(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年7月27日(27.07.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/139684 A1

(51) 国際特許分類:
G01R 31/392 (2019.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/001774

(22) 国際出願日： 2022年1月19日(19.01.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 株式会社日立ハイテク (HITACHI HIGH-TECH CORPORATION) [JP/JP]; 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目１７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小澤 千耀(OZAWA Chiaki); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目１７番１号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP). 藤本 アキラ(FUJIMOTO Akira); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目１７番１号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP). 藤本 博也(FUJIMOTO Hiroya); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目１７番１号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP).

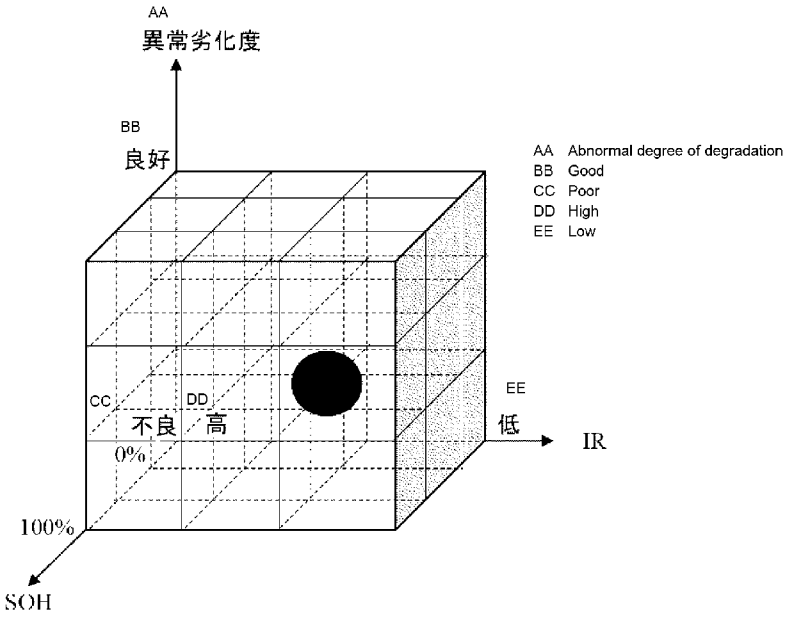
(74) 代理人: 特許業務法人平木国際特許事務所 (HIRAKI & ASSOCIATES); 〒1056232 東京都港区愛宕二丁目５－１ 愛宕グリーンヒルズＭＯＲＩタワー３２階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) **Title:** BATTERY RESIDUAL VALUE MANAGEMENT SYSTEM AND BATTERY RESIDUAL VALUE MANAGEMENT METHOD

(54) 発明の名称： 電池残価マネジメントシステム、および電池残価マネジメント方法

図２Ａ



(57) **Abstract:** The present disclosure discloses a technique for more accurately evaluating the residual value of secondary batteries. Thus, the present disclosure provides a battery residual value management system that manages the residual value of batteries and comprises: at least one storage device which, in a multidimensional vector space configured by at least three indicators for evaluating the residual value of batteries, stores multidimensional vector space information having a plurality of regions for determining residual value-specific ranks of the batteries and defined by one or more

WO 2023/139684 A1

［続葉有］

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

threshold values set for each of the indicators; and at least one processor which acquires the multidimensional vector space information from the storage device and determines the residual value-specific rank of the battery undergoing residual value assessment by determining the specific region to which the battery undergoing residual value assessment belongs, among the plurality of regions in the multidimensional vector space, on the basis of the at least three indicators for the battery undergoing residual value assessment.

(57) 要約：本開示は、より正確に二次電池の残価を評価する技術について開示する。このため、本開示は、電池の残価を管理する電池残価マネジメントシステムであって、電池の残価を評価するための少なくとも３つの指標で構成される多次元ベクトル空間において、各指標に設定された１以上の閾値で定義され、電池の残価別ランクを決定するための複数の領域を有する多次元ベクトル空間の情報を格納する、少なくとも１つの記憶デバイスと、記憶デバイスから多次元ベクトル空間の情報を取得し、残価査定対象の電池の少なくとも３つの指標に基づいて、当該残価査定対象の電池が多次元ベクトル空間の複数の領域のどこに属するか判定することにより、残価査定対象の電池の残価別ランクを決定する、少なくとも１つのプロセッサと、を備える、電池残価マネジメントシステムについて提案する（図２Ａ参照）。

明　細　書

発明の名称 ：

電池残価マネジメントシステム、および電池残価マネジメント方法

技術分野

[0001]　本開示は、電池残価マネジメントシステム、および電池残価マネジメント方法に関する。

背景技術

[0002]　電気自動車には二次電池（例えば、リチウムイオン電池）が使用され、工場においても二次電池や定置型蓄電池が用いられている。このような二次電池は使用していくうちに劣化するため、使用中あるいは使用後に二次電池の性能（性能劣化の有無や寿命）を評価する必要がある。また、これらの二次電池の残価を評価する方法も考えられている。例えば、特許文献１は、二次電池の残存価値を一方の軸とし、二次電池製造時期からの経過期間の情報を他方の軸とするグラフであって、ＳＯＨ（State Of Health：電池の健全度あるいは劣化状態を示す指標）に減衰係数を乗算してＳＯＨの補正値を求め、そのＳＯＨの補正値の高低に応じて複数の残価価値ランクに区分した残価価値ランクの境界表示と、複数の残価価値ランクをＳＯＨの補正値の高低に応じてバッテリを用いることができる用途の種別を示す複数のグループに区分した当該グループの境界表示とを含むグラフに基づいて、二次電池の残価を評価することを開示する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０２０－１６９８７１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかしながら、特許文献１に開示の技術は、二次電池の残価評価をＳＯＨのみに依っているため、正確に二次電池の残価を評価することができない。

ＳＯＨの値が高くても、二次電池が別の要因で劣化状態に陥っている場合もあるからである。例えば、二次電池には、ＳＯＨの値が健全であっても突発的な異常が発生するリスクが常にある。需要者側（二次電池ユーザ）はそのようなリスクを抱えながら中古二次電池を使用することになる。このため、突発的な異常の発生リスクの高低を示す異常劣化度という指標が残価評価には重要となるが、特許文献に代表される従来技術においてはこのような視点が欠如している。つまり、ＳＯＨなど単一の指標を用いるだけでは二次電池の残価を適切に評価することができず、中古二次電池を安全・安定的に再利用、転用、および運用するためには不十分である。

本開示は、このような状況に鑑み、より正確に二次電池の残価を評価する技術を提案する。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するために、本開示は、電池の残価を管理する電池残価マネジメントシステムであって、電池の残価を評価するための少なくとも３つの指標で構成される多次元ベクトル空間において、各指標に設定された１以上の閾値で定義され、電池の残価別ランクを決定するための複数の領域を有する多次元ベクトル空間の情報を格納する、少なくとも１つの記憶デバイスと、記憶デバイスから多次元ベクトル空間の情報を取得し、残価査定対象の電池の少なくとも３つの指標に基づいて、当該残価査定対象の電池が多次元ベクトル空間の複数の領域のどこに属するか判定することにより、残価査定対象の電池の残価別ランクを決定する、少なくとも１つのプロセッサと、を備える、電池残価マネジメントシステムについて提案する。

[0006] 本開示に関連する更なる特徴は、本明細書の記述、添付図面から明らかになるものである。また、本開示の態様は、要素および多様な要素の組み合わせ、および以降の詳細な記述と添付される請求の範囲の様態により達成され実現される。

本明細書の記述は典型的な例示に過ぎず、本開示の請求の範囲又は適用例をいかなる意味においても限定するものではない。

発明の効果

[0007] 本開示の技術によれば、正確に二次電池の残価を評価することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本実施形態による電池残価マネジメントシステム１００全体の概略構成例を示す図である。

[図2A]本実施形態による３次元評価領域（区分）の例を示す図である。

[図2B]残価別ランクと各指標（ＳＯＨ、ＩＲ、および異常劣化度）の範囲との関係（例）を示す図である。

[図2C]各診断対象の電池（診断電池）の種類（モデル名）の各測定指標値とそれに対応する評価結果である残価別ランク（例）を示す図である。

[図3A]本実施形態による電池残価査定システム１０１の概略構成例１を示す図である。

[図3B]クラウドサーバを用いた電池残価査定システム１０１の概略構成例２を示す図である。

[図3C]オンプレミス形態による電池残価査定システム１０１の概略構成例３を示す図である。

[図3D]エッジコンピューティング形態による電池残価査定システム１０１の構成例４を示す図である。

[図4]残価マッチング機能の概要について説明するための図である。

[図5]残価マッチング結果例を示す図である。

[図6]本実施形態による残価マッチング装置を含む電池残価査定システム１０１の概略構成例を示す図である。

[図7A]本実施形態による電池残価査定校正機能の概要を説明するための図（校正前）である。

[図7B]本実施形態による電池残価査定校正機能の概要を説明するための図（校正後）である。

[図8]本実施形態による電池残価査定校正装置を含む電池残価査定システム１

０１の概略構成例を示す図である。

[図9A]本実施形態による電池残価補正機能の概要を説明するための図であって、補正前の閾値（例）を示す図である。

[図9B]本実施形態による電池残価補正機能の概要を説明するための図であって、補正後の閾値（例）を示す図である。

[図10]本実施形態による電池残価補正装置を含む電池残価査定システム１０１の概略構成例を示す図である。

[図11A]本実施形態による電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例１を示す図である。

[図11B]生成された残価別需要計画（短・中・長期予約情報）の例を示す図である。

[図12A]本実施形態による電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例２を示す図である。

[図12B]生成された残価別調達計画（短・中・長期予約情報）の例を示す図である。

[図13A]本実施形態による電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例３を示す図である。

[図13B]残価別電池需給適合判断結果の構成例を示す図である。

[図14A]本実施形態による電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例４を示す図である。

[図14B]将来の供給予測と需要予測の結果から将来予測される余剰や欠品数量の表示例を示す図である。

[図14C]余剰欠品予測の概念を説明する図である。

[図15A]本実施形態による電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含

む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例５を示す図である。

[図15B]将来予測データに基づいた電池提供の調整結果を示す図である。

[図16A]本実施形態による電池残価対応保守管理システム１０３を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例１を示す図である。

[図16B]電池の異常劣化度に対応する保障サービス内容（上テーブル）と各電池に対して決定した保障サービス付与結果（下テーブル）を示す図である。

[図17A]本実施形態による電池残価対応保守管理システム１０３を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例２を示す図である。

[図17B]電池の異常劣化度に対応する劣化監視サービス内容（上テーブル）と各電池に対して決定した保障サービス付与結果（下テーブル）を示す図である。

[図18A]本実施形態による電池残価対応保守管理システム１０３を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例３を示す図である。

[図18B]電池残価査定校正機能によって校正された閾値が保障サービス内容および劣化監視サービス内容の決定に反映される様子を示す図である。

[図19]変形例による電池残価マネジメントシステム１００の概略構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、添付図面を参照して本開示の実施形態について説明する。添付図面では、機能的に同じ要素は同じ番号で表示される場合もある。なお、添付図面は本開示の原理に則った具体的な実施形態と実装例を示しているが、これらは本開示の理解のためのものであり、決して本開示を限定的に解釈するために用いられるものではない。

[0010] 本実施形態では、当業者が本開示を実施するのに十分詳細にその説明がなされているが、他の実装・形態も可能で、本開示の技術的思想の範囲と精神を逸脱することなく構成・構造の変更や多様な要素の置き換えが可能であることを理解する必要がある。従って、以降の記述をこれに限定して解釈して

はならない。

[0011] ＜システムの全体構成例＞

図１は、本実施形態による電池残価マネジメントシステム１００全体の概略構成例を示す図である。

[0012] 電池残価マネジメントシステム１００は、例えばクラウド内に、二次電池（以下、単に「電池」と称する場合もある）の残価を評価（査定）する電池残価査定システム１０１と、残価評価済の二次電池の供給を管理する電池残価対応サプライチェーンシステム１０２と、供給対象の二次電池の保険・保障サービスや監視サービスを管理する電池残価対応保守管理システム１０３と、を備え、ネットワーク５１から５３を介して、電池供給事業者のコンピュータ群２０、電池需要事業者のコンピュータ群３０、およびサービス事業者のコンピュータ群４０にそれぞれ接続される。ただし、電池残価マネジメントシステム１００が成り立つためには、電池残価査定システム１０１、電池残価対応サプライチェーンシステム１０２、および電池残価対応保守管理システム１０３のすべてが含まれる必要はない。例えば、電池残価査定システム１０１が含まれていれば電池残価マネジメントシステム１００として成立する。つまり、例えば、電池残価査定システム１０１のみ、電池残価査定システム１０１＋電池残価対応サプライチェーンシステム１０２、電池残価査定システム１０１＋電池残価対応サプライチェーンシステム１０２＋電池残価対応保守管理システム１０３のそれぞれで構成される電池残価マネジメントシステム１００が考えられる。

[0013] 電池残価マネジメントシステム１００において、電池供給事業者のコンピュータ群２０が電池残価査定システム１０１および電池残価対応サプライチェーンシステム１０２に接続されている。また、電池需要事業者のコンピュータ群３０が電池残価対応サプライチェーンシステム１０２に接続され、サービス事業者のコンピュータ群４０が電池残価対応保守管理システム１０３に接続されている。

[0014] 電池残価査定システム１０１、電池残価対応サプライチェーンシステム１

０２、および電池残価対応保守管理システム１０３は、１つのサーバコンピュータで実現してもよい。また、これらの内部システム１０１から１０３を少なくとも一種類の事業者（例えば、電池供給事業者）のコンピュータとネットワークを介さずに接続するように構成してもよい（オンプレミス）し、これら内部システム１０１から１０３を電池の事業者（例えば、電池再生事業者）の近くに配置（分散配置でもよい）して演算結果のみをクラウド内に格納するように構成してもよい（エッジコンピューティング）。

[0015] 電池残価査定システム１０１は、電池供給事業者のコンピュータ群２０からクラウド（一例）にアクセスされアップロードされた二次電池のデータを処理することにより、電池の残価を査定することができる。電池残価対応サプライチェーンシステム１０２は、電池供給事業者のコンピュータ群２０および電池需要事業者のコンピュータ群３０からデータを取得し、電池の需給を最適化する。電池残価対応保守管理システム１０３は、保険・保障サービス事業者および監視サービス事業者が電池を保守監視する際に活用するデータを提供する。

[0016] ＜電池残価査定システム＞

（i）二次電池の残価評価要素

図２Ａから図２Ｃは、本実施形態による電池残価評価要素の例を示す図である。本実施形態による電池残価査定システム１０１では、ＳＯＨ（Sate Of Health：容量）のほかに、さらに２つの指標、例えば、ＩＲ（Internal Resistance：内部抵抗）と異常劣化度を導入し、これらの組み合わせにより二次電池の残価を査定（評価）するようにしている。

[0017] （i-1）３次元評価領域（区分）について：図２Ａ

図２Ａは、本実施形態による３次元評価領域（区分）の例を示す図である。図２Ａに示されるように、本実施形態では、ＳＯＨ（０から１００％）、ＩＲ（内部抵抗値で評価、あるいは増加率で評価）、および異常劣化度（不良から良好）の３つの要因（指標）を導入し、これら３つの指標を軸とした３次元空間において各指標値の範囲で規定される複数の空間領域によって残

価評価を行う（残価別ランクを決定する）。つまり、二次電池の劣化状態を、ＳＯＨおよびＩＲの２指標（２次元）マップ上で定義される領域と、３指標目の異常劣化度の掛け合わせによって構成される３次元空間領域内で定義する（電池残価査定装置）。それぞれの指標には１つ以上の閾値を設定し、二次電池を指標毎に電池の劣化状態に応じてランク分けするようにしている。

[0018] なお、図２Ａでは３つの指標からなる３次元空間（３次元ベクトル空間）を導入し、その中で領域を定義したが、３次元は一例である。指標の数は３つ以上であればよく、それぞれの指標に閾値を設定して多次元ベクトル空間における領域を定義し、二次電池毎の劣化状態に応じて残価別ランクを決定するようにしてもよい。

[0019] （i-2）残価別ランクの閾値設定について：図２Ｂ

図２Ｂは、残価別ランクと各指標（ＳＯＨ、ＩＲ、および異常劣化度）の範囲との関係（例）を示す図である。まず、ＳＯＨについては、二次電池のＳＯＨ値の閾値を設定し、領域を決定する。例えば、ＳＯＨ値が例えば７０％以上１００％未満の場合にはＳＯＨ第１領域（ランクＩ）に、５０％以上７０％未満の場合にはＳＯＨ第２領域（ランクＩＩ）、３０％以上５０％未満の場合にはＳＯＨ第３領域（ランクＩＩＩ）、・・・とすることができる。ここでは、一般的に電気自動車で保障されているＳＯＨ７０％を第１閾値とし、実用上限定的な運用空間領域（例えば、工場内や工場現場内に限定するなど）であれば電気自動車として運用することが可能なＳＯＨ５０％を第２閾値とすることができる。また、一般的に充電効率が低く、定置型利用としても再利用活用効果が低いとされるＳＯＨ３０％を第３閾値とすることができる。

[0020] ＩＲについては、二次電池の設計値（初期値）からの内部抵抗増加率でＩＲの閾値を設定し、領域を決定する。各二次電池によって設計される抵抗値は異なるためである。例えば、初期値に対して内部抵抗値の増加率が１０％未満の場合にはＩＲ第１領域（ランクＩ）、内部抵抗値の増加率が１０％以

上２０％未満の場合にはＩＲ第２領域（ランクＩＩ）、内部抵抗値の増加率が２０％以上３０％未満の場合にはＩＲ第３領域（ランクＩＩＩ）、・・・とすることができる。

[0021] なお、ＳＯＨとＩＲの具体的診断（推定）には、例えば、直流遮断法を用いることができる。直流遮断法によれば、放電終了後の休止期間または充電終了後の休止期間において、第１期間ｔａにおける電圧変動ΔＶａを用いてＩＲを推定し、第２期間ｔｂにおける電圧変動ΔＶｂを用いてＳｏＨを推定する。これにより、従来よりも短時間でＩＲとＳｏＨをともに推定することができる。また、直流遮断法で用いる関係テーブルは、ＩＲとΔＶａとの間の関係を表す関数f_{IR}を定義する内部抵抗パラメータを記述している。内部抵抗パラメータは、電池の出力電流によって変動するｃ_ＩＲ_Ｉと、電池の温度によって変動するｃ_ＩＲ_Ｔとを含む。これにより、関数f_{IR}が電池の温度や電池の出力電流によって変動する場合であっても、ＩＲを正確に推定することができる。関数f_{SOH}を定義する劣化状態パラメータについても同様である。また、上記関係テーブルは、充電後の休止期間と放電後の休止期間それぞれについて、内部抵抗パラメータと劣化状態パラメータを記述している。これにより、充電後の休止期間と放電後の休止期間との間で関数（すなわち電池の特性）が異なる場合であっても、ＩＲとＳＯＨを正確に推定することができる。具体的には、下記式（１）と式（２）にしたがって、ＩＲとＳＯＨが計算（推定）される。

[0022] Ｒｉ＝ｆＲｉ（ΔＶａ，ｃ_Ｒｉ_Ｔ_１，ｃ_Ｒｉ_Ｔ_２，・・・，ｃ_Ｒｉ_Ｉ_１，ｃ_Ｒｉ_Ｉ_２，・・・）　・・・　（１）

ＳＯＨ＝ｆＳＯＨ（ΔＶｂ，ｃ_ＳＯＨ_Ｔ_１，ｃ_ＳＯＨ_Ｔ_２，・・・，ｃ_ＳＯＨ_Ｉ_１，ｃ_ＳＯＨ_Ｉ_２，・・・）　・・・　（２）

[0023] 異常劣化度においても、ＳＯＨおよびＩＲと同様に、二次電池で検出された異常の個数で閾値を設定し、領域が決定される。異常劣化度については、直流遮断法による微小変化時間における回復電圧の異常な傾きや異常なばらつきなどにより異常劣化度を弁別することが考えられる。具体的には、直流

遮断法による微小変化時間における回復電圧の異常な傾きによる異常劣化度の弁別は、第２期間の電圧差分ΔＶｂに対する第１期間の電圧差分ΔＶａの比率を計算し、その比率が閾値ΔＶａ＿ｌｉｍ以上であれば、電池に不具合があると推定する。これにより、例えばインピーダンス測定などにおいて用いる設備を準備しなくとも、電池が正常状態であるか否かを推定することができる。ΔＶａ＿ｌｉｍとΔＶｂとの間の関係は、Δｔの値ごとに定義することができる。これにより、比較的自由なタイミングでΔＶａやΔＶｂの実測値を得ることができる。ΔＶｂとΔＶａ＿ｌｉｍとの間の関係を表す関数は、電池の温度Ｔ、電池の放電電流Ｉ、電池の放電終了電圧Ｖのうち少なくともいずれかに応じて変化する場合がある。その場合は、Ｔの値毎、Ｉの値毎、Ｖの値毎にそれぞれ関数パラメータをあらかじめ定義しておき、これらの実測値に対応する関数パラメータを用いて、ΔＶａ＿ｌｉｍを計算すればよい。したがってこの場合におけるΔＶｂとΔＶａ＿ｌｉｍとの間の関係を表す関数ｆは、以下の式（３）のように定義される。

[0024] ΔＶａ＿ｌｉｍ＝ｆ（ΔＶｂ，ｃ＿Ｒｎ＿Ｔ＿１，ｃ＿Ｒｎ＿Ｔ＿２，・・・，ｃ＿Ｒｎ＿Ｉ＿１，ｃ＿Ｒｎ＿Ｉ＿２，・・・，ｃ＿Ｒｎ＿Ｖ＿１，ｃ＿Ｒｎ＿Ｖ＿２，・・・）　・・・　（３）

[0025] Ｖａ＿ｌｉｍはΔＶｂの関数であるから、関数ｆは引数としてΔＶｂを有する。関数ｆにはさらに、温度Ｔに応じて変化するパラメータｃ＿Ｒｎ＿Ｔが１以上含まれる。電流Ｉに応じて変化するパラメータｃ＿Ｒｎ＿Ｉ、電圧Ｖに応じて変化するパラメータｃ＿Ｒｎ＿Ｖについても同様に１以上含まれる。

[0026] また、直流遮断法による微小変化時間における回復電圧の異常なばらつきによる異常劣化度の弁別は、第３期間の電圧ばらつき（標準偏差σ）が閾値σ＿ｌｉｍ以上であれば、電池に不具合があると推定する。これにより上記異常な傾きによる異常劣化度の弁別と同様に、例えばインピーダンス測定などにおいて用いる設備を準備しなくとも、電池が正常状態であるか否かを推定することができる。

[0027] 上記の内１つの異常が検出される場合を第１閾値と定め、２つ検出される

場合を第２閾値、更に上記異常劣化度の閾値からの乖離が大きい場合には第３閾値と定めることが考えられる。例えば、異常が検出されない場合には異常劣化度Ａ（ランクＩ）、異常が１つ検出された場合には異常劣化度Ｂ（ランクＩＩ）、異常が２つ検出された場合には異常劣化度Ｃ（ランクＩＩＩ）、・・・とすることができる。これらの閾値設定は一例であり、異なる考え方により閾値を設けても構わない。

[0028] 以上のように定義された３つの指標により電池の劣化状態に応じて、ランク分けを行う。ＳＯＨの閾値設定をＫ種類、ＩＲの閾値設定をＬ種類、異常劣化度の閾値設定をＭ種類とすると、図２Ａの３次元空間にＫ×Ｌ×Ｍ個の領域が設定され、各領域に残価別ランクが割り当てられる。Ｋ×Ｌ×Ｍ個の領域のすべてに異なる残価別ランクを割り当ててもよいし、複数の領域に同一の残価別ランクを割り当ててもよい。

[0029] （i-3）診断結果例：図２Ｃ

図２Ｃは、各診断対象の電池（診断電池）の種類（モデル名）の各測定指標値とそれに対応する評価結果である残価別ランク（例）を示す図である。

[0030] 電池残価査定システム１０１は、後述の記憶部（記憶デバイス）に、３つの指標のそれぞれのランクの組み合わせ（Ｋ×Ｌ×Ｍ個の組み合わせ）に対応する残価別ランク（例えば、テーブル）を格納しており、診断（評価）対象の二次電池のＳＯＨ、ＩＲ、および異常劣化度のランクの組み合わせに対応する残価別ランクを取得（判定）するように構成することができる。このように取得された各二次電池の残価別ランクが図２Ｃに示されている。

[0031] 図２Ｃにおいて、二次電池の判定（査定）結果は、例えば、二次電池を一意に特定・識別する電池ＩＤと、二次電池の種類を示す電池型式と、計測によって得られた当該二次電池のＳＯＨ値、ＩＲ値、および異常劣化度と、判定された残価別ランクの情報と、によって構成することができる。

[0032] 以上のように、本実施形態では、指標として、ＳＯＨ値以外に、ＩＲ値および異常劣化度を導入し、３次元空間で残価評価することにより、従来と比べて正確に二次電池の残価を査定（評価）することができるようになる。例

えば、ＳＯＨ値が高くても異常劣化度が悪いことがあり、そのような場合に、二次電池提供者は購入者に突発的な異常が発生する可能性があることを予め提示することができるようになる。

[0033] （ii）電池残価査定システム１０１の構成例

（ii-1）基本構成例：クラウドサーバを用いて実現する構成例

図３Ａは、本実施形態による電池残価査定システム１０１の概略構成例１を示す図である。電池残価査定システム１０１は、電池（二次電池）３０１を測定する専用装置である充放電装置（テスタでもよい）３０２からネットワーク（例えば、インタネット）を介して測定結果を取得し電池３０１の残価を評価（査定）する、電池残価査定装置３０３と、評価結果を表示画面上に表示するため、および／またはユーザに評価結果の情報を送信するために一時的に格納するメモリ３０４と、を備える。

[0034] 充放電装置３０２は、電池３０１の電圧値Ｖ、電流値Ｉ、および温度Ｔを測定する検知部３０２１と、ネットワークを介して測定したデータを電池残価査定装置３０３に送信するとともに電池残価査定装置３０３から評価結果を受信する通信部（通信デバイス）３０２２と、を備える。その他、検知部３０２１および通信部３０２２の動作を制御するプロセッサ（ＣＰＵ）を備えていてもよい。

[0035] 電池残価査定装置３０３は、コンピュータで構成することができ、検知部３０３１と、演算部（プロセッサ）３０３２と、記憶部３０３３と、を備える。検知部３０３１は、例えば、通信デバイスで構成することができ、充放電装置３０２から送信されてきたデータを受信する。演算部３０３２は、電池３０１の電圧値Ｖ、電流値Ｉ、および温度Ｔの情報に基づいてＳＯＨ値、ＩＲ値、および異常劣化度を算出するとともに、それらの組み合わせに基づいて残価別ランク（図２ＡおよびＢ）を決定する。また、演算部３０３２は、算出したＳＯＨ値、ＩＲ値、異常劣化度、および決定した残価別ランクの情報を、記憶部３０３３に格納するとともに、メモリ３０４にも格納する。なお、メモリ３０４は、電池残価査定装置３０３の内部に設けてもよい。

[0036] 図３Ｂは、図３Ａと同様にクラウドサーバを用いた電池残価査定システム１０１の概略構成例２を示す図である。図３Ｂの構成が図３Ａの構成と異なる点は、充放電装置３０２を用いる代わりに、ユーザが通信機能を有さない充放電装置（図示せず）で測定して電池３０１の電圧値Ｖ、電流値Ｉ、および温度Ｔを入力するコンピュータ（例）３０５を用いていることである。ユーザ自身が電池３０１を実際に測定する必要は必ずしもなく、他のデータサーバ（図示せず）から対象電池３０１について予め測定された電圧値Ｖ、電流値Ｉ、および温度Ｔの情報を取得し、コンピュータ３０５を用いて電池残価査定装置３０３に送信するようにしてもよい。

[0037] （ii-2）変形例：クラウドサーバを用いない構成例

図３Ｃは、オンプレミス形態による電池残価査定システム１０１の構成例３を示す図である。オンプレミス形態による電池残価査定システム１０１は、通信部３０３４以外クラウドサーバ形態によるシステムと同一構成要素および機能を有している。また、電池残価査定装置３０３は、充放電装置３０２とネットワークを介さずに直接接続されるように構成される。通信部（通信デバイスで実現可能）３０３４は、通信線を介して、演算結果（ＳＯＨ値、ＩＲ値、および異常劣化度）および評価結果（残価別ランク）をメモリ３０４に送信し格納する。電池残価査定装置３０３とメモリ３０４とが通信線を介して接続されていない場合には通信部３０３４を設ける必要はなく、演算部３０３２から直接メモリ３０４に演算結果および評価結果が格納される。

[0038] 図３Ｄは、エッジコンピューティング形態による電池残価査定システム１０１の構成例４を示す図である。エッジコンピューティング形態による電池残価査定システム１０１は、電池３０１と、クラウド内のメモリ３０４と、電池３０１に直接接続され、クラウド内のメモリ３０４にネットワークを介して接続される電池残価査定装置３０３と、を備える。電池残価査定装置３０３は、直接接続された電池３０１から電力供給を受ける装置であり、充放電装置やテスタなどと一体になっていてもよい。電池残価査定装置３０３は

、検知部３０３１と、演算部３０３２と、記憶部３０３３と、通信部３０３４と、を備える。検知部３０３１は、電池３０１の電圧Ｖ、電流Ｉ、および温度Ｔを取得する。これらの測定値は、電池３０１自身が検出して検知部３０３１へ通知してもよいし、検知部３０３１が電池３０１を測定することにより取得してもよい。演算部３０３２および記憶部３０３３の機能は前述の通りである。通信部３０３４は、演算部３０３２が算出した劣化状態を、電池残価査定装置３０３の外部（クラウドシステムが備えるメモリ３９４）に対してこれらを送信することができる。

[0039] なお、エッジコンピューティング形態においては、充放電装置３０２、テスタ、オシロスコープなどの測定機器に電池残価査定のためのアルゴリズムを組み込むようにして電池残価査定システム１０１を実現してもよい。

[0040] （iii）残価マッチング装置

残価マッチング装置は、図２Ａの３次元空間内領域で定義される残価査定済み電池を、需要事業者の購入残価要件（購入残価要求値記憶部）に見合うようにする残価マッチング機能を有している。以下、残価マッチング機能の概要（図４）、残価マッチング結果（図５）、および残価マッチング装置を含む電池残価査定システム１０１の構成例（図６）について順次説明する。

[0041] （iii-1）残価マッチング機能の概要：図４参照

図４は、残価マッチング機能の概要について説明するための図である。残価マッチング機能は、電池残価査定装置３０３によって定義（算出）された３つの指標によって劣化状態が診断された電池（二次電池）と各事業者が要求する仕様範囲に合致する電池とをマッチングする機能である。

[0042] 各事業者により許容・要求される電池の劣化状態は大きく異なる。例えば、電気自動車などへの二次利用を想定した事業者Ａに対しては、ＳＯＨが高く保たれ（例：７０％以上）、ＩＲも設計値に近く（例：設計値から３０％以内の内部抵抗の増加）、異常劣化度も良好（例：Ａ）である電池が要求される（事業者Ａの仕様範囲４０２参照）。一方、工場内などを走行する電気フォークリフトなど限定された空間領域内での運行を想定した事業者Ｂに対

しては、ＳＯＨは電気自動車よりも緩和された範囲（例：５０％以上）まで許容され、異常劣化度も不良領域を含めた範囲（例：Ｄ以上）まで許容されることもある（事業者Ｂの仕様範囲４０３参照）。また、定置型蓄電池への二次利用を想定した事業者Ｃに対しては、ＩＲは設計値より大幅に増加領域（例：設計値から１００％以内の増加）まで許容されるものの、異常劣化度は中程度（例：ＢやＣ）までの許容範囲となることなどが考えられる（事業者Ｃの仕様範囲４０４参照）。ただし、上記の顧客要求仕様範囲は一例であり、これに限定されるものではない。

[0043] 従って、図４の劣化診断結果４０１の領域にランク付けされた二次電池は、残価マッチング処理の結果、事業者Ａの仕様範囲４０２には合致しないが、事業者Ｂおよび事業者Ｃの仕様範囲４０３および４０４には合致すると言え、提供先候補として事業者ＢおよびＣを選択することができる。

[0044] （iii-2）残価マッチング結果

図５は、残価マッチング結果例を示す図である。残価マッチング結果は、図１Ｃに示される残価診断結果に、残価マッチングにより導き出された対象電池の需要事業者候補５０１が追加されて構成される。図５からは、例えば、電池ＩＤがＡ０００１の電池は、事業者ＢおよびＣの仕様範囲に適合し、電池ＩＤがＡ０００２の電池は、事業者Ｃの仕様範囲のみに適合し、電池ＩＤがＡ０００３の電池は、事業者Ａ、ＢおよびＣの仕様範囲に適合するため、これらの事業者が需要事業者（提供先）候補として選択される。このように、残価マッチング機能により、劣化状態が診断された各電池に対しては、提供可能な顧客事業者候補を提示することが可能となる。

[0045] （iii-3）残価マッチング装置を含む電池残価査定システム１０１の構成例

図６は、本実施形態による残価マッチング装置を含む電池残価査定システム１０１の概略構成例を示す図である。図６には、クラウドサーバとして、電池残価査定装置３０３および残価マッチング装置６０２が示されているが、前述のオンプレミス形態やエッジコンピューティング形態で実現してもよい。

[0046] 当該電池残価査定システム１０１は、前述の電池残価査定装置３０３、およびメモリ３０４の他、少なくとも１つの事業者コンピュータ６０１とネットワークを介して接続される、クラウド内に設けられた残価マッチング装置６０２を備えている。

[0047] 事業者コンピュータ６０１は、当該事業者の電池（二次電池）に対する顧客要求仕様を入力する入力部（キーボードやマウスなどで構成可能）６０１１と、ネットワークを介して残価マッチング装置６０２に顧客要求仕様情報を送信する通信部（通信デバイス）６０１２と、を含む。

[0048] 残価マッチング装置６０２は、事業者コンピュータ６０１から送信されてきた顧客要求仕様情報を受信する検知部（通信デバイスで構成可能）６０２１と、演算部（プロセッサで構成可能）６０２２と、購入残価要求値記憶部（記憶デバイスで構成可能）６０２３と、を備えている。演算部６０２２は、電池残価査定装置３０３によって生成された各電池の劣化状態の情報（ＳＯＨ値、ＩＲ値、異常劣化度、および残価別ランク）を取得し、この情報と顧客要求仕様情報とを照合して、顧客要求仕様に適合する二次電池を判定し、各電池の需要事業者候補を抽出する。また、演算部６０２２は、受信した顧客要求仕様情報、および生成した残価マッチング結果（図５参照）を購入残価要求値記憶部６０２３に格納するとともに、メモリ３０４にも上記劣化状態の情報と残価マッチング結果を格納する。

[0049] なお、電池残価査定装置３０３および残価マッチング装置６０２を１つの装置として一体に構成してもよい（例えば、１つのサーバコンピュータ上に実装することができる）。

[0050] （iv）電池残価査定校正装置

電池残価査定校正装置は、図２Ａの３次元の空間内領域で定義される残価査定済み電池について、市場での実稼働状態における劣化傾向分析値（事業形態別および電池実稼働状態別の電池劣化データベース）を加味して残価査定の閾値を校正する機能を提供する。以下、電池残価査定校正機能の概要（図７）、および電池残価査定校正装置を含む電池残価査定システム１０１の

構成例（図８）について順次説明する。

[0051] （iv-1）電池残価査定校正機能の概要：図７参照

図７Ａおよび図７Ｂは、本実施形態による電池残価査定校正機能の概要を説明するための図である。図２を参照して説明したように、電池残価査定システム１０１においては、ＳＯＨ、ＩＲ、および異常劣化度の３つの指標により電池の劣化状態に応じて、ランク分け（残価別ランク分け）を行っている。各指標に対して設定される閾値（例えば、異常劣化度がＣからＡの場合には、異常劣化度としてＡが最高ランクになる）は、設計仕様や各事業者の顧客要求仕様などにより設定される。しかし、その閾値の設定と市場で生じる電池の異常や不具合の発生頻度には相違が生じる場合がある。そこで、電池残価査定校正装置８０２は、このような相違を修正するため、各閾値を市場での実稼働状態における劣化傾向分析値により校正する機能を提供する。

[0052] 例えば、異常劣化度を例に挙げると、市場で生じた異常を、横軸を異常発生頻度、縦軸を異常劣化度として表したときに、図７Ａに示すようなある異常劣化度の閾値範囲内で異常発生頻度の急激な変化点１から３がある場合が想定される。この場合、実際には異常が生じづらい異常劣化度の電池と異常が発生する確率の高い異常劣化度の電池が同じ閾値内に混在することとなる。

[0053] しかし、この場合、現閾値（例えば、最初に設定した暫定的な閾値：図７Ａにおいて点線で示される閾値）を使用し続けると、変化点１から３を考慮に入れていないため、電池の異常劣化度と市場における電池の異常や不具合の発生頻度を正しく評価することができない。

[0054] そこで、図７Ｂのように、異常発生頻度の急激な変化点１から３などに合わせて閾値を校正し、新たな閾値（図７Ｂにおいて実線で示される閾値）で以降の電池残価査定に用いることにより、電池残価評価を適正に行うことができるようになる。このような新たな閾値を用いると、例えば図２Ａで比較的均等に設定したランク割当のための各領域（上記Ｋ×Ｌ×Ｍ個の領域）のサイズに偏りが出てくる（図７Ａから図７Ｂへの変化を参照のこと）。例え

ば、図７Ｂには、指標が異常劣化度の場合、異常劣化度Ａ（良好）および異常劣化度Ｃ（不良）と判定される領域は大きくなり、異常劣化度Ｂ（中間程度）と判定される領域が細かく設定することができる（例えば、Ｂと判断される領域がＢ１（中の上）とＢ２（中の下）のように設定される）。

[0055] （iv-2）電池残価査定校正装置８０２を含む電池残価査定システム１０１の構成例

図８は、本実施形態による電池残価査定校正装置８０２を含む電池残価査定システム１０１の概略構成例を示す図である。図８には、クラウドサーバとして、電池残価査定装置３０３および電池残価査定校正装置８０２が示されているが、前述のオンプレミス形態やエッジコンピューティング形態で実現してもよい。

[0056] 当該電池残価査定システム１０１は、前述の電池残価査定装置３０３、およびメモリ３０４の他、少なくとも１つの事業者コンピュータ８０１とネットワークを介して接続される、クラウド内に設けられた電池残価査定校正装置８０２を備えている。

[0057] 事業者コンピュータ（例えば、電池需要事業者のコンピュータ群３０の何れかに相当）８０１は、当該事業者の電池（二次電池）の市場での実稼働状態における劣化傾向分析値（例えば、事業形態別および電池実稼働状態別の電池劣化データベースから得られる情報）を入力する入力部（キーボードやマウスなどで構成可能）８０１１と、ネットワークを介して電池残価査定校正装置８０２に上記劣化傾向分析値を送信する通信部（通信デバイス）８０１２と、を含む。

[0058] 電池残価査定校正装置８０２は、事業者コンピュータ８０１から送信されてきた劣化傾向分析値を受信する検知部（通信デバイスで構成可能）８０２１と、演算部（プロセッサで構成可能）８０２２と、劣化傾向分析値記憶部（記憶デバイスで構成可能）８０２３と、を備えている。演算部８０２２は、市場での実稼働状態における劣化傾向分析値と現在の査定閾値（例えば、上記暫定的な閾値）とを照合して、閾値の校正を実施する。そして、演算部

８０２２は、電池残価査定装置３０３によって生成された各電池の劣化状態の情報（ＳＯＨ値、ＩＲ値、異常劣化度、および残価別ランク）を取得し、新たな閾値（校正された閾値）により評価対象の二次電池（電池残価査定装置３０３で診断済の電池３０１）について新たにランク分けを行う（再評価）。劣化傾向分析値は、経時的に劣化傾向分析値記憶部に８０２３に蓄積されていくため、定期的に異常劣化度閾値を校正することができる。ここでは、異常劣化度と異常発生頻度との関係によって実稼働状態における電池の劣化傾向分析値としているが、ＳＯＨやＩＲと異常発生頻度との関係に基づいてもよい。

[0059] なお、既出の装置と同様に、電池残価査定装置３０３および電池残価査定校正装置８０２を１つの装置として一体に構成してもよい（例えば、１つのサーバコンピュータ上に実装することができる）。

[0060] （v）市況価格反映型の電池残価補正装置

本実施形態による電池残価補正装置は、初期設定された閾値、および／または電池残価査定校正機能によって校正された閾値を、さらに、市場での中古電池市況価格をも加味して閾値を補正する機能を提供する（市況価格反映型の電池残価補正装置）。

[0061] （v-1）電池残価補正機能の概要：図９参照

図９は、本実施形態による電池残価補正機能の概要を説明するための図である。図９Ａは補正前の閾値（例）を示す図であり、図９Ｂは補正後の閾値（例）を示す図である。

[0062] 図１を参照して説明した通り、本実施形態では、ＳＯＨ、ＩＲ、および異常劣化度の３つの指標により電池の劣化状態に応じて、ランク分けを行っている。各指標に対して設定される閾値（基本値）は、設計仕様や各事業者の顧客要求仕様などにより設定される。しかし、その閾値の設定と市場での中古電池市況価格には相違が生じる場合がある。そこで、市況価格反映型の電池残価補正機能を提供することによって、各閾値を市場での中古電池市況価格により補正し、市場との乖離を修正することとしている。

[0063] 具体的には、横軸を市況価格、縦軸をＳＯＨとして市場での中古電池市況価格を表したときに、図９Ａに示すようなあるＳＯＨの閾値範囲内で市況価格の変化の傾きが大きい範囲９０１が存在する場合が想定される。この場合、実際には高い市況価格で取引されている電池と市況価格の低い電池が同じ閾値内に混在することとなる。そこで、電池のＳＯＨと市場での中古電池市況価格を正しく評価するために、図９Ｂのように市況価格の変化の傾きが大きい範囲を複数に分割・細分化することで閾値を補正する。なお、ここでは、ＳＯＨと市況価格との関係に基づいて閾値を補正しているが、ＩＲや異常劣化度と市況価格との関係に基づいて閾値を補正してもよい。

[0064] （v-2）市況価格反映型の電池残価補正装置を含む電池残価査定システム１０１の構成例

図１０は、本実施形態による電池残価補正装置を含む電池残価査定システム１０１の概略構成例を示す図である。図１０には、クラウドサーバとして、電池残価査定装置３０３および電池残価補正装置１００２が示されているが、前述のオンプレミス形態やエッジコンピューティング形態で実現してもよい。

[0065] 当該電池残価査定システム１０１は、前述の電池残価査定装置３０３、およびメモリ３０４の他、少なくとも１つの事業者コンピュータ１００１とネットワークを介して接続される、クラウド内に設けられた電池残価補正装置１００２を備えている。

[0066] 事業者コンピュータ１００１は、当該事業者の電池（二次電池）の中古電池市況価格（例えば、電池の種類に対応した中古電池市況価格値を格納するデータベースから得られる情報）を入力する入力部（キーボードやマウスなどで構成可能）１００１１と、ネットワークを介して電池残価補正装置１００２に対象電池の中古電池市況価格の情報を送信する通信部（通信デバイス）１００１２と、を含む。

[0067] 電池残価補正装置１００２は、事業者コンピュータ１００１から送信されてきた対象電池の市況価格値の情報を受信する検知部（通信デバイスで構成

可能）１００２１と、演算部（プロセッサで構成可能）１００２２と、市況価格記憶部（記憶デバイスで構成可能）１００２３と、を備えている。演算部１００２２は、受信した中古電池の市況価格と現在の査定閾値（例えば、上記暫定的な閾値）とを照合して、閾値の補正を実施する。そして、演算部１００２２は、電池残価査定装置３０３によって生成された各電池の劣化状態の情報（ＳＯＨ値、ＩＲ値、異常劣化度、および残価別ランク）を取得し、新たな閾値（補正された閾値）により評価対象の二次電池（電池残価査定装置３０３で診断済の電池３０１）について新たにランク分けを行う（再評価）。中古電池の市況価格は、経時的に市況価格記憶部１００２３に蓄積されていくため、定期的に閾値を補正することができる。

[0068] なお、既出の装置と同様に、電池残価査定装置３０３および電池残価査定校正装置８０２を１つの装置として一体に構成してもよい（例えば、１つのサーバコンピュータ上に実装することができる）。

[0069] ＜電池残価対応サプライチェーンシステム＞

（ｉ）残価別予約機能：電池需要事業者の予約データを時期（短期・中期・長期など）に応じて振り分けて表示する機能

図１１Ａは、本実施形態による電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例１を示す図である。当該電池残価マネジメントシステム１００は、電池残価対応サプライチェーンシステム１０２として、残価マッチング装置６０２における購入残価要求値記憶部６０２３に残価別予約機能（短中長期）を提供する残価別需要計画演算装置１１００を付加することにより構成される。なお、図１１Ａにおける電池残価対応サプライチェーンシステム１０２は、残価別需要計画演算装置１１００のみが構成要素となっているが、残価別需要計画演算装置１１００以外にも、後述のように、残価別調達計画演算装置１２００（図１２Ａ参照）、残価別電池需給の適合判断装置１３００（図１３Ａ参照）、残価別電池調達の中長期計画推奨装置１４００（図１４Ａ参照）、および電池調達計画連携システム１５００（図１５Ａ参照）の少なくとも何れかを

含むように構成してもよい。また、図１１Ａには、クラウドサーバとして、電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含む電池残価マネジメントシステム１００が示されているが、前述のオンプレミス形態やエッジコンピューティング形態で実現してもよい。

[0070] 残価別需要計画演算装置１１００は、需要側（電池需要事業者のコンピュータ群３０）が要求している電池の残価データ（電池型式、ＳＯＨ、ＩＲ、異常劣化度、数量、納期等）を取得し、購入残価要求値記憶部６０２３に蓄積されたデータを参照して、需要事業者候補先の予約状況の情報を整理し、必要に応じて表示装置（図示せず）の画面上に表示する。このとき、短・中・長期に分類して予約状況を表示することも可能である。

[0071] 図１１Ｂは、生成された残価別需要計画（短・中・長期予約情報）の例を示す図である。残価別需要計画演算装置１１００は、需要側（電池需要事業者のコンピュータ群３０）から送信された予約データ（所望の電池残価データ：電池型式、ＳＯＨ、ＩＲ、異常劣化度、数量、納期等）を集計し、図１１Ｂに示されるように、短期予約（例えば、１ヶ月以内の納期）、中期予約（例えば、１年以内の納期）、および長期予約（例えば、５年以内の納期）に分類する。例えば、まずは希望納期で短期予約、中期予約、および長期予約のそれぞれに振り分けられ、それぞれの中で、各需要事業者の所望の、電池型式、ＳＯＨ、ＩＲ、異常劣化度、および数量のデータが予め決められた様式で纏められる。

[0072] （ii）残価別電池調達機能：電池供給事業者の調達データを時期（短期・中期・長期など）に応じて振り分けて表示する機能

図１２Ａは、本実施形態による電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例２を示す図である。当該電池残価マネジメントシステム１００は、電池残価対応サプライチェーンシステム１０２として、残価マッチング装置６０２における購入残価要求値記憶部６０２３に残価別電池調達機能（短中長期）を提供する残価別調達計画演算装置１２００を付加することにより構成される。なお、

図１２Ａにおける電池残価対応サプライチェーンシステム１０２は、残価別調達計画演算装置１２００のみが構成要素となっているが、残価別調達計画演算装置１２００以外にも、後述のように、残価別需要計画演算装置１１００（図１１Ａ参照）、残価別電池需給の適合判断装置１３００（図１３Ａ参照）、残価別電池調達の中長期計画推奨装置１４００（図１４Ａ参照）、および電池調達計画連携システム１５００（図１５Ａ参照）の少なくとも何れかを含むように構成してもよい。また、図１２Ａには、クラウドサーバとして、電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含む電池残価マネジメントシステム１００が示されているが、前述のオンプレミス形態やエッジコンピューティング形態で実現してもよい。

[0073] 残価別調達計画演算装置１２００は、供給側（電池供給事業者のコンピュータ群２０）から各事業者の調達計画データ（提供可能な電池の残価データ：電池型式、ＳＯＨ、ＩＲ、異常劣化度、数量、納期（調達時期）等）を取得し、購入残価要求値記憶部６０２３に蓄積されたデータを参照して、上記電池調達計画データに紐づけて供給事業者のデータを整理し、必要に応じて表示装置（図示せず）の画面上に表示する。このとき、短・中・長期に分類して電池調達計画を表示することも可能である。

[0074] 図１２Ｂは、生成された残価別調達計画（短・中・長期予約情報）の例を示す図である。残価別調達計画演算装置１２００は、供給側（電池供給事業者のコンピュータ群２０）から送信された調達計画データ（調達予定（提供可能な）の電池の残価データ：電池型式、ＳＯＨ、ＩＲ、異常劣化度、数量、納期（調達時期）等）を集計し、図１２Ｂに示されるように、短期調達計画（例えば、１ヶ月以内の調達）、中期調達計画（例えば、１年以内の調達）、および長期調達計画（例えば、５年以内の調達）に分類する。例えば、まずは予定調達時期で短期調達、中期調達、および長期調達のそれぞれに振り分けられ、それぞれの中で、各供給事業者が予定している、電池型式、ＳＯＨ、ＩＲ、異常劣化度、数量および納期（調達時期）のデータが予め決められた様式で纏められる。

[0075] （iii）残価別電池需給適合判断機能：残価別予約データ（図１１Ｂ）と残価別電池調達データ（図１２Ｂ）とを照合して適合させる機能

図１３Ａは、本実施形態による電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例３を示す図である。当該電池残価マネジメントシステム１００は、電池残価対応サプライチェーンシステム１０２として、上記残価別予約機能（短中長期）を提供する残価別需要計画演算装置１１００、上記残価別調達機能（短中長期）を提供する残価別調達計画演算装置１２００、および残価別電池需給適合判断機能を提供する残価別電池需給の適合判断装置１３００をクラウド内に付加することにより構成される。なお、図１３Ａには、クラウドサーバとして、電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含む電池残価マネジメントシステム１００が示されているが、前述のオンプレミス形態やエッジコンピューティング形態で実現してもよい。

[0076] 残価別電池需給の適合判断装置１３００は、残価別需要計画演算装置１１００からの残価別需要計画データ（図１１Ｂ）および残価別調達計画演算装置１２００からの残価別調達計画データ（図１２Ｂ）と電池残価査定装置３０３で演算して得られた各電池の劣化状態のデータとを照合し、各電池の余剰欠品数量および供給可否の情報を含む残価別電池需給適合判断結果（図１３Ｂ参照）を生成する演算部１３０１と、当該残価別電池需給適合判断結果を格納する記憶部１３０２と、を備えている。また、演算部１３０１は、当該残価別電池需給適合判断結果を画面表示用、あるいは供給側および需要側への提供用にメモリ３０４にも格納する。これにより、短・中・長期の需給計画を提示することが可能となる。

[0077] 図１３Ｂは、残価別電池需給適合判断結果の構成例を示す図である。図１３Ｂに示されるように、残価別需要計画データ１３１３（図１１Ｂと同一データ）と残価別調達計画データ１３１２（図１２Ｂと同一データ）とが納期（短・中・長期）毎に比較され、需要側の希望（予約：需要計画）の電池に対して、供給側の供給可能（調達計画）な電池が割り当てられる。適合状態

の判断は、具体的には、余剰欠品数量が０または＋（プラス）の場合は「可」とし、余剰欠品数量が－（マイナス）の場合は「否」とする。つまり、予約を満足させることができる電池型式に対しては供給可否情報として「可」が入力され、欠品となってしまう電池型式に対しては供給可否情報として「否」が入力される（残価別電池需給適合判断結果１３１３参照）。これにより、供給側に対しては、電池が余剰になる場合に事前通知することができ、他方、需要側に対しては、欠品する前に事前通知することができるようになる。

[0078] （iv）残価別電池調達の中長期計画推奨機能：残価別電池需給適合判断機能による残価別電池需給の適合判断の履歴（余剰あるいは欠品の乖離値）を学習し、予め先行して調達すべき量を推奨する機能

図１４Ａは、本実施形態による電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例４を示す図である。当該電池残価マネジメントシステム１００は、電池残価対応サプライチェーンシステム１０２として、上述の残価別予約機能（短中長期）を提供する残価別需要計画演算装置１１００、上述の残価別調達機能（短中長期）を提供する残価別調達計画演算装置１２００、上述の残価別電池需給適合判断機能を提供する残価別電池需給の適合判断装置１３００、および残価別電池調達の中長期計画推奨装置１４００をクラウド内に付加することにより構成される。なお、図１４Ａには、クラウドサーバとして、電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含む電池残価マネジメントシステム１００が示されているが、前述のオンプレミス形態やエッジコンピューティング形態で実現してもよい。

[0079] 残価別電池調達の中長期計画推奨装置１４００は、残価別電池需給の適合判断装置１３００で蓄積したデータについて、余剰あるいは欠品の乖離値を学習し、この乖離値に例えばランダムフォレストを適用して将来の供給予測と需要予測を導き出す演算部（プロセッサ）１４０１と、将来の供給予測と需要予測のデータを格納する記憶部１４０２と、を備える。また、演算部１

４０１は、当該将来の供給予測および需要予測のデータを、必要に応じて表示装置（図示せず）の表示画面上に表示するため一時的にメモリ３０４に格納する。

[0080] 具体的に、残価別電池調達の中長期計画推奨装置１４００において、演算部１４０１は、将来の供給予測と需要予測の結果から将来予測される余剰や欠品数量を算出し、表示画面に表示する（図１４Ｂ参照）。また、当該演算部１４０１は、過去の市場での実稼働状態における劣化傾向分析値や中古電池市況価格から、現在から将来に渡って変化し得る電池の劣化状態を表す３指標（ＳｏＨ、ＩＲ、異常劣化度）の閾値を予測して、需給の差異を最小限に抑え、最適な運用を推奨する。

[0081] 図１４Ｃは、余剰欠品予測の概念を説明する図である。残価別電池調達の中長期計画推奨機能を実行した結果、例えば、供給予測１４１１と需要予測１４１２が得られたとする。ここで、演算部１４０１は、両者を所定期間毎（例えば、月毎）および残価別ランク（例えば、ＩからＩＶ）毎に比較し、余剰か否かおよび欠品か否か（需給予測に乖離があるか）判断し、余剰欠品予測データ１４１３を生成する。図１４Ｃの例では、月単位での余剰欠品予測１４１３が棒グラフとして示されているが、週単位および年単位での余剰欠品予測を生成し、出力することもできる。そして、演算部１４０１は、各種電池（電池型式から残価別ランクまでの情報で特定される各種電池）に関する中長期計画推奨情報１４１４を生成する。当該中長期計画推奨情報１４１１は、需要側および供給側に提供することができる。これにより、供給側としては各種電池の今後の調達計画を立てることができ、需要側としては各種電池の予約計画を立てることができるようになる。

[0082] （ｖ）電池調達計画連携機能：残価別電池調達の中長期計画推奨機能による中長期調達計画に合致する電池調達先ベンダと残価別電池調達の中長期計画推奨機能によって推奨される残価別必要調達量情報を連動させる機能

図１５Ａは、本実施形態による電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例５を示す

図である。当該電池残価マネジメントシステム１００は、電池残価対応サプライチェーンシステム１０２として、上述の残価別予約機能（短中長期）を提供する残価別需要計画演算装置１１００、上述の残価別調達機能（短中長期）を提供する残価別調達計画演算装置１２００、上述の残価別電池需給適合判断機能を提供する残価別電池需給の適合判断装置１３００、上述の残価別電池調達の中長期計画推奨装置１４００、および電池調達計画連携システム１５００をクラウド内に付加することにより構成される。なお、図１５Ａには、クラウドサーバとして、電池残価対応サプライチェーンシステム１０２を含む電池残価マネジメントシステム１００が示されているが、前述のオンプレミス形態やエッジコンピューティング形態で実現してもよい。

[0083] 電池調達計画連携システム１５００は、演算部１５０１において、残価別電池調達の中長期計画推奨装置１４００で生成された将来予測データを取得し、事業者毎に中長期の各電池の需要と供給予測数量、納期等の情報をまとめ、表示装置（図示せず）に表示するとともに、各事業者に提示するためにメモリ３０４に当該情報を格納する。これにより、電池残価対応サプライチェーンシステム１０２側における情報表示と電池供給事業者のコンピュータ群２０側への情報提示（表示）を連携させることができる。

[0084] 例えば、取得した将来予測データにおいて中長期計画で電池余剰が予測される場合には、更に長期で保有することを推奨する。しかし、保有には管理コストや電池の劣化の進行が発生するため、電池調達計画連携システム１５００は、需要供給予測から対象電池の需要発生時期および供給が不足している異なる残価別ランクの電池の提供を各電池供給事業者に提示（提案）する。具体的には、残価別ランクＩＩＩ寄りの残価別ランクＩＩの電池（残価別ランクＩＩとＩＩＩの境界（閾値）に近い残価別ランクＩＩの電池）を残価別ランクＩＩＩとして提供する等が提案される。また、生産と調達数量の調整に活用することも可能である。図１５Ｂ（将来予測データに基づいた電池提供の調整結果を示す）を参照して、説明すると、例えば、供給事業者Ｆにおいて、需要事業者Ａ（候補）に対しては残価別ランクＩＩＩの電池型式０

０１Ａの電池を４０個供給できない状態の場合、余剰となっている残価別ランクＩＩの電池型式００１Ａの電池を、残価別ランクＩＩＩに準ずるものとして供給することを推奨する。

[0085] ＜電池残価対応保守管理システム＞

（ｉ）保障サービス付与型マッチング機能：残価マッチング装置６０２による残価マッチング結果において、特に３指標目の異常劣化度に基づくグレードに連動して保障サービスを付与する機能

図１６Ａは、本実施形態による電池残価対応保守管理システム１０３を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例１を示す図である。当該電池残価マネジメントシステム１００は、電池残価対応保守管理システム１０３として、保障サービス付与型マッチングシステム１６００をクラウド内に付加することにより構成される。なお、図１６Ａには、クラウドサーバとして、電池残価対応保守管理システム１０３を含む電池残価マネジメントシステム１００が示されているが、前述のオンプレミス形態やエッジコンピューティング形態で実現してもよい。また、図１６Ａでは、保障サービス付与型マッチングシステム１６００は、残価マッチング装置６０２に接続されているが、残価マッチング装置６０２は必須の構成要素ではなく、直接電池残価査定装置３０３に接続されるようにしてもよい。

[0086] 保障サービス付与型マッチングシステム１６００は、演算部（プロセッサ）１６０１において、残価マッチング結果に示される電池の異常劣化度（グレードＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄ、・・・）に基づく保障サービス内容および保障費用を決定し、決定内容を記憶部１６０２およびメモリ３０４に格納する。需要事業者などに決定内容を提示する場合には、メモリ３０４に格納された情報が利用される。

[0087] 図１６Ｂは、電池の異常劣化度に対応する保障サービス内容（上テーブル）と各電池に対して決定した保障サービス付与結果（下テーブル）を示す図である。図１６Ｂ（上テーブル）に示されるように、異常劣化度のグレードに応じて保障サービス内容と保障費用が異なるように設定することができる

。図１６Ｂでは異常劣化度のグレードに応じて保障内容が異なるようにしているが、保障内容は同一で保障費用のみを異なるようにしてもよい。

[0088] 例えば、図１６Ｂ（上テーブル）に示されるように、異常劣化度グレードＢの電池を購入しようとした場合、交換・諸経費、財物損害等の保障サービス内容を提供することが可能である。また、保障サービスの更新と合わせて行う診断結果により、異常劣化度グレードが変化した場合にはそのグレードに応じた保障サービス内容に変更することが推奨される。

[0089] （ii）劣化開始サービス付与型マッチング機能：残価マッチング装置６０２による残価マッチング結果において、特に３指標目の異常劣化度に基づくグレードに連動して稼働時の劣化保障サービスを付与する機能

図１７Ａは、本実施形態による電池残価対応保守管理システム１０３を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例２を示す図である。当該電池残価マネジメントシステム１００は、電池残価対応保守管理システム１０３として、劣化監視サービス付与型マッチングシステム１７００をクラウド内に付加することにより構成される。なお、図１７Ａには、クラウドサーバとして、電池残価対応保守管理システム１０３を含む電池残価マネジメントシステム１００が示されているが、前述のオンプレミス形態やエッジコンピューティング形態で実現してもよい。図１７Ａでは、劣化監視サービス付与型マッチングシステム１７００は、残価マッチング装置６０２に接続されているが、残価マッチング装置６０２は必須の構成要素ではなく、電池残価査定装置３０３に直接接続されるようにしてもよい。

[0090] 電池によって異常の発生リスクは異なるため、劣化監視サービス付与型マッチングシステム１７００は、電池の異常劣化度のグレードにより、それぞれのグレードに合わせた劣化監視サービスを提供する。具体的には、演算部（プロセッサ）１７０１は、例えば、記憶部１７０２に格納された異常劣化度のグレード対応の劣化監視サービス情報（図１７Ｂ）を参照し、取得した残価マッチング結果に示される電池の異常劣化度（グレードＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄ、・・・）に基づいて、劣化監視サービス内容および監視頻度を決定し、決

定内容を記憶部１７０２およびメモリ３０４に格納する。需要事業者などに決定内容を提示する場合には、メモリ３０４に格納された情報が利用される。

[0091] また、電池の稼働状況に応じて電池は劣化が進むため、当該監視機能は、例えば、記憶部１７０２に保管されている対象電池の過去に診断した結果と定期監視や常時監視により、新たに得られた診断結果の双方の結果を演算部１７０１によって比較し、異常劣化度の上下変動を算出する処理、および、異常劣化度に変化があった場合には、演算部１７０１によって、変化した異常劣化度に連動し、適用するサービスを変更する処理を含む。定期監視や常時監視における電池のデータの取得方法として、定期監視の場合は、例えば電池充電時や定期メンテナンスの際に同時に診断を行い、常時監視の場合は、例えばＢＭＳ（Battery Management System：二次電池の安全制御を行うシステム）を介してデータを取得する方法がある。

[0092] 図１７Ｂは、電池の異常劣化度に対応する劣化監視サービス内容（上テーブル）と各電池に対して決定した保障サービス付与結果（下テーブル）を示す図である。図１７Ｂ（上テーブル）に示されるように、異常劣化度のグレードに応じて劣化監視サービス内容と監視頻度が異なるように設定することができる。

[0093] （iii）電池稼働保守管理機能：残価と稼働中の信頼性を総合的に勘案して保守管理を最適化させる機能

図１８Ａは、本実施形態による電池残価対応保守管理システム１０３を含む電池残価マネジメントシステム１００の全体概略構成例３を示す図である。当該電池残価マネジメントシステム１００は、電池残価対応保守管理システム１０３として、保障サービス付与型マッチングシステム１６００と劣化監視サービス付与型マッチングシステム１７００をクラウド内に付加することにより構成される。なお、図１８Ａには、クラウドサーバとして、電池残価対応保守管理システム１０３を含む電池残価マネジメントシステム１００が示されているが、前述のオンプレミス形態やエッジコンピューティング形

態で実現してもよい。

[0094] 図１８Ａによる電池残価対応保守管理システム１０３は、電池残価査定校正装置８０２によって電池の劣化傾向分析を加味して校正された閾値を用いて電池残価の評価（査定）結果に基づいて残価マッチング装置６０２によって決定されたマッチング結果に対して、保障サービスおよび劣化監視サービスを割り当てる機能（電池稼働保守管理機能）を提供する。これにより、電池稼働中における電池劣化度の変動（信頼性）と電池残価を総合的に判断した保守管理を実現することができる。

[0095] 図１６Ａおよび図１７Ａによる電池残価マネジメントシステム１００では、電池特性や設計値により設定された閾値に基づいて対象電池の稼働状況に合わせた異常劣化度のグレード分けが行われる。しかし、当該閾値の設定と市場で生じる電池の異常や不具合の発生頻度には相違が生じる場合がある。そこで、市場で起きた電池の異常発生頻度データから導き出される閾値（電池残価査定校正機能によって校正された閾値）を適用することによって、電池毎に提示・付与する保障（保険）サービス内容と監視サービス内容を最適化する。そして、継続的に電池の閾値を更新し、判定精度を向上させる。また、更新された閾値データの内容を保険・監視サービスの料金体系・価格にも反映できる。

[0096] 保障サービス内容・保障費用の決定および劣化監視サービス内容・監視頻度の決定は、電池の異常劣化度に対応する保障サービス内容（図１６Ｂ上テーブル）および電池の異常劣化度に対応する劣化監視サービス内容（図１７Ｂ上テーブル）を参照して行われる。ただし、図１８Ａに示す態様では、上述のように電池残価査定校正が行われることによって異常劣化度のグレード決定の閾値が変動するため、それが保障サービス内容および劣化監視サービス内容の決定に反映される。図１８Ｂは、電池残価査定校正機能によって校正された閾値が保障サービス内容および劣化監視サービス内容の決定に反映される様子を示す図である。図１８Ｂの参照番号１８０１に示されるように、電池残価査定校正機能による閾値校正前、例えば、異常劣化度のグレード

が均等に区分され、これに基づいて保障サービス内容および劣化監視サービス内容が決定される。一方、参照番号１８０２に示されるように異常劣化度のグレード決定のための閾値が電池残価査定校正機能によって変更されると、参照番号１８０３に示されるように、それに連動して保障サービス内容および劣化監視サービス内容の決定範囲も変動する。

[0097] ＜変形例＞

（i）電池残価マネジメントシステム１００の変形例

図１９は、変形例による電池残価マネジメントシステム１００の概略構成例を示す図である。当該変形例においては、電池残価査定システム１０１と電池残価対応サプライチェーンシステム１０２と電池供給事業者のコンピュータ群２０との間に、電池再生事業者のコンピュータ群６０を設置する。これにより、電池供給事業者からのデータだけではなく、電池再生事業者からのデータをも活用することができる。例えば、電池供給事業者から電池再生事業者に供給された電池のデータを電池再生事業者が電池残価査定システム１０１および／または電池残価対応サプライチェーンシステム１０２にアップロードすることができるようにシステムが構成される。これにより、電池の残価を査定し、電池の二次利用に活用することができる。また、電池残価対応サプライチェーンシステム１０２は、電池再生事業者のコンピュータ群６０および電池需要事業者のコンピュータ群３０からデータを取得し、電池の需給を最適化することができる。

[0098] （ii）電池残価マネジメントシステム１００は、上述の各機能の少なくとも１つを備えていればよい。ただし、連携することによって成立する機能は一組として構成される必要がある。例えば、残価別需要計画演算装置１１００による残価別予約機能や残価別調達計画演算装置１２００による残価別電池調達機能は、その前提として残価マッチング装置６０２による残価マッチング機能が実行される必要があるため、残価別需要計画演算装置１１００および残価別調達計画演算装置１２００のみでは電池残価マネジメントシステム１００として成立しない。一方、電池残価査定校正装置８０２による電池残

価査定校正機能は前提として電池残価査定装置３０３が存在すれば電池残価マネジメントシステム１００として成立し、残価マッチング装置６０２は必須の構成とはならない。

[0099] ＜まとめ＞

（ｉ）本実施形態によれば、電池残価マネジメントシステム１００は、電池（二次電池）の残価を評価するための少なくとも３つの指標で構成される多次元ベクトル空間（３次元空間以上）において、各指標（例えば、ＳＯＨ、ＩＲ（内部抵抗関連情報：例えば、内部抵抗増加率）、異常劣化度）に設定された１以上の閾値で定義され、電池の残価別ランクを決定するための複数の領域を有する多次元ベクトル空間の情報（図２Ａ参照）を少なくとも１つの記憶デバイスに保持している。当該システム１００は、記憶デバイスから多次元ベクトル空間の情報を取得し、残価査定対象の電池の少なくとも３つの指標（外部（ネットワークを介して接続された充放電装置やコンピュータ）から入力された測定値から演算によって得られる）に基づいて、当該残価査定対象の電池が多次元ベクトル空間の複数の領域のどこに属するか判定することにより、残価査定対象の電池の残価別ランクを決定する。このようにすることにより、より正確に電池の残価別ランクを決定することができる。

[0100] 電池残価マネジメントシステム１００は、残価マッチング装置６０２により、外部（例えば、電池需要事業者のコンピュータ３１、３２、３３、・・・）から入力された所望の仕様範囲（所望のＳＯＨの値あるいは範囲、所望のＩＲの値あるいは範囲、所望の異常劣化度のグレード）に合致する電池を、電池残価査定装置３０３による残価別ランクが決定済の複数の電池から抽出し、抽出した情報を出力する。このようにすることにより、劣化状態が診断された各電池に対して提供可能な顧客事業者（需要事業者）候補を提示することが可能となる。

[0101] 電池残価マネジメントシステム１００は、電池残価査定校正装置８０２により、電池の実稼働状態における劣化情報を外部（例えば、事業形態別および電池実稼働状態別の電池劣化データベース）から取得し、当該劣化情報か

ら電池の実稼働状態における劣化傾向情報（図７Ａ参照：例えば、複数の変化点を有するグラフ）を構成し、当該劣化傾向情報に基づいて指標（例えば、異常劣化度）における１以上の閾値（例えば、異常劣化度のグレードを決めるための閾値）を校正する処理を実行し、当該校正された閾値を用いて残価査定対象の電池の残価別ランクを決定（修正）する。このようにすることにより、指標の閾値を実稼働状態に応じて校正でき、これを反映させて上記多次元ベクトル空間をより正確に複数の領域に分割することができるようになるため、電池の残価をより正確に評価することができるようになる。

[0102] また、電池残価マネジメントシステム１００は、市況価格反映型の電池残価補正装置１００２により、電池の指標（例えば、ＳＯＨ）の値に対応する市況価格情報を外部（例えば、中古電池の市況価格を管理する市況価格データベース）から取得し、当該市況価格情報に基づいて指標における１以上の閾値を補正する処理を実行し、当該補正された閾値を用いて残価査定対象の電池の残価別ランクを決定（修正）する。このようにすることにより、指標の閾値を市況価格に応じて校正でき、これを反映させて上記多次元ベクトル空間をより正確に複数の領域に分割することができるようになるため、電池の残価をより正確に評価することができるようになる。

[0103] 電池残価マネジメントシステム１００は、残価別需要計画演算装置１１００により、外部（電池需要事業者のコンピュータ群３０）から所望の電池の残価データ、数量、および納期を含む電池予約情報を取得し、当該電池予約情報を電池の種別に基づいてまとめ、需要計画情報として出力する。また、電池予約情報を納期のタイミングに応じて短期予約、中期予約、および長期予約に分類し、当該分類ごとにまとめて需要計画情報として出力してもよい。このようにすることにより、どの電池がどの時期にどの程度の数量必要かを管理することができるようになる。

[0104] 電池残価マネジメントシステム１００は、残価別調達計画演算装置１２００により、外部（電池供給事業者のコンピュータ群２０）から供給側が供給可能な電池の残価データ、数量、および納期を含む電池調達情報を取得し、

当該電池調達情報を電池の種別に基づいてまとめ、調達計画情報として出力する。また、電池調達情報を供給側の納期のタイミングに応じて短期調達、中期調達、および長期調達に分類し、当該分類ごとにまとめて調達計画情報として出力してもよい。このようにすることにより、どの電池がどの時期にどの程度の数量供給できるか管理することができるようになる。

[0105] 電池残価マネジメントシステム１００に、残価別需要計画演算装置１１００および残価別調達計画演算装置１２００を設け、さらに残価別電池需給の適合判断装置１３００を設ける。残価別電池需給の適合判断装置１３００において、上記需要計画情報と上記調達計画情報とを照合し、各電池の需要と供給のバランス（余剰欠品の数量や供給可否）を判定する。

[0106] 電池残価マネジメントシステム１００は、残価別需要計画演算装置１１００、残価別調達計画演算装置１２００、および残価別電池需給の適合判断装置１３００に加えて、残価別電池調達の中長期計画推奨装置１４００を備え、各電池の需要と供給のバランスを示す情報（余剰あるいは欠品の乖離値）に対して機械学習（例えば、ランダムフォレストを適用することができる）を実行することにより、将来の供給予測と需要予測を含む予測情報を生成し、当該予測情報を出力する。また、電池残価マネジメントシステム１００は、電池調達計画連携システム１５００により、予測情報に基づいて、電池供給に関する推奨情報を生成し、供給側および／または需要側のコンピュータに推奨情報を送信する（電池残価マネジメントシステム１００側と事業者側のコンピュータ群２０および／または３０において連動表示が可能）。このような予測情報（推奨情報）を需要側および供給側に提供することにより、需給の差異（乖離）を最小限に抑え、最適な電池市場の運用が可能となる。

[0107] 電池残価マネジメントシステム１００は、保障サービス付与型マッチングシステム１６００により、電池の異常劣化度のグレードに応じて、電池の保障サービス内容を決定し、出力する。これにより、電池の異常劣化度のグレードに応じた保障サービスを提供することが可能となる。また、電池残価マネジメントシステム１００は、劣化監視サービス付与型マッチングシステム

１７００により、電池の異常劣化度のグレードに応じて、電池の劣化監視サービス内容を決定し、出力する。これにより、電池の異常劣化度のグレードに応じた劣化監視サービスを提供することが可能となる。なお、校正された閾値によって判定された異常劣化度のグレードに応じて、電池の保障サービス内容および電池の劣化監視サービス内容を決定してもよい。これにより、さらに正確にサービスを提供することができるようになる。

[0108] （ii）本実施形態において、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。全ての構成が相互に接続されていても良い。

[0109] また、本技術分野の通常の知識を有する者には、本開示のその他の実装がここに開示された本開示の明細書及び実施形態の考察から明らかになる。記述された実施形態の多様な態様及び／又はコンポーネントは、単独又は如何なる組み合わせでも使用することが出来る。明細書と具体例は典型的なものに過ぎず、本開示の範囲と精神は後続する請求の範囲で示される。

符号の説明

[0110] １００電池残価マネジメントシステム

１０１　電池残価査定システム

１０２　電池残価対応サプライチェーンシステム

１０３　電池残価対応保守管理システム

２０　電池供給事業者のコンピュータ群

３０　電池需要事業者のコンピュータ群

４０　サービス事業者のコンピュータ群

５１、５２、５３　ネットワーク

３０３　電池残価査定装置

６０２　残価マッチング装置

８０２　電池残価査定校正装置

１００２　市況価格反映型の電池残価補正装置

１１００　残価別需要計画演算装置

１２００　残価別調達計画演算装置

１３００　残価別電池需給の適合判断装置

１４００　残価別電池調達の中長期計画推奨装置

１５００　電池調達計画連携システム

１６００　保障サービス付与型マッチングシステム

１７００　劣化監視サービス付与型マッチングシステム

請求の範囲

[請求項1] 電池の残価を管理する電池残価マネジメントシステムであって、

前記電池の残価を評価するための少なくとも３つの指標で構成される多次元ベクトル空間において、各指標に設定された１以上の閾値で定義された領域であって、前記電池の残価別ランクを決定するための複数の領域を有する多次元ベクトル空間の情報を格納する、少なくとも１つの記憶デバイスと、

前記記憶デバイスから前記多次元ベクトル空間の情報を取得し、残価査定対象の電池の前記少なくとも３つの指標に基づいて、当該残価査定対象の電池が前記多次元ベクトル空間の前記複数の領域のどこに属するか判定することにより、前記残価査定対象の電池の残価別ランクを決定する、少なくとも１つのプロセッサと、

を備える、電池残価マネジメントシステム。

[請求項2] 請求項１において、

前記多次元ベクトル空間は、電池のＳＯＨ、電池の内部抵抗関連情報、および電池の異常劣化度を含む指標で構成される、電池残価マネジメントシステム。

[請求項3] 請求項１において、

前記プロセッサは、外部から入力された所望の仕様範囲に合致する電池を、前記残価別ランクが決定済の複数の電池から抽出し、抽出した情報を出力する、電池残価マネジメントシステム。

[請求項4] 請求項１において、

前記プロセッサは、前記電池の実稼働状態における劣化情報を外部から取得し、当該劣化情報から前記電池の実稼働状態における劣化傾向情報を構成し、当該劣化傾向情報に基づいて前記指標における前記１以上の閾値を校正する処理を実行し、当該校正された閾値を用いて前記残価査定対象の電池の残価別ランクを決定する、電池残価マネジメントシステム。

[請求項5] 請求項１において、

前記プロセッサは、前記電池の前記指標の値に対応する市況価格情報を外部から取得し、当該市況価格情報に基づいて前記指標における前記１以上の閾値を補正する処理を実行し、当該補正された閾値を用いて前記残価査定対象の電池の残価別ランクを決定する、電池残価マネジメントシステム。

[請求項6] 請求項３において、

前記プロセッサは、外部から需要側の所望の電池の残価データ、数量、および納期を含む電池予約情報を取得し、当該電池予約情報を電池の種別に基づいてまとめ、需要計画情報として出力する、電池残価マネジメントシステム。

[請求項7] 請求項６において、

前記プロセッサは、前記電池予約情報を前記納期のタイミングに応じて短期予約、中期予約、および長期予約に分類し、当該分類ごとにまとめて前記需要計画情報として出力する、電池残価マネジメントシステム。

[請求項8] 請求項３において、

前記プロセッサは、外部から供給側が供給可能な電池の残価データ、数量、および納期を含む電池調達情報を取得し、当該電池調達情報を電池の種別に基づいてまとめ、調達計画情報として出力する、電池残価マネジメントシステム。

[請求項9] 請求項８において、

前記プロセッサは、前記電池調達情報を前記供給側の納期のタイミングに応じて短期調達、中期調達、および長期調達に分類し、当該分類ごとにまとめて前記調達計画情報として出力する、電池残価マネジメントシステム。

[請求項10] 請求項６において、

前記プロセッサは、外部から供給側が供給可能な電池の残価データ

、数量、および納期を含む電池調達情報を取得し、当該電池調達情報を電池の種別に基づいてまとめ、調達計画情報として出力する、電池残価マネジメントシステム。

[請求項11] 請求項１０において、

前記プロセッサは、前記需要計画情報と前記調達計画情報とを照合し、各電池の需要と供給のバランスを判定する、電池残価マネジメントシステム。

[請求項12] 請求項１１において、

前記プロセッサは、各電池の需要と供給のバランスを示す情報に対して機械学習を実行することにより、将来の供給予測と需要予測を含む予測情報を生成し、当該予測情報を出力する、電池残価マネジメントシステム。

[請求項13] 請求項１２において、

前記プロセッサは、前記予測情報に基づいて、電池供給に関する推奨情報を生成し、前記供給側のコンピュータに前記推奨情報を送信するように構成される、電池残価マネジメントシステム。

[請求項14] 請求項２において、

前記プロセッサは、前記電池の異常劣化度のグレードに応じて、前記電池の保障サービス内容を決定し、出力する、電池残価マネジメントシステム。

[請求項15] 請求項２において、

前記プロセッサは、前記電池の異常劣化度のグレードに応じて、前記電池の劣化監視サービス内容を決定し、出力する、電池残価マネジメントシステム。

[請求項16] 請求項４において、

前記指標は、異常劣化度であり、

前記プロセッサは、前記校正された閾値によって判定された前記異常劣化度のグレードに応じて、前記電池の保障サービス内容および前

記電池の劣化監視サービス内容を決定し、出力する、電池残価マネジメントシステム。

[請求項17] 電池の残価を管理する電池残価マネジメント方法であって、

少なくとも１つのプロセッサが、前記電池の残価を評価するための少なくとも３つの指標で構成される多次元ベクトル空間において、各指標に設定された１以上の閾値で定義される領域であって、前記電池の残価別ランクを決定するための複数の領域を有する多次元ベクトル空間の情報を格納する少なくとも１つの記憶デバイスから前記多次元ベクトル空間の情報を取得することと、

前記プロセッサが、残価査定対象の電池の前記少なくとも３つの指標に基づいて、当該残価査定対象の電池が前記多次元ベクトル空間の前記複数の領域のどこに属するか判定することにより、前記残価査定対象の電池の残価別ランクを決定することと、

を含む、電池残価マネジメント方法。

[請求項18] 請求項１７において、

前記多次元ベクトル空間は、電池のＳＯＨ、電池の内部抵抗関連情報、および電池の異常劣化度を含む指標で構成される、電池残価マネジメント方法。

[請求項19] 請求項１７において、さらに、

前記プロセッサが、外部から入力された所望の仕様範囲に合致する電池を、前記残価別ランクが決定済の複数の電池から抽出し、抽出した情報を出力することを含む、電池残価マネジメント方法。

[請求項20] 請求項１７において、さらに、

前記プロセッサが、前記電池の実稼働状態における劣化情報を外部から取得することと、

前記プロセッサが、前記劣化情報から前記電池の実稼働状態における劣化傾向情報を構成することと、

前記プロセッサが、前記劣化傾向情報に基づいて前記指標における

前記１以上の閾値を校正する処理を実行することと、を含み、

前記プロセッサは、前記校正された閾値を用いて前記残価査定対象の電池の残価別ランクを決定する、電池残価マネジメント方法。

[請求項21] 請求項１７において、さらに、

前記プロセッサが、前記電池の前記指標の値に対応する市況価格情報を外部から取得することと、

前記プロセッサが、前記市況価格情報に基づいて前記指標における前記１以上の閾値を補正する処理を実行することと、を含み、

前記プロセッサは、前記補正された閾値を用いて前記残価査定対象の電池の残価別ランクを決定する、電池残価マネジメント方法。

[請求項22] 請求項１９において、さらに、

前記プロセッサが、外部から需要側の所望の電池の残価データ、数量、および納期を含む電池予約情報を取得することと、

前記プロセッサが、前記電池予約情報を電池の種別に基づいてまとめ、需要計画情報として出力することと、

を含む、電池残価マネジメント方法。

[請求項23] 請求項２２において、

前記プロセッサは、前記電池予約情報を前記納期のタイミングに応じて短期予約、中期予約、および長期予約に分類し、当該分類ごとにまとめて前記需要計画情報として出力する、電池残価マネジメント方法。

[請求項24] 請求項１９において、さらに、

前記プロセッサが、外部から供給側が供給可能な電池の残価データ、数量、および納期を含む電池調達情報を取得することと、

前記プロセッサが、前記電池調達情報を電池の種別に基づいてまとめ、調達計画情報として出力することと、

を含む、電池残価マネジメント方法。

[請求項25] 請求項２４において、さらに、

前記プロセッサが、前記電池調達情報を前記供給側の納期のタイミングに応じて短期調達、中期調達、および長期調達に分類し、当該分類ごとにまとめて前記調達計画情報として出力する、電池残価マネジメント方法。

[請求項26] 請求項２２において、さらに、

前記プロセッサが、外部から供給側が供給可能な電池の残価データ、数量、および納期を含む電池調達情報を取得することと、

前記プロセッサが、前記電池調達情報を電池の種別に基づいてまとめ、調達計画情報として出力することと、

を含む、電池残価マネジメント方法。

[請求項27] 請求項２６において、さらに、

前記プロセッサが、前記需要計画情報と前記調達計画情報とを照合し、各電池の需要と供給のバランスを判定することを含む、電池残価マネジメント方法。

[請求項28] 請求項２７において、さらに、

前記プロセッサが、各電池の需要と供給のバランスを示す情報に対して機械学習を実行することにより、将来の供給予測と需要予測を含む予測情報を生成することと、

前記プロセッサが、前記予測情報を出力することと、

を含む、電池残価マネジメント方法。

[請求項29] 請求項２８において、さらに、

前記プロセッサが、前記予測情報に基づいて、電池供給に関する推奨情報を生成することと、

前記プロセッサが、前記供給側のコンピュータに前記推奨情報を送信することと、

を含む、電池残価マネジメント方法。

[請求項30] 請求項１８において、さらに、

前記プロセッサが、前記電池の異常劣化度のグレードに応じて、前

記電池の保障サービス内容を決定し、出力することを含む、電池残価マネジメント方法。

[請求項31] 請求項１８において、さらに、

前記プロセッサが、前記電池の異常劣化度のグレードに応じて、前記電池の劣化監視サービス内容を決定し、出力することを含む、電池残価マネジメント方法。

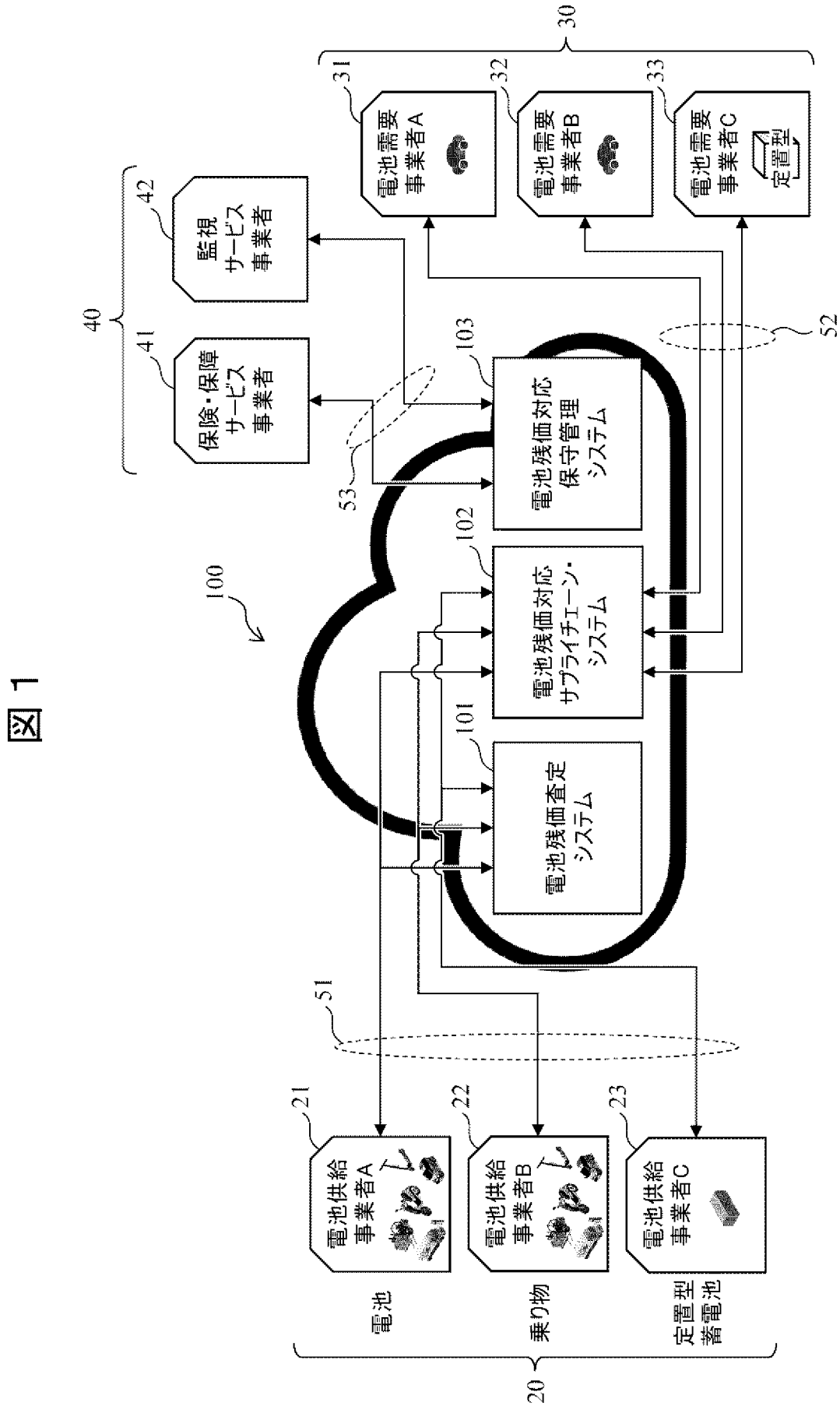
[請求項32] 請求項２０において、さらに、

前記指標は、異常劣化度であり、

前記プロセッサが、前記校正された閾値によって判定された前記異常劣化度のグレードに応じて、前記電池の保障サービス内容および前記電池の劣化監視サービス内容を決定し、出力することを含む、電池残価マネジメント方法。

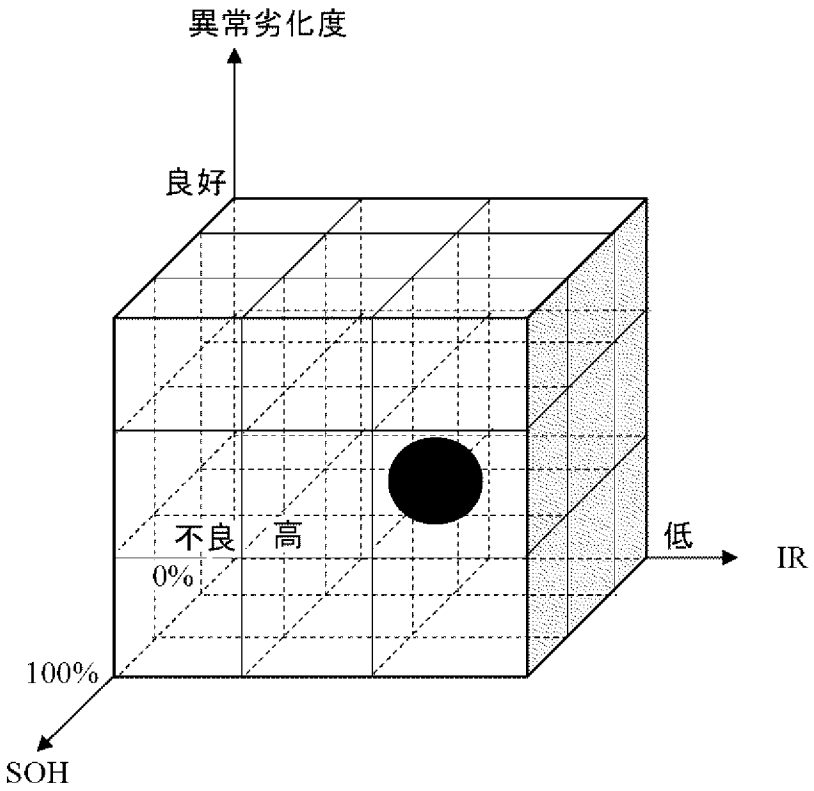
[図1]

図1


30
31
電池需要
事業者A
32
電池需要
事業者B
33
電池需要
事業者C
定置型
42
監視
サービス
事業者
40
41
保険・保障
サービス
事業者
103
電池残価対応
保守管理
システム
52
53
102
電池残価対応
サブライチェーン・
システム
100
101
電池残価査定
システム
51
21
電池供給
事業者A
22
電池供給
事業者B
23
電池供給
事業者C
電池
乗り物
定置型
蓄電池
20

[図2A]

図２Ａ



[図2B]

図２Ｂ

残価別ランク	SOH	IR（増加率）	異常劣化度
I	70%~100%	10%	A
II	50%~70%	20%	B
III	30%~50%	30%	C
…			

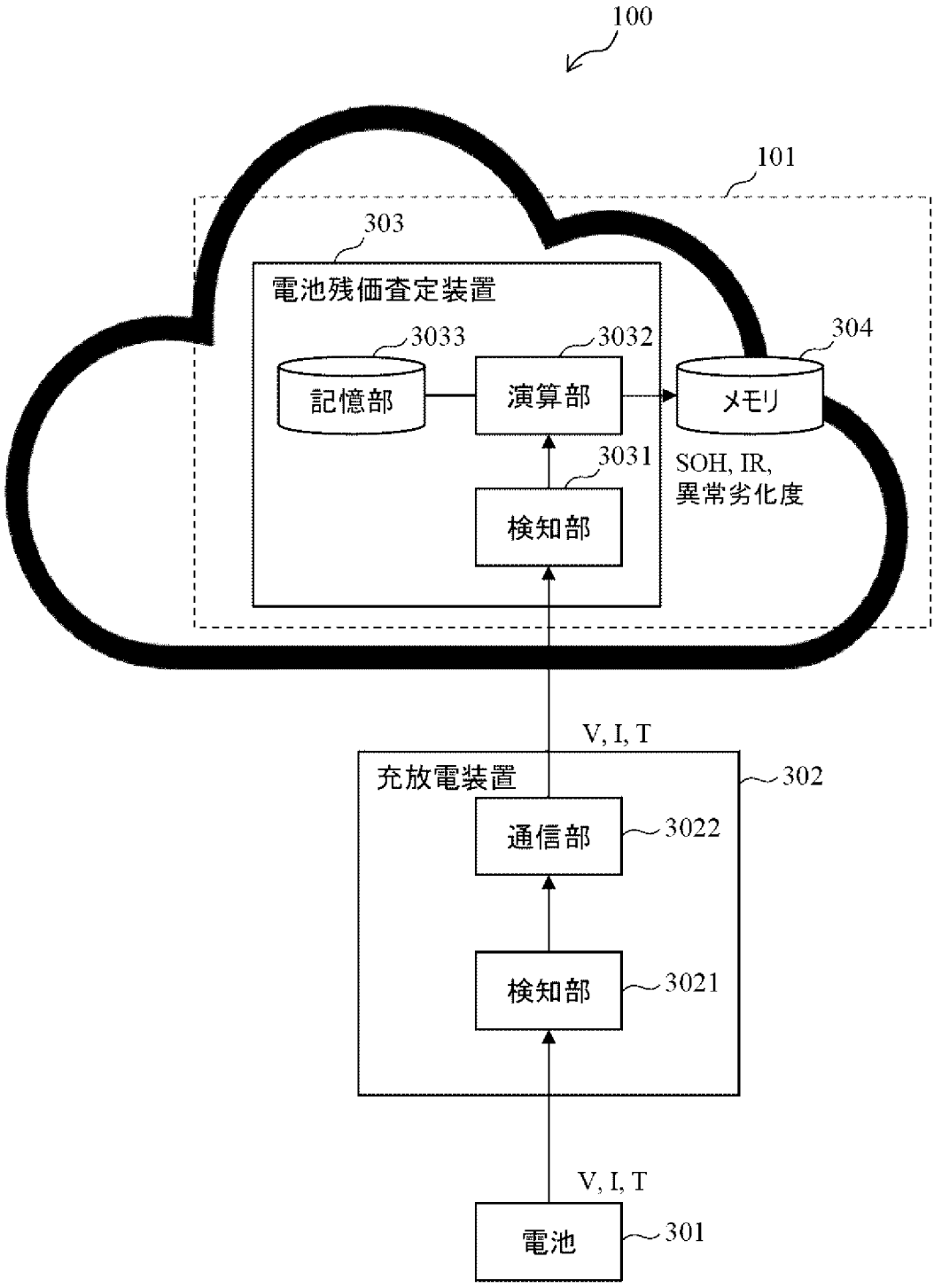
[図2C]

図２Ｃ

電池ID	電池型式	SOH	IR（増加率）	異常劣化度	残価別ランク
A0001	001A	a1%	b1%	B	II
A0002	002A	a2%	b2%	C	III
A0003	003A	a3%	b3%	A	I
A0004	004A	…			

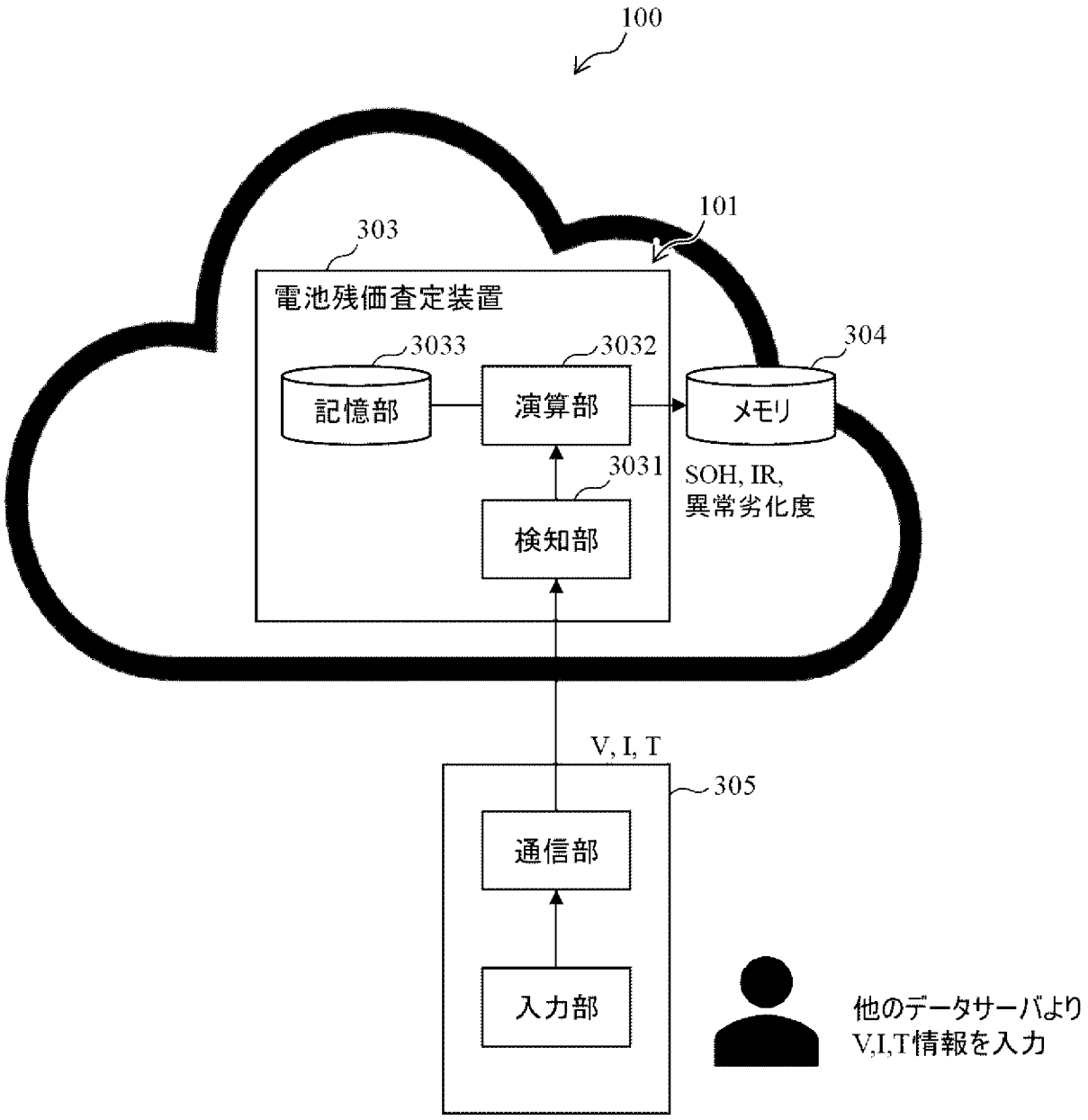
[図3A]

図３Ａ


100
101
303
電池残価査定装置
3033
記憶部
3032
演算部
304
メモリ
SOH, IR,
異常劣化度
3031
検知部
V, I, T
充放電装置
302
通信部
3022
検知部
3021
V, I, T
電池
301

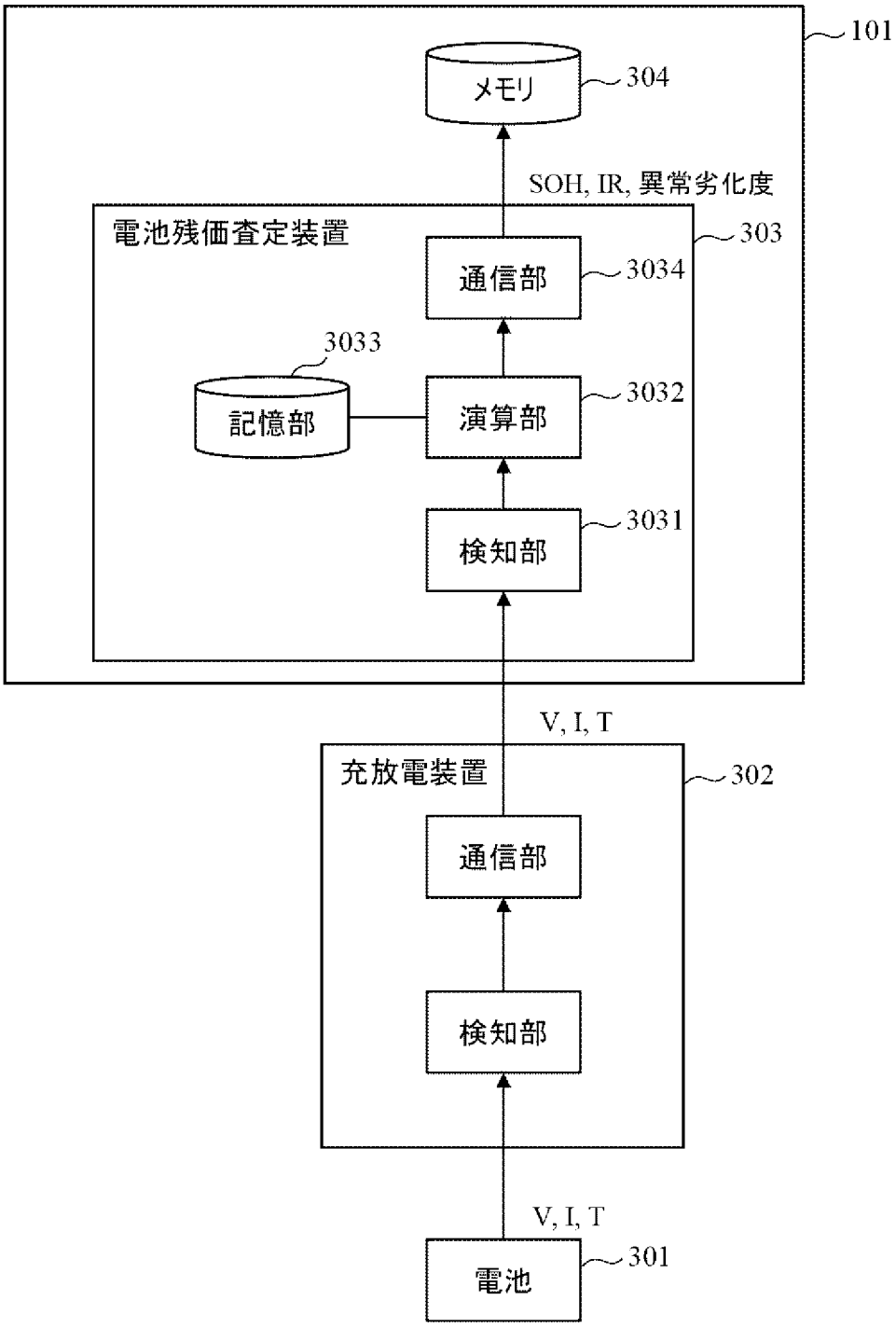
[図3B]

図３Ｂ


100
101
303
電池残価査定装置
3033
記憶部
3032
演算部
304
メモリ
3031
検知部
SOH, IR,
異常劣化度
V, I, T
305
通信部
入力部
他のデータサーバより
V,I,T情報を入力

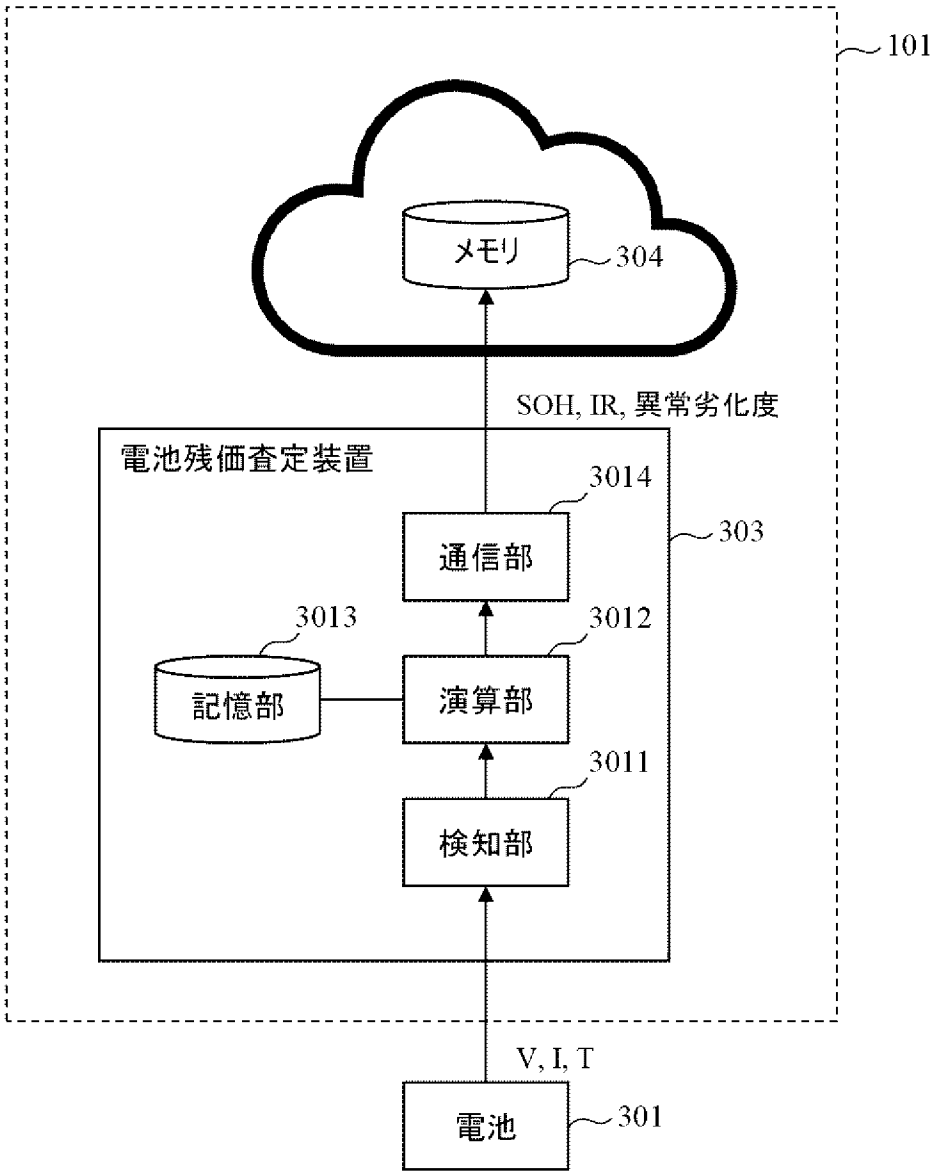
[図3C]

図３Ｃ


101
メモリ
304
SOH, IR, 異常劣化度
電池残価査定装置
303
通信部
3034
3033
記憶部
演算部
3032
検知部
3031
V, I, T
充放電装置
302
通信部
検知部
V, I, T
電池
301

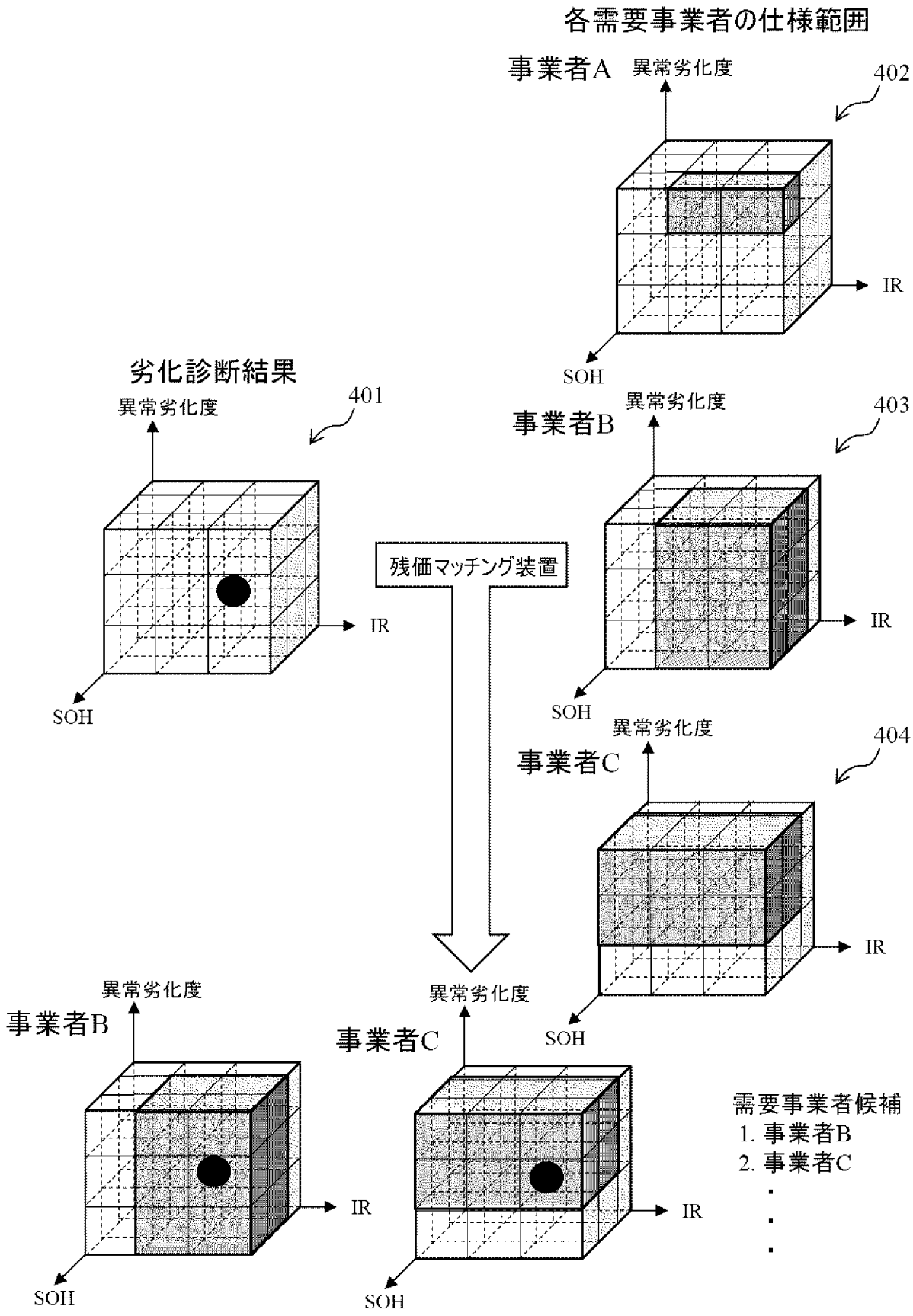
[図3D]

図３Ｄ


101
メモリ
304
SOH, IR, 異常劣化度
電池残価査定装置
3014
通信部
303
3013
3012
記憶部
演算部
3011
検知部
V, I, T
電池
301

[図4]

図４


各需要事業者の仕様範囲
事業者A
異常劣化度
402
IR
SOH
劣化診断結果
異常劣化度
401
IR
SOH
事業者B
異常劣化度
403
IR
SOH
残価マッチング装置
事業者C
異常劣化度
404
IR
SOH
事業者B
異常劣化度
IR
SOH
事業者C
異常劣化度
IR
SOH
需要事業者候補
1. 事業者B
2. 事業者C

[図5]

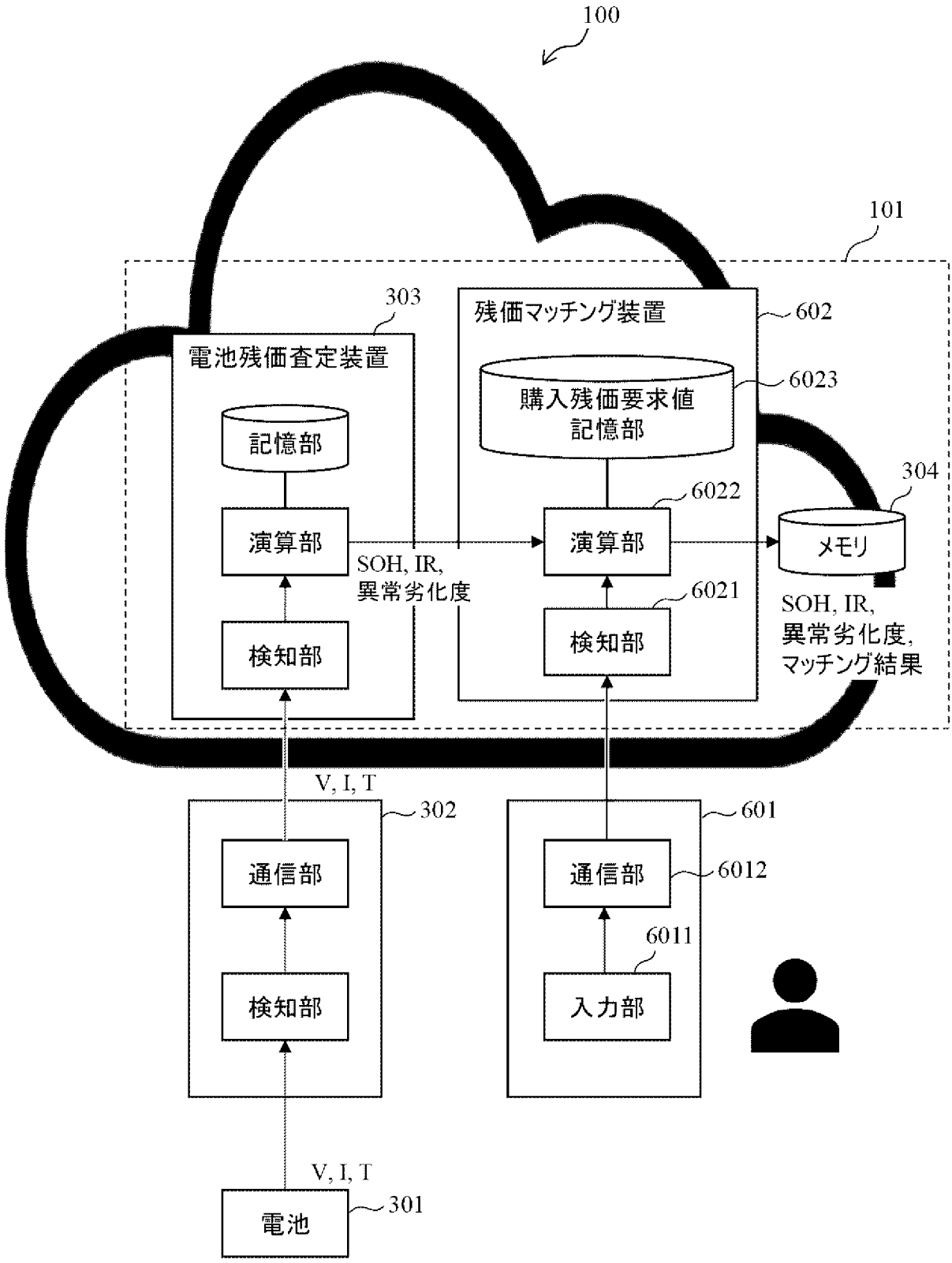
図５

501

電池ID	電池型式	SOH	IR（増加率）	異常劣化度	残価別ランク	需要事業者候補
A0001	001A	a1%	b1%	B	II	1. 事業者B 2. 事業者C
A0002	002A	a2%	b2%	C	III	1. 事業者C
A0003	003A	a3%	b3%	A	I	1. 事業者A 2. 事業者B 3. 事業者C
A0004	004A	…				

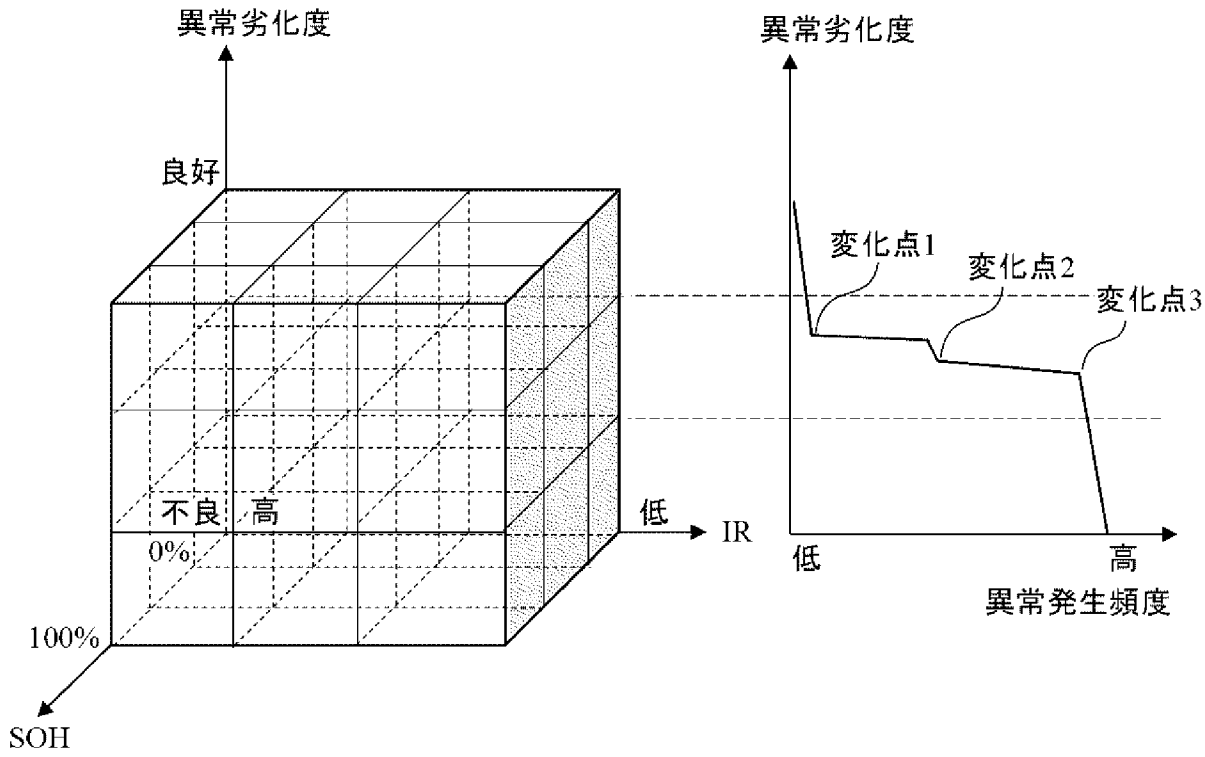
[図6]

図６


100
101
303
電池残価査定装置
記憶部
演算部
検知部
残価マッチング装置
602
購入残価要求値
記憶部
6023
6022
演算部
6021
検知部
304
メモリ
SOH, IR,
異常劣化度
SOH, IR,
異常劣化度,
マッチング結果
V, I, T
302
通信部
検知部
601
通信部
6012
6011
入力部
V, I, T
電池
301

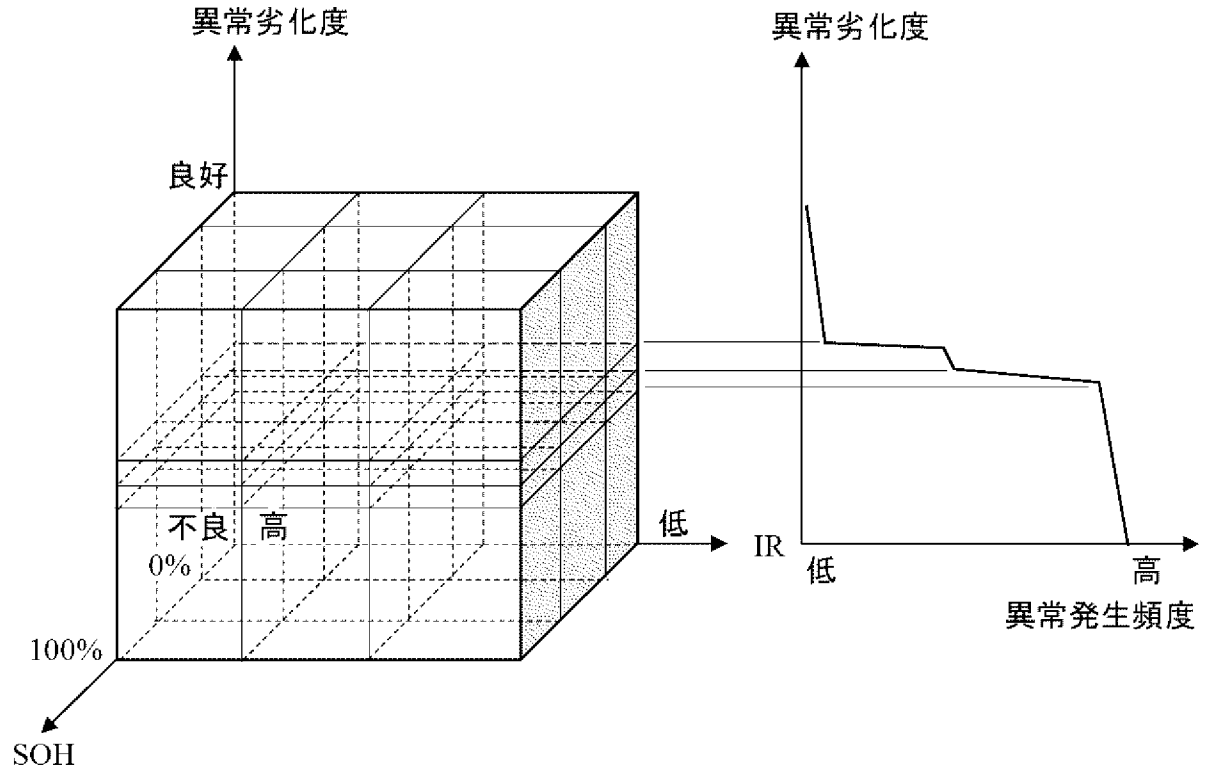
[図7A]

図７Ａ



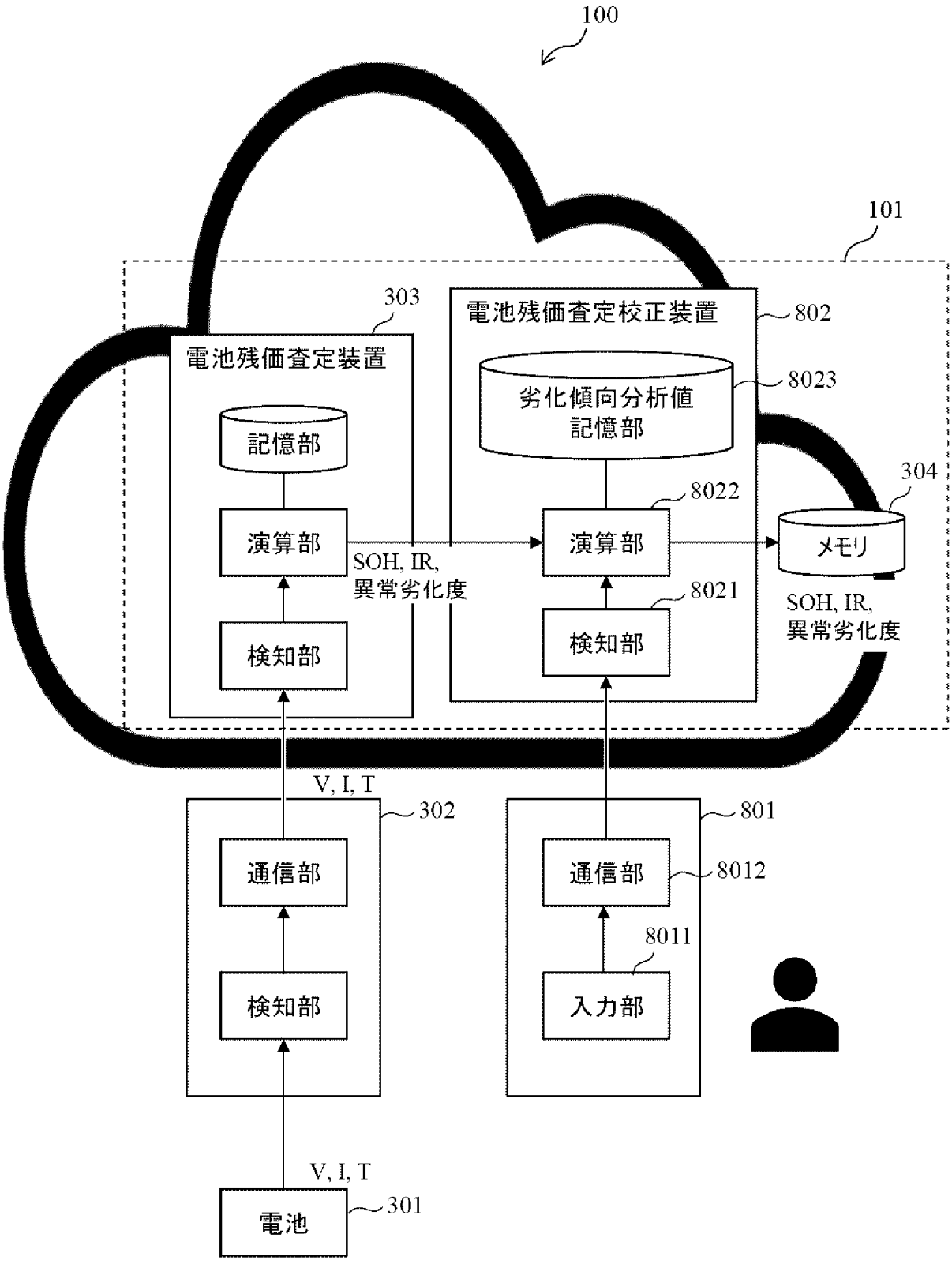
[図7B]

図７Ｂ



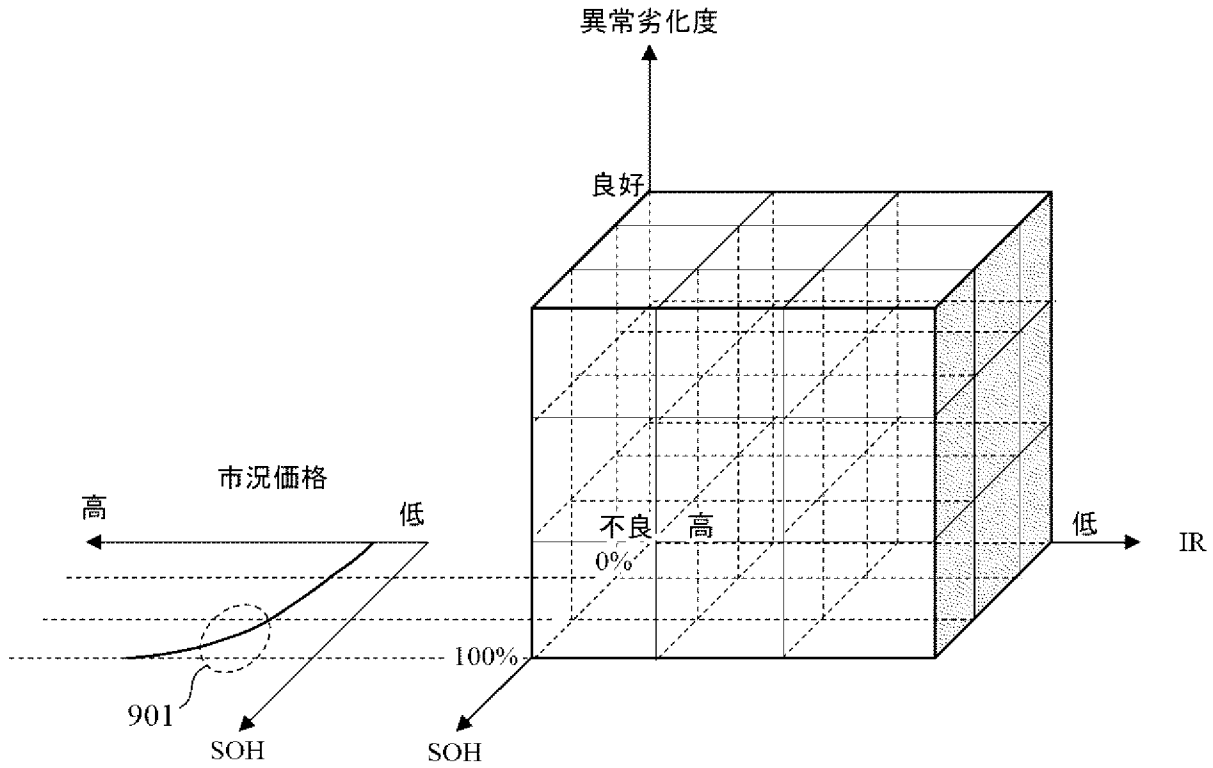
[図8]

図８


100
101
303
電池残価査定装置
記憶部
演算部
検知部
SOH, IR,
異常劣化度
802
電池残価査定校正装置
劣化傾向分析値
記憶部
8023
8022
演算部
8021
検知部
304
メモリ
SOH, IR,
異常劣化度
V, I, T
302
通信部
検知部
801
通信部
8012
8011
入力部
V, I, T
301
電池

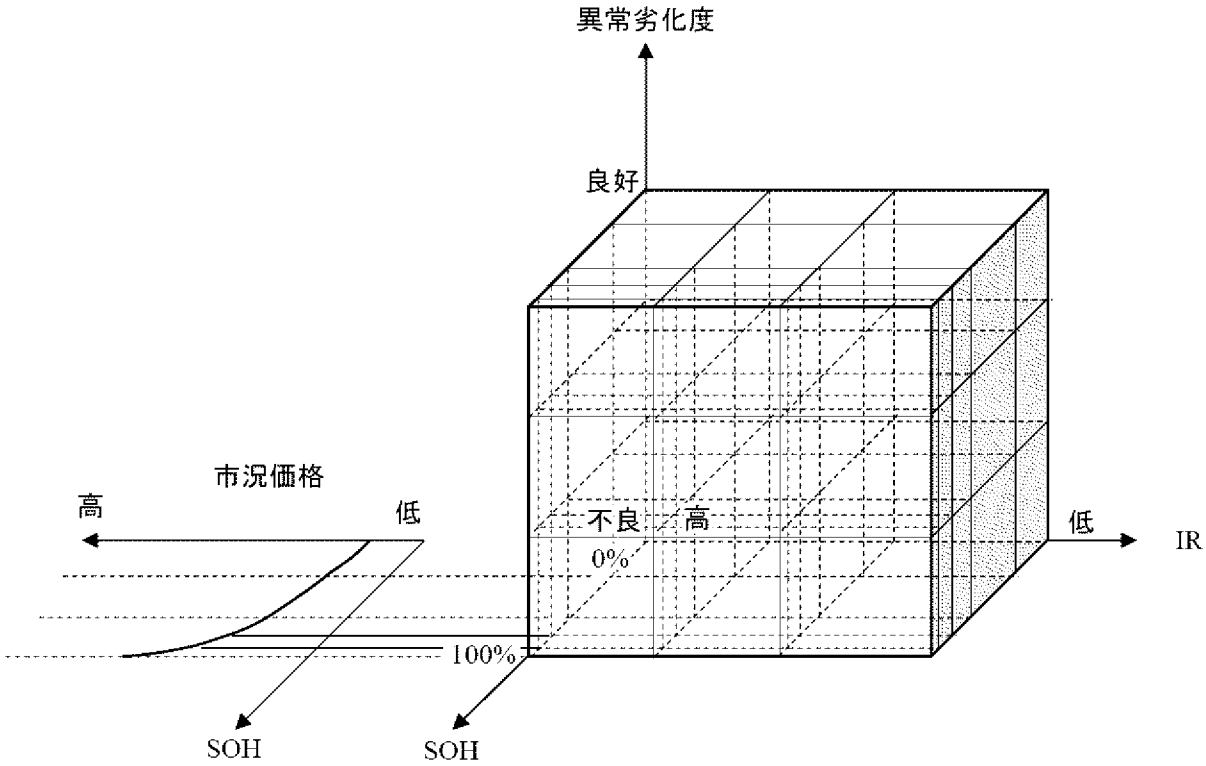
[図9A]

図９Ａ



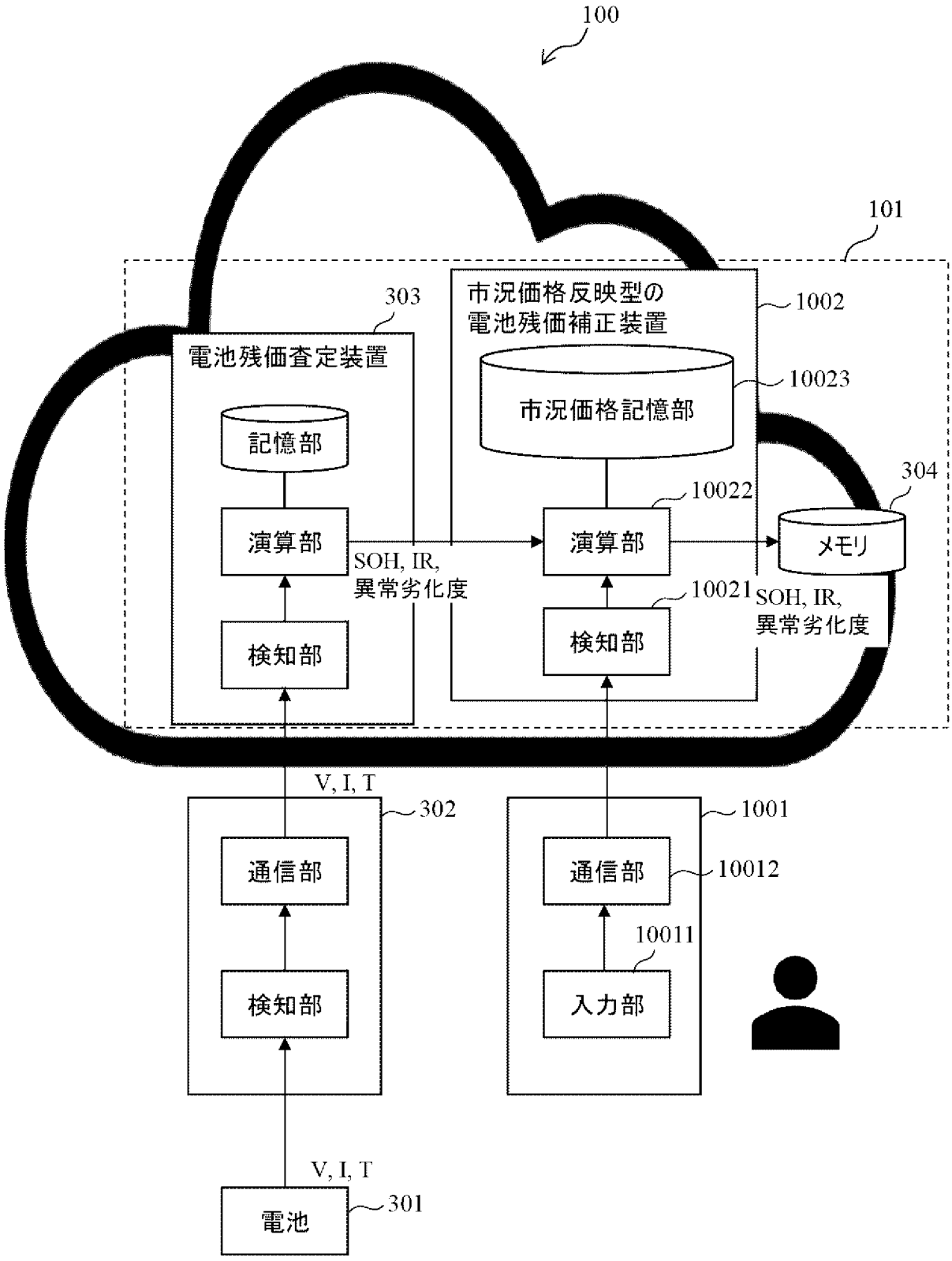
[図9B]

図９Ｂ



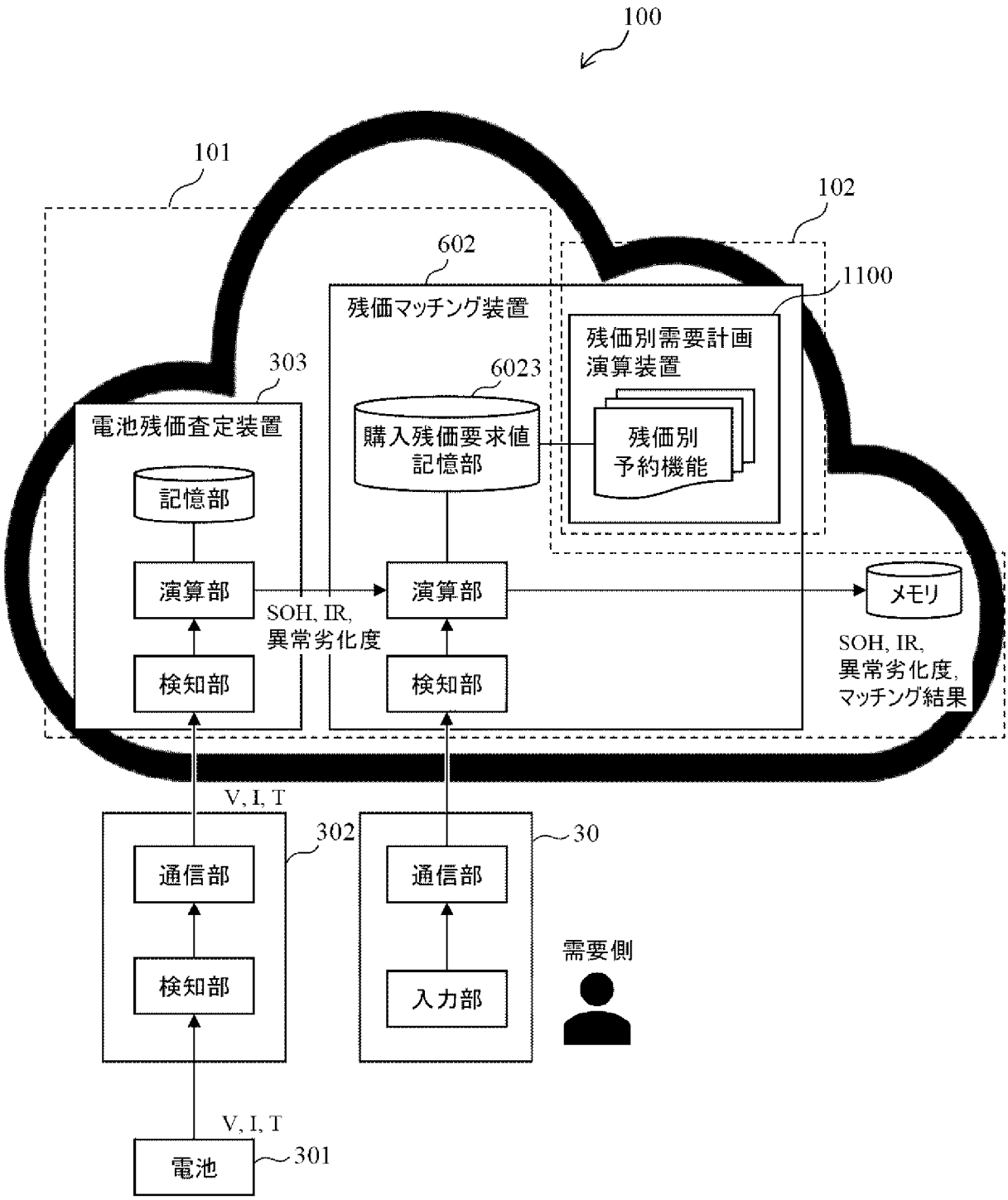
[図10]

図１０


100
101
303
電池残価査定装置
記憶部
演算部
検知部
SOH, IR,
異常劣化度
市況価格反映型の
電池残価補正装置
1002
10023
市況価格記憶部
10022
演算部
304
メモリ
10021
検知部
SOH, IR,
異常劣化度
V, I, T
302
通信部
検知部
1001
通信部
10012
10011
入力部
V, I, T
電池
301

[図11A]

図１１Ａ


100
101
102
602
残価マッチング装置
1100
残価別需要計画
演算装置
303
6023
電池残価査定装置
購入残価要求値
記憶部
残価別
予約機能
記憶部
演算部
演算部
メモリ
SOH, IR,
異常劣化度
検知部
検知部
SOH, IR,
異常劣化度,
マッチング結果
V, I, T
302
30
通信部
通信部
検知部
入力部
需要側
V, I, T
電池
301

[図11B]

図11B

短期予約

電池型式	SOH	IR	異常劣化度	残価別ランク	需要事業者(候補)	数量	可能納期
001A	○%~○%	△Ω~△Ω	B	II	事業者B	80	2022/1/10
					事業者A	50	2022/1/15
002A	○%~○%	△Ω~△Ω	A	III	事業者C	120	2022/1/20
003A	○%~○%	△Ω~△Ω	D	I			
004A	…						
005A							

中期予約

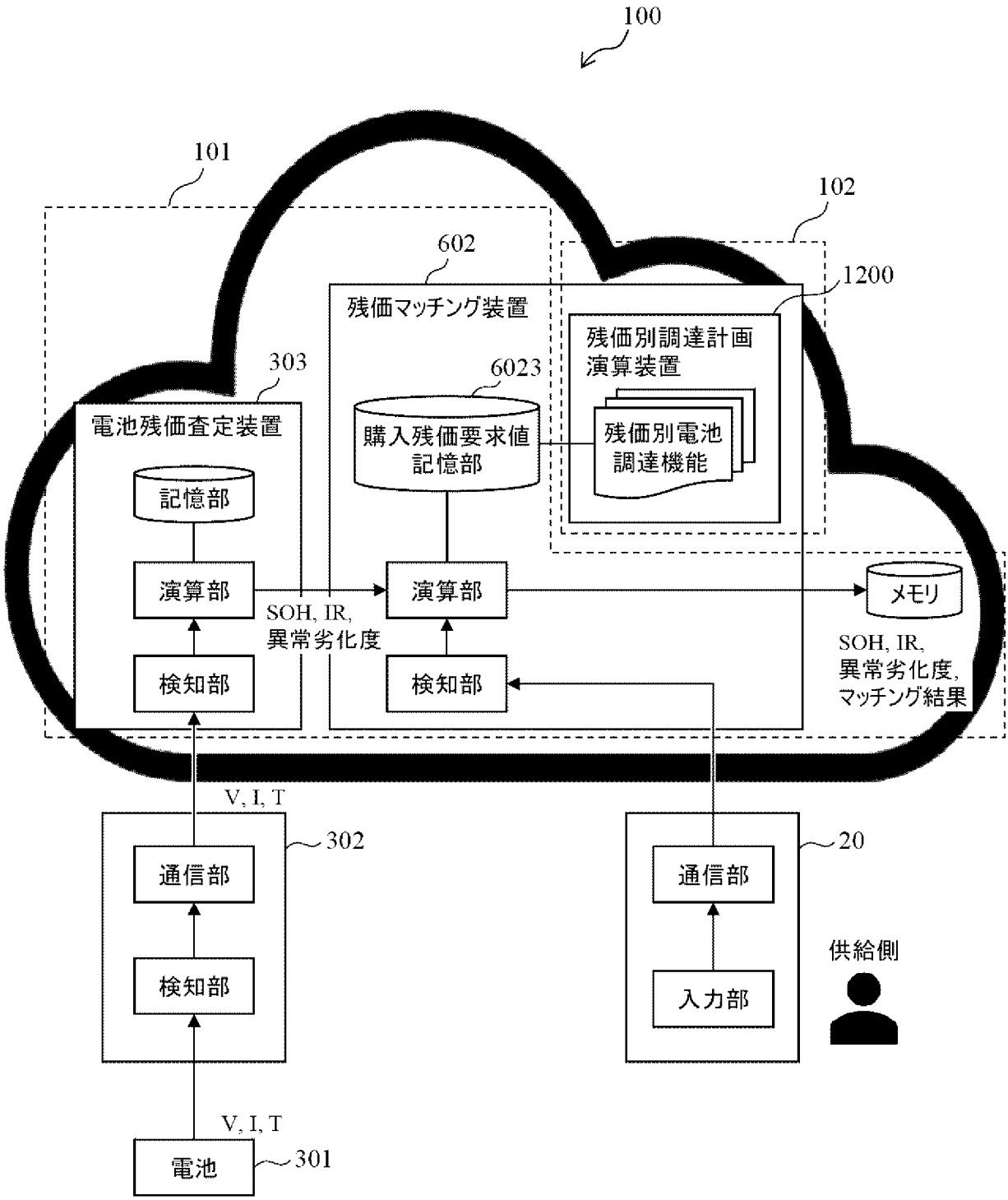
電池型式	SOH	IR	異常劣化度	残価別ランク	需要事業者(候補)	数量	可能納期
001A	○%~○%	△Ω~△Ω	B	II	事業者B	140	2022/7/10
					事業者A	150	2022/9/25
002A	○%~○%	△Ω~△Ω	A	III	事業者C	300	2022/5/10
003A	○%~○%	△Ω~△Ω	D	I			
004A	…						
005A							

長期予約

電池型式	SOH	IR	異常劣化度	残価別ランク	需要事業者(候補)	数量	可能納期
001A	○%~○%	△Ω~△Ω	B	II	事業者B	100	2023/3/10
					事業者A	500	2023/7/15
002A	○%~○%	△Ω~△Ω	A	III	事業者C	200	2024/9/20
003A	○%~○%	△Ω~△Ω	D	I			
004A	…						
005A							

[図12A]

図１２Ａ


100
101
102
602
残価マッチング装置
1200
残価別調達計画
演算装置
303
6023
電池残価査定装置
購入残価要求値
記憶部
残価別電池
調達機能
記憶部
演算部
演算部
メモリ
SOH, IR,
異常劣化度
検知部
検知部
SOH, IR,
異常劣化度,
マッチング結果
V, I, T
302
20
通信部
通信部
検知部
入力部
供給側
V, I, T
電池
301

[図12B]

図１２Ｂ

短期調達計画

電池型式	SOH	IR	異常劣化度	残価別ランク	供給事業者	数量	可能納期
001A	○%~○%	△Ω~△Ω	B	II	事業者F	120	2022/1/12
	○%~○%	△Ω~△Ω	B	II	事業者F	70	2022/1/18
003A	○%~○%	△Ω~△Ω	A	I	事業者F	110	2022/1/22
004A	○%~○%	△Ω~△Ω	D	IV	事業者D	55	2022/1/30
005A	…						

中期調達計画

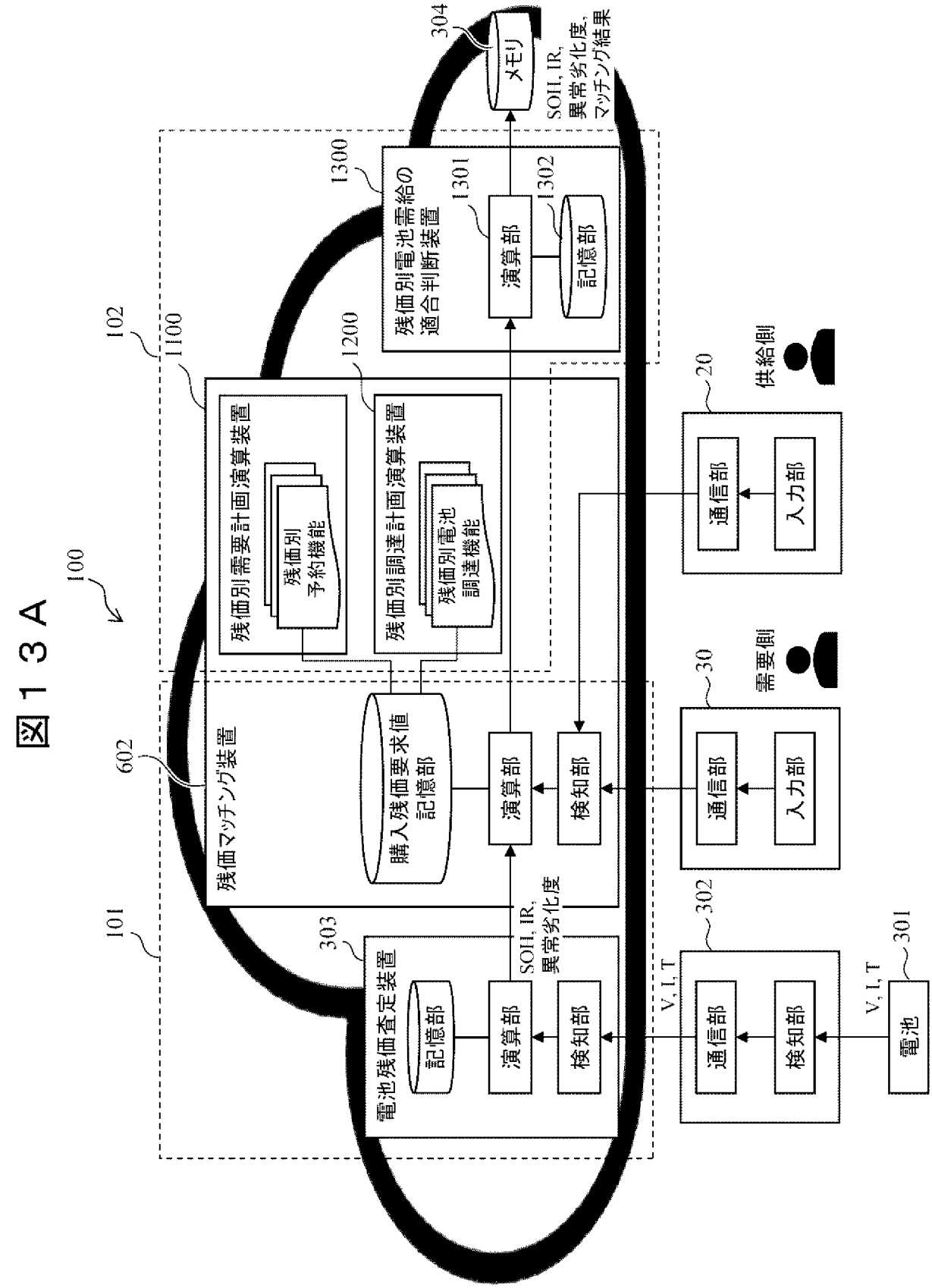
電池型式	SOH	IR	異常劣化度	残価別ランク	供給事業者	数量	可能納期
001A	○%~○%	△Ω~△Ω	B	II	事業者F	160	2022/7/7
	○%~○%	△Ω~△Ω	B	II	事業者F	130	2022/9/29
003A	○%~○%	△Ω~△Ω	A	I	事業者F	200	2022/8/30
004A	○%~○%	△Ω~△Ω	D	IV	事業者D	85	2022/11/25
005A	…						

長期調達計画

電池型式	SOH	IR	異常劣化度	残価別ランク	供給事業者	数量	可能納期
001A	○%~○%	△Ω~△Ω	B	II	事業者F	100	2023/3/7
	○%~○%	△Ω~△Ω	B	II	事業者F	380	2023/7/15
003A	○%~○%	△Ω~△Ω	A	I	事業者F	150	2024/1/3
004A	○%~○%	△Ω~△Ω	D	IV	事業者D	220	2024/3/9
005A	…						

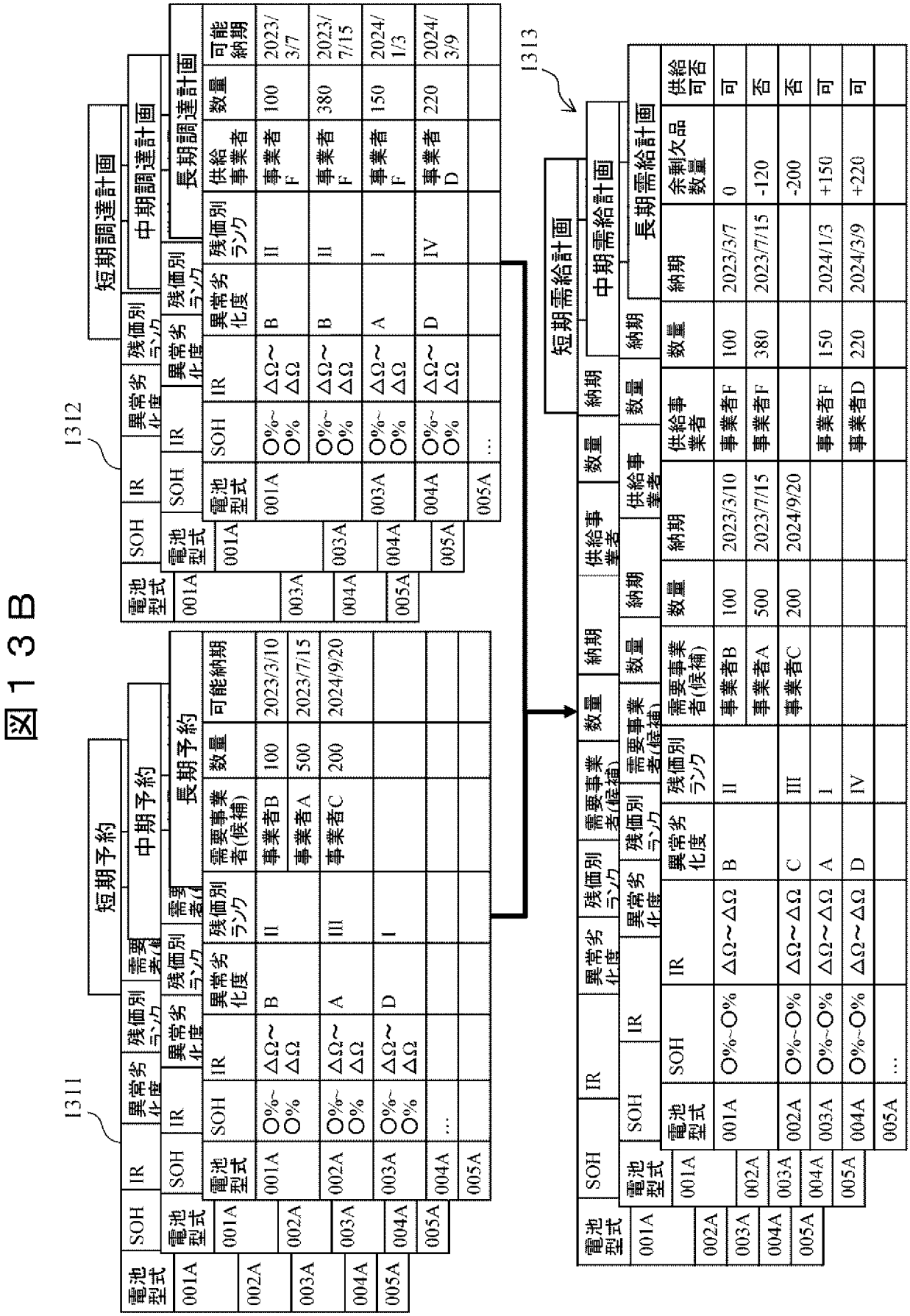
[図13A]

図１３Ａ


100
101
102
1100
1200
1300
1301
1302
303
304
602
残価別需要計画演算装置
残価別
予約機能
残価別調達計画演算装置
残価別電池
調達機能
残価別電池需給の
適合判断装置
演算部
記憶部
メモリ
SOH, IR,
異常劣化度,
マッチング結果
残価マッチング装置
購入残価要求値
記憶部
演算部
検知部
電池残価査定装置
記憶部
演算部
検知部
SOH, IR,
異常劣化度
20
供給側
通信部
入力部
30
需要側
通信部
入力部
302
通信部
検知部
V, I, T
301
電池
V, I, T

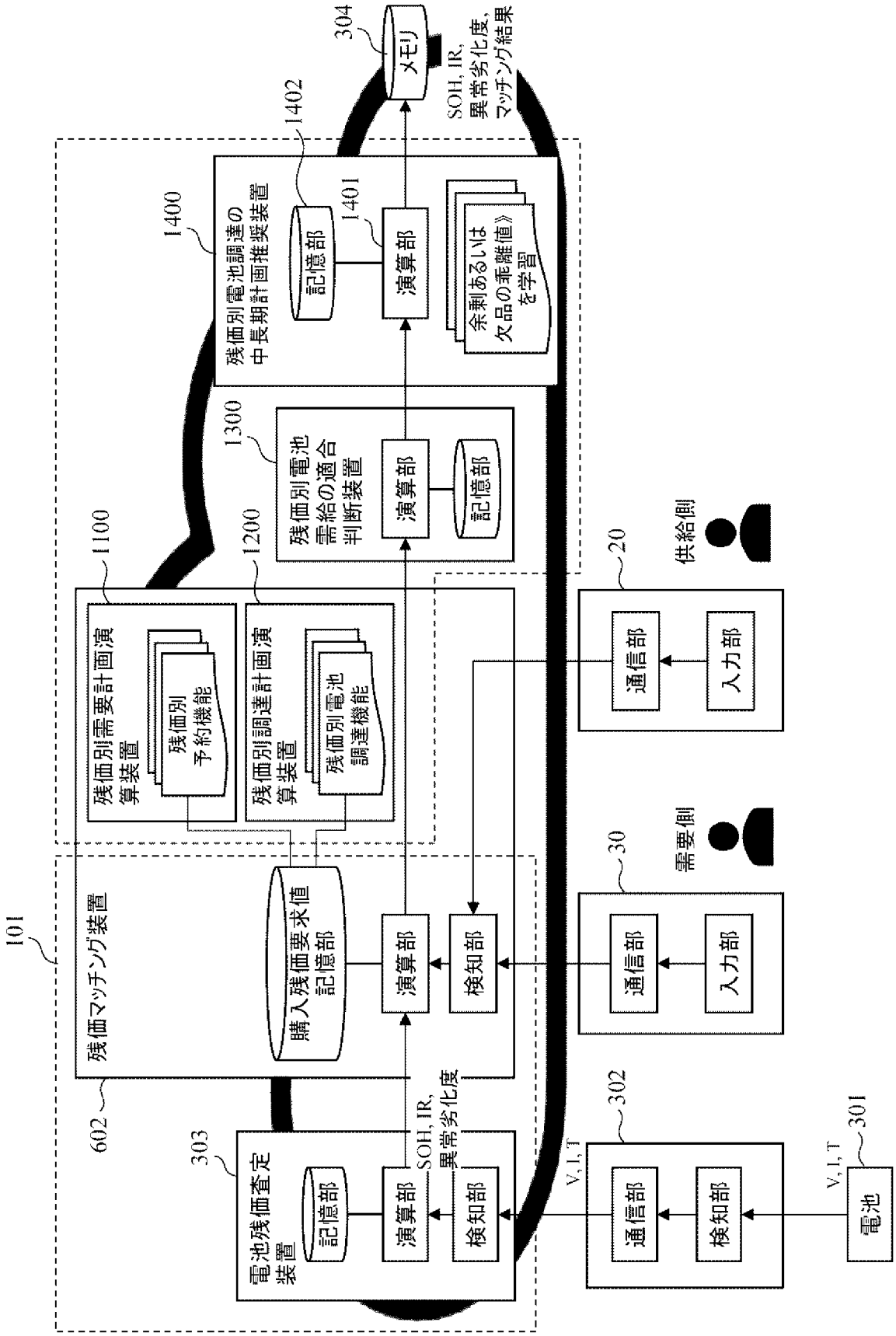
[図13B]

図１３Ｂ


1311
1312
1313
短期予約
中期予約
長期予約
短期調達計画
中期調達計画
長期調達計画
短期需給計画
中期需給計画
長期需給計画
電池型式
SOH
IR
異常劣化度
残価別ランク
需要事業者(候補)
供給事業者
納期
数量
可能納期
供給事業者
余剰欠品数量
供給可否

[図14A]

図１４Ａ


101
残価マッチング装置
602
残価別需要計画演算装置
1100
残価別予約機能
残価別調達計画演算装置
1200
残価別電池調達機能
購入残価要求値記憶部
演算部
検知部
残価別電池需給の適合判断装置
1300
演算部
記憶部
残価別電池調達の中長期計画推奨装置
1400
記憶部
1402
演算部
1401
余剰あるいは欠品の乖離値》を学習
メモリ
304
SOH, IR, 異常劣化度, マッチング結果
電池残価査定装置
303
記憶部
演算部
検知部
SOH, IR, 異常劣化度
通信部
検知部
302
V, I, T
電池
301
V, I, T
通信部
入力部
20
供給側
通信部
入力部
30
需要側

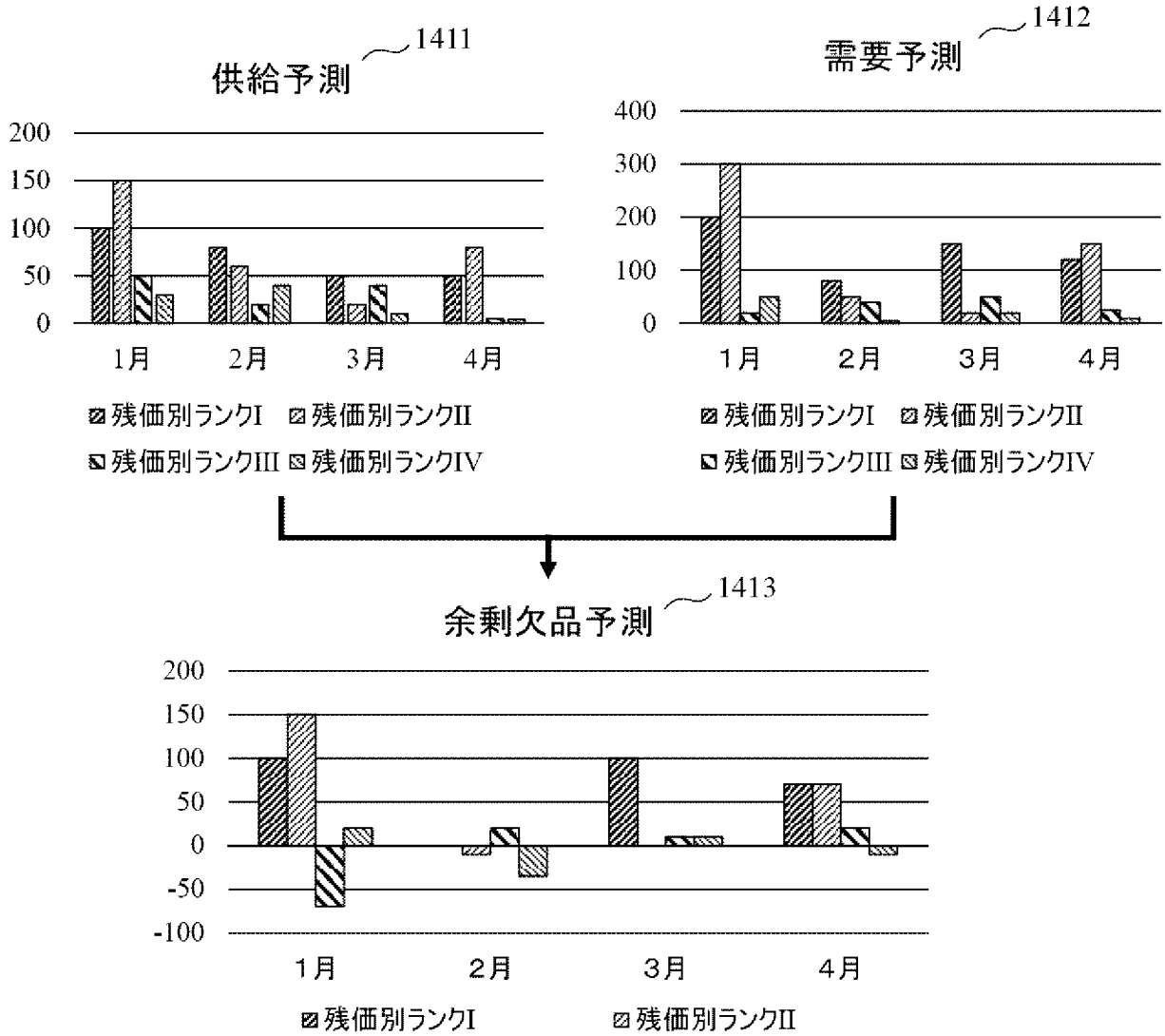
[図14B]

図１４Ｂ

									将来予測			
電池型式	SOH	IR	異常劣化度	残価別ランク	需要事業者候補	数量	納期	供給事業者	数量	納期	余剰欠品数量	供給可否
001A	○%~○%	△Ω～△Ω	B	II	事業者B	80	2025/2/12	事業者F	80	2025/2/10	0	可
					事業者A	300	2025/5/17	事業者F	350	2025/5/14	+50	可
			C	III	事業者A	300	2025/8/25	事業者F	260	2025/8/21	-40	否
002A	○%~○%	△Ω～△Ω	C	III	事業者C	190	2025/8/26					否
003A	○%~○%	△Ω～△Ω	A	I				事業者F	130	2026/1/30	+130	可
004A	○%~○%	△Ω～△Ω	D	IV				事業者D	170	2026/2/26	+170	可
005A												

[図14C]

図１４Ｃ



1414

週

電池型式	SOH	IR	異常劣	残価別	余剰
001A					
002A					
003A					
004A					
005A					

月

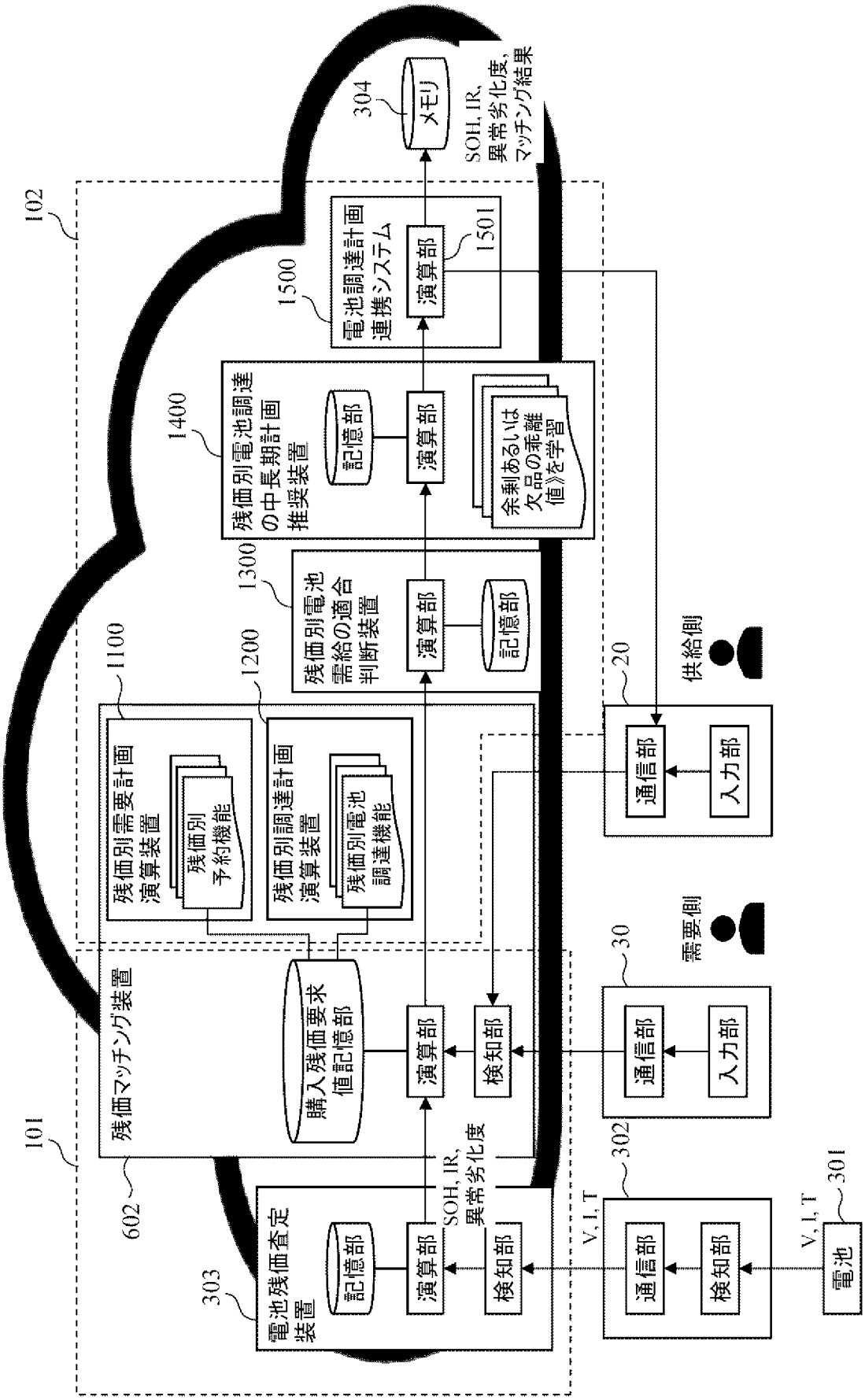
電池型式	SOH	IR	異常劣	残価別	余剰
001A					
002A					
003A					
004A					
005A					

年

電池型式	SOH	IR	異常劣化度	残価別ランク	余剰欠品数量
001A	○%~○%	△Ω～△Ω	B	II	＋100
002A	○%~○%	△Ω～△Ω	C	III	－50
003A	○%~○%	△Ω～△Ω	A	I	+120
004A	○%~○%	△Ω～△Ω	D	IV	+200
005A					

[図15A]

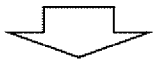
図１５Ａ


102
101
残価マッチング装置
602
残価別需要計画演算装置
残価別予約機能
1100
残価別調達計画演算装置
残価別電池調達機能
1200
残価別電池需給の適合判断装置
1300
残価別電池調達の中長期計画推奨装置
1400
記憶部
演算部
余剰あるいは欠品の乖離値を学習
電池調達計画連携システム
1500
演算部
1501
メモリ
304
SOH, IR, 異常劣化度, マッチング結果
購入残価要求値記憶部
演算部
検知部
SOH, IR, 異常劣化度
303
電池残価査定装置
記憶部
演算部
検知部
V, I, T
302
通信部
検知部
V, I, T
電池
301
20
通信部
入力部
供給側
30
通信部
入力部
需要側

[図15B]

図１５Ｂ

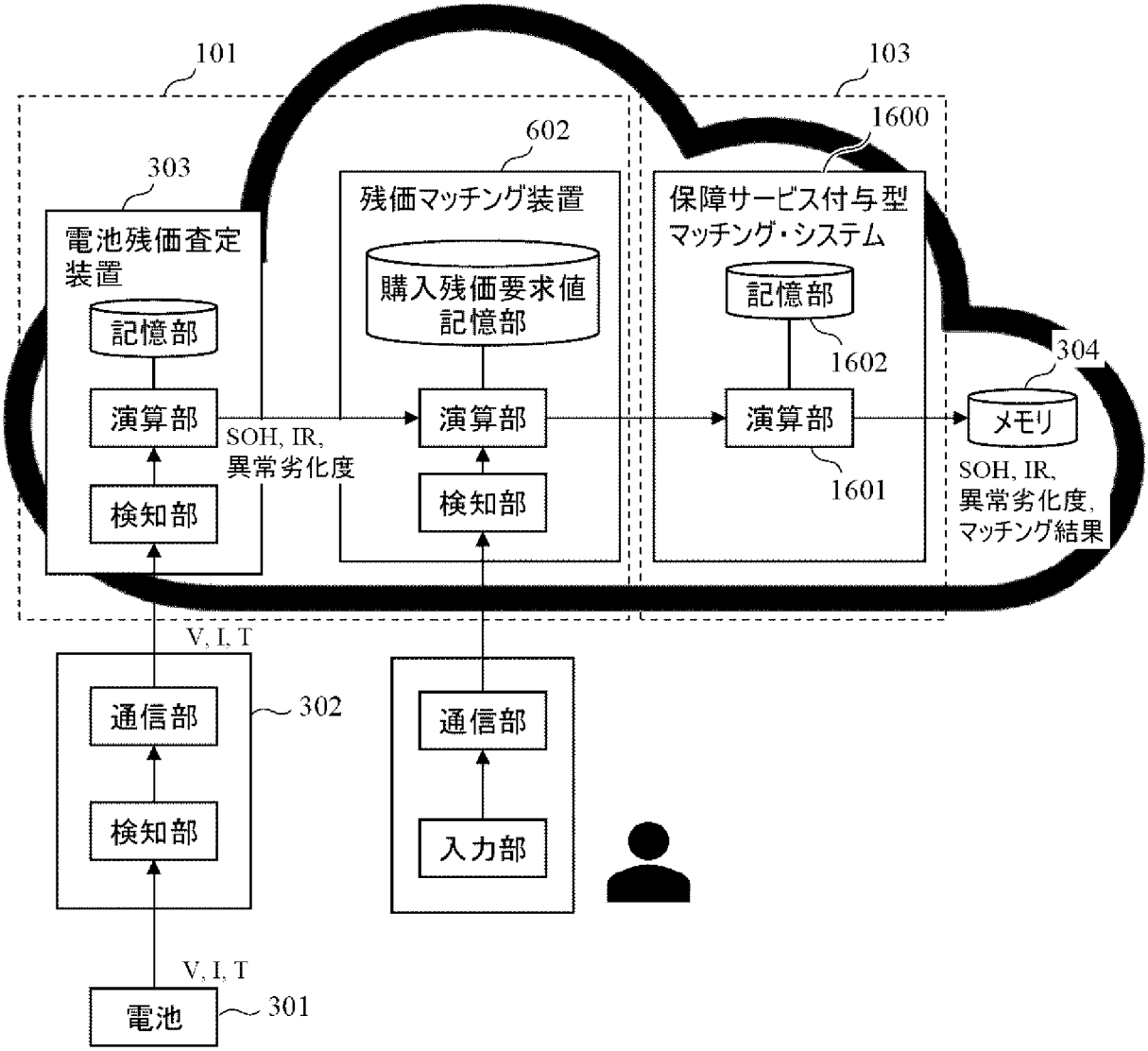
									将来予測			
電池型式	SOH	IR	異常劣化度	残価別ランク	需要事業者候補	数量	納期	供給事業者	数量	納期	余剰欠品数量	供給可否
001A	○%~○%	△Ω～△Ω	B	II	事業者B	80	2025/2/12	事業者F	80	2025/2/10	0	可
					事業者A	300	2025/5/17	事業者F	350	2025/5/14	+50	可
			C	III	事業者A	300	2025/8/25	事業者F	260	2025/8/21	-40	否
002A	○%~○%	△Ω～△Ω	C	III	事業者C	190	2025/8/26					否
003A	○%~○%	△Ω～△Ω	A	I				事業者F	130	2026/1/30	+130	可
004A	○%~○%	△Ω～△Ω	D	IV				事業者D	170	2026/2/26	+170	可
005A												



					事業者F						
					需要予測情報			供給予測情報			
電池型式	SOH	IR	異常劣化度	残価別ランク	需要事業者候補	数量	納期	数量	納期	余剰欠品数量	供給可否
001A	○%~○%	△Ω～△Ω	B	II	事業者B	80	2025/2/12	80	2025/2/10	0	可
					事業者A	300	2025/5/17	350	2025/5/14	+50	可
			C	III	事業者A	300	2025/8/25	260	2025/8/21	-40	否
003A	○%~○%	△Ω～△Ω	A	I				130	2026/1/30	130	可
…	…										

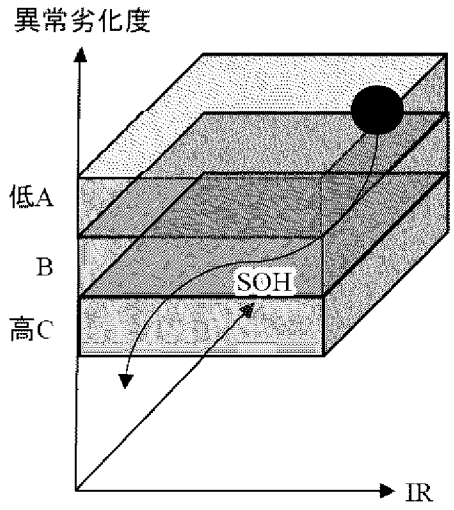
[図16A]

図１６Ａ


101
103
602
1600
303
残価マッチング装置
保障サービス付与型
マッチング・システム
電池残価査定
装置
購入残価要求値
記憶部
記憶部
記憶部
1602
304
演算部
演算部
演算部
メモリ
SOH, IR,
異常劣化度
1601
SOH, IR,
異常劣化度,
マッチング結果
検知部
検知部
V, I, T
通信部
302
通信部
検知部
入力部
V, I, T
電池
301

[図16B]

図１６Ｂ

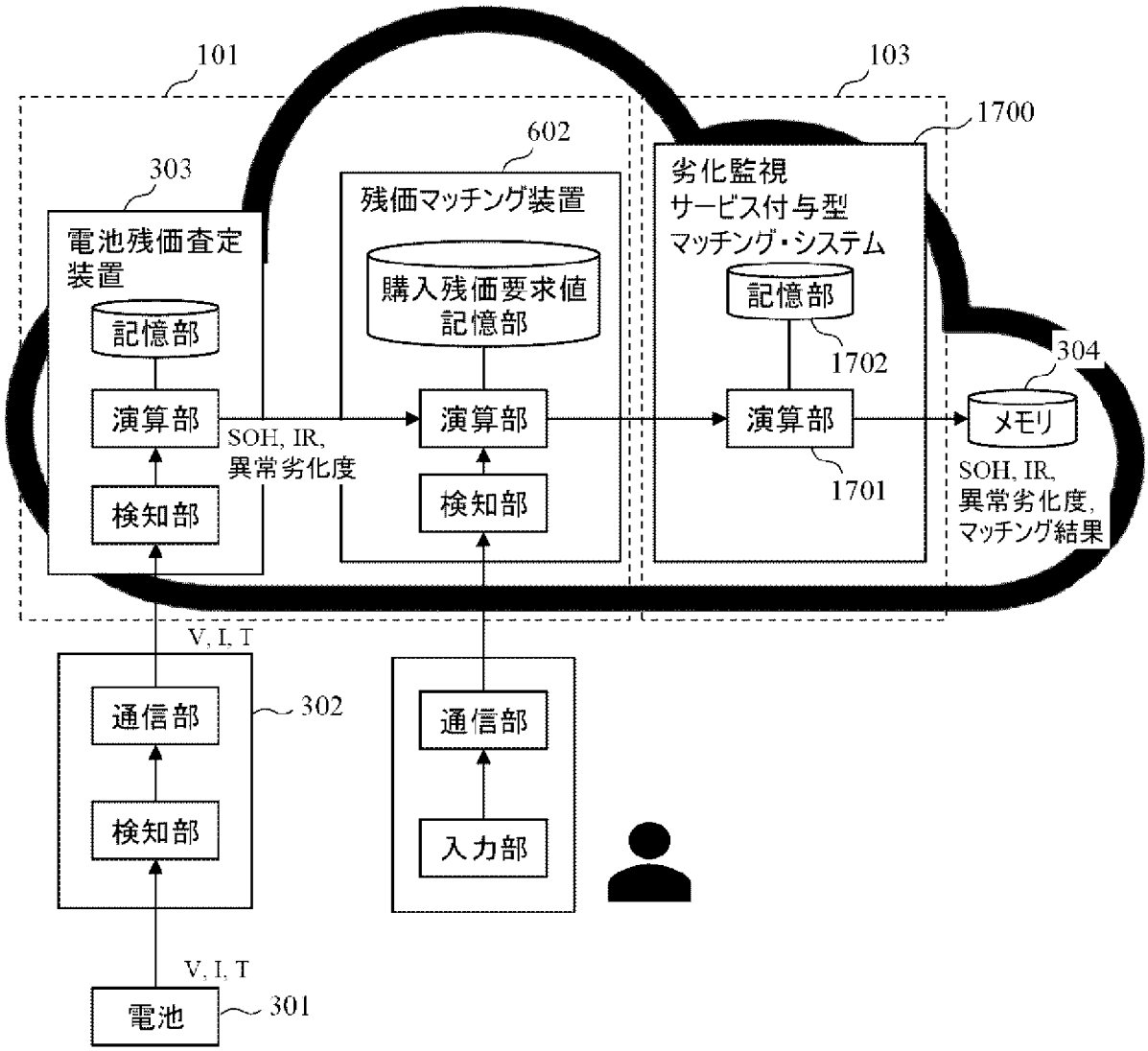


異常劣化度のグレード	保障サービス内容	保障費用
A	交換・諸経費等	安価
B	交換・諸経費、財物損害等	
C	交換・諸経費・身体障害、財物損害等	
D	交換・諸経費・身体障害、財物損害、経済損失等	高額

電池ID	電池型式	異常劣化度のグレード	保障サービス内容	保障費用
A0001	001A	C	交換・諸経費等	¥〇〇〇〇
A0002	002A	D	交換・諸経費、財物損害等	¥△△△△
A0003	003A	A	交換・諸経費・身体障害、財物損害等	¥□□□□
A0004	…		交換・諸経費・身体障害、財物損害、経済損失等	

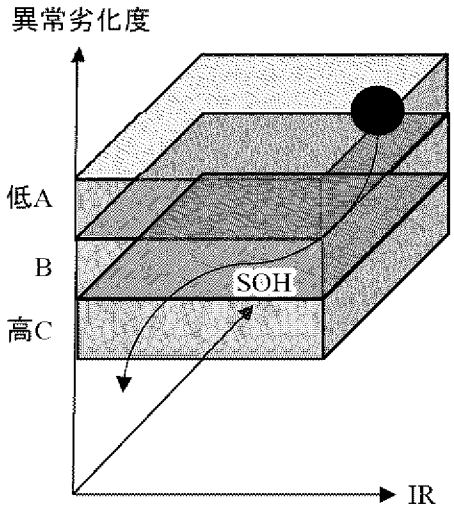
[図17A]

図１７Ａ


101
103
1700
602
303
残価マッチング装置
電池残価査定装置
劣化監視サービス付与型マッチング・システム
購入残価要求値記憶部
記憶部
記憶部
1702
304
演算部
演算部
演算部
メモリ
SOH, IR, 異常劣化度
検知部
検知部
1701
SOH, IR, 異常劣化度, マッチング結果
V, I, T
通信部
302
通信部
検知部
入力部
V, I, T
電池
301

[図17B]

図１７Ｂ

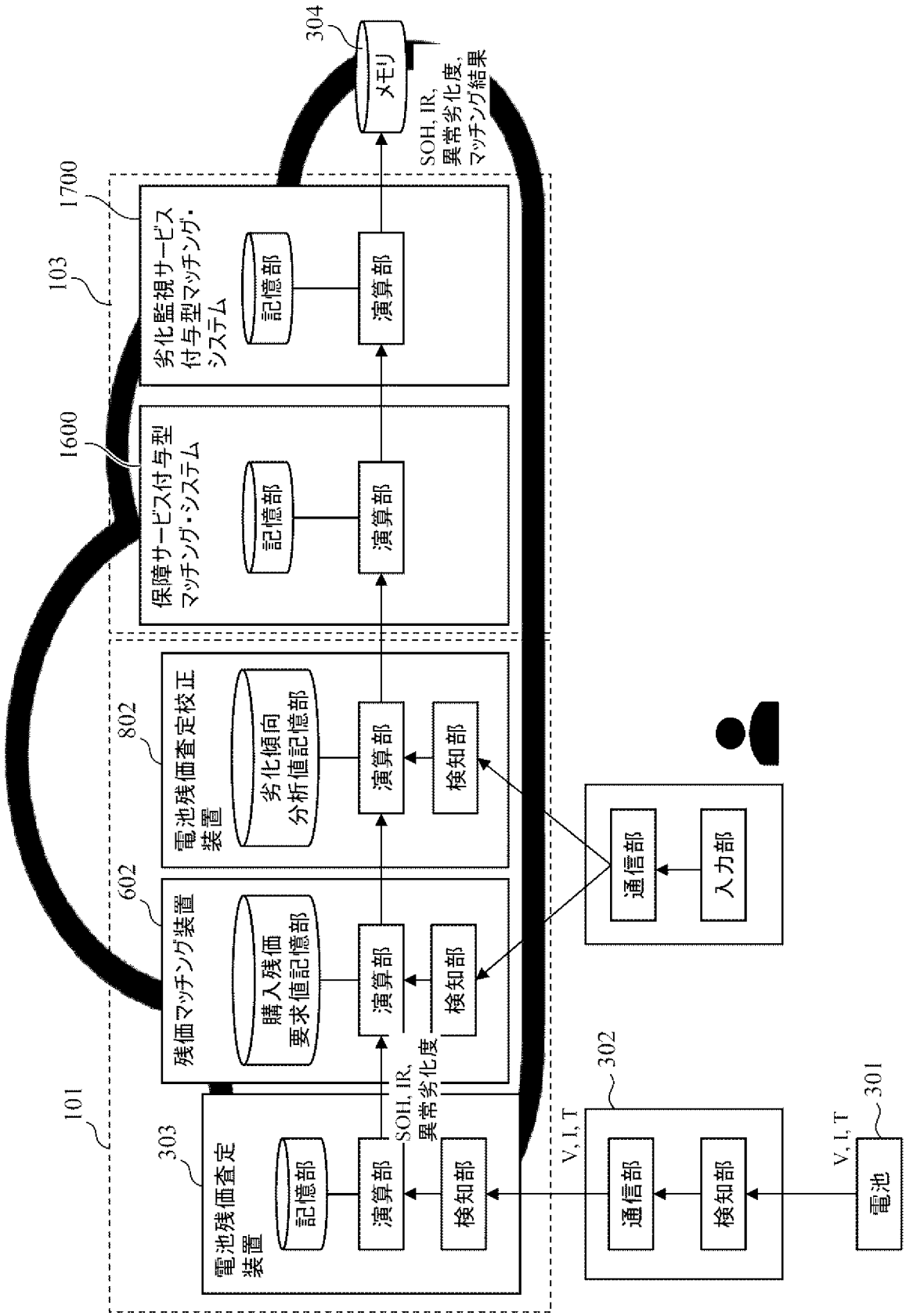


異常劣化度のグレード	劣化監視サービス内容	監視頻度
A	不要	0
B	定期監視	3カ月に一度
C	定期監視	1週間に一回
D	常時監視	リアルタイムモニタリング

電池ID	電池型式	異常劣化度のグレード	劣化監視サービス内容	監視頻度
A0001	001A	C	定期監視	1週間に一回
A0002	002A	D	常時監視	リアルタイムモニタリング
A0003	003A	A	不要	0
A0004	…			

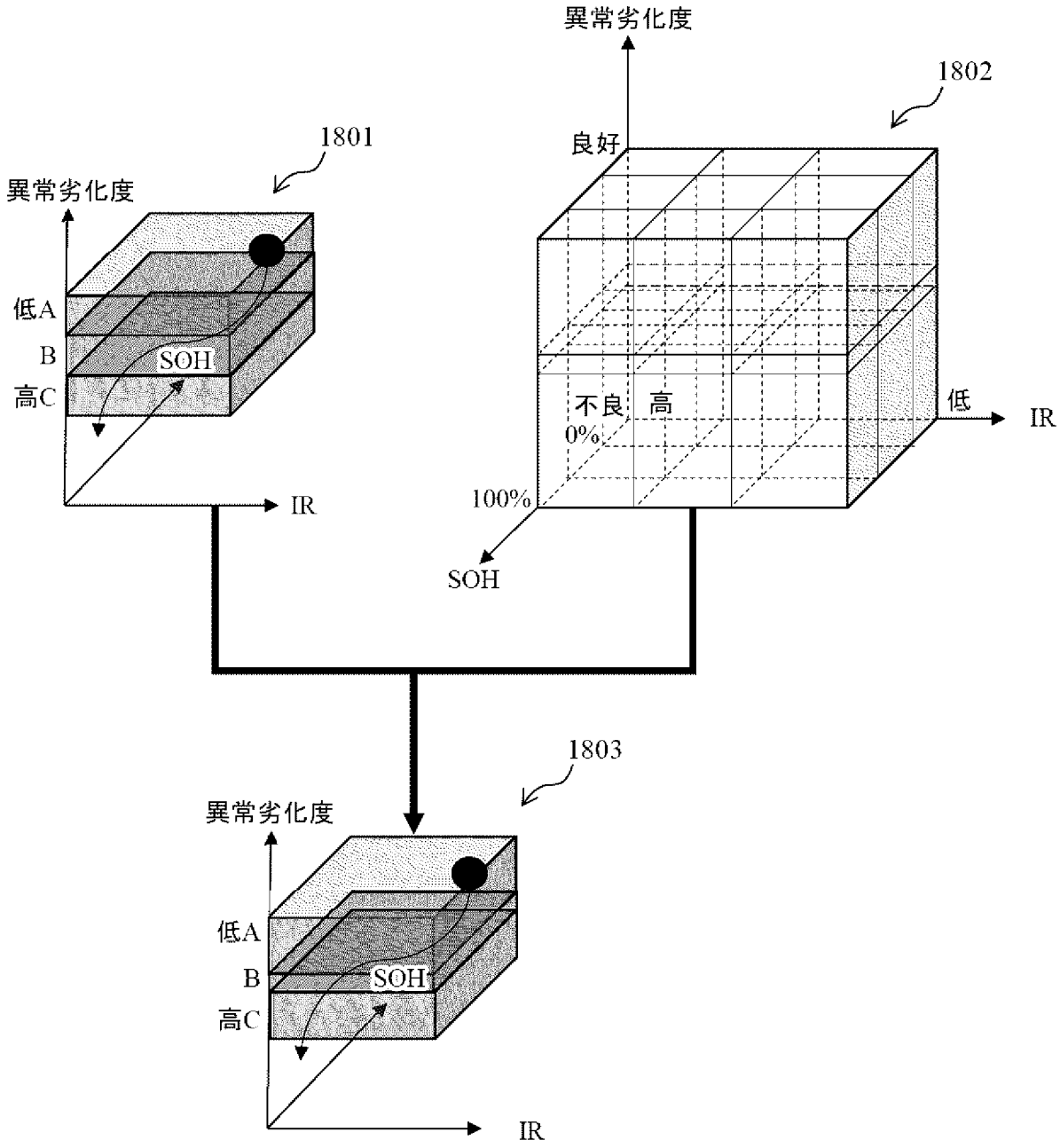
[図18A]

図１８Ａ


101
103
1700
1600
602
802
303
304
302
301
劣化監視サービス付与型マッチング・システム
保障サービス付与型マッチング・システム
電池残価査定校正装置
残価マッチング装置
電池残価査定装置
記憶部
演算部
検知部
通信部
入力部
電池
メモリ
劣化傾向分析値記憶部
購入残価要求値記憶部
SOH, IR, 異常劣化度
SOH, IR, 異常劣化度, マッチング結果
V, I, T
V, I, T

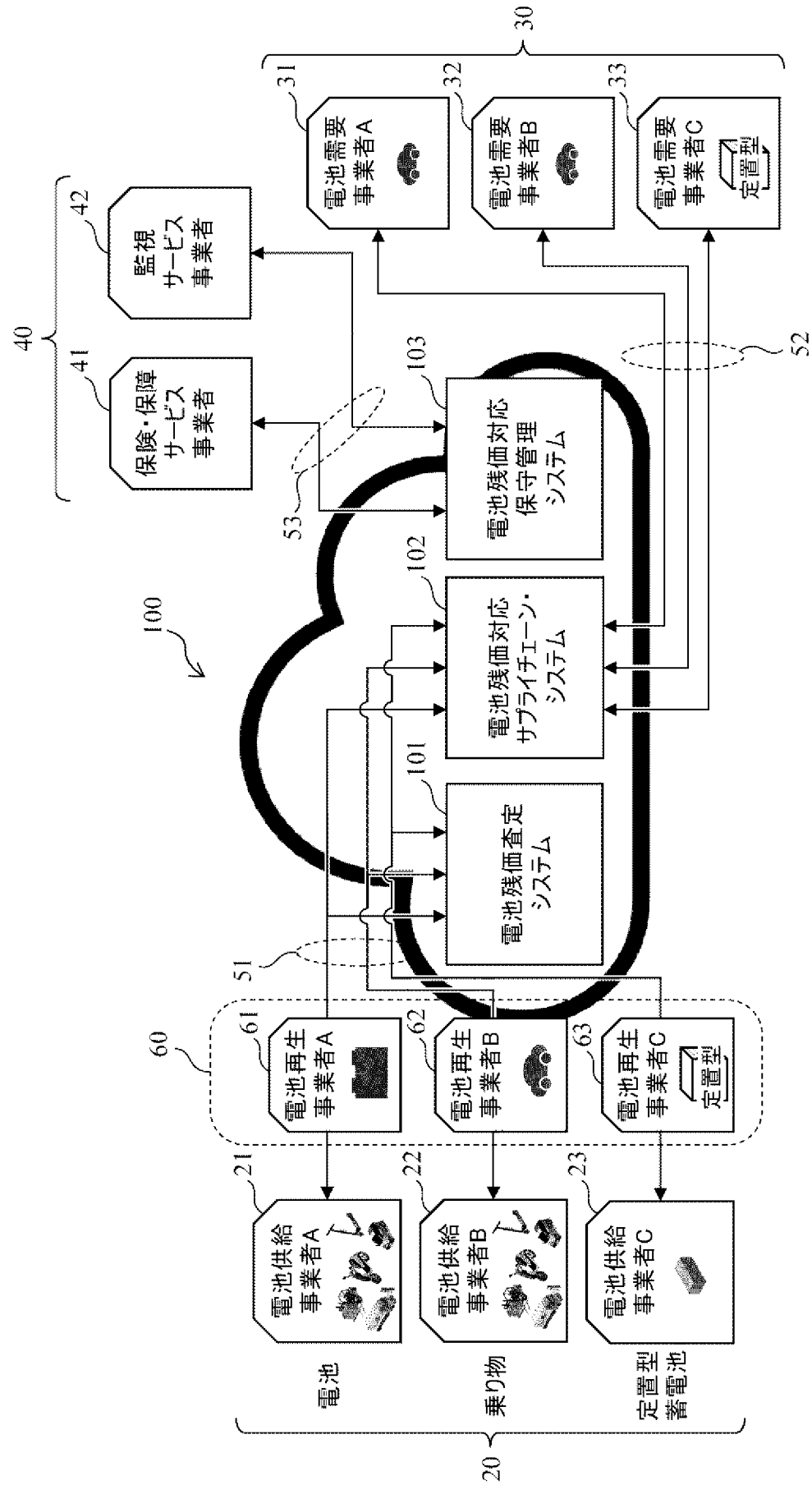
[図18B]

図１８Ｂ


異常劣化度
1802
良好
1801
異常劣化度
低A
B
高C
SOH
IR
不良
高
低
0%
100%
IR
SOH
1803
異常劣化度
低A
B
高C
SOH
IR

[図19]

図１９


30
31
電池需要事業者A
32
電池需要事業者B
33
電池需要事業者C
定置型
40
42
監視サービス事業者
41
保険・保障サービス事業者
52
103
電池残価対応保守管理システム
53
102
電池残価対応サブライチェーン・システム
100
101
電池残価査定システム
51
60
61
電池再生事業者A
62
電池再生事業者B
63
電池再生事業者C
定置型
21
電池供給事業者A
22
電池供給事業者B
23
電池供給事業者C
電池
乗り物
定置型蓄電池
20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/001774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/392(2019.01)i
FI: G01R31/392

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R31/392; G0R31/36; H01M10/42; H01M10/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2021-136182 A (DENSO CORP.) 13 September 2021 (2021-09-13) paragraphs [0008], [0010]-[0116], fig. 1-8	1, 17
A		2-16, 18-32
Y	JP 2017-34781 A (UNIV. OF ELECTRO-COMMUNICATIONS) 09 February 2017 (2017-02-09) paragraphs [0007], [0054]-[0063], fig. 15	1, 17
A	JP 2014-190763 A (TOSHIBA CORP.) 06 October 2014 (2014-10-06) entire text, all drawings	1-32
A	JP 2018-147827 A (TOSHIBA CORP.) 20 September 2018 (2018-09-20) entire text, all drawings	1-32
A	JP 2017-9540 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 12 January 2017 (2017-01-12) entire text, all drawings	1-32
A	WO 2021/193005 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 30 September 2021 (2021-09-30) entire text, all drawings	1-32

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 February 2022	**08 March 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2021/235522 A1 (KEITAIICHIBA, INC.) 25 November 2021 (2021-11-25) entire text, all drawings	1-32
A	JP 2015-225723 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 14 December 2015 (2015-12-14) entire text, all drawings	1-32
A	JP 2011-44346 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 03 March 2011 (2011-03-03) entire text, all drawings	1-32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/001774

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2021-136182 A	13 September 2021	(Family: none)	
JP 2017-34781 A	09 February 2017	(Family: none)	
JP 2014-190763 A	06 October 2014	US 2016/0011274 A1 entire text, all drawings WO 2014/156869 A1 EP 2980595 A1 CN 105102999 A	
JP 2018-147827 A	20 September 2018	US 2018/0261893 A1 entire text, all drawings EP 3373020 A1 CN 108574317 A	
JP 2017-9540 A	12 January 2017	US 2016/0375790 A1 entire text, all drawings DE 102016111547 A1 CN 106291368 A	
WO 2021/193005 A1	30 September 2021	(Family: none)	
WO 2021/235522 A1	25 November 2021	(Family: none)	
JP 2015-225723 A	14 December 2015	(Family: none)	
JP 2011-44346 A	03 March 2011	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/001774

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01R 31/392(2019.01)i
FI: G01R31/392

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01R31/392; G0R31/36; H01M10/42; H01M10/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2021-136182 A (株式会社デンソー) 13.09.2021 (2021-09-13) 段落［０００８］、［００１０］－［０１１６］、［図１］－［図８］	1,17
A		2-16,18-32
Y	JP 2017-34781 A (国立大学法人電気通信大学) 09.02.2017 (2017-02-09) 段落［０００７］、［００５４］－［００６３］、［図１５］	1,17
A	JP 2014-190763 A (株式会社東芝) 06.10.2014 (2014-10-06) 全文、全図	1-32
A	JP 2018-147827 A (株式会社東芝) 20.09.2018 (2018-09-20) 全文、全図	1-32
A	JP 2017-9540 A (トヨタ自動車株式会社) 12.01.2017 (2017-01-12) 全文、全図	1-32
A	WO 2021/193005 A1 (本田技研工業株式会社) 30.09.2021 (2021-09-30) 全文、全図	1-32
A	WO 2021/235522 A1 (株式会社携帯市場) 25.11.2021 (2021-11-25) 全文、全図	1-32

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
25.02.2022	08.03.2022

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

永井　皓喜 2S 5701

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2015-225723 A (トヨタ自動車株式会社) 14.12.2015 (2015-12-14) 全文、全図	1-32
A	JP 2011-44346 A (トヨタ自動車株式会社) 03.03.2011 (2011-03-03) 全文、全図	1-32

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/001774

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-136182 A	13.09.2021	（ファミリーなし）	
JP 2017-34781 A	09.02.2017	（ファミリーなし）	
JP 2014-190763 A	06.10.2014	US 2016/0011274 A1 全文、全図 WO 2014/156869 A1 EP 2980595 A1 CN 105102999 A	
JP 2018-147827 A	20.09.2018	US 2018/0261893 A1 全文、全図 EP 3373020 A1 CN 108574317 A	
JP 2017-9540 A	12.01.2017	US 2016/0375790 A1 全文、全図 DE 102016111547 A1 CN 106291368 A	
WO 2021/193005 A1	30.09.2021	（ファミリーなし）	
WO 2021/235522 A1	25.11.2021	（ファミリーなし）	
JP 2015-225723 A	14.12.2015	（ファミリーなし）	
JP 2011-44346 A	03.03.2011	（ファミリーなし）	