に基づいて対象の車両１３についての必要容量ＦＣＣ＿ｕを取得し、当該必要容量ＦＣＣ＿ｕをデータＤ１としてＳｏＬ計算部５５に入力する。なお、対象の車両１３についての走行計画情報が作成されていない場合には、計画情報取得部５１は、当該車両１３の走行履歴情報を当該車両１３から通信ネットワーク１４を介して受信し、当該走行履歴情報に含まれている過去の走行距離の遷移傾向から将来の走行計画を推定しても良い。

【００５５】

次にステップＳ０４においてＥｏＬ＿ｕ算出部５５１は、バッテリ情報取得部５２からデータＤ２として入力された初期容量ＦＣＣ＿ｉｎｉｔと、計画情報取得部５１からデータＤ１として入力された必要容量ＦＣＣ＿ｕとに基づいて、上記式（１）に示した演算を行うことにより、バッテリ４１の第１寿命ＥｏＬ＿ｕを算出する。

【００５６】

次にステップＳ０５においてＥｏＬ＿ｔ導出部５５２は、ＥｏＬ＿ｕ算出部５５１から入力された第１寿命ＥｏＬ＿ｕと、バッテリ情報取得部５２からデータＤ２として入力された第２寿命ＥｏＬ＿ｂとに基づいて、上記式（２）に示した演算を行うことにより、バッテリ４１の第３寿命ＥｏＬ＿ｔを導出する。

【００５７】

次にステップＳ０６においてログ情報取得部５３は、対象の車両１３から通信ネットワーク１４を介してログ情報を取得する。ログ情報には、車両１３の走行履歴情報及びバッテリ４１の充放電履歴情報が含まれている。ログ情報取得部５３は、取得したログ情報をデータＤ３としてＳｏＬ計算部５５に入力する。

【００５８】

次にステップＳ０７においてＳｏＨ算出部５５３は、ログ情報取得部５３から入力されたログ情報のうちバッテリ４１の充放電履歴情報に基づいて、バッテリ４１の劣化度ＳｏＨを算出する。

【００５９】

次にステップＳ０８においてＳｏＬ算出部５５４は、ＥｏＬ＿ｔ導出部５５２から入力された第３寿命ＥｏＬ＿ｔと、ＳｏＨ算出部５５３から入力された劣化度ＳｏＨとに基づいて、上記式（３）に示した演算を行うことにより、バッテリ４１の余寿命ＳｏＬを算出する。

【００６０】

次にステップＳ０９においてＳｏＬ算出部５５４は、ステップＳ０８で算出した余寿命ＳｏＬを出力する。ＳｏＬ算出部５５４から出力された余寿命ＳｏＬは通信ネットワーク１４を介してローカルＰＣ１２に送信され、対象の車両１３の余寿命を示す情報が表示部３１に表示される。あるいは、ＳｏＬ算出部５５４から出力された余寿命ＳｏＬは通信ネットワーク１４を介して対象の車両１３に送信され、当該車両１３の余寿命を示す情報が、当該車両１３のドライバが視認可能なディスプレイに表示されても良い。なお、余寿命を示す情報を提示する態様としては、上記の表示のほかに、音声の出力等であっても良い。また、余寿命ＳｏＬに代えて又は余寿命ＳｏＬに追加して、第３寿命ＥｏＬ＿ｔを提示しても良い。

【００６１】

本実施形態によれば、クラウドサーバ１１（情報処理装置）のデータ処理部２２は、車両１３の利用単位あたり（充電一回あたり）の消費電力量を示す必要容量ＦＣＣ＿ｕと、バッテリ４１の初期容量ＦＣＣ＿ｉｎｉｔとに基づいて、第１寿命ＥｏＬ＿ｕを算出する

。また、データ処理部２２は、安全性等のバッテリ４１の特性に応じて設定される第２寿命ＥｏＬ＿ｂを取得する。そして、データ処理部２２は、第１寿命ＥｏＬ＿ｕ及び第２寿命ＥｏＬ＿ｂのうち短い方を、バッテリ４１の寿命（第３寿命ＥｏＬ＿ｔ）として導出する。従って、バッテリ４１の寿命を、安全性を確保しつつ、車両１３の利用態様に応じて導出できる。その結果、トータルコストの削減及び安全確保をともに達成することが可能となる。

【００６２】

また、本実施形態によれば、移動体としてのＥＶの走行情報（走行計画情報又は走行履歴情報）に基づいて、ＥＶ又はそれに搭載されるバッテリ４１の寿命管理を適切に行うことが可能となる。

【００６３】

また、本実施形態によれば、ＥＶに搭載されるバッテリ４１の余寿命ＳｏＬを、安全性を確保しつつ、ＥＶの利用態様に応じて導出することが可能となる。

【００６４】

また、本実施形態によれば、第３寿命ＥｏＬ＿ｔに対応する劣化度と、劣化度ＳｏＨとの差に基づいて、余寿命ＳｏＬを算出することにより、劣化度の観点での比較から余寿命ＳｏＬを算出することが可能となる。

【００６５】

また、本実施形態によれば、第３寿命ＥｏＬ＿ｔ又は余寿命ＳｏＬを提示装置（表示部３１等）に提示させることにより、利用態様ごとのバッテリ４１の寿命をユーザに把握させることができる。特に、余寿命ＳｏＬを提示させる場合には、ユーザにとって直感的に理解しやすい情報を、ユーザに提供することが可能となる。

【００６６】

図６は、余寿命ＳｏＬの表示態様の一例を示す図である。図６には、６台の車両Ａ～Ｆについての結果が示されている。左図のグラフはバッテリ４１の劣化度ＳｏＨを用いた表示態様を示し、右図のグラフは左図の劣化度ＳｏＨが第３寿命ＥｏＬ＿ｔによって正規化された余寿命ＳｏＬを用いた表示態様を示している。なお、車両Ａ～Ｃの第３寿命ＥｏＬ＿ｔが８０％であり、車両Ｄ～Ｆの第３寿命ＥｏＬ＿ｔが７０％である場合の例を示している。例えば車両Ｆに注目すると、現在の劣化度ＳｏＨは９０％であり、第３寿命ＥｏＬ＿ｔが７０％であるため、余寿命ＳｏＬは（９０－７０）／（１００－７０）×１００＝６６％ということになる。余寿命ＳｏＬの表示態様（右図）によると、ユーザは、縦軸の値が０％まで低下するとその車両１３が寿命に至ることを、直観的に理解することができる。

【００６７】

また、本実施形態によれば、データ処理部２２は、車両１３の走行計画情報又は走行履歴情報を走行情報（消費電力情報）として取得する。走行計画情報そのものを用いることにより、又は、過去の走行履歴情報から将来の走行計画情報を推定することにより、消費電力情報としての走行情報を適切に取得することが可能となる。

【００６８】

（第２実施形態）

上記第１実施形態では、クラウドサーバ１１は、バッテリ駆動のＥＶを対象としてバッテリ４１の余寿命ＳｏＬを算出したが、この例には限られない。クラウドサーバ１１は、バッテリによって駆動される任意の電気機器を対象として、そのバッテリの余寿命を算出しても良い。電気機器は、例えば、蓄電装置である。なお、蓄電装置は発電機能を有しても良い。電気機器の使用計画情報は、バッテリの消費電力量の総計を示す消費電力情報として策定することができる。使用計画情報が不明である場合には、計画情報取得部５１が、電気機器又はバッテリの過去の使用状況を示す履歴情報に基づいて、その傾向から使用計画情報を推定しても良い。

【００６９】

図７は、本開示の第２実施形態に係る情報処理システム１の構成を示すブロック図であ

る。図１に示した車両１３が電気機器１１３に置き換わっている。電気機器１１３は、バッテリ１４１、制御部１４２、及び通信部１４３を有している。バッテリ１４１、制御部１４２、及び通信部１４３は、図１に示したバッテリ４１、制御部４２、及び通信部４３にそれぞれ相当する。

【００７０】

本実施形態において、クラウドサーバ１１は、バッテリ１４１の寿命（第３寿命ＥｏＬ＿ｔ又は余寿命ＳｏＬ）を、安全性等のバッテリ１４１の特性を考慮しつつ、電気機器１１３の使用態様に応じて個々に導出する。

【００７１】

図８は、電気機器１１３の余寿命ＳｏＬを算出するためにクラウドサーバ１１のデータ処理部２２が実行する処理の流れを示すフローチャートである。

【００７２】

クラウドサーバ１１が、ある電気機器１１３についての余寿命ＳｏＬの算出要求をローカルＰＣ１２から受信すると、まずステップＳ０１においてバッテリ情報取得部５２は、その電気機器１１３の諸元を示すスペック情報を、ローカルＰＣ１２から又は電機メーカ等が提供しているデータベースから取得する。電気機器１１３の諸元には、その電気機器１１３に搭載されているバッテリ１４１の種別（型番等）を示す情報が含まれている。

【００７３】

次にステップＳ０２においてバッテリ情報取得部５２は、バッテリ情報データベース１５にアクセスすることにより、ステップＳ０１で特定した種別のバッテリ１４１に関する第２寿命ＥｏＬ＿ｂ及び初期容量ＦＣＣ＿ｉｎｉｔを、バッテリ情報データベース１５から取得する。バッテリ情報取得部５２は、取得した第２寿命ＥｏＬ＿ｂ及び初期容量ＦＣＣ＿ｉｎｉｔを、データＤ２としてＳｏＬ計算部５５に入力する。

【００７４】

次にステップＳ０３において計画情報取得部５１は、対象の電気機器１１３についてローカルＰＣ１２から受信して記憶部２３に格納した使用計画情報を、記憶部２３から読み出すことによって取得する。また、計画情報取得部５１は、当該使用計画情報に基づいて対象の電気機器１１３についての必要容量ＦＣＣ＿ｕを取得し、当該必要容量ＦＣＣ＿ｕをデータＤ１としてＳｏＬ計算部５５に入力する。なお、対象の電気機器１１３についての使用計画情報が作成されていない場合には、計画情報取得部５１は、当該電気機器１１３の使用履歴情報を当該電気機器１１３から通信ネットワーク１４を介して受信し、当該使用履歴情報に含まれている過去の消費電力量の遷移傾向から将来の使用計画を推定しても良い。

【００７５】

次にステップＳ０４においてＥｏＬ＿ｕ算出部５５１は、バッテリ情報取得部５２からデータＤ２として入力された初期容量ＦＣＣ＿ｉｎｉｔと、計画情報取得部５１からデータＤ１として入力された必要容量ＦＣＣ＿ｕとに基づいて、上記式（１）に示した演算を行うことにより、バッテリ１４１の第１寿命ＥｏＬ＿ｕを算出する。

【００７６】

次にステップＳ０５においてＥｏＬ＿ｔ導出部５５２は、ＥｏＬ＿ｕ算出部５５１から入力された第１寿命ＥｏＬ＿ｕと、バッテリ情報取得部５２からデータＤ２として入力された第２寿命ＥｏＬ＿ｂとに基づいて、上記式（２）に示した演算を行うことにより、バッテリ１４１の第３寿命ＥｏＬ＿ｔを導出する。

【００７７】

次にステップＳ０６においてログ情報取得部５３は、対象の電気機器１１３から通信ネットワーク１４を介してログ情報を取得する。ログ情報には、電気機器１１３の使用履歴情報及びバッテリ１４１の充放電履歴情報が含まれている。ログ情報取得部５３は、取得したログ情報をデータＤ３としてＳｏＬ計算部５５に入力する。

【００７８】

次にステップＳ０７においてＳｏＨ算出部５５３は、ログ情報取得部５３から入力され

たログ情報のうちバッテリ１４１の充放電履歴情報に基づいて、バッテリ１４１の劣化度ＳｏＨを算出する。

【００７９】

次にステップＳ０８においてＳｏＬ算出部５５４は、ＥｏＬ＿ｔ導出部５５２から入力された第３寿命ＥｏＬ＿ｔと、ＳｏＨ算出部５５３から入力された劣化度ＳｏＨとに基づいて、上記式（３）に示した演算を行うことにより、バッテリ１４１の余寿命ＳｏＬを算出する。

【００８０】

次にステップＳ０９においてＳｏＬ算出部５５４は、ステップＳ０８で算出した余寿命ＳｏＬを出力する。ＳｏＬ算出部５５４から出力された余寿命ＳｏＬは通信ネットワーク１４を介してローカルＰＣ１２に送信され、対象の電気機器１１３の余寿命を示す情報が表示部３１に表示される。あるいは、ＳｏＬ算出部５５４から出力された余寿命ＳｏＬは通信ネットワーク１４を介して対象の電気機器１１３に送信され、当該電気機器１１３の余寿命を示す情報が、当該電気機器１１３のユーザが視認可能なディスプレイに表示されても良い。なお、余寿命を示す情報を提示する態様としては、上記の表示のほかに、音声の出力等であっても良い。

【００８１】

本実施形態によれば、クラウドサーバ１１（情報処理装置）のデータ処理部２２は、電気機器１１３の利用単位あたり（充電一回あたり）の消費電力量を示す必要容量ＦＣＣ＿ｕと、バッテリ１４１の初期容量ＦＣＣ＿ｉｎｉｔとに基づいて、第１寿命ＥｏＬ＿ｕを算出する。また、データ処理部２２は、安全性等のバッテリ１４１の特性に応じて設定される第２寿命ＥｏＬ＿ｂを取得する。そして、データ処理部２２は、第１寿命ＥｏＬ＿ｕ及び第２寿命ＥｏＬ＿ｂのうち短い方を、バッテリ１４１の寿命（第３寿命ＥｏＬ＿ｔ）として導出する。従って、バッテリ１４１の寿命を、安全性を確保しつつ、電気機器１１３の利用態様に応じて導出できる。その結果、トータルコストの削減及び安全確保をともに達成することが可能となる。

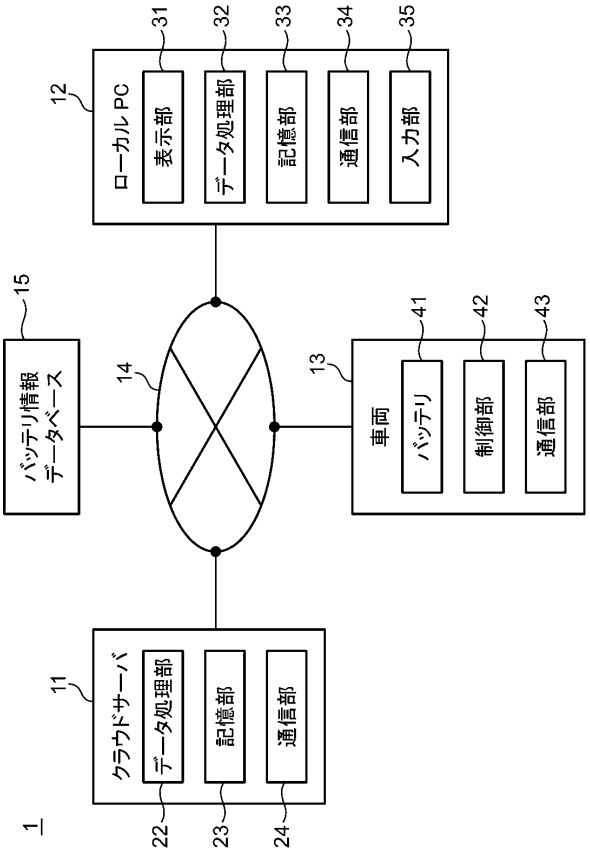
【産業上の利用可能性】

【００８２】

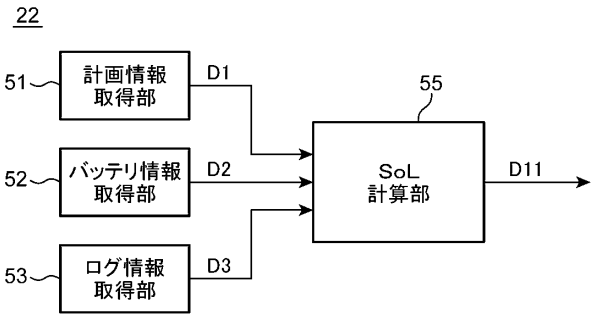
本開示に係る技術は、バッテリによって駆動されるＥＶ等の任意の電気機器において、そのバッテリの寿命を導出する技術に関して、特に有用である。

【図面】

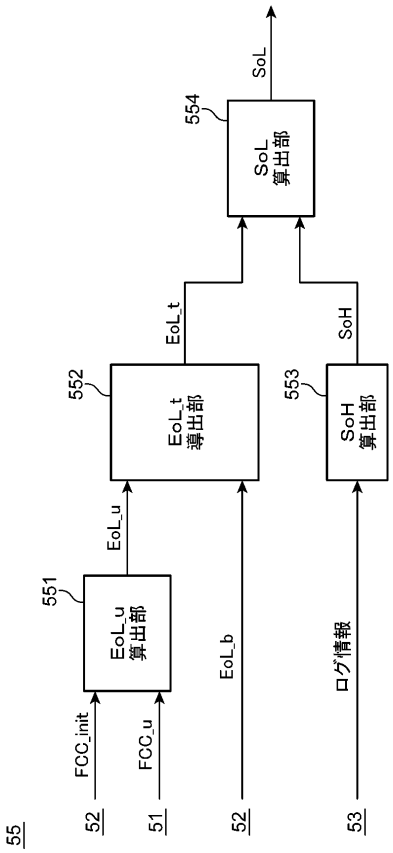
【図１】


ローカル PC
表示部
データ処理部
記憶部
通信部
入力部
バッテリ情報
データベース
車両
バッテリ
制御部
通信部
クラウドサーバ
データ処理部
記憶部
通信部

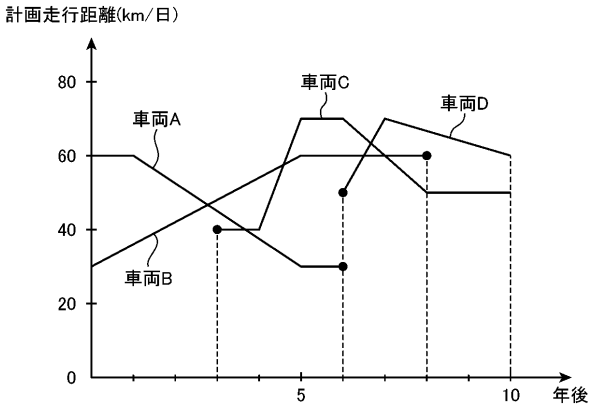
【図２】


計画情報
取得部
バッテリ情報
取得部
ログ情報
取得部
SoL
計算部
D1
D2
D3
D11

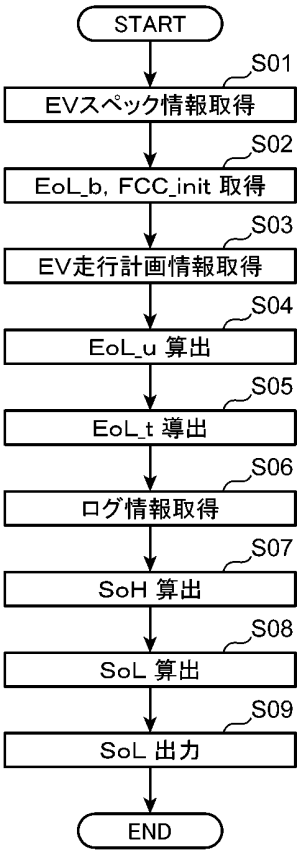
【図３】


SoL
SoL
算出部
EoL_t
SoH
EoL_t
導出部
SoH
算出部
EoL_u
EoL_u
算出部
EoL_b
ログ情報
FCC_init
FCC_u

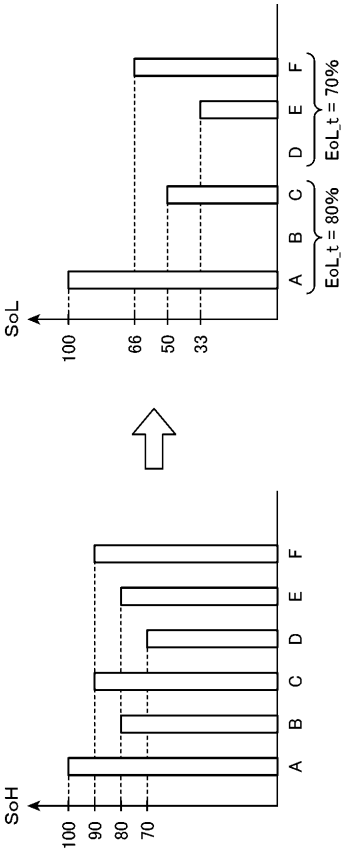
【図４】


計画走行距離(km/日)
車両A
車両B
車両C
車両D
年後

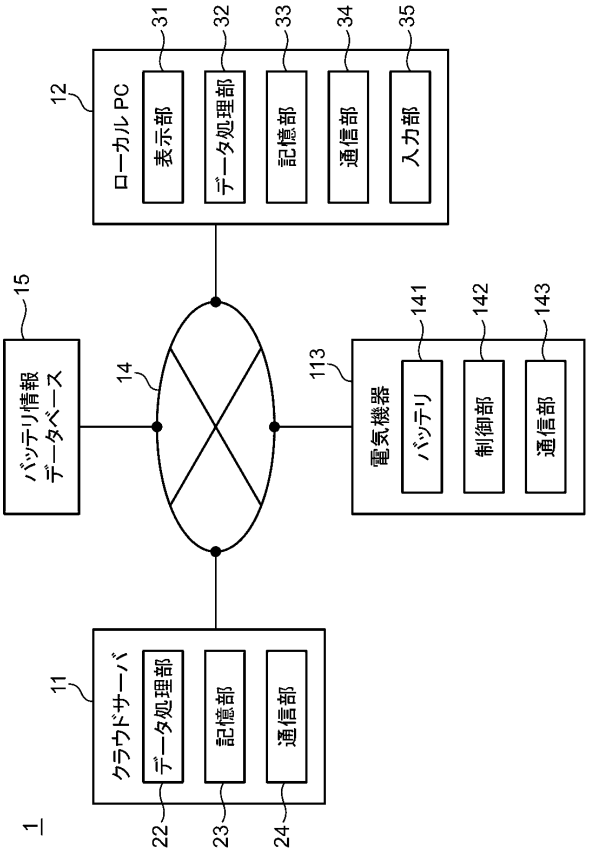
【図５】


START
S01
EVスペック情報取得
S02
EoL_b, FCC_init 取得
S03
EV走行計画情報取得
S04
EoL_u 算出
S05
EoL_t 導出
S06
ログ情報取得
S07
SoH 算出
S08
SoL 算出
S09
SoL 出力
END

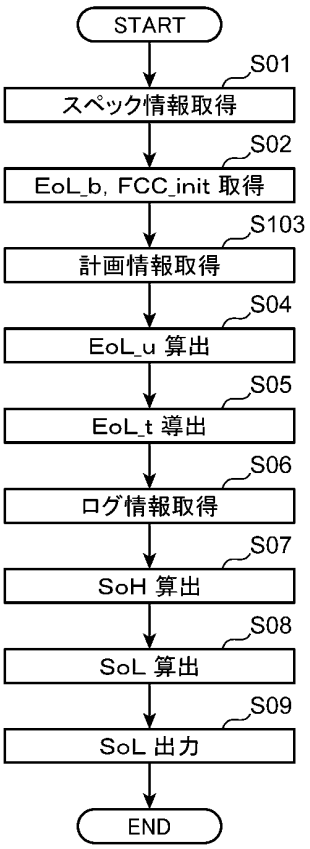
【図６】


A
B
C
D
E
F
EoL_t = 80%
EoL_t = 70%
SoL
100
66
50
33
SoH
100
90
80
70

【図７】


1
11
クラウドサーバ
データ処理部
記憶部
通信部
22
23
24
12
ローカル PC
表示部
データ処理部
記憶部
通信部
入力部
31
32
33
34
35
14
15
バッテリ情報
データベース
113
電気機器
バッテリ
制御部
通信部
141
142
143

【図８】


START
S01
スペック情報取得
S02
EoL_b, FCC_init 取得
S103
計画情報取得
S04
EoL_u 算出
S05
EoL_t 導出
S06
ログ情報取得
S07
SoH 算出
S08
SoL 算出
S09
SoL 出力
END

フロントページの続き

(51)国際特許分類
Ｈ０１Ｍ　10/48　(2006.01)
Ｂ６０Ｌ　 3/00　(2019.01)
Ｂ６０Ｌ　50/60　(2019.01)
Ｂ６０Ｌ　58/16　(2019.01)

ＦＩ
Ｇ０１Ｒ　31/387
Ｈ０１Ｍ　10/48　Ｐ
Ｂ６０Ｌ　 3/00　Ｓ
Ｂ６０Ｌ　50/60
Ｂ６０Ｌ　58/16

ナソニックホールディングス株式会社内
審査官　鈴木　大輔

(56)参考文献
特開２０１３－１８１８７５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－１１４４５０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－１６７３３６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｌ　１／００－３／１２
７／００－１３／００
１５／００－５８／４０
Ｇ０１Ｒ　３１／３６－３１／４４
Ｈ０１Ｍ　１０／４２－１０／４８
Ｈ０２Ｊ　７／００－７／１２
７／３４－７／３６