

(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
2015年3月26日(26.03.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/041010 A1

- (51) 国際特許分類:
G06Q 50/06 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/072300
- (22) 国際出願日: 2014年8月26日(26.08.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-191607 2013年9月17日(17.09.2013) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 矢野 仁之(YANO, Hitoshi); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 橋本 龍(HASHIMOTO, Ryo); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 佐久間 寿人(SAKUMA, Hisato); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 工藤 耕治(KUDO, Koji); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 實吉 永典(SANEYOSHI, Eisuke); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 戸泉 貴裕(TOIZUMI, Takahiro); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 宮崎 昭夫, 外(MIYAZAKI, Teruo et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門2丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング西棟11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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR ADJUSTING DEMAND AND SUPPLY OF POWER, POWER SYSTEM, AND METHOD FOR ADJUSTING DEMAND AND SUPPLY OF POWER

(54) 発明の名称: 電力需給調整装置、電力システム、および電力需給調整方法

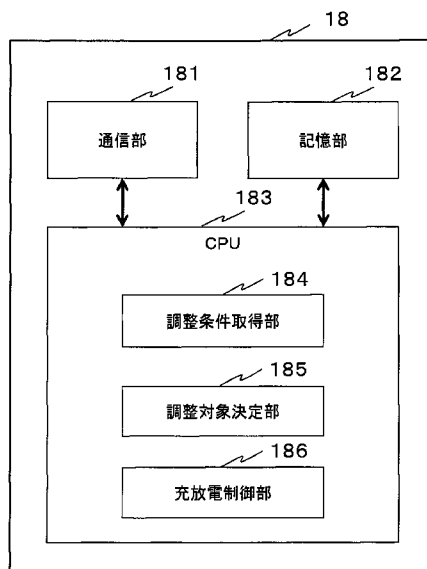


FIG. 5:
181 Communication unit
182 Memory
183 CPU
184 Adjustment-criteria acquisition unit
185 Object-for-adjustment determining unit
186 Charge/discharge control unit

(57) Abstract: In the present invention, an acquisition unit (184) acquires an adjustment period in which the demand and supply of power is adjusted, and an adjustment power which is the power that is adjusted during the adjustment period. The object-for-adjustment determining unit (185) puts out a request for storage batteries for adjustment that are charged or discharged at a prescribed power cost during the adjustment period, and determines a storage battery for adjustment from amongst the storage batteries that respond to the request, on the basis of the adjustment power. During the adjustment period, a control unit (186) charges or discharges the storage battery for adjustment at the prescribed power cost, and charges or discharges storage batteries not for adjustment, which are different to storage batteries for adjustment, at a power cost that is different to the prescribed power cost.

(57) 要約: 取得部 184 は、電力需給の調整を行う調整期間と、当該調整期間に調整する電力である調整電力とを取得する。調整対象決定部 185 は、調整期間に所定の電気料金で充電または放電する調整対象の蓄電池を募集し、募集に対して応募した蓄電池の中から調整対象の蓄電池を調整電力に基づいて決定する。制御部 186 は、調整期間において、調整対象の蓄電池を所定の電気料金で充電または放電させ、調整対象の蓄電池とは異なる調整対象外の蓄電池を所定の電気料金とは異なる電気料金で充電または放電させる。



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

電力需給調整装置、電力システム、および電力需給調整方法

技術分野

[0001] 本発明は、電力線網と接続された蓄電池の充放電を制御する技術に関する。

背景技術

[0002] 商用電力を需要家に供給する電力システムにおいて、需要家が必要とする電力は、季節や時間帯によって変動する。このため、電力システムの最大供給力は、予測される電力需要の最大値に合わせられており、電力需要がその予測される最大値に達していない場合、電力会社は、稼働させる発電機の台数を少なくしたり、発電機の発電出力を下げ稼働したりすることで、供給する電力を調整している。

[0003] しかしながら、電力需要が最大値となることは、概ね年に数回程度である。このため、電力会社は、年に数回のためだけに電力需要の最大値に見合った最大供給力を維持しなければならず、電力システムの運用コストが高くなってしまいうという問題があった。

[0004] これに対して、必要に応じて電力の需給バランスを制御するデマンドレスポンスと呼ばれる技術が注目されている。例えば、デマンドレスポンスを用いて、電力需要が電力システムの最大供給力で供給できる電力に迫る電力需給逼迫状態となることが予測される期間に、需要家に対して消費電力を下げさせることで、電力需給逼迫状態を回避することができる。具体的には、デマンドレスポンスでは、電力需給逼迫状態となる期間に、電気料金として通常よりも高いピーク時間帯料金を徴収する旨の電気料金信号や、節電を要請する旨の節電指令などのデマンドレスポンス信号が需要家に通知され、需要家にエアコンの設定温度や照明機器の明るさを変化させて消費電力を下げさせる。デマンドレスポンスを用いた場合、最大供給力を下げても電力需給逼

迫状態を回避することができるため、電力システムの運用コストを低くすることが可能になる。

[0005] しかしながら、このデマンドレスポンスでは、需要家は、エアコンや照明機器などの電気機器の消費電力を下げる必要がある。消費電力を下げた場合、室内の温度を快適な温度に保つことができなくなったり、室内が暗くなってしまうたりするなど、快適性が損なわれることが多い。このため、需要家が快適性を優先してデマンドレスポンスを利用しなかったり途中でキャンセルしたりしてしまい、電力システムの安定性が損なわれることがあった。

[0006] また近年、電気自動車や、太陽光発電のような各需要家宅に設置される発電設備の普及に伴って、蓄電池を保有する需要家が増えてきた。このような蓄電池は、太陽光発電で発電された電力を一時的に蓄えて発電されない時間帯に使用したり、電気料金が安い時間帯に商用電力を蓄えておき、電気料金が安い時間帯に使用したりするために用いられている。

[0007] 例えば特許文献1には、蓄電池の充電を制御する充電制御装置が、蓄電池に蓄えられた電力の消費状況や、各時間帯の電気料金に基づいて蓄電池を充電する時間帯を決定することで、蓄電池の充電を計画的に行う技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特許第4920123号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、蓄電池の充電を制御する技術をデマンドレスポンスに適用した場合、大容量の蓄電池が多く、需要家に普及したとき、電力システムの安定性が損なわれる可能性がある。

[0010] 具体的には、蓄電池は、一般的に充電に対する電気料金が安い時間帯にできるだけ早く充電を行うように制御されるため、デマンドレスポンスによっ

て電気料金が時間帯に応じて一律に変えられると、電気料金が下がった時点で多くの蓄電池が同時に充電を開始してしまう。したがって、電力システムに接続された蓄電池が多い場合、電気料金が下がった時点で、電力システムにおける電力の需要が大きく変化してしまい、電力システムの安定性が損なわれる場合がある。

[0011] また、現在では、蓄電池に蓄えられた電力を、商用電力を伝送する電力線網に放電する逆潮は許可されていないが、今後逆潮が許可されて逆潮された電力を電力会社が買い取る売電が行われるようになることが考えられる。この場合、蓄電池の充電を制御する場合と同様に放電を制御する技術をデマンドレスポンスに適用すると、蓄電池は、売電価格が高い時間帯に放電されると考えられるため、充電の場合と同様に、時間帯によって売電価格が一律に変わると、売電価格が上がった時点で多くの蓄電池が同時に放電を開始してしまう。したがって、電力システムに接続された蓄電池が多い場合、売電価格が上がった時点で、電力システムが供給する電力が大きく変化してしまい、電力システムの安定性が損なわれる場合がある。

[0012] 本発明の目的は、電力システムの安定性を向上させることが可能な電力需給調整装置、電力システム、および電力需給調整方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明による電力需給調整装置は、
電力需給の調整を行う調整期間と、当該調整期間に調整する電力である調整電力とを取得する取得部と、
前記調整期間に所定の電気料金で充電または放電する調整対象の蓄電池を募集し、前記募集に対して応募した蓄電池の中から前記調整対象の蓄電池を前記調整電力に基づいて決定する調整対象決定部と、
前記調整期間において、前記調整対象の蓄電池を前記所定の電気料金で充電または放電させ、前記調整対象の蓄電池とは異なる調整対象外の蓄電池を前記所定の電気料金とは異なる電気料金で充電または放電させる制御部と、

を有する。

[0014] また、本発明による電力システムは、

蓄電池と、前記蓄電池および電力線網と接続され、当該接続された蓄電池の充放電を制御する充放電制御装置と、前記電力線網に対する電力需給を調整する電力需給調整装置と、を備え、

前記電力需給調整装置は、

電力需給の調整を行う調整期間と、当該調整期間に調整する電力である調整電力とを取得する取得部と、

前記調整期間に所定の電気料金で充電または放電する調整対象の蓄電池を募集し、前記募集に対して応募した蓄電池の中から前記調整対象の蓄電池を前記調整電力に基づいて決定する調整対象決定部と、

前記調整期間において、前記調整対象の蓄電池を前記所定の電気料金で充電または放電させ、前記調整対象の蓄電池とは異なる調整対象外の蓄電池を前記所定の電気料金とは異なる電気料金で充電または放電させる制御部と、を有し、

前記充放電制御装置は、自身に接続された蓄電池の代わりに、前記募集に対して応募する。

[0015] また、本発明による電力需給調整方法は、

電力需給の調整を行う調整期間と、当該調整期間に調整する電力である調整電力とを取得し、

前記調整期間に所定の電気料金で充電または放電する調整対象の蓄電池を募集し、

前記募集に対して応募した蓄電池の中から前記調整対象の蓄電池を前記調整電力に基づいて決定し、

前記調整期間において、前記調整対象の蓄電池を前記所定の電気料金で充電または放電させ、前記調整対象の蓄電池とは異なる調整対象外の蓄電池を前記所定の電気料金とは異なる電気料金で充電または放電させる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、電力システムの安定性を向上させることが可能である。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第1の実施形態にかかる電力システムの構成を示す図である。

[図2A]需給計画サーバが電力需要を増やすために調整条件を決定する事例について説明するための図である。

[図2B]需給計画サーバが電力需要を増やすために調整条件を決定する事例について説明するための図である。

[図3A]需給計画サーバが電力供給を増やすために調整条件を決定する事例について説明するための図である。

[図3B]需給計画サーバが電力供給を増やすために調整条件を決定する事例について説明するための図である。

[図4]各時間帯における電気料金と調整期間における調整電力とを示す図である。

[図5]D Rサーバの構成を示すブロック図である。

[図6]調整対象決定部が決定する詳細な調整条件について説明するための図である。

[図7]各期間における電気料金の関係の一例を示す図である。

[図8]調整対象決定部が決定した詳細な調整条件の一例を示す図である。

[図9]優先順位づけられた蓄電池の一例を示す図である。

[図10]優先順位づけられた蓄電池の他の一例を示す図である。

[図11]充電電力または放電電力を固定した場合に、調整対象決定部が決定した詳細な調整条件の一例について説明するための図である。

[図12]充電電力を固定とした場合に、調整対象が決定した詳細な調整条件の一例を示す図である。

[図13]優先順位づけられた蓄電池の他の一例を示す図である。

[図14]D Rサーバの電力需給調整動作について説明するためのフローチャートである。

[図15A]電気料金を示す情報の掲示方法について説明するための図である。

[図15B]電気料金を示す情報の掲示方法について説明するための図である。

発明を実施するための形態

- [0018] 以下、本発明の実施形態について添付の図面を参照して説明する。なお、本明細書および図面において、同一の機能を有する構成要素については同じ符号を付することにより重複説明を省略する場合がある。
- [0019] 電力システム10は、発電機11と、消費機器12と、蓄電池13と、充放電制御装置14と、電力線網15と、通信網16と、需給計画サーバ17と、DR(Demand Response)サーバ18とを有する。
- [0020] 発電機11と、消費機器12と、充放電制御装置14とは電力線網15で接続されており、発電機11が生成した電力は、電力線網15を介して消費機器12を駆動する電力として消費されたり、電力線網15および充放電制御装置14を介して蓄電池13に蓄えられたりする。
- [0021] 充放電制御装置14、需給計画サーバ17、およびDRサーバ18は、通信網16に接続される。また消費機器12の一部も通信網16に接続されている。
- [0022] 発電機11は、例えば火力発電、水力発電、太陽光発電、風力発電、地熱発電、海洋温度差発電、および原子力発電など各種の発電方式を用いて電力を生成し、生成した電力を電力線網15に出力する。図1では、1つの発電機11が示されているが、実際には、電力線網15には複数の発電機11が接続されていることが多い。
- [0023] 本実施形態では、発電機11は、一定の発電出力を保って稼働し続けるベース電力発電機11Aと、気温や風量などの環境条件によって発電出力が変動する変動電力発電機11Bと、需給バランスを調整するために、電力需要の予測値と、ベース電力発電機11Aおよび変動電力発電機11Bの発電出力の合計値との差異に応じた調整用の電力を発電する調整電力発電機11Cを含む。ベース電力発電機11Aは、一定の発電出力を計画的に維持することが可能な原子力発電などの発電方式を用いた発電機であり、変動電力発電機11Bは、例えば、太陽光、風力、地熱などの再生可能エネルギーを利

用した発電方式を用いた発電機であり、調整用発電機 11C は、比較的即応性の高い火力発電などの発電方式を用いた発電機である。なお、ここで示した発電機 11 の分類は、当該発電機 11 が発電した電力の用途に応じたものであり、同じ発電方式の発電機 11 が異なる用途に用いられることもある。

[0024] 消費機器 12 は、電力線網 15 から供給される電力を用いて動作する装置である。消費機器 12 は、例えばテレビ受像機、冷蔵庫、洗濯機、掃除機などの家電製品などである。なお、消費機器 12 は、通信網 16 に接続する通信インタフェースを有していてもよい。

[0025] 蓄電池 13 は、電力線網 15 を介して伝送された電力を充電したり、蓄えられた電力を電力線網 15 に放電したりすることができる。

[0026] 充放電制御装置 14 は、蓄電池 13 への充電と蓄電池 13 から電力線網 15 への放電とを制御する。具体的には、充放電制御装置 14 は、時間帯ごとの電気料金、蓄電池 13 に蓄えられた電力の使用予定量および使用予定時間、蓄電池 13 が充放電を行うことのできる時間帯である充放電可能時間帯などの条件に基づいて、蓄電池 13 と電力線網 15 との間における充放電を計画する。本実施形態では、DRサーバ 18 が各時間帯における電気料金を示す情報を提供するため、充放電制御装置 14 は、DRサーバ 18 から電気料金を示す情報を取得して蓄電池 13 の充放電を計画する。なお、本実施形態で電気料金は、蓄電池 13 が充電する場合、蓄電池 13 を保有する需要家が電力会社に対して支払う料金であり、蓄電池 13 が放電する場合、需要家が電力会社から受け取る売電価格である。充放電制御装置 14 は、例えば蓄電池 13 に接続される充電器でもよいし、充電器に接続して充電器の動作を制御するコンピュータでもよい。また、蓄電池 13 および充放電制御装置 14 は、電気自動車や予備電源に備えられていてもよい。

[0027] 電力線網 15 は、発電機 11 が生成した電力や、蓄電池 13 が放電した電力を伝送する。

[0028] 通信網 16 は、インターネットや LAN (Local Area Network) などであり、公衆電話回線網、イーサネット (登録商標)、無線

通信網などを含む。通信網 16 は、各充放電制御装置 14 が出力する応募メッセージを伝送したりする。

[0029] 需給計画サーバ 17 は、電力システム 10 に接続された消費機器 12 および蓄電池 13 における電力需要を予測する電力需要予測機能と、電力システム 10 が供給する供給電力を計画する供給電力計画機能と、電力システム 10 の電力需給を調整する条件を決定する調整条件決定機能とを有する。

[0030] 具体的には、需給計画サーバ 17 は、例えば気温などの環境条件や電気料金などに基づいて、単位期間ごとに電力需要を予測する。また需給計画サーバ 17 は、予測した電力需要に基づいて、電力システム 10 の供給電力を計画する。このとき需給計画サーバ 17 は、予測した需要電力と供給電力とが概ね一致するように、供給電力を計画する。なお、電力システム 10 の供給電力は、ベース電力発電機 11 A が発電した電力、変動電力発電機 11 B が発電した電力、および調整用発電機 11 C が発電した電力を含む。需給計画サーバ 17 は、変動電力発電機 11 B が発電することのできる電力を、気温や風量などの環境条件に基づいて予測する機能を有し、予測した電力である変動供給電力およびベース電力発電機が発電する所定の電力であるベース供給電力とを合わせた第 1 供給電力と、予測した電力需要とに基づいて、調整用発電機 11 C の発電する電力を計画する。より具体的には、需給計画サーバ 17 は、需要電力および第 1 供給電力の差に応じて第 2 供給電力を決定する。

[0031] 需給計画サーバ 17 は、電力需給を調整する調整条件を決定する。具体的には、需給計画サーバ 17 は、調整条件として、電力需給を調整する期間である調整期間と、当該調整期間に調整する電力である調整電力とを決定する。需給計画サーバ 17 は、決定した調整期間および調整電力を含む調整条件を DR サーバ 18 に提供することができる。

[0032] 図 2 A および図 2 B は、需給計画サーバ 17 が電力需要を増やすために調整条件を決定する事例について説明するための図である。図 2 A は、比較的電力需要の少ない一日において、需給計画サーバ 17 が電力需給の調整を行

う前に消費機器 1 2 や蓄電池 1 3 などの負荷で消費される電力である需要電力の一日の時間変化を示した需要曲線と、供給電力とを示している。なお、この例では、電力システム 1 0 は、ベース電力発電機 1 1 A と、変動電力発電機 1 1 B としての太陽光発電機と、調整電力発電機 1 1 C としての火力発電機とを有している。

[0033] この場合、所定期間において火力発電機が発電する電力は、当該期間におけるベース電力発電機 1 1 A が発電する電力および太陽光発電機が発電する電力の合計が、予測される需要電力となるように決められ、これにより、電力の需給バランスをとっている。

[0034] しかしながら、図 2 A に示す第 1 期間 T P 1 では、需要電力が、ベース供給電力に近いレベルまで低下しており、第 1 期間 T P 1 では、稼働する火力発電機の台数が少なくなっている。稼働させていない状態の火力発電機を稼働させるまでには、時間がかかる。このため、稼働している火力発電機の台数が少なくなっている場合、1 台の調整電力発電機に不具合が生じて緊急停止した場合、電力需要が供給している電力を上回って停電する可能性が高まっている。

[0035] また、図 2 A に示す第 2 期間 T P 2 では、ベース供給電力と太陽光発電により発電する電力との合計が需要電力を上回っているため、火力発電によって需給バランスをとることができなくなっている。

[0036] したがって、第 1 期間 T P 1 および第 2 期間 T P 2 において、電力システム 1 0 は、需給バランスの調整力が低下している。

[0037] これに対して、図 2 B に示すように、需給計画サーバ 1 7 は、第 1 期間 T P 1 および第 2 期間 T P 2 を調整期間として、これらの期間に蓄電池 1 3 に充電させて電力需要を増やす。第 2 期間 T P 2 では、需給計画サーバ 1 7 は、蓄電池 1 3 に充電させる電力を、ベース供給電力と太陽光発電が発電した電力との合計よりも需要電力が上回るように調整電力を決定することで、火力発電機が稼働するため、需給バランスをとることができるようになる。また、第 1 期間 T P 1 および第 2 期間 T P 2 では、需給計画サーバ 1 7 は、需

要電力が予め定められた最小値以上となるように、調整電力を決定することで、火力発電機の稼働台数が増え、需給バランスの調整力が高まり、電力システム 10 の安定性を高めることができる。

[0038] 図 3 A および図 3 B は、需給計画サーバ 17 が供給電力を増やすために調整条件を決定する事例について説明するための図である。図 3 A および図 3 B は、比較的電力需要が高く、電力需給逼迫状態となることが予測されている 1 日において、需給計画サーバ 17 が電力需給の調整を行う前の需要曲線と、供給電力とを示している。

[0039] この例では、図 3 A に示すように、電力需要が電力システムの最大供給力で供給できる電力に迫る状態では稼働しない需要ピーク用の調整電力発電機 11 C が第 3 期間 T P 3 において稼働している。

[0040] これに対して、図 3 B に示したように、電力需要のピークに見合った電力供給力よりも電力システム 10 の最大供給力を引き下げて、供給電力が減った分を蓄電池 13 からの放電で補うと、電力需要のピーク時にしか稼働しない調整用電力発電機 11 C が不要となり、電力システム 10 の運用コストを削減することが可能になる。

[0041] この場合、需給計画サーバ 17 は、電力需要が、調整用の電力の上限値を上回る期間を調整期間として、需要電力と第 2 供給電力との差を調整電力とすることができる。

[0042] したがって、需給計画サーバ 17 は、例えば、第 2 供給電力に対する所定の範囲を予め設定しておき、第 2 供給電力が所定の範囲外となる期間を調整期間とする。この場合、所定の範囲の下限値は、調整電力発電機 11 C の稼働台数が、電力システム 10 が安定的な供給電力を維持できる最小台数である場合に調整電力発電機 11 C が発電する電力に基づいて設定される。また、所定の範囲の上限値は、調整電力発電機 11 C が発電する電力の最大値に基づいて設定される。また需給計画サーバ 17 は、第 2 供給電力が所定の範囲を下回る場合、調整電力として蓄電池 13 に充電させる電力を決定し、第 2 供給電力が所定の範囲を上回る場合、調整電力として蓄電池 13 に放電さ

せる電力を決定する。

[0043] また、需給計画サーバ17は、各時間帯における電気料金を決定する。図4は、各時間帯における電気料金と調整期間TPにおいて蓄電池13に充電させる充電電力レベルの計画値とを示す図である。図4の例では、蓄電池13に充電させる電気料金が示されている。需給計画サーバ17は、調整期間TPを決定すると、図4の上図に示されるように、調整期間TPにおける第2の電気料金bを調整期間TP以外の期間である非調整期間における第1の電気料金aよりも高く設定する。需給計画サーバ17は、この調整期間TP、調整電力、第1の電気料金aおよび第2の第2の電気料金bを含む調整条件を、DRサーバ18に提供する。

[0044] 図1の説明に戻る。DRサーバ18は、需給計画サーバ17が提供した調整条件に基づいて、調整期間に所定の電気料金で充電または放電する調整対象の蓄電池13を募集し、募集に対して応募した蓄電池の中から調整対象の蓄電池13を調整条件に基づいて決定する。なお、DRサーバ18は、電力会社または電力会社に替わって多数の需要家の需要をまとめて制御するアグリゲータなどにより所有されている。

[0045] 図5は、DRサーバ18の構成を示すブロック図である。

[0046] DRサーバ18は、通信部181と、記憶部182と、CPU (Central Processing Unit) 183とを有する。

[0047] 通信部181は、外部装置との通信インタフェースである。通信部181は、通信網16を介して充放電制御装置14および需給計画サーバ17などと接続することができる。例えば、通信部181は、充放電制御装置14から、調整期間に充電または放電を要求する旨の応募メッセージと、当該充放電制御装置14が制御する蓄電池13が充電または放電を行う条件である充放電条件とを受信してCPU183に出力する。また通信部181は、需給計画サーバ17から、調整条件を受信してCPU183に出力する。

[0048] 記憶部182は、DRサーバ18の動作を規定するプログラムや、このプログラムの実行に伴って用いられる各種のデータなどを記憶する。記憶部1

８２が記憶するデータは、例えば、充放電制御装置１４から受信した充放電条件や、需給計画サーバ１７から受信した調整条件である。

[0049] CPU１８３は、DRサーバ１８を制御する。具体的には、CPU１８３は、記憶部１８２に記憶されたプログラムを読み込み、その読み込んだプログラムを実行することで、調整条件取得部１８４、調整対象決定部１８５、および充放電制御部１８６などの機能を実現する。

[0050] 調整条件取得部１８４は、電力需給の調整を行う調整期間ＴＰと、当該調整期間ＴＰにおける電力需要の予測値に基づいた調整電力とを取得する。本実施形態では、調整条件取得部１８４は、需給計画サーバ１７が決定した調整条件を通信部１８１を介して取得し、取得した調整条件を調整対象決定部１８５に出力する。

[0051] 調整対象決定部１８５は、通信部１８１を介して充放電制御装置１４から蓄電池１３の充放電条件を取得し、この充放電条件と、調整条件取得部１８４が出力した調整条件とに基づいて、蓄電池１３が調整対象の蓄電池か否かを決定する。このとき、調整対象決定部１８５は、調整期間に調整対象外の蓄電池１３よりも有利な電気料金で充電または放電する調整対象の蓄電池１３を募集し、調整対象の蓄電池１３が充電する電力または放電する電力の合計が当該調整期間における調整電力となるように、当該募集に対して応募した蓄電池１３の中から調整対象の蓄電池１３を決定する。

[0052] 具体的には、調整対象決定部１８５は、まず調整条件取得部１８４が出力した調整条件から、調整期間における電気料金を含む、より詳細な調整条件を決定する。

[0053] 図６は、調整対象決定部１８５が決定する詳細な調整条件について説明するための図である。

[0054] 調整対象決定部１８５は、調整期間ＴＰをさらに細かい分割期間に分けて、この分割期間をそれぞれ識別するための時間ラベルを各分割期間に付与する。そして、需給計画サーバ１７から取得した調整条件が示す調整電力に基づいて、各分割期間の調整電力を決定する。また、調整対象決定部１８５は

、各分割期間において、調整対象の蓄電池 13 の充電または放電に掛かる所定の電気料金を決定する。このとき調整対象決定部 185 は、調整電力が蓄電池 13 に充電させる電力である場合、調整期間における調整対象の蓄電池 13 の充電に掛かる電気料金である第 3 の電気料金 c を、調整期間外における調整対象外の蓄電池 13 の充電に掛かる電気料金である第 1 の電気料金 a よりも低くする。また調整対象決定部 185 は、調整電力が蓄電池 13 に放電させる電力である場合、調整期間における調整対象の蓄電池 13 の放電に掛かる電気料金である第 5 の電気料金 e を、調整対象外の蓄電池 13 の放電に掛かる電気料金である第 4 の電気料金 d よりも高くする。

[0055] 図 7 は、各期間における電気料金の関係の一例を示す図である。図 7 の上部には、電力線網 15 から電気を買い取る（蓄電池 13 が充電する）場合の電気料金が示される。調整対象外の蓄電池 13 が通常の充電を行う場合、調整期間 TP の第 2 の電気料金 b は、調整期間外の第 1 の電気料金 a よりも高い。また、調整対象の蓄電池 13 が調整期間 TP に充電する場合の第 3 の電気料金 c は、第 1 の電気料金 a よりも低い。したがって、 $c < a < b$ の関係が成り立つ。

[0056] また、図 7 の下部には、電力線網 15 に電気を売る（蓄電池 13 が放電する）場合の電気料金が示される。調整対象外の蓄電池 13 が放電する場合の第 4 の電気料金 d は、調整期間 TP 内であるか否かに関わらず一定であり、調整対象の蓄電池 13 が調整期間 TP に放電する場合の第 5 の電気料金 e は、電気料金 d よりも高い。

[0057] なお、ここでは調整期間内外でそれぞれ電気料金が一定である例が示されたが、本発明はかかる例に限定されない。各電気料金の大小関係が保たれていれば、電気料金は一定でなくてもよい。

[0058] 図 8 は、調整対象決定部 185 が決定した詳細な調整条件を示す図である。

[0059] この例では、調整対象決定部 185 は、調整期間 TP を 20 分ごと N 個の分割期間に分け、各分割期間の電気料金は一律に 5 円 / kWh とする。また

各分割期間の調整電力は、需給計画サーバ１７から取得した調整条件が示す調整電力に応じた値となる。

[0060] そして調整対象決定部１８５は、決定した詳細な調整条件を各充放電制御装置１４に提示し、提示した調整条件で充電または放電する蓄電池１３を募集する。このとき詳細な調整条件は、分割期間と各分割期間の電気料金を含み、充放電制御装置１４は、この調整条件と、蓄電池１３に蓄えられた電力を使用する予定量および予定時間などに基づいて、蓄電池１３の充放電を計画する。そして充放電制御装置１４は、調整期間内に調整対象の蓄電池１３として充放電することを希望する場合、調整対象の蓄電池に応募する旨を示す応募メッセージを出力し、調整対象決定部１８５は、この応募メッセージを取得する。

[0061] 応募メッセージは、例えば蓄電池１３を識別するためのＩＤと、この蓄電池１３が充電又は放電を要求する分割期間と、要求する充電電力または放電電力とを含む。この例では、調整対象決定部１８５は、応募メッセージに含まれる充電又は放電を要求する分割時間と、充電電力とを充電条件とする。また調整対象決定部１８５は、各分割期間内で充電または放電を要求する蓄電池１３に優先順位をつける。調整対象決定部１８５は、この優先順位を、例えば応募メッセージの到着順で決定したり、予め定めた時刻に、その時点で応募メッセージを受け付けた蓄電池１３からランダムに決定したりする。蓄電池１３の優先順位をランダムに決定する方法としては、蓄電池１３をランダムに選択していき、その選択した順に応じて優先順位を決定する方法や、蓄電池１３に乱数を付与して付与された数の順番に並び替える方法などがある。

[0062] 図９は、優先順位づけられた蓄電池１３の充電条件の一例を示す図である。調整対象決定部１８５は、このように分割期間ごとにつけた優先順位に基づいて、各分割期間に調整対象の蓄電池１３に応募した蓄電池１３から調整対象の蓄電池１３を決定する。

[0063] 図９に示す蓄電池１３に関する情報は、「ＬＩＢ」に続けて数字が付加さ

れた記号で示される蓄電池 13 の ID と、「W」単位で示された充電電力とを含む。例えば時間ラベル 1 における優先順位が 1 番目の蓄電池 13 の ID は「L1B9」であり、この蓄電池 13 が要求している充電電力は、1 kW である。

[0064] また優先順位値に基づいて調整対象の蓄電池 13 を決定する方法は、具体的には、調整対象決定部 185 は、優先順位の高い蓄電池 13 から順に、各分割期間の充電電力を累積加算して、その累積値が計画した調整電力に達したか否かを判断する。そして調整対象決定部 185 は、累積値が調整電力に達した場合、その優先順位の蓄電池 13 までを、調整対象の蓄電池 13 とする。例えば優先順位が 1 ～ K 番目の蓄電池 13 の充電電力を累積した値が、計画した調整電力に達した場合、調整対象決定部 185 は、優先順位が 1 ～ K 番目の蓄電池 13 を調整対象の蓄電池とし、調整対象の蓄電池 13 以外は調整対象外の蓄電池とする。したがって、K + 1 番目以降の蓄電池 13 と、充電または放電を要求しなかった蓄電池 13 は、調整対象外の蓄電池となる。調整対象決定部 185 は、調整対象の蓄電池 13 を決定すると、充電または放電を要求した蓄電池 13 に対して、調整対象の蓄電池 13 であるか否かを通知する。

[0065] 図 10 は、優先順位づけられた蓄電池 13 の充電条件の他の一例を示す図である。この例では、応募メッセージは、蓄電池 13 の ID、この蓄電池 13 が充電または放電を要求する分割期間、および蓄電池 13 が要求する充電電力または放電電力に加えて、さらに充電または放電に対する希望電気料金を含む。ここでは、希望電気料金は 1 kWh 当たりの値段で示されている。この場合、調整対象決定部 185 は、希望電気料金に基づいて、優先順位を決めることができる。例えば、図 10 の例では、調整対象決定部 185 は、充電を要求する蓄電池 13 について、分割期間ごとに希望電気料金が低い順に優先順位をつけている。調整対象決定部 185 は、図 9 の例と同様に、優先順位に基づいて、各分割期間に充電を要求する蓄電池 13 から調整対象の蓄電池 13 を決定する。

- [0066] また、図9および図10に示した例では、充電電力または放電電力が蓄電池13ごとに異なり、希望する充電電力または放電電力のレベルが応募メッセージに含まれることとしたが、蓄電池13の充電電力または放電電力を固定値とすることもできる。
- [0067] 図11は、充電電力または放電電力を固定とする場合に、調整対象決定部185が決定する詳細な調整条件の一例について説明するための図である。
- [0068] 図11に示すように、充電電力または放電電力を固定値とした場合、調整対象決定部185は、調整条件として、各分割期間の調整電力に代えて蓄電池13の必要数を用いることができる。
- [0069] 図12は、充電電力を固定とした場合に、調整対象決定部185が決定した詳細な調整条件の一例を示す図である。調整対象決定部185は、各蓄電池13に対する電気料金を一律に1kWh当たり5円とすると、需給計画サーバ17から取得した調整条件が示す調整電力と充電電力とに基づいて、各分割期間に充電または放電させる蓄電池13の必要数を決定する。
- [0070] そして調整対象決定部185は、決定した詳細な調整条件を各充放電制御装置14に通知して、提示した調整条件で充電または放電することの可能な調整対象の蓄電池13を募集する。これに対して充放電制御装置14は、提示された調整条件と、蓄電池13に蓄えられた電力を使用する予定量および予定時間などに基づいて、蓄電池13の充放電を計画する。そして充放電制御装置14は、調整期間内に調整対象の蓄電池13として充放電することを希望する場合、調整対象の蓄電池に応募する旨を示す応募メッセージを出力し、調整対象決定部185は、この応募メッセージを取得する。
- [0071] 応募メッセージは、例えば充電または放電を要求する蓄電池13を識別するためのIDと、この蓄電池13が充電又は放電を要求する分割時間とを含む。この例では、充電電力または放電電力は固定レベルなので、応募メッセージは要求する充電電力または放電電力を含まなくてよい。また調整対象決定部185は、各分割期間内で充電または放電を要求する蓄電池13に優先順位をつける。調整対象決定部185は、この優先順位を、例えば応募メッ

ページの到着順で決定する。

[0072] 図13は、優先順位づけられた蓄電池13を一覧にした表である。また、この例では、調整条件が決定した時点で、蓄電池13の必要数が決まる。また、優先順位は応募メッセージの到着順とするため、図13の表は、各分割期間に対して決まった必要数分のIDを保持し、必要数を超える部分については禁止の値が予め格納されてIDを保持することができないようになっている。調整対象決定部185は、このように分割期間ごとにつけられた優先順位に基づいて、各分割期間に充電又は放電を要求する蓄電池13から調整対象の蓄電池13を決定する。この例では、調整対象決定部185は、優先順位が高い方から必要数分の蓄電池13を調整対象の蓄電池13とする。

[0073] 図5の説明に戻る。

[0074] 充放電制御部186は、調整対象決定部185が決定した調整対象の蓄電池13に、調整対象となった分割期間において充電または放電させる。具体的には、本実施形態では、蓄電池13は、この蓄電池13と接続された充放電制御装置14が通知された電気料金に応じて計画した期間に充電または放電されるため、充放電制御部186は、蓄電池13の電気料金を通知することで、調整対象の蓄電池13の充放電を間接的に制御することになる。例えば、蓄電池13が充電電力の調整対象となった場合、その分割期間において、この蓄電池13が充電する場合の電気料金は、他の時間帯よりも低くなる。このため、この電気料金を示す情報を取得した充放電制御装置14は、調整対象となった分割期間に充電するように蓄電池13の充電を制御する。

[0075] 図14は、DRサーバ18の電力需給調整動作について説明するためのフローチャートである。

[0076] DRサーバ18の調整条件取得部184は、まず需給計画サーバ17から調整条件を取得する。調整条件取得部184は、取得した調整条件を調整対象決定部185に通知する（ステップS100）。なお、需給計画サーバ17から取得した調整条件には、調整期間と調整電力とが含まれている。

[0077] そして調整対象決定部185は、調整条件取得部184が取得した調整条

件を受け取ると、この調整条件に基づいて、分割期間ごとのより詳細な調整条件を決定する（ステップS 1 0 1）。具体的には、調整対象決定部 1 8 5 は、受け取った調整条件に含まれる調整期間の情報から、この調整期間をより細かく分けた分割期間を決定する。そして、調整対象決定部 1 8 5 は、分割期間ごとの調整電力と電気料金とを決定してより詳細な調整条件とする。

[0078] 続いて調整対象決定部 1 8 5 は、決定した詳細な調整条件を提示して充放電を要求する蓄電池 1 3 を募集する（ステップS 1 0 2）。これにより蓄電池 1 3 の充放電を要求する分割時間を含む応募メッセージがDRサーバ 1 8 に送信される。

[0079] そして調整対象決定部 1 8 5 は、応募メッセージを受信すると、充放電を要求する蓄電池 1 3 に優先順位をつける（ステップS 1 0 3）。このとき調整対象決定部 1 8 5 は、応募メッセージを受信した順番に応じて、蓄電池 1 3 に優先順位をつけることができる。または調整対象決定部 1 8 5 は、乱数を用いて優先順位を決定することもできる。

[0080] また調整対象決定部 1 8 5 は、決定した優先順位に基づいて、充放電を要求する蓄電池 1 3 から調整対象の蓄電池を決定する（ステップS 1 0 4）。具体的には、充放電電力が固定でない場合、調整対象決定部 1 8 5 は、優先順位の高い蓄電池 1 3 から順に充放電電力を累積加算して、その累積値が計画した調整電力に達したか否かを判断する。そして調整対象決定部 1 8 5 は、累積値が調整電力に達した場合、その優先順位の蓄電池 1 3 までを、調整対象の蓄電池 1 3 とする。また、充電電力または放電電力が固定である場合、調整対象決定部 1 8 5 は、優先順位の高い蓄電池 1 3 から必要数分の蓄電池 1 3 を調整対象の蓄電池 1 3 とする。

[0081] 続いて充放電制御部 1 8 6 は、調整対象の蓄電池 1 3 の充放電を制御する（ステップS 1 0 5）。具体的には、充放電制御部 1 8 6 は、調整対象の蓄電池に調整対象となった分割期間において、充電する場合の電気料金を低く、放電する場合の電気料金を高くすることで、間接的に蓄電池 1 3 の充放電を制御する。

[0082] 以上説明したように、本実施形態によれば、電力需給の調整を行う調整期間に所定の電気料金で充電または放電する調整対象の蓄電池が募集される。そして、募集に対して応募した蓄電池の中から、調整電力に基づいて調整対象の蓄電池が決定される。また決定された調整対象の蓄電池は、調整期間に調整対象外の蓄電池と異なる電気料金で充電または放電される。これにより、調整電力に応じた数の蓄電池にだけ調整期間の電気料金が安くできるため、調整対象の蓄電池と調整対象外の蓄電池とで電気料金が有利な時間帯を異ならせることができ、充電または放電する時間が分散されるようになる。したがって、電力システムの安定性を向上させることが可能になる。

[0083] また、本実施形態では、調整対象外の蓄電池に対する電気料金として、調整対象外の蓄電池が調整期間外に充電する場合の第1の電気料金と、調整対象外の蓄電池が調整期間に充電する場合の電気料金であり、第1の電気料金より高い第2の電気料金とが取得される。そして、第1の電気料金よりも低い第3の電気料金を、調整対象の蓄電池が調整期間に充電する場合の所定の電気料金として、調整対象の蓄電池が募集される。これにより、第3の電気料金は、第1および第2の電気料金よりも低くなり、調整対象の蓄電池となる方が蓄電池の所有者にとって有利な電気料金となるため、調整対象の蓄電池への応募を得やすくなり、より確実に電力システムの安定性を向上させることが可能になる。

[0084] また、本実施形態では、調整対象外の蓄電池に対する電気料金として、調整対象外の蓄電池が放電する場合の第4の電気料金が取得される。そして、第4の電気料金よりも高い第5の電気料金を、調整対象の蓄電池が調整期間に放電する場合の所定の電気料金として、調整対象の蓄電池が募集される。これにより、調整対象の蓄電池となる方が蓄電池の所有者にとって有利な電気料金となるため、調整電力の分だけ必要な蓄電池の応募を得やすくなり、より確実に電力システムの安定性を向上させることが可能になる。

[0085] また、本実施形態では、調整対象の蓄電池の充電電力または放電電力を固定値とし、調整電力に応じて定まる台数の蓄電池が調整対象の蓄電池とされ

る。これにより、各蓄電池の充電電力または放電電力に基づいて、合計の充電電力または放電電力を計算することなく、応募した蓄電池の中から調整対象の蓄電池を決定することができるため、調整対象の蓄電池を決定するための計算量を低減することが可能になる。

[0086] また、本実施形態では、複数の蓄電池のそれぞれから充電または放電に対する電気料金の入札額を受け付け、この入札額に基づいて、調整対象の蓄電池が決定される。これにより、需給バランスに応じた料金で蓄電池の充電または放電が行われ、調整電力分の電力を調整するために必要な蓄電池の応募を得やすくなり、より確実に電力システムの安定性を向上させることが可能になる。

[0087] また、本実施形態では、調整期間が複数の分割期間に分けられ、分割期間ごとに調整対象の蓄電池が決定される。これにより、より細かい時間をひとつの単位として調整対象の蓄電池を募集することが可能になる。蓄電池は、電力線網に接続され、充電または放電を行うことが可能な時間帯に調整対象の蓄電池が募集されている場合、この募集に対して応募することができる。このため、細かい時間をひとつの単位として調整対象の蓄電池を募集することで、この募集に対する蓄電池の応募を得やすくなり、より確実に電力システムの安定性を向上させることが可能になる。また、より多くの蓄電池を調整対象の蓄電池とすることができるため、調整対象の蓄電池に対する電気料金が多くの蓄電池に適用される可能性が高まり、不公平感を低減することが可能になる。

[0088] また、本実施形態では、供給電力は、環境条件に応じて決まる第1供給電力と、予測された需要電力と第1供給電力との差に応じた調整用の第2供給電力とを含み、調整期間は、第2供給電力が所定の範囲外となる期間とされる。そして、第2供給電力が所定の範囲外となる期間、例えば第2供給電力が所定の範囲の下限を下回る場合、調整期間に調整対象の蓄電池が充電され、例えば第2供給電力が所定の範囲の上限を上回る場合、調整期間に調整対象の蓄電池が放電される。これにより、電力需要が小さすぎて電力システム

の安定性が損なわれる可能性がある場合、蓄電池の充電により電力需要が増加し、電力需要が大きすぎて電力システムの安定性が損なわれる可能性がある場合、蓄電池の放電により供給電力が増加するため、より確実に電力システムの安定性を向上させることが可能になる。

[0089] 以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスクリーン内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

[0090] 例えば、上記実施形態では、DRサーバ18が電気料金を提示することとしたが、本発明はかかる例に限定されない。図15Aおよび図15Bは、電気料金を示す情報の掲示方法について説明するための図である。上記実施形態では、図15Aに示されるように、DRサーバ18が電気料金を含む掲示情報を掲示していた。これに対して、図15Bに示されるように、DRサーバ18とは別体の掲示板サーバ19を設けてもよい。この場合、DRサーバ18の充放電制御部186は、各蓄電池13に対する電気料金を示す情報を生成すると、生成した情報を掲示情報として掲示板サーバ19に送信する。掲示板サーバ19は、充放電制御装置14からの要求に応じて、各蓄電池13に対する電気料金を示す掲示情報を提供する。

[0091] また、上記実施形態では、蓄電池13と接続された充放電制御装置14に電気料金を通知することで、DRサーバ18は、蓄電池13に間接的に充電または放電させることとしたが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、DRサーバ18が直接蓄電池13の充電または放電を制御してもよい。

[0092] また、上記実施形態では、需給計画サーバ17とDRサーバ18とは別体の装置であることとしたが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、需給計画サーバ17とDRサーバ18とは一体の装置であってもよい。または、需給計画サーバ17およびDRサーバ18の機能の一部が別のサーバ装置上で実現されてもよい。

[0093] なお、上述のような本実施形態にかかるDRサーバ18の各機能を実現するためのコンピュータプログラムを作成し、パーソナルコンピュータ等に実

装することが可能である。また、このようなコンピュータプログラムが格納された、コンピュータで読み取り可能な記録媒体も提供することができる。記録媒体は、例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、フラッシュメモリなどである。また、上記のコンピュータプログラムは、記録媒体を用いずに、例えばネットワークなどを介して配信されてもよい。

[0094] また、上記の各実施形態の一部又は全部は、以下の付記のように記載することが可能であるが、以下には限定されない。

[0095] [付記 1]

電力需給の調整を行う調整期間と、当該調整期間に調整する電力である調整電力とを取得する取得部と、

前記調整期間に所定の電気料金で充電または放電する調整対象の蓄電池を募集し、前記募集に対して応募した蓄電池の中から前記調整対象の蓄電池を前記調整電力に基づいて決定する調整対象決定部と、

前記調整期間において、前記調整対象の蓄電池を前記所定の電気料金で充電または放電させ、前記調整対象の蓄電池とは異なる調整対象外の蓄電池を前記所定の電気料金とは異なる電気料金で充電または放電させる制御部と、を備える電力需給調整装置。

[0096] [付記 2]

前記蓄電池は、当該蓄電池に接続された充放電制御装置が通知された電気料金に応じて計画した期間に充電または放電され、

前記制御部は、前記調整対象の蓄電池に接続された前記充放電制御装置に前記調整期間の電気料金として前記所定の電気料金を通知し、前記調整対象外の蓄電池に接続された前記充放電制御装置に前記調整期間の電気料金として前記所定の電気料金と異なる電気料金を通知する、付記 1 に記載の電力需給調整装置。

[0097] [付記 3]

前記取得部は、前記調整対象外の蓄電池に対する電気料金として、前記調整期間における前記調整対象外の蓄電池の充電に掛かる電気料金である第 1 の

電気料金と、前記第 1 の電気料金よりも低く、前記調整期間外における前記調整対象外の蓄電池の充電に掛かる電気料金である第 2 の電気料金とを取得し、

前記調整対象決定部は、前記第 2 の電気料金よりも低く、前記調整期間における前記調整対象の蓄電池の充電に掛かる電気料金である第 3 の電気料金を前記所定の電気料金として前記調整対象の蓄電池を募集する、付記 1 または 2 に記載の電力需給調整装置。

[0098] [付記 4]

前記取得部は、前記調整対象外の蓄電池に対する電気料金として、前記調整対象外の蓄電池の放電に掛かる電気料金である第 4 の電気料金を取得し、

前記調整対象決定部は、前記第 4 の電気料金よりも高く、前記調整期間における前記調整対象の蓄電池の放電に掛かる電気料金である第 5 の電気料金を前記所定の電気料金として前記調整対象の蓄電池を募集する、付記 1 または 2 に記載の電力需給調整装置。

[0099] [付記 5]

前記調整対象決定部は、前記調整対象の蓄電池の充電電力または放電電力を固定値とし、前記調整電力および前記固定値に応じて定まる台数の前記蓄電池を前記調整対象の蓄電池とする、付記 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の電力需給調整装置。

[0100] [付記 6]

前記調整対象決定部は、前記応募した蓄電池のそれぞれから充電または放電に対する電気料金の入札額を受け付け、当該入札額に基づいて、前記応募した蓄電池から前記調整対象の蓄電池を決定する、付記 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の電力需給調整装置。

[0101] [付記 7]

前記調整対象決定部は、前記調整期間を複数の分割期間に分け、当該分割期間ごとに前記調整対象の蓄電池を決定する、付記 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の電力需給調整装置。

[0102] [付記 8]

環境条件に応じて決まる第 1 供給電力、および予測された電力需要と前記第 1 供給電力との差に応じた調整用の第 2 供給電力とを含む電力が供給され、前記調整期間は、前記第 2 供給電力が所定の範囲外となる期間である、付記 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の電力需給調整装置。

[0103] [付記 9]

前記取得部は、前記第 2 供給電力が前記所定の範囲の下限値を下回る場合、前記調整電力として前記調整対象の蓄電池に充電させる電力を取得し、前記第 2 供給電力が前記所定の範囲の上限値を上回る場合、前記調整電力として前記調整対象の蓄電池に放電させる電力を取得する、付記 8 に記載の電力需給調整装置。

[0104] [付記 10]

蓄電池と、前記蓄電池および電力線網と接続され、当該接続された蓄電池の充放電を制御する充放電制御装置と、前記電力線網に対する電力需給を調整する電力需給調整装置と、を備え、

前記電力需給調整装置は、

電力需給の調整を行う調整期間と、当該調整期間に調整する電力である調整電力とを取得する取得部と、

前記調整期間に所定の電気料金で充電または放電する調整対象の蓄電池を募集し、前記募集に対して応募した蓄電池の中から前記調整対象の蓄電池を前記調整電力に基づいて決定する調整対象決定部と、

前記調整期間において、前記調整対象の蓄電池を前記所定の電気料金で充電または放電させ、前記調整対象の蓄電池とは異なる調整対象外の蓄電池を前記所定の電気料金とは異なる電気料金で充電または放電させる制御部と、を有し、

前記充放電制御装置は、自身に接続された蓄電池の代わりに、前記募集に対して応募する、電力システム。

[0105] [付記 11]

前記充放電制御装置は、通知された電気料金に応じて、前記蓄電池が充電または放電する期間を計画し、

前記制御部は、前記充放電制御装置に前記電気料金を通知することで、前記調整期間において前記調整対象の蓄電池に充電または放電させる、付記 10 に記載の電力システム。

[0106] [付記 12]

電力需給の調整を行う調整期間と、当該調整期間に調整する電力である調整電力とを取得し、

前記調整期間に所定の電気料金で充電または放電する調整対象の蓄電池を募集し、

前記募集に対して応募した蓄電池の中から前記調整対象の蓄電池を前記調整電力に基づいて決定し、

前記調整期間において、前記調整対象の蓄電池を前記所定の電気料金で充電または放電させ、前記調整対象の蓄電池とは異なる調整対象外の蓄電池を前記所定の電気料金とは異なる電気料金で充電または放電させる、電力需給調整方法。

[0107] この出願は、2013年9月17日に提出された日本出願特願2013-191607を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

[0108] 10 電力システム
11 発電機
12 消費機器
13 蓄電池
14 充放電制御装置
15 電力線網
16 通信網
17 需給計画サーバ

- 1 8 D R サーバ
- 1 8 1 通信部
- 1 8 2 記憶部
- 1 8 3 C P U
- 1 8 4 調整条件取得部（取得部）
- 1 8 5 調整対象決定部
- 1 8 6 充放電制御部（制御部）

請求の範囲

- [請求項1] 電力需給の調整を行う調整期間と、当該調整期間に調整する電力である調整電力とを取得する取得部と、
- 前記調整期間に所定の電気料金で充電または放電する調整対象の蓄電池を募集し、前記募集に対して応募した蓄電池の中から前記調整対象の蓄電池を前記調整電力に基づいて決定する調整対象決定部と、
- 前記調整期間において、前記調整対象の蓄電池を前記所定の電気料金で充電または放電させ、前記調整対象の蓄電池とは異なる調整対象外の蓄電池を前記所定の電気料金とは異なる電気料金で充電または放電させる制御部と、を備える電力需給調整装置。
- [請求項2] 前記蓄電池は、当該蓄電池に接続された充放電制御装置が通知された電気料金に応じて計画した期間に充電または放電され、
- 前記制御部は、前記調整対象の蓄電池に接続された前記充放電制御装置に前記調整期間の電気料金として前記所定の電気料金を通知し、前記調整対象外の蓄電池に接続された前記充放電制御装置に前記調整期間の電気料金として前記所定の電気料金と異なる電気料金を通知する、請求項1に記載の電力需給調整装置。
- [請求項3] 前記取得部は、前記調整対象外の蓄電池に対する電気料金として、前記調整期間における前記調整対象外の蓄電池の充電に掛かる電気料金である第1の電気料金と、前記第1の電気料金よりも低く、前記調整期間外における前記調整対象外の蓄電池の充電に掛かる電気料金である第2の電気料金とを取得し、
- 前記調整対象決定部は、前記第2の電気料金よりも低く、前記調整期間における前記調整対象の蓄電池の充電に掛かる電気料金である第3の電気料金を前記所定の電気料金として前記調整対象の蓄電池を募集する、請求項1または2に記載の電力需給調整装置。
- [請求項4] 前記取得部は、前記調整対象外の蓄電池に対する電気料金として、前記調整対象外の蓄電池の放電に掛かる電気料金である第4の電気料

金を取得し、

前記調整対象決定部は、前記第4の電気料金よりも高く、前記調整期間における前記調整対象の蓄電池の放電に掛かる電気料金である第5の電気料金を前記所定の電気料金として前記調整対象の蓄電池を募集する、請求項1または2に記載の電力需給調整装置。

[請求項5] 前記調整対象決定部は、前記調整対象の蓄電池の充電電力または放電電力を固定値とし、前記調整電力および前記固定値に応じて定まる台数の前記蓄電池を前記調整対象の蓄電池とする、請求項1ないし4のいずれか1項に記載の電力需給調整装置。

[請求項6] 前記調整対象決定部は、前記応募した蓄電池のそれぞれから充電または放電に対する電気料金の入札額を受け付け、当該入札額に基づいて、前記応募した蓄電池から前記調整対象の蓄電池を決定する、請求項1ないし5のいずれか1項に記載の電力需給調整装置。

[請求項7] 前記調整対象決定部は、前記調整期間を複数の分割期間に分け、当該分割期間ごとに前記調整対象の蓄電池を決定する、請求項1ないし6のいずれか1項に記載の電力需給調整装置。

[請求項8] 環境条件に応じて決まる第1供給電力、および予測された需要電力と前記第1供給電力との差に応じた調整用の第2供給電力を含む電力が供給され、

前記調整期間は、前記第2供給電力が所定の範囲外となる期間である、請求項1ないし7のいずれか1項に記載の電力需給調整装置。

[請求項9] 蓄電池と、前記蓄電池および電力線網と接続され、当該接続された蓄電池の充放電を制御する充放電制御装置と、電力需給を調整する電力需給調整装置と、を備え、

前記電力需給調整装置は、

電力需給の調整を行う調整期間と、当該調整期間に調整する電力である調整電力とを取得する取得部と、

前記調整期間に所定の電気料金で充電または放電する調整対象の蓄

電池を募集し、前記募集に対して応募した蓄電池の中から前記調整対象の蓄電池を前記調整電力に基づいて決定する調整対象決定部と、

前記調整期間において、前記調整対象の蓄電池を前記所定の電気料金で充電または放電させ、前記調整対象の蓄電池とは異なる調整対象外の蓄電池を前記所定の電気料金とは異なる電気料金で充電または放電させる制御部と、を有し、

前記充放電制御装置は、自身に接続された蓄電池の代わりに、前記募集に対して応募する、電力システム。

[請求項10]

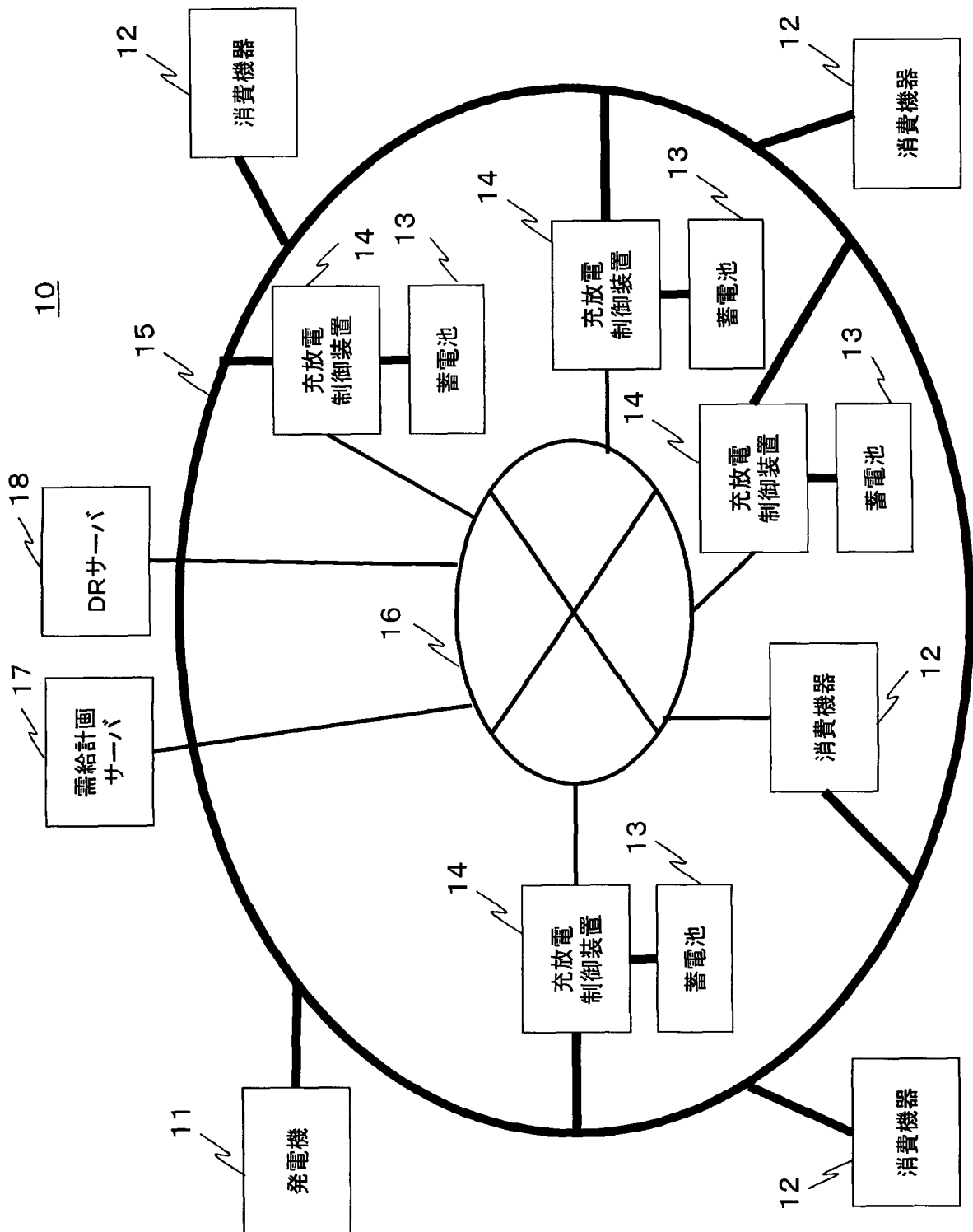
電力需給の調整を行う調整期間と、当該調整期間に調整する電力である調整電力とを取得し、

前記調整期間に所定の電気料金で充電または放電する調整対象の蓄電池を募集し、

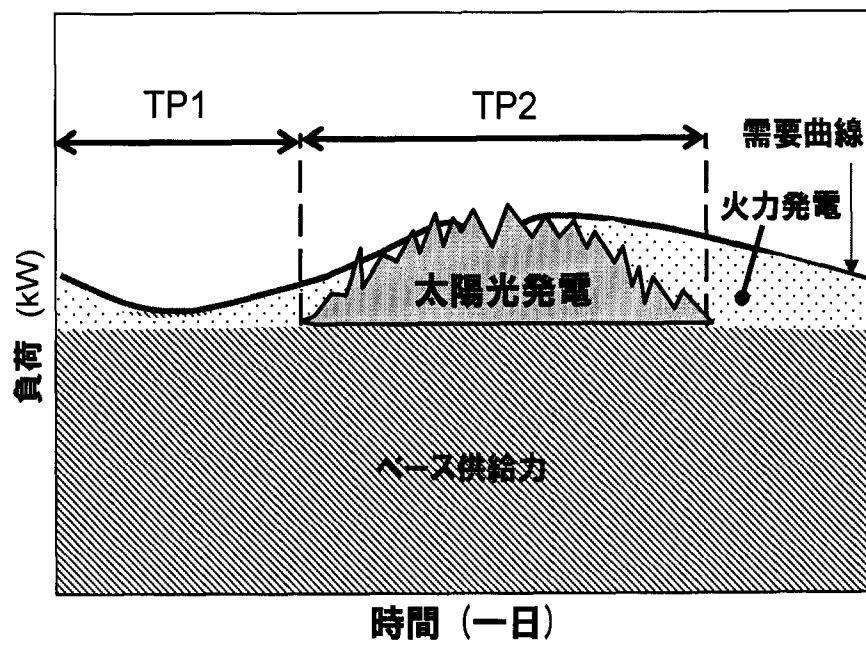
前記募集に対して応募した蓄電池の中から前記調整対象の蓄電池を前記調整電力に基づいて決定し、

前記調整期間において、前記調整対象の蓄電池を前記所定の電気料金で充電または放電させ、前記調整対象の蓄電池とは異なる調整対象外の蓄電池を前記所定の電気料金とは異なる電気料金で充電または放電させる、電力需給調整方法。

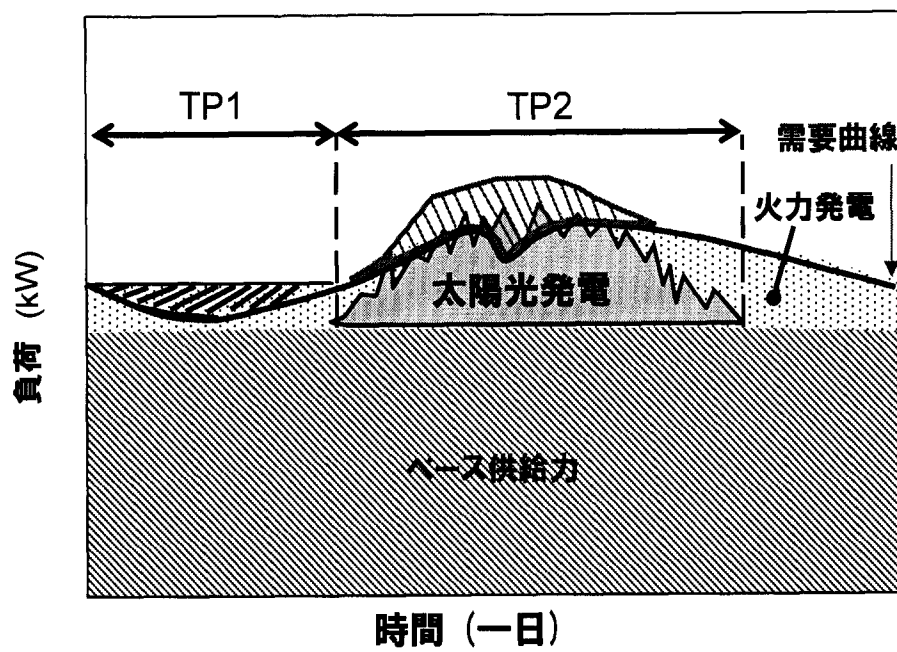
[図1]



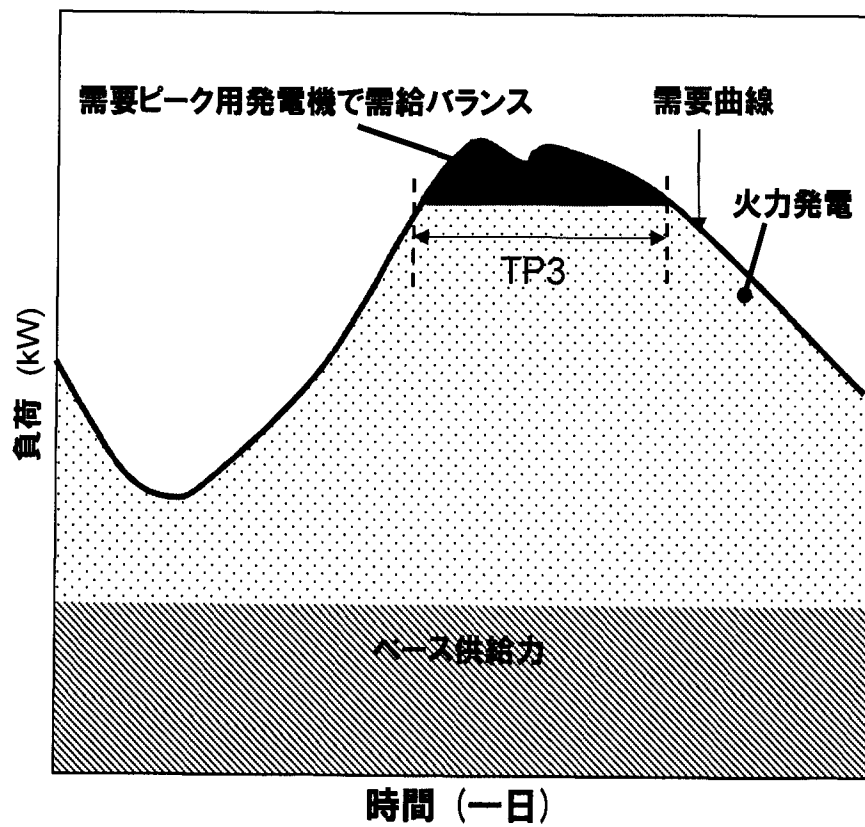
[図2A]



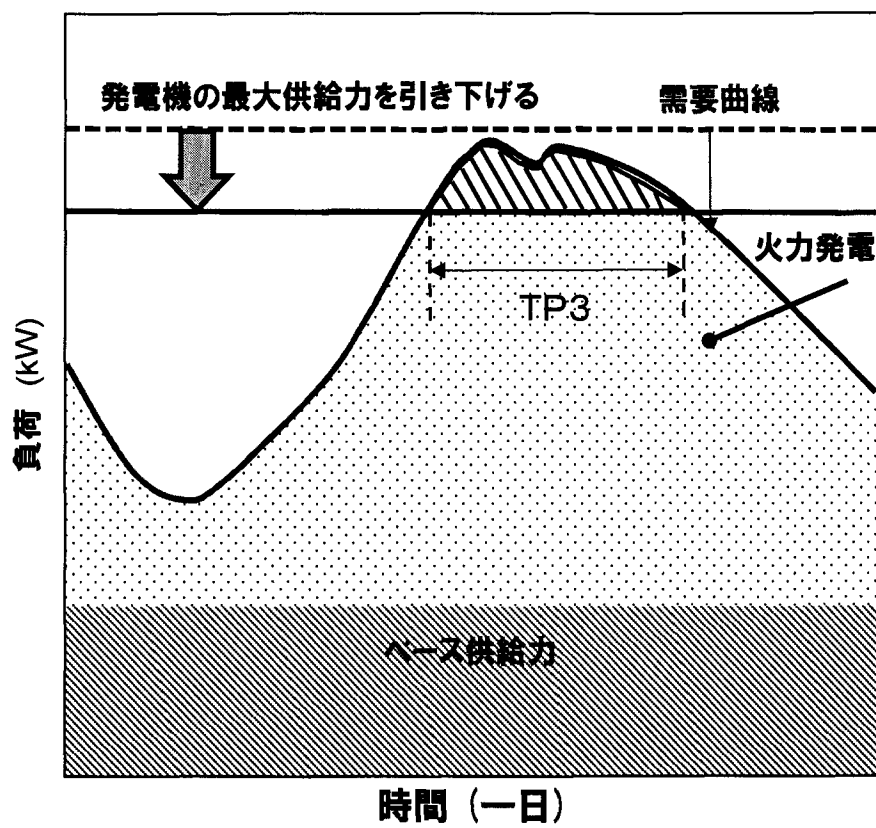
[図2B]



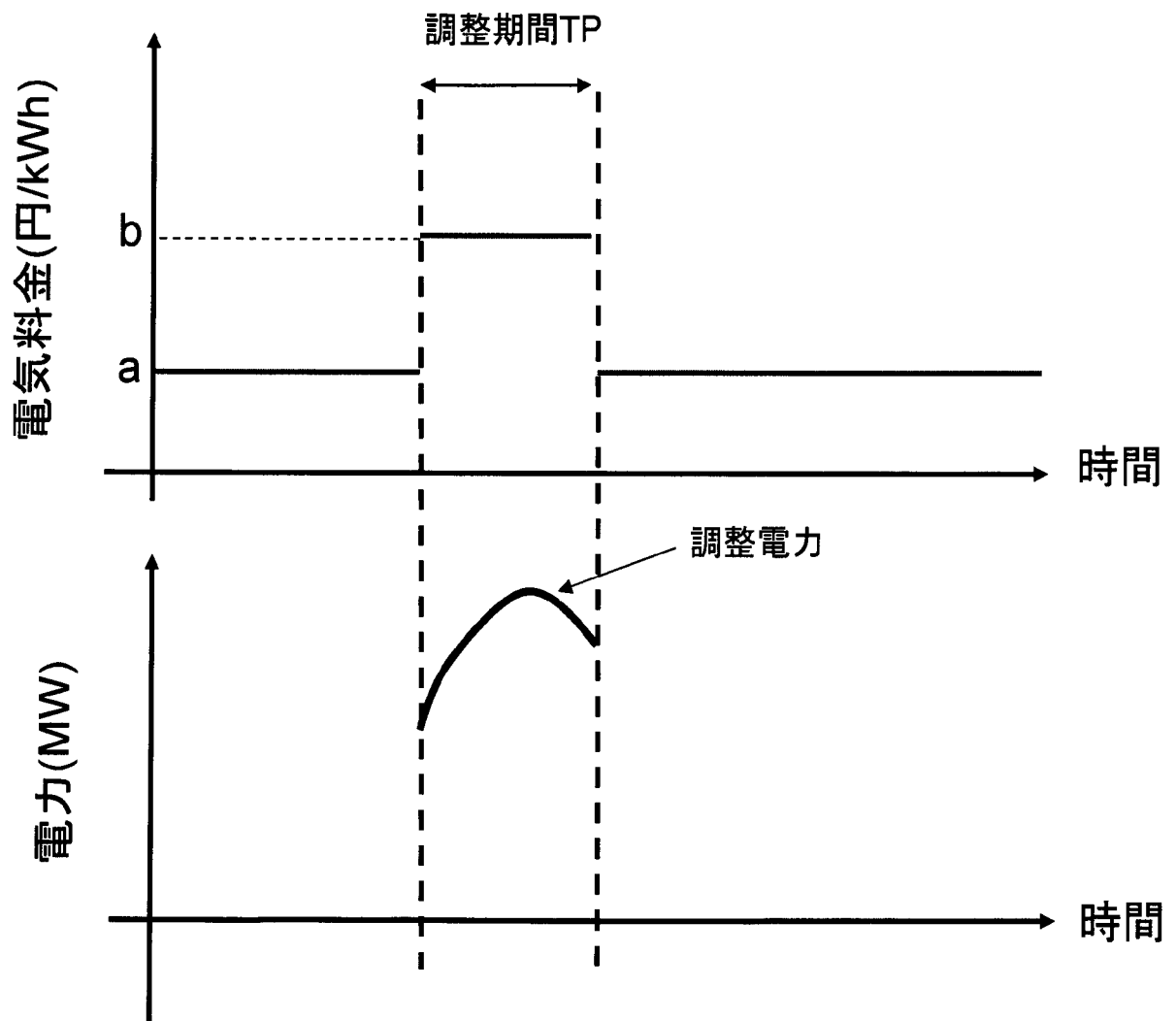
[図3A]



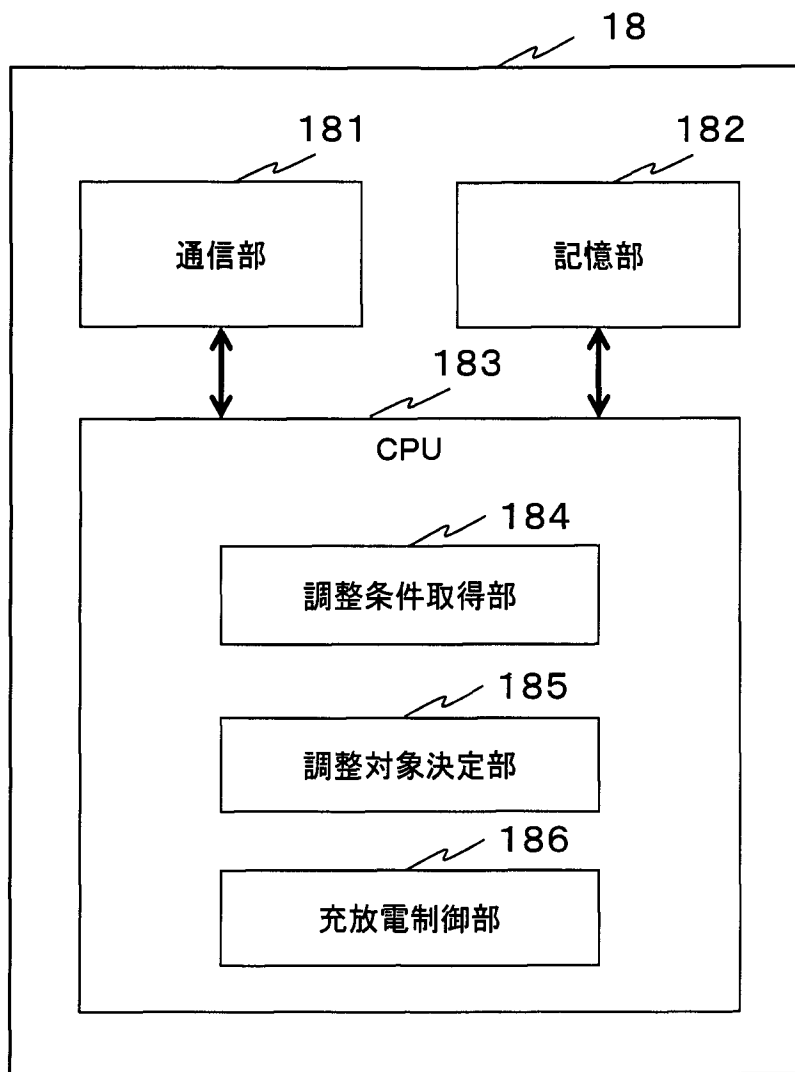
[図3B]



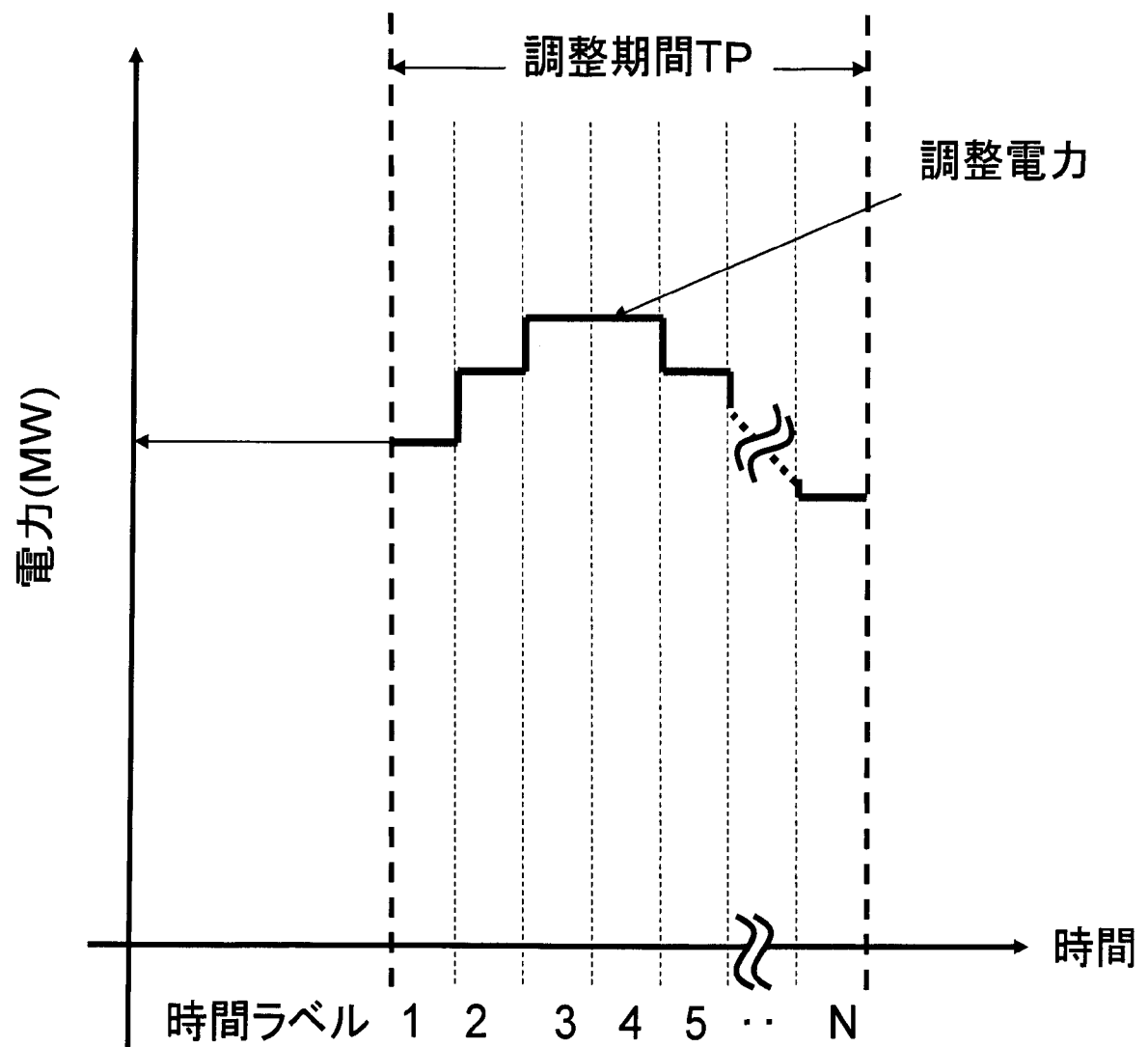
[図4]



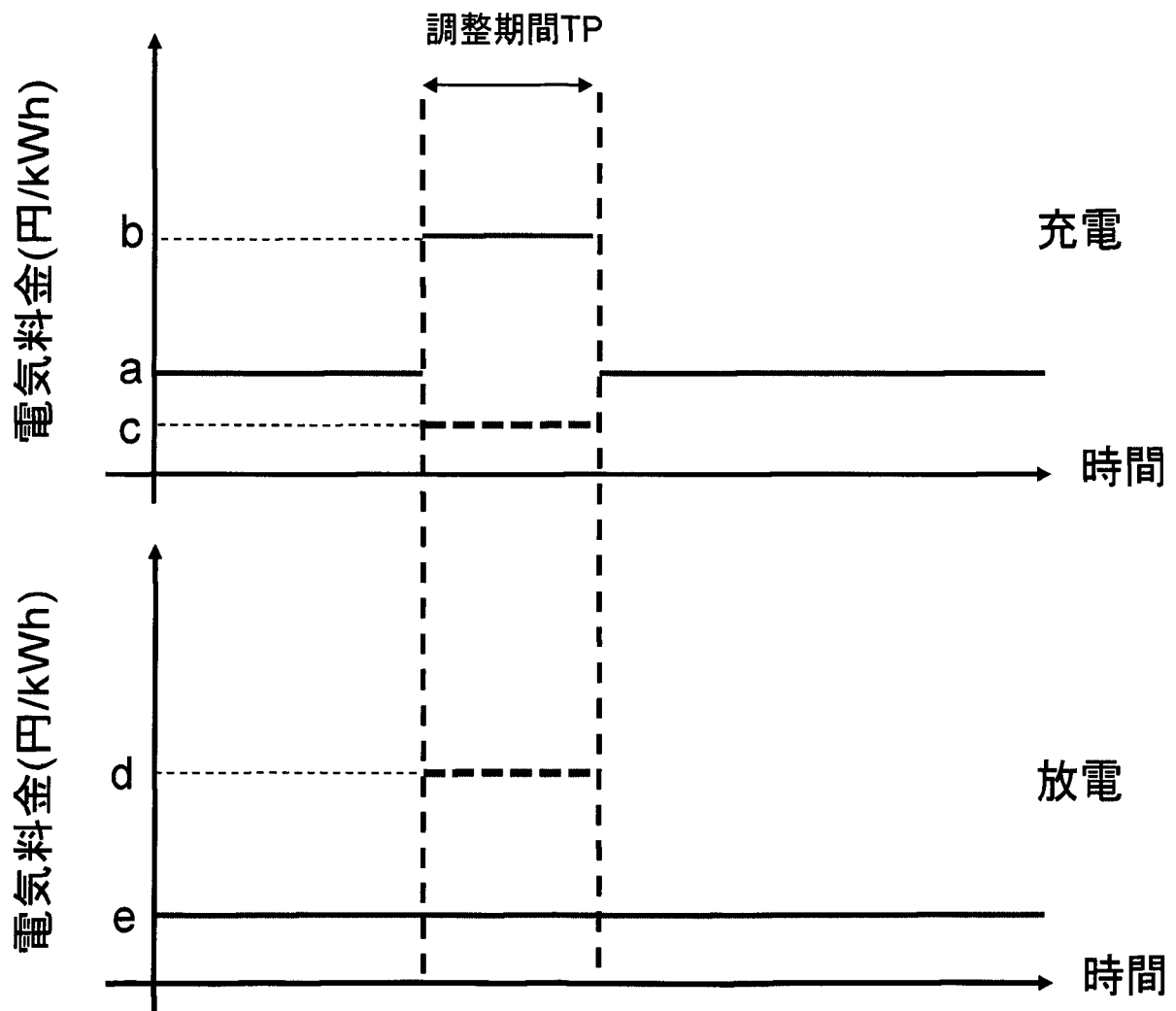
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

時間ラベル	期間	電気料金 (円／kWh)	調整電力 (MW)
1	12:00-12:20	5	0.9
2	12:20-12:40	5	1.1
3	12:40-13:00	5	2.4
4	13:00-13:20	5	2.4
5	13:20-13:40	5	2.0
:	:	:	
N	15:20-15:40	5	1.0

[図9]

時間ラベル\順位	1	2	3	4	5	6	..	M
1	(LIB9, 1k)	(LIB2, 10k)	(LIB6, 2k)	(LIB23, 4k)	(LIB16, 3k)	(LIB34, 21k)	..	空
2	(LIB9, 1k)	(LIB2, 10k)	(LIB6, 2k)	(LIB17, 5k)	(LIB16, 3k)	(LIB34, 2k)	..	(LIB56, 10k)
3	(LIB9, 1k)	(LIB1, 3k)	(LIB7, 3k)	(LIB24, 10k)	(LIB16, 3k)	(LIB43, 4k)	..	空
4	(LIB9, 1k)	(LIB1, 3k)	(LIB23, 100k)	(LIB24, 10k)	(LIB16, 3k)	(LIB43, 7k)	..	空
5	(LIB9, 1k)	(LIB1, 3k)	(LIB3, 50k)	(LIB24, 10k)	(LIB19, 2k)	(LIB43, 5k)	..	空
:	..	..	..	..	..	..	..	..
N	(LIB8, 7k)	(LIB5, 5k)	(LIB13, 1k)	(LIB19, 2k)	空	空	..	空

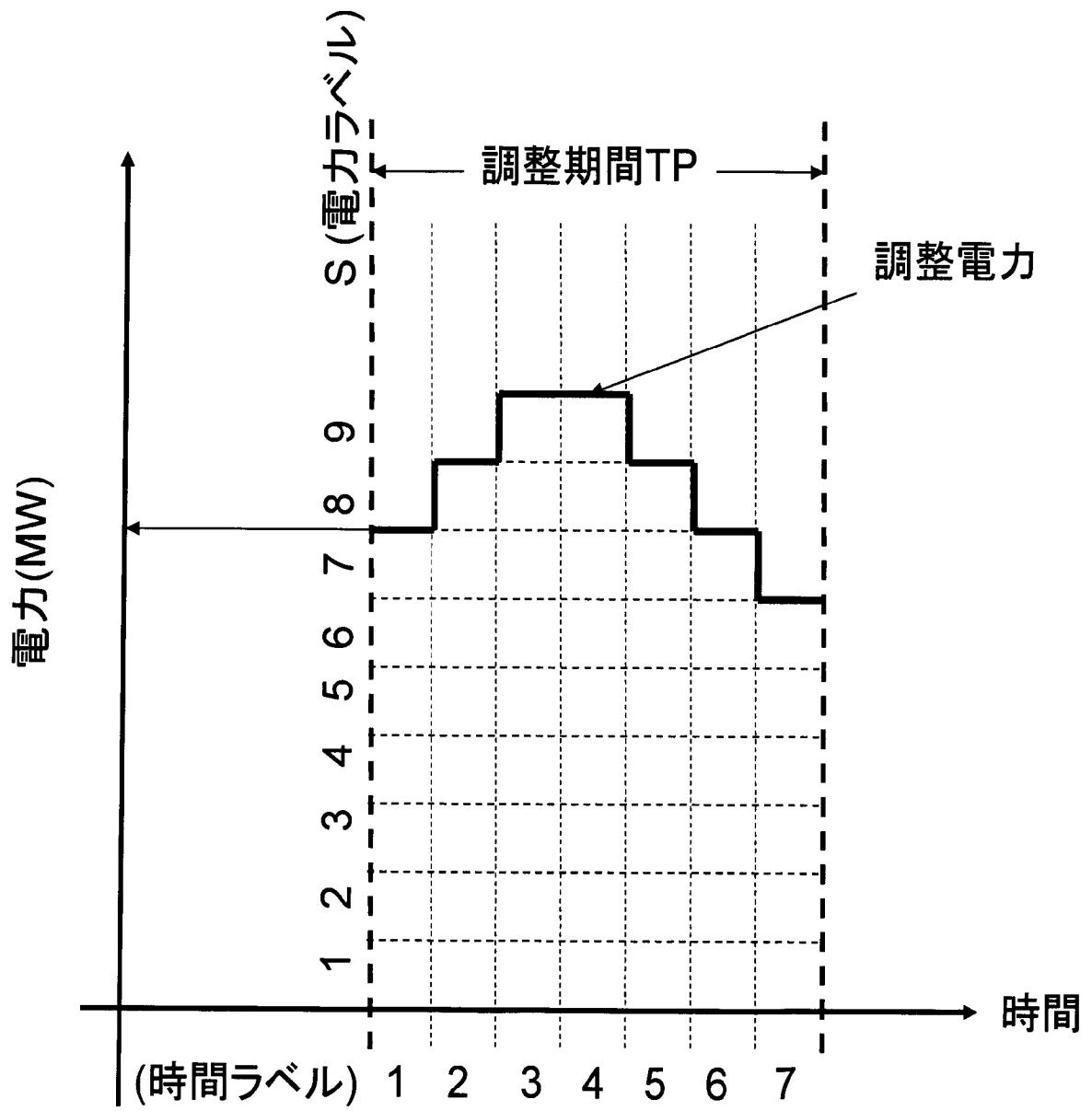
摘要:(ID, 充電電力(W))

[図10]

ラベル\順位	1	2	3	4	5	6	..	M
1	(LIB9, 1k,5)	(LIB2, 10k,5)	(LIB6, 2k,4)	(LIB23, 4k,3)	(LIB16, 3k,3)	(LIB34, 21k,2)	..	空
2	(LIB9, 1k,5)	(LIB2, 10k,5)	(LIB6, 2k,4)	(LIB17, 5k,3)	(LIB16, 3k,3)	(LIB34, 2k,2)	..	(LIB56, 10k,0)
3	(LIB9, 1k,5)	(LIB1, 3k,5)	(LIB7, 3k,4)	(LIB24, 10k,3)	(LIB16, 3k,3)	(LIB43, 4k,2)	..	空
4	(LIB9, 1k,5)	(LIB1, 3k,5)	(LIB23, 100k,4)	(LIB24, 10k,3)	(LIB16, 3k,3)	(LIB43, 7k,2)	..	空
5	(LIB9, 1k,5)	(LIB1, 3k,5)	(LIB3, 50k,4)	(LIB24, 10k,3)	(LIB19, 2k,3)	(LIB43, 5k,2)	..	空
:	..	..	..	..	..	..	..	..
N	(LIB8, 7k,5)	(LIB5, 5k,5)	(LIB13, 1k,4)	(LIB19, 2k,3)	空	空	..	空

摘要:(ID, 充電電力(W), 希望電気料金(円))

[図11]



[図12]

ラベル	期間	電気料金 (kW/円)	必要数 (件)
1	12:00 - 12:20	5	7
2	12:20 - 12:40	5	8
3	12:40 - 13:00	5	9
4	13:00 - 13:20	5	9
5	13:20 - 13:40	5	8
6	13:40 - 14:00	5	7
7	14:00 - 14:20	5	6

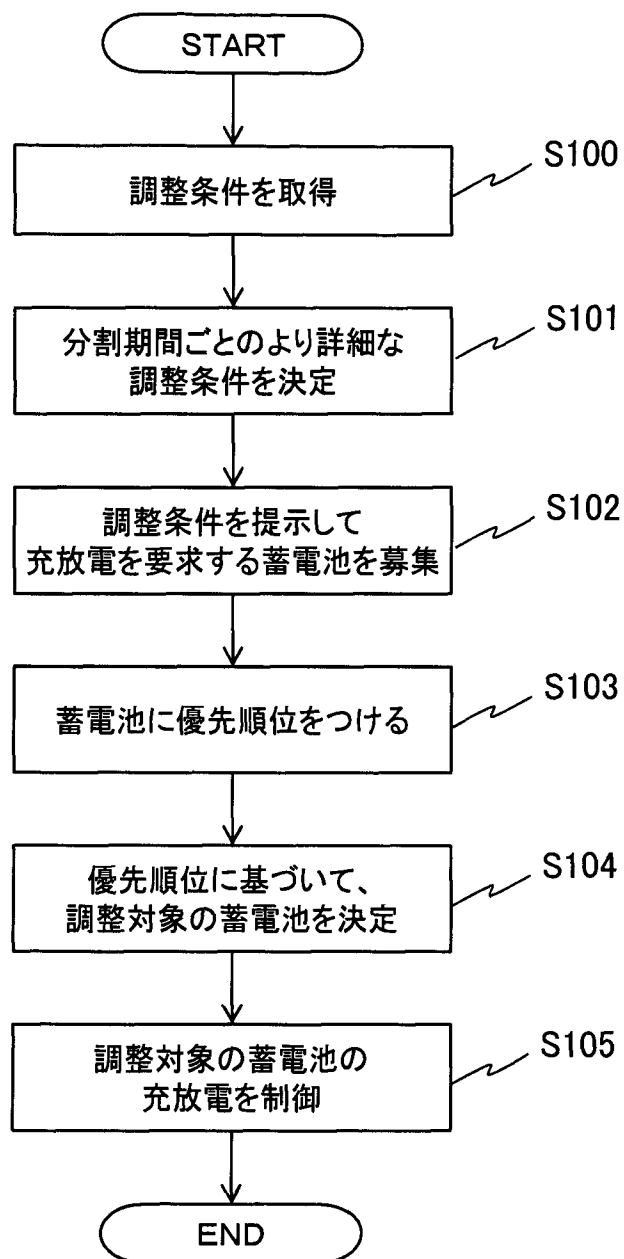
摘要:充電電力: 3 kW 固定

[図13]

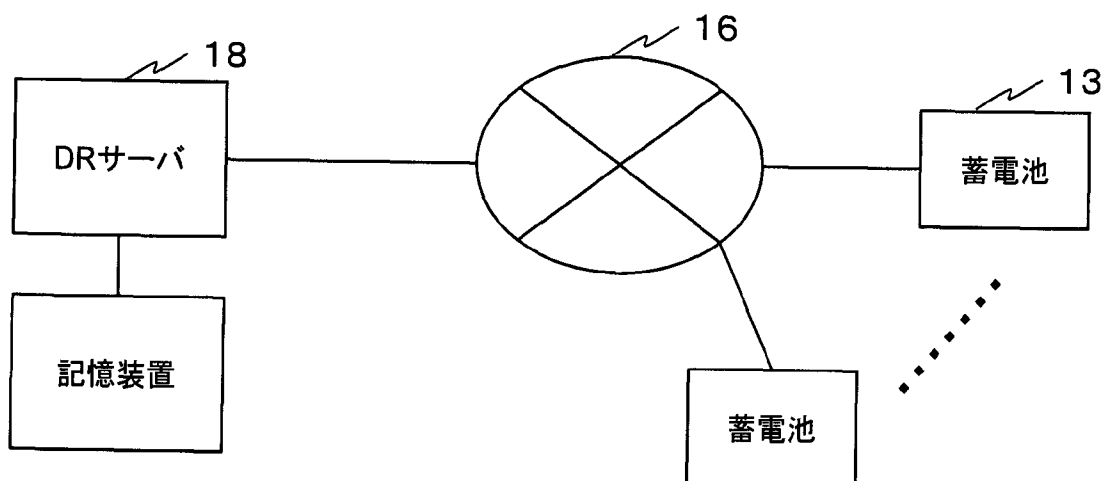
時間ラベル \ 電カラベル	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	LIB10	LIB9	LIB7	LIB4	LIB15	LIB22	LIB43	禁止	禁止
2	LIB10	LIB9	LIB7	LIB4	LIB18	LIB22	LIB43	LIB16	禁止
3	LIB10	LIB9	LIB7	LIB5	LIB34	LIB22	LIB32	LIB16	LIB56
4	LIB2	LIB9	LIB14	LIB6	LIB55	LIB22	LIB32	LIB19	LIB48
5	LIB2	LIB9	LIB14	LIB6	LIB55	LIB22	LIB32	LIB19	禁止
6	LIB2	LIB9	LIB14	LIB6	LIB55	LIB22	LIB24	禁止	禁止
7	LIB2	LIB9	LIB14	LIB6	LIB55	LIB43	禁止	禁止	禁止

摘要:(ID)

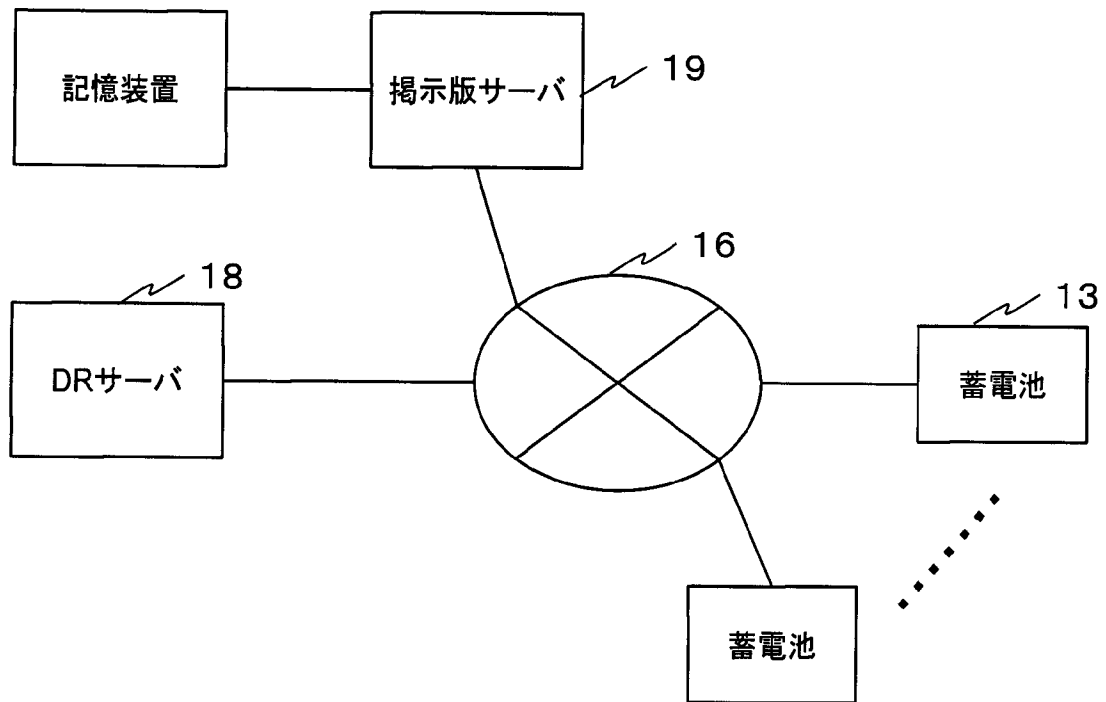
[図14]



[図15A]



[図15B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072300

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q50/06(2012.01) i

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)

G06Q50/06

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2008-289250 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 27 November 2008 (27.11.2008), paragraphs [0014] to [0040] (Family: none)	1-10

☐ 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
25 September, 2014 (25.09.14)

Date of mailing of the international search report
07 October, 2014 (07.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06Q50/06(2012.01)i

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（I P C））

Int.Cl. G06Q50/06

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	JP 2008-289250 A（日本電信電話株式会社）2008.11.27, 段落 14-40（ファミリーなし）	1 - 1 0

☐ 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矛盾するものではなく、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

2 5 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 7 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

梅岡 信幸

5 L

9 0 7 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 2