

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-2425

(P2014-2425A)

(43) 公開日 平成26年1月9日(2014.1.9)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 0 6 Q 50/06 (2012.01) G 0 6 F 17/60 1 1 O 5 H 0 3 0
H 0 1 M 10/42 (2006.01) H 0 1 M 10/42 P

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-229335 (P2010-229335)	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22) 出願日	平成22年10月12日 (2010.10.12)	(74) 代理人	100085501 弁理士 佐野 静夫
		(74) 代理人	100128842 弁理士 井上 温
		(72) 発明者	谷田 陽介 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	須山 敦史 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		Fターム(参考)	5H030 AA01 AS03 AS18 BB01 BB09 BB21 FF52

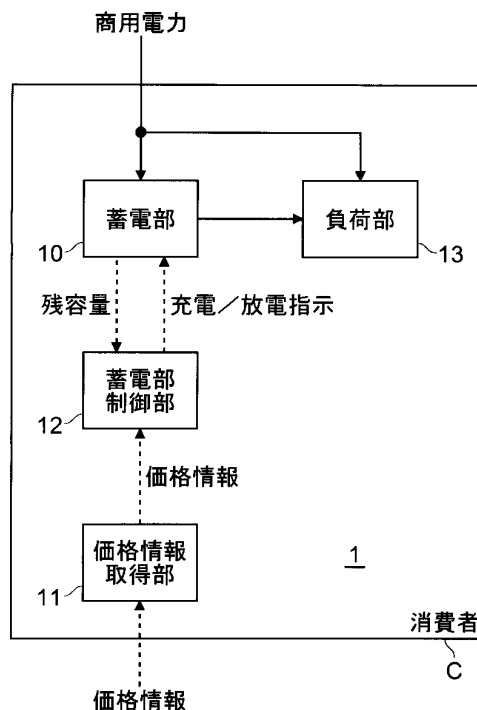
(54) 【発明の名称】 電力供給システム

(57) 【要約】

【課題】変動し得る商用電力の単位電力量当たりの価格に応じて蓄電部の充電及び放電を制御する電力供給システムを提供する。

【解決手段】電力供給システム1は、商用電力を消費して充電し充電した電力を放電により供給する蓄電部10と、商用電力の単位電力量当たりの価格を示す情報である価格情報を取得する価格情報取得部11と、価格情報取得部が取得する価格情報に基づいて蓄電部の充電及び放電を制御する蓄電部制御部12と、を備える。価格情報は、所定時間中のそれぞれの単位時間での、商用電力の単位電力量当たりの価格をそれぞれ示すものである。蓄電部制御部12は、蓄電部10の放電を行う単位時間と、蓄電部10の充電を行う単位時間と、を設定し得る。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

商用電力を消費して充電し、充電した電力を放電により供給する蓄電部と、
商用電力の単位電力量当たりの価格を示す情報である価格情報を取得する価格情報取得部と、

前記価格情報取得部が取得する価格情報に基づいて、前記蓄電部の充電及び放電を制御する蓄電部制御部と、を備え、

価格情報が、所定時間中のそれぞれの単位時間での、商用電力の単位電力量当たりの価格をそれぞれ示すものであり、

前記蓄電部制御部が、前記蓄電部の放電を行う単位時間と、前記蓄電部の充電を行う単位時間と、を設定し得ることを特徴とする電力供給システム。

10

【請求項 2】

前記蓄電部制御部が、商用電力の単位電力量当たりの価格が比較的高い単位時間に前記蓄電部の放電を行うように設定し得るとともに、商用電力の単位電力量当たりの価格が比較的安い単位時間に前記蓄電部の充電を行うように設定し得るものであり、

前記蓄電部制御部が、前記蓄電部の放電を行う単位時間を設定するとき、併せて前記蓄電部の充電を行う単位時間を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の電力供給システム。

【請求項 3】

前記蓄電部制御部が、商用電力の単位電力量当たりの価格が閾値以上であり、未だ充電及び放電を行うことを設定していない単位時間を、前記蓄電部の放電を行う単位時間として設定し得ることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電力供給システム。

20

【請求項 4】

前記蓄電部制御部が、前記蓄電部の放電を行う単位時間を設定するとき、

前記蓄電部制御部が、当該単位時間よりも前であり、当該単位時間よりも商用電力の単位電力量当たりの価格が安い単位時間を、前記蓄電部の充電を行う単位時間として設定することを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれかに記載の電力供給システム。

【請求項 5】

前記蓄電部制御部が、少なくとも 1 つの価格情報によって商用電力の単位電力量当たりの価格が示されている複数の単位時間の少なくとも一部から成る制御可能時間中で、前記蓄電部の放電を行う単位時間と、前記蓄電部の充電を行う単位時間と、を設定し得ることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 4 のいずれかに記載の電力供給システム。

30

【請求項 6】

前記蓄電部制御部が、前記蓄電部の充電を行う単位時間と、前記蓄電部の放電を行う単位時間とを設定した後に、当該充電及び当該放電以外の要因で、前記蓄電部の残容量が変化したとき、

前記蓄電部制御部は、それまでに設定した前記蓄電部の充電を行う単位時間と前記蓄電部の放電を行う単位時間とをそれぞれ解除して、前記蓄電部の充電を行う単位時間と前記蓄電部の放電を行う単位時間とをそれぞれ設定し直すことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 5 のいずれかに記載の電力供給システム。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、蓄電池の放電により供給される電力を利用する電力供給システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

電力自由化により、消費者（例えば、家庭や店舗、ビルなど）へ電力を供給する主体が多様化してきている。例えば、自ら発電した電力を供給する電気事業者だけでなく、他から購入した電力を販売することで電力を供給する電力事業者なども、電力を供給する主体となり得る。

50

【 0 0 0 3 】

上記のような電力事業者は、消費者に供給する電力（以下、商用電力とする）の単位電力量（例えば、1 k W h）当たりの価格（以下、単価とする）を設定する。例えば、大規模な発電設備を有し所定の地域の消費者全般に電力を供給する電力事業者などは、商用電力の需要が大きい昼間の時間が長く商用電力の需要が小さい夜間の時間が安い固定性の単価を、消費者との契約において設定することが多い。

【 0 0 0 4 】

また、消費者が、商用電力の他に蓄電池の放電により供給される電力をも供給し得る電力供給システムを利用することが、多くなってきている。蓄電池は、商用電力を消費し事前に充電することで、任意のタイミングで放電し電力を供給することができる。即ち、このような電力供給システムを利用する消費者は、蓄電池の充電及び放電を行うタイミングを制御することで、商用電力を消費するタイミングを変動させることができる。例えば、特許文献 1 では、商用電力の単価が安い特定の時間（22 時～8 時）に蓄電池を充電し、商用電力の単価が高い特定の時間（8 時～22 時）に蓄電池を放電するように制御することで、商用電力の料金を安くする電力供給システムが提案されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 2 7 4 9 8 1 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ところで、電力事業者同士の商用電力の売買では、変動性の単価が設定されることが多い。これと同様に、電力事業者と消費者との間の商用電力の売買でも、変動性の単価が設定されることがあり得る。この場合、商用電力の単価の高い時間や単価の安い時間が変動し得る。そのため、例えば特許文献 1 で提案されている電力供給システムでは、商用電力の単価の高い時間や単価の安い時間を把握することができず、商用電力の料金を安くすることが不可能になる。

【 0 0 0 7 】

また、電力事業者は、商用電力の需要が大きい時間ほど単価を高く設定し、商用電力の需要が小さい時間ほど単価を安く設定することが多い。これは、単価が固定性であっても変動性であっても同様であり、需要と供給の関係によって単価が決定されるためである。さらに、発電を行い得る電力事業者は、商用電力の需要が増大すると、即応性の高い火力発電により発電される電力を増大することで対応することが多い。したがって、単価が高い時間に消費する商用電力の電力量を低減することは、商用電力の料金を安くするだけでなく、火力発電に伴う二酸化炭素の排出量を削減する観点からも、好ましい。

【 0 0 0 8 】

そこで本発明は、変動し得る商用電力の単位電力量当たりの価格に応じて蓄電部の充電及び放電を制御する電力供給システムを提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するために、本発明における電力供給システムは、商用電力を消費して充電し、充電した電力を放電により供給する蓄電部と、商用電力の単位電力量当たりの価格を示す情報である価格情報を取得する価格情報取得部と、前記価格情報取得部が取得する価格情報に基づいて、前記蓄電部の充電及び放電を制御する蓄電部制御部と、を備え、価格情報が、所定時間中のそれぞれの単位時間での、商用電力の単位電力量当たりの価格をそれぞれ示すものであり、前記蓄電部制御部が、前記蓄電部の放電を行う単位時間と、前記蓄電部の充電を行う単位時間と、を設定し得ることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、上記構成の電力供給システムにおいて、前記蓄電部制御部が、商用電力の単位電

10

20

30

40

50

力量当たりの価格が比較的高い単位時間に前記蓄電部の放電を行うように設定し得るとともに、商用電力の単位電力量当たりの価格が比較的安い単位時間に前記蓄電部の充電を行うように設定し得るものであり、前記蓄電部制御部が、前記蓄電部の放電を行う単位時間を設定するとき、併せて前記蓄電部の充電を行う単位時間を設定することとしても構わない。

【 0 0 1 1 】

このように構成すると、商用電力の単位電力量当たりの価格が安い単位時間に商用電力を蓄電部に充電することで放電可能な電力量を確保しつつ、商用電力の単位電力量当たりの価格が高い単位時間に蓄電部を放電して電力を供給することが可能になる。さらに、充電を行うタイミングと放電を行うタイミングとを併せて（ペアとして）設定することが可能になる。したがって、蓄電部を効率良く充電及び放電して、商用電力の料金を効果的に低減することが可能になる。

10

【 0 0 1 2 】

また、上記構成の電力供給システムにおいて、前記蓄電部制御部が、商用電力の単位電力量当たりの価格が閾値以上であり、未だ充電及び放電を行うことを設定していない単位時間を、前記蓄電部の放電を行う単位時間として設定し得ることとしても構わない。

【 0 0 1 3 】

このように構成すると、蓄電部の充電や放電が必要以上に頻繁に行われたり、過剰に行われたりすることを、抑制することが可能になる。そのため、蓄電部の劣化を抑制するとともに、蓄電部の充電や放電を効率良く行うことが可能になる。

20

【 0 0 1 4 】

また、上記構成の電力供給システムにおいて、前記蓄電部制御部が、前記蓄電部の放電を行う単位時間を設定するとき、前記蓄電部制御部が、当該単位時間よりも前であり、当該単位時間よりも商用電力の単位電力量当たりの価格が安い単位時間を、前記蓄電部の充電を行う単位時間として設定することとしても構わない。

【 0 0 1 5 】

このように構成すると、蓄電部を充電して電力量を蓄えさせた後で、蓄電部を放電することが可能になる。そのため、蓄電部の充電及び放電を、効率良く行うことが可能になる。

【 0 0 1 6 】

また、上記構成の電力供給システムにおいて、前記蓄電部制御部が、少なくとも1つの価格情報によって商用電力の単位電力量当たりの価格が示されている複数の単位時間の少なくとも一部から成る制御可能時間中で、前記蓄電部の放電を行う単位時間と、前記蓄電部の充電を行う単位時間と、を設定し得ることとしても構わない。

30

【 0 0 1 7 】

このように構成すると、商用電力の単位電力量当たりの価格が既知である制御可能時間中で、蓄電部の充電及び放電を制御することになる。そのため、商用電力の単位電力量当たりの価格の変動を精度良く把握し、当該変動に適するように蓄電部の充電や放電を制御することが可能になる。

【 0 0 1 8 】

また、上記構成の電力供給システムにおいて、前記蓄電部制御部が、前記蓄電部の充電を行う単位時間と、前記蓄電部の放電を行う単位時間とを設定した後に、当該充電及び当該放電以外の要因で、前記蓄電部の残容量が変化したとき、前記蓄電部制御部は、それまでに設定した前記蓄電部の充電を行う単位時間と前記蓄電部の放電を行う単位時間とをそれぞれ解除して、前記蓄電部の充電を行う単位時間と前記蓄電部の放電を行う単位時間とをそれぞれ設定し直すこととしても構わない。

40

【 0 0 1 9 】

このように構成すると、想定外の事態で蓄電部を充電または放電したときに、蓄電部の充電及び放電を行うタイミングを、再度設定し直すことが可能になる。そのため、蓄電部の状態に即応して、蓄電部の充電及び放電を行うことが可能になる。

50

【 0 0 2 0 】

また、上記構成の電力供給システムにおいて、前記蓄電部制御部が、単位時間に前記蓄電部の放電または充電を行い得るか否かを、当該単位時間において前記蓄電部に充電されていると推定する電力量に基づいて判定し、当該単位時間に前記蓄電部の放電または充電を行い得ると判定したときに、当該単位時間に前記蓄電部の放電または充電を行うように設定することとしても構わない。

【 0 0 2 1 】

このように構成すると、蓄電部の充電や放電が過剰に行われることを抑制することが可能になる。そのため、蓄電部の劣化を抑制するとともに、蓄電部の充電や放電を効率良く行うことが可能になる。

10

【 0 0 2 2 】

また、上記構成の電力供給システムにおいて、商用電力は、単位時間毎の単位電力量当たりの価格が変動し得るものであり、需要が大きい単位時間ほど、単位電力量当たりの価格が高くなるものであっても構わない。

【 0 0 2 3 】

この場合、商用電力の料金を安くするとともに、電力事業者の二酸化炭素の排出量を削減することが可能になる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

本発明の構成とすると、商用電力の単位電力量当たりの価格の変動に適するように、蓄電部の充電や放電を制御することが可能になる。

20

【 0 0 2 5 】

本発明の意義ないし効果は、以下に示す実施の形態の説明によりさらに明らかとなる。ただし、以下の実施の形態は、あくまでも本発明の実施の形態の一つであって、本発明ないし各構成要件の用語の意義は、以下の実施の形態に記載されたものに制限されるものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 図 1 】は、電力事業者による電力の供給方法の一例について説明するブロック図である。

30

【 図 2 】は、電力供給管理者が設定する商用電力の単価の変動の一例を示すグラフである。

【 図 3 】は、本発明の実施の一形態である電力供給システムの構成例を示すブロック図である。

【 図 4 】は、価格情報が示す商用電力の単価の一例と制御可能時間の一例とを示すグラフである。

【 図 5 】は、蓄電部制御部による、蓄電部の充電及び放電を行うタイミングの設定方法の一例を示すフローチャートである。

【 図 6 】は、図 5 に示す設定方法により設定される、蓄電部の充電及び放電を行うタイミングの一例を示すグラフである。

40

【 図 7 】は、制御可能時間が重複する時間における、蓄電部の充電及び放電を行うタイミングの設定方法の一例を説明するグラフである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 7 】

本発明の実施の一形態である電力供給システムについて、以下図面を参照して説明する。最初に、電力供給システムを備える消費者に対して電力事業者が電力を供給する方法の一例について、説明する。

【 0 0 2 8 】

< 電力事業者による電力の供給方法 >

図 1 は、電力事業者による電力の供給方法の一例について説明するブロック図である。

50

図 1 中の各ブロックを接続する実線の矢印は商用電力のやり取りを示し、破線の矢印は情報のやり取りを示している。また、図 1 に示す例は、卸電力供給者 S 1 及び電力供給管理者 S 2 を介して、消費者 C 1 ~ C 3 に電力が供給される場合を例示したものである。なお、卸電力供給者 S 1 及び電力供給管理者 S 2 は、いずれも電力事業者の一形態として解釈され得る。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示すように、卸電力供給者 S 1 は、自ら発電したり、卸電力取引所 M で他の電力事業者から購入したりすることで、商用電力を取得する。また、電力供給管理者 S 2 は、卸電力供給者 S 1 から商用電力を購入する。なお、電力供給管理者 S 2 は、卸電力供給者を介することなく、卸電力取引所 M において他の電力事業者から商用電力を購入しても構

10

【 0 0 3 0 】

卸電力取引所 M では、将来の所定時間（例えば、翌日 0 時 ~ 2 4 時）に受渡される商用電力の売買が行われる。また、この売買における需要と供給の関係によって、将来の所定時間（例えば、翌日 0 時 ~ 2 4 時）に受渡される商用電力の単価が、単位時間（例えば、1 時間や 3 0 分など）毎に変動し得るものとして設定される。そして、この商用電力の単価の変動の影響を受けて、電力供給管理者 S 2 は、将来の所定時間（例えば、翌日 0 時 ~ 2 4 時）に消費者 C 1 ~ C 3 に対して販売及び供給する商用電力の単価を、単位時間（例えば、1 時間や 3 0 分など）毎に変動し得るものとして設定する。

【 0 0 3 1 】

20

以下では説明の具体化のため、電力供給管理者 S 2 が、消費者 C 1 ~ C 3 に対して翌日 0 時 ~ 2 4 時に販売及び供給する商用電力の単価を、1 時間毎に変動し得るものとして設定する場合を例示する。この商用電力の単価の変動の一例について、図 2 を参照して説明する。図 2 は、電力供給管理者が設定する商用電力の単価の変動の一例を示すグラフであり、各単位時間における商用電力の単価の高さを棒の高さで示したものである。図 2 に示すように、電力供給管理者 S 2 は、時々刻々と変動する商用電力の単価を設定し得る。

【 0 0 3 2 】

また、電力供給管理者 S 2 は、図 2 に示すような商用電力の単価を、価格情報として消費者 C 1 ~ C 3 に対して通知する。この価格情報は、電力供給管理者 S 2 が消費者 C 1 ~ C 3 に対して商用電力を販売及び供給する日より前に、電力供給管理者 S 2 から消費者 C 1 ~ C 3 に通知される。具体的に例えば、卸電力取引所 M において翌日に受渡される商用電力の売買が終了した後であり、当該翌日の 0 時よりも前である所定のタイミングで、電力供給管理者 S 2 から消費者 C 1 ~ C 3 に価格情報が通知される。ただし、以下では説明の具体化のため、電力供給管理者 S 2 が、消費者 C 1 ~ C 3 に対して商用電力を販売及び供給する日の前日の 1 9 時に、価格情報を消費者 C 1 ~ C 3 に対して通知する場合を例示する。

30

【 0 0 3 3 】

なお、卸電力取引所 M における電力事業者間の商用電力の売買や、卸電力供給者 S 1 及び電力供給管理者 S 2 における商用電力の売買は、上述のような変動性の単価が設定される場合に限られるものではなく、固定性の単価が設定されても構わない。ただし、最終的に電力供給管理者 S 2 が消費者 C 1 ~ C 3 に対して販売及び供給する商用電力は、図 2 に示したような変動性の単価が設定されるものとする。

40

【 0 0 3 4 】

< 電力供給システム >

次に、図 1 の消費者 C 1 ~ C 3（図 3 の消費者 C）が有する電力供給システムについて、図面を参照して説明する。図 3 は、本発明の実施の一形態である電力供給システムの構成例を示すブロック図である。なお、図 1 と同様に、図 3 でも各ブロックの電力のやり取りを実線の矢印で示し、情報のやり取りを破線の矢印で示す。

【 0 0 3 5 】

図 3 に示すように、消費者 C が有する電力供給システム 1 は、商用電力を消費して充電

50

するとともに充電した電力を放電により供給する蓄電部 10 と、価格情報を取得する価格情報取得部 11 と、価格情報取得部 11 が取得する価格情報に基づいて蓄電部 10 の充電及び放電を制御する蓄電部制御部 12 と、商用電力と蓄電部 11 の放電により供給される電力との少なくとも一方を消費する負荷部 13 と、を備える。

【0036】

蓄電部 10 は、例えば大容量の蓄電池から成り、供給される商用電力を適宜変換して（例えば、交流電力を直流電力に変換して）充電し、充電した電力を適宜変換して（例えば、直流電力を交流電力に変換して）負荷部 13 に供給する。また、蓄電部 10 は、充電されている電力量（以下、残容量とする）を推定し、蓄電部制御部 12 に通知する。例えば蓄電部 10 は、充電及び放電する電力量または電流量を測定したり、蓄電部 10 の電圧値と残容量との関係を示すテーブルを備え、蓄電部 10 の電圧値を測定するとともに当該テーブルを参照したりすることで、残容量を推定する。

10

【0037】

価格情報取得部 11 は、例えば電力供給管理者 S2 と通信し得るスマートメータなどから成り、電力供給管理者 S2 から通知される価格情報を取得する。なお、価格情報取得部 11 が、前日の 19 時に取得した価格情報を参照することで現在時刻の商用電力の単価を認識し、当該単価を光（例えば、画像の表示やランプの点灯など）や音などで消費者 C に対して報知しても構わない。

【0038】

蓄電部制御部 12 は、蓄電部 10 から取得する残容量と、価格情報取得部 11 が取得する価格情報と、に基づいて、蓄電部 10 の充電及び放電の制御を行う。具体的に、蓄電部制御部 12 は、蓄電部 10 の充電及び放電を行うタイミングを事前に設定し、原則的に設定したタイミングにしたがって蓄電部 10 の充電及び放電を制御する（詳細は後述）。

20

【0039】

負荷部 13 は、供給される電力を消費して動作する各種負荷（例えば、家庭や店舗等に備えられる照明や空調装置、冷蔵庫などの各種機器）を含む。また、負荷部 13 の一部または全部の負荷は、商用電力だけでなく、蓄電部 10 の放電により供給される電力も消費し得る。

【0040】

なお、蓄電部 10 が残容量を推定し蓄電部制御部 12 に通知する構成について説明したが、この構成に代えて（または、加えて）、蓄電部制御部 12 が蓄電部 10 の残容量を推定しても構わない。例えば、蓄電部制御部 12 が、蓄電部 10 に充電する電力量や蓄電部 10 から放電させる電力量を順次積算することで、蓄電部 10 の残容量を推定しても構わない。

30

【0041】

次に、蓄電部制御部 12 による蓄電部 10 の充電及び放電の制御の詳細について、図面を参照して説明する。最初に、図 4 を参照して制御可能時間について説明する。図 4 は、価格情報が示す商用電力の単価の一例と制御可能時間の一例とを示すグラフである。また図 4 は、図 2 と同様に、各単位時間における商用電力の単価の高さを棒の高さで示したものである。

40

【0042】

制御可能時間とは、蓄電部制御部 12 が、蓄電部 10 の充電及び放電を行うタイミングを設定可能な時間である。具体的に、制御可能時間とは、蓄電部 10 の充電及び放電を行うタイミングを蓄電部制御部 12 が設定する時刻以降の単位時間から成る時間であり、蓄電部制御部 12 が商用電力の単価を把握している単位時間から成る時間である。

【0043】

図 4 中の価格情報 P_n は、 n 日の 0 時～24 時における商用電力の単価を示す情報である。また、価格情報 P_n は、 $n-1$ 日（ n 日の前日）の 19 時に価格情報取得部 11 によって取得され、蓄電部制御部 12 にも取得される。同様に、価格情報 P_{n-1} は、 $n-1$ 日の 0 時～24 時における商用電力の単価を示す情報であり、 $n-2$ 日（ $n-1$ 日の前日

50

）の 19 時に価格情報取得部 11 によって取得され、蓄電部制御部 12 にも取得される。

【0044】

また、図 4 中の制御可能時間 CPT_n ($n - 1$ 日の 19 時 ~ n 日の 24 時) は、蓄電部制御部 12 が、価格情報取得部 11 を介して価格情報 P_n を取得した時刻 ($n - 1$ 日の 19 時) に蓄電部 10 の充電及び放電を行うタイミングを設定する場合における、制御可能時間である。この時刻 ($n - 1$ 日の 19 時) において、蓄電部制御部 12 は、 $n - 1$ 日の 19 時 ~ 24 時の商用電力の単価を価格情報 P_{n-1} から把握し、 n 日の 0 時 ~ 24 時の商用電力の単価を価格情報 P_n から把握している。

【0045】

なお、上述の制御可能時間は、蓄電部制御部 12 が蓄電部 10 の充電及び放電を行うタイミングを設定する時刻以降の単位時間であり、蓄電部制御部 12 が商用電力の単価を把握している単位時間の全てから成るものであるが、これらの単位時間の一部を制御可能時間としても構わない。例えば、蓄電部制御部 12 が価格情報取得部 11 を介して価格情報 P_n を取得した時刻 ($n - 1$ 日の 19 時) に蓄電部 10 の充電及び放電を行うタイミングを設定する場合における制御可能時間を、 $n - 1$ 日の 19 時 ~ n 日の 19 時としても構わないし、 n 日の 0 時 ~ 24 時としても構わない。このように制御可能時間を設定すると、制御可能時間の重複 (図 7 参照、詳細は後述) を防止することが可能となる。

【0046】

ただし、以下では説明の具体化のため、制御可能時間が、蓄電部制御部 12 が蓄電部 10 の充電及び放電を行うタイミングを設定する時刻以降の単位時間であり、蓄電部制御部 12 が商用電力の単価を把握している単位時間の全てから成る場合を例示する。

【0047】

蓄電部制御部 12 による、蓄電部 10 の充電及び放電のタイミングの設定方法について、図面を参照して説明する。図 5 は、蓄電部制御部による、蓄電部の充電及び放電を行うタイミングの設定方法の一例を示すフローチャートである。なお、以下では説明の具体化のため、制御可能時間が、図 4 に示す制御可能時間 CPT_n である場合を例示する。

【0048】

図 5 に示すように、蓄電部制御部 12 は、蓄電部 10 の充電及び放電を行うタイミングの設定を開始すると、最初に、制御可能時間 CPT_n 中で最も商用電力の単価が高い単位時間である最大単価時間 HPT を検出する (STEP 1)。そして、蓄電部制御部 12 は、直近の STEP 1 で検出した最大単価時間 HPT の商用電力の単価が、閾値 T_1 以上であるか否かを確認する (STEP 2)。

【0049】

ここで、蓄電部制御部 12 が、直近の STEP 1 で検出した最大単価時間 HPT の商用電力の単価が、閾値 T_1 よりも安いことを確認すると (STEP 2、NO)、蓄電部 10 の充電及び放電のタイミングの設定を終了する。

【0050】

一方、蓄電部制御部 12 は、直近の STEP 1 で検出した最大単価時間 HPT の商用電力の単価が閾値 T_1 以上であることを確認すると (STEP 2、YES)、制御可能時間 CPT_n 中で当該最大単価時間 HPT よりも前であり、商用電力の単価が当該最大単価時間 HPT における商用電力の単価よりも安い単位時間があるか否かを確認する (STEP 3)。

【0051】

ここで、蓄電部制御部 12 が、制御可能時間 CPT_n 中で直近の STEP 1 で検出した最大単価時間 HPT よりも前であり、商用電力の単価が当該最大単価時間 HPT における商用電力の単価よりも安い単位時間を、確認することができなければ (STEP 3、NO)、当該最大単価時間 HPT を以降の検出対象から除外して (STEP 4)、STEP 1 に戻り新たに最大単価時間 HPT の検出を行う。

【0052】

一方、蓄電部制御部 12 が、制御可能時間 CPT_n 中で直近の STEP 1 で検出した最

10

20

30

40

50

大単価時間 H P T よりも前であり、商用電力の単価が当該最大単価時間 H P T における商用電力の単価よりも安い単位時間を確認することができれば (S T E P 3、Y E S)、確認した単位時間の中で最も商用電力の単価が安い単位時間である最小単価時間 L P T を検出する (S T E P 5)。

【 0 0 5 3 】

そして、蓄電部制御部 1 2 は、直近の S T E P 1 で検出した最大単価時間 H P T で蓄電部 1 0 を放電することが可能であり、かつ、直近の S T E P 5 で検出した最小単価時間 L P T で蓄電部 1 0 を充電することが可能であるか否かを確認する (S T E P 6)。

【 0 0 5 4 】

例えば、蓄電部制御部 1 2 は、当該最大単価時間 H P T での蓄電部 1 0 の残容量が、所定の電力量 (例えば、当該最大単価時間 H P T で放電しようとしている電力量) を放電可能な程度まで大きいかなんかをを確認する。また例えば、蓄電部制御部 1 2 は、当該最小単価時間 L P T での蓄電部 1 0 の残容量が、蓄電部 1 0 が所定の電力量 (例えば、当該最小単価時間 L P T で充電しようとしている電力量) を充電可能な程度まで小さいかなんかをを確認する。なお、蓄電部制御部 1 2 は、確認を行う時刻 (本例では $n - 1$ 日の 19 時) での蓄電部 1 0 の残容量に、これまでに設定した蓄電部 1 0 の充電及び放電 (例えば、後述する S T E P 7) に伴う残容量の変動を加味することで、当該最大単価時間 H P T での蓄電部 1 0 の残容量と当該最小単価時間 L P T での蓄電部 1 0 の残容量とを推定しても構わない。

10

【 0 0 5 5 】

ここで、蓄電部制御部 1 2 が、直近の S T E P 1 で検出した最大単価時間 H P T での蓄電部 1 0 の放電が不可能である、または、直近の S T E P 5 で検出した最小単価時間 L P T での蓄電部 1 0 の充電が不可能であることを確認すると (S T E P 6、N O)、当該最大単価時間 H P T 及び当該最小単価時間 L P T を以降の検出対象から除外して (S T E P 8)、S T E P 1 に戻り新たに最大単価時間 H P T の検出を行う。なお、この場合の S T E P 8 において、当該最大単価時間 H P T 及び当該最小単価時間 L P T の双方を、以降の検出対象から除外するとしたが、蓄電部 1 0 の充電や放電が不可能であると確認された最大単価時間 H P T や最小単価時間 L P T だけを、以降の検出対象から除外しても構わない。

20

【 0 0 5 6 】

一方、蓄電部制御部 1 2 が、直近の S T E P 1 で検出した最大単価時間 H P T で蓄電部 1 0 を放電することが可能である、かつ、直近の S T E P 5 で検出した最小単価時間 L P T で蓄電部 1 0 を充電することが可能であることを確認すると (S T E P 6、Y E S)、当該最大単価時間 H P T を蓄電部 1 0 の放電を行うタイミングとして設定し、かつ、当該最小単価時間 L P T を蓄電部 1 0 の充電を行うタイミングとして設定する (S T E P 7)。即ち、商用電力の単価が比較的高い単位時間を、蓄電部 1 0 の放電を行うタイミングとして設定し、商用電力の単価が比較的低い単位時間を、蓄電部 1 0 の充電を行うタイミングとして設定する。そして、当該最大単価時間 H P T 及び当該最小単価時間 L P T を以降の検出対象から除外して (S T E P 8)、S T E P 1 に戻り新たに最大単価時間 H P T の検出を行う。

30

【 0 0 5 7 】

なお、S T E P 6 や S T E P 7 において、蓄電部 1 0 が充電及び放電するように仮定または設定する電力量は、一定としても可変としても構わない。可変とする場合、蓄電部 1 0 に充電及び放電しようとしている単位時間の商用電力の単価に応じて、蓄電部 1 0 が充電及び放電するように仮定または設定する電力量を設定しても構わない。例えば、商用電力の単価が高いほど放電する電力量が大きくなり、商用電力の単価が安いほど充電する電力量が大きくなるように設定しても構わない。また、蓄電部 1 0 に充電及び放電しようとしている単位時間での蓄電部 1 0 の残容量 (S T E P 6 と同様に推定したもの) に応じて、蓄電部 1 0 が充電及び放電するように仮定または設定する電力量を設定しても構わない。例えば、推定される蓄電部 1 0 の残容量が大きいほど放電する電力量が大きくなり、推

40

50

定される蓄電部 10 の残容量が小さいほど充電する電力量が大きくなるように設定しても構わない。

【0058】

図 5 に示す設定方法により設定される、蓄電部 10 の充電及び放電を行うタイミングの一例を、図 6 を参照して説明する。図 6 は、図 5 に示す設定方法により設定される、蓄電部の充電及び放電を行うタイミングの一例を示すグラフである。また図 6 は、図 2 と同様に、各単位時間における商用電力の単価の高さを棒の高さで示したものである。

【0059】

図 6 に示す例では、最初に、制御可能時間 CPT_n 中から、商用電力の単価が T_1 より高い最大単価時間 HPT_1 (n 日の 10 時～11 時) が検出されるとともに、最小単価時間 LPT_1 (n 日の 2 時～3 時) が検出される。そして、当該最大単価時間 HPT_1 が蓄電部 10 の放電を行うタイミングとして設定され、当該最小単価時間 LPT_1 が蓄電部 10 の充電を行うタイミングとして設定される。

10

【0060】

次に、最大単価時間 HPT_1 及び最小単価時間 LPT_1 を除外した制御可能時間 CPT_n 中から、商用電力の単価が T_1 より高い最大単価時間 HPT_2 (n 日の 16 時～17 時) が検出されるとともに、最小単価時間 LPT_2 (n 日の 14 時～15 時) が検出される。そして、当該最大単価時間 HPT_2 が蓄電部 10 の放電を行うタイミングとして設定され、当該最小単価時間 LPT_2 が蓄電部 10 の充電を行うタイミングとして設定される。

20

【0061】

さらに、最大単価時間 HPT_1 , HPT_2 及び最小単価時間 LPT_1 , LPT_2 を除外した制御可能時間 CPT_n 中から、商用電力の単価が T_1 より高い最大単価時間 HPT_3 (n 日の 13 時～14 時) が検出されるとともに、最小単価時間 LPT_3 (n 日の 1 時～2 時) が検出される。そして、当該最大単価時間 HPT_3 が蓄電部 10 の放電を行うタイミングとして設定され、当該最小単価時間 LPT_3 が蓄電部 10 の充電を行うタイミングとして設定される。

【0062】

最大単価時間 HPT_1 , HPT_2 , HPT_3 及び最小単価時間 LPT_1 , LPT_2 , LPT_3 を除外した制御可能時間 CPT_n 中には、商用電力の単価が T_1 よりも高い最大単価時間 HPT が存在しない。したがって、蓄電部制御部 12 による蓄電部 10 の充電及び放電を行うタイミングの設定は、以上で終了する。

30

【0063】

ところで、上述例の制御可能時間 CPT_n ($n-1$ 日の 19 時～ n 日の 24 時) は、他の制御可能時間 CPT_{n-1} ($n-2$ 日の 19 時～ $n-1$ 日の 24 時) や制御可能時間 CPT_{n+1} (n 日の 19 時～ $n+1$ 日の 24 時) と、一部の時間が重複する。以下、図 7 を参照して、制御可能時間が重複する時間における蓄電部 10 の充電及び放電を行うタイミングの設定方法について説明する。図 7 は、制御可能時間が重複する時間における、蓄電部の充電及び放電を行うタイミングの設定方法の一例を説明するグラフである。また図 7 は、図 2 と同様に、各単位時間における商用電力の単価の高さを棒の高さで示したものである。

40

【0064】

図 7 には、制御可能時間 CPT_{n-1} と制御可能時間 CPT_n とが重複する時間 ($n-1$ 日の 19 時～24 時) を示している。また、図 7 に示す蓄電部 10 の放電を行うタイミングとして設定されている最大単価時間 HPT_x ($n-1$ 日の 21 時～22 時) は、制御可能時間 CPT_{n-1} に対して ($n-2$ 日の 19 時に) 設定されたものである。

【0065】

制御可能時間 CPT_{n-1} , CPT_n に重複する時間が存在する場合、蓄電部制御部 12 は、制御可能時間 CPT_n 中から最大単価時間 HPT や最小単価時間 LPT を検出する際に、既に蓄電部 10 の充電及び放電を行うタイミングとして設定されている単位時間 (本例では最大単価時間 HPT_x) を、予め除外する。

50

【 0 0 6 6 】

これにより、蓄電部 1 0 の充電及び放電を行うタイミングとして 1 つの単位時間が複数回設定されることを、防止することが可能になる。そのため、蓄電部 1 0 の充電や放電が過剰に行われることを抑制することが可能になる。なお、図 5 の S T E P 8 も同様である。ただし、図 5 の S T E P 8 は、ある 1 つの制御可能時間中に蓄電部 1 0 の充電及び放電を行うタイミングをそれぞれ設定していく際に、1 つの単位時間が複数回設定されることを防止するものである。

【 0 0 6 7 】

以上のように構成すると、商用電力の単価の変動に適するように、蓄電部 1 0 の充電や放電を制御することが可能になる。また、これにより、商用電力の料金を安くするとともに、電力事業者の二酸化炭素の排出量を削減することが可能になる。

10

【 0 0 6 8 】

また、商用電力の単価が安い単位時間に商用電力を蓄電部 1 0 に充電することで残容量を確保しつつ、商用電力の単価が高い単位時間に蓄電部 1 0 を放電して電力を供給することが可能になる。さらに、充電を行うタイミングと放電を行うタイミングとを併せて（ペアとして）設定することが可能になる。したがって、蓄電部 1 0 を効率良く充電及び放電して、商用電力の料金を効果的に低減することが可能になる。

【 0 0 6 9 】

また、閾値 T 1 を設定し、商用電力の単価が当該閾値 T 1 以上である単位時間を最大単価時間 H P T とすることで、蓄電部 1 0 の充電や放電が必要以上に頻繁に行われることを抑制することが可能になる。そのため、蓄電部 1 0 の劣化を抑制するとともに、蓄電部 1 0 の充電や放電を効率良く行うことが可能になる。

20

【 0 0 7 0 】

また、蓄電部 1 0 を充電するタイミングを、蓄電部 1 0 を放電するタイミングよりも前にすることで、蓄電部 1 0 を充電して電力量を蓄えさせた後で、蓄電部 1 0 を放電することが可能になる。そのため、蓄電部 1 0 の充電及び放電を、効率良く行うことが可能になる。

【 0 0 7 1 】

また、商用電力の単価が既知である制御可能時間中で、蓄電部 1 0 の充電及び放電を制御することで、商用電力の単価の変動を精度良く把握し、当該変動に適するように蓄電部 1 0 の充電や放電を制御することが可能になる。

30

【 0 0 7 2 】

また、蓄電部制御部 1 2 は、蓄電部 1 0 の充電及び放電を行うタイミングを設定する前に、当該タイミングにおける蓄電部 1 0 の残容量を推定することで、その可否を判定する。そのため、蓄電部 1 0 の充電や放電が過剰に行われることを抑制することが可能になる。したがって、蓄電部 1 0 の劣化を抑制するとともに、蓄電部 1 0 の充電や放電を効率良く行うことが可能になる。

【 0 0 7 3 】

なお、蓄電部 1 0 の充電及び放電を行うタイミングを設定した後、蓄電部 1 0 の残容量が変動した場合（例えば、負荷部 1 3 が消費する電力量が増大して蓄電部 1 0 を放電する必要性が生じた場合や、太陽電池などの発電装置によって蓄電部 1 0 が充電された場合など、蓄電部 1 0 の残容量が所定の電力量以上変動した場合）、蓄電部制御部 1 2 は、蓄電部 1 0 の充電及び放電を行うタイミングを、新たに設定し直すと好ましい。この場合、例えば蓄電部制御部 1 2 は、それまでに設定した蓄電部 1 0 の充電及び放電のタイミングを全て解除（リセット）した上で、図 5 に示す設定方法によって蓄電部 1 0 の充電及び放電のタイミングを設定し直す。

40

【 0 0 7 4 】

また、この場合の制御可能時間は、例えば、蓄電部 1 0 の充電及び放電のタイミングを全て解除した時刻（設定し直す時刻）から、解除前の制御可能時間の終了時刻（上述の例では 2 4 時）と同じ時刻までとする。具体的に例えば、n - 1 日の 1 9 時より後かつ n 日

50

の 19 時より前である $n - 1$ 日または n 日の k 時に、蓄電部制御部 12 が蓄電部 10 の充電及び放電を行うタイミングを設定し直す場合における制御可能時間は、 $n - 1$ 日または n 日の k 時 ~ n 日の 24 時である。

【0075】

このように構成すると、想定外の事態で蓄電部 10 を充電または放電したときに、蓄電部 10 の充電及び放電を行うタイミングを、再度設定し直すことが可能になる。そのため、蓄電部 10 の状態に即応して、蓄電部 10 の充電及び放電を行うことが可能になる。

【0076】

< 変形例 >

本発明の実施の一形態である電力供給システム 1 について、価格情報取得部 11 や蓄電部制御部 12、蓄電部 10 などの一部または全部の動作を、マイコンなどの制御装置が行うこととしても構わない。さらに、このような制御装置によって実現される機能の全部または一部をプログラムとして記述し、該プログラムをプログラム実行装置（例えばコンピュータ）上で実行することによって、その機能の全部または一部を実現するようにしても構わない。

10

【0077】

また、上述した場合に限らず、図 3 に示す電力供給システム 1 は、ハードウェア、あるいは、ハードウェアとソフトウェアの組み合わせによって実現可能である。また、ソフトウェアを用いて電力供給システム 1 の一部を実現する場合、ソフトウェアによって実現される部位についてのブロックは、その部位の機能ブロックを表すこととする。

20

【0078】

以上、本発明における実施形態について説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実行することができる。

【産業上の利用可能性】

【0079】

本発明は、蓄電部の放電により供給される電力を利用する電力供給システムに利用可能である。

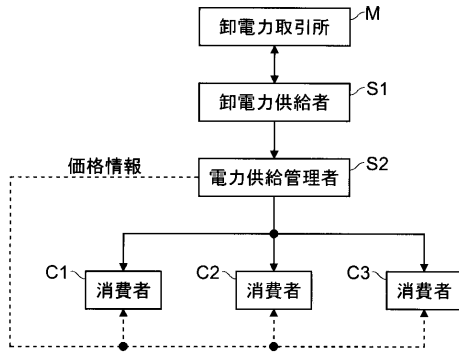
【符号の説明】

【0080】

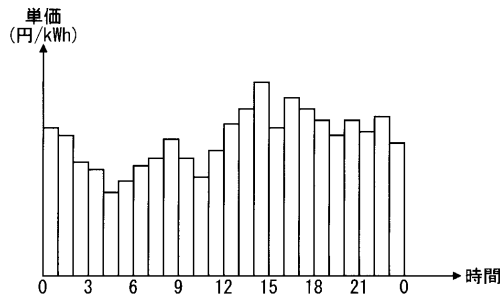
30

- 1 電力供給システム
- 10 蓄電部
- 11 価格情報取得部
- 12 蓄電部制御部
- 13 負荷部

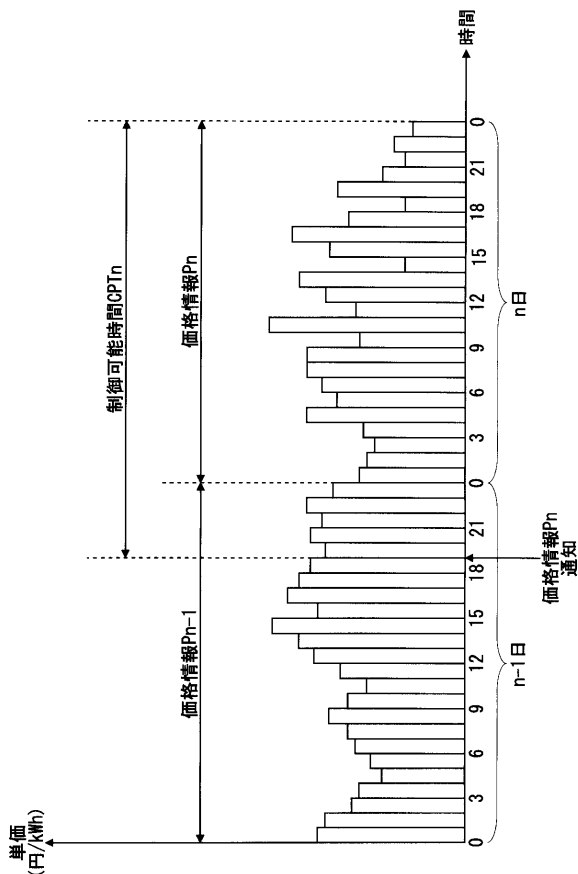
【図 1】



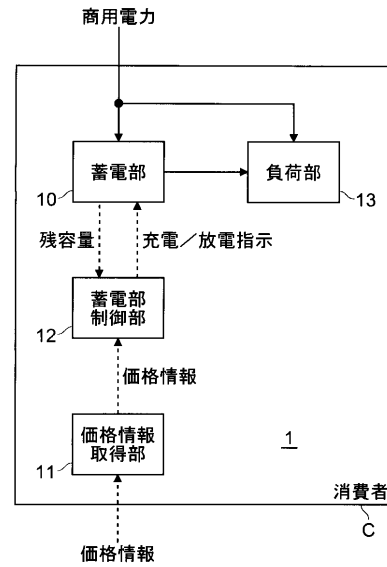
【図 2】



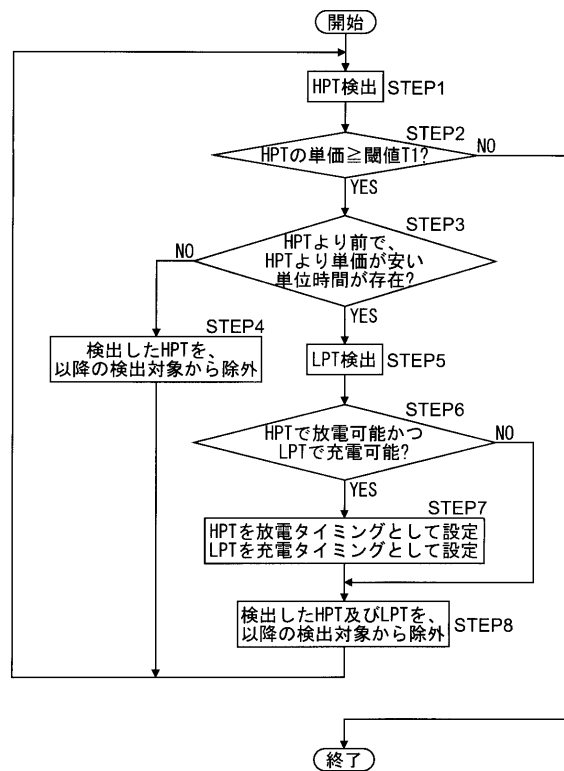
【図 4】



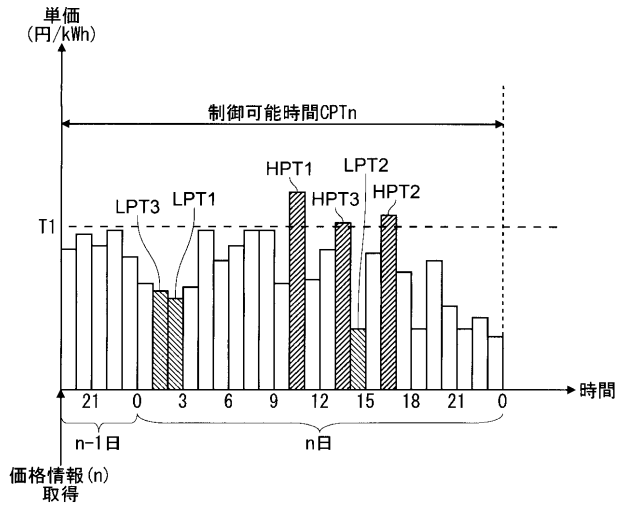
【図 3】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

