

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5641083号
(P5641083)

(45) 発行日 平成26年12月17日(2014.12.17)

(24) 登録日 平成26年11月7日(2014.11.7)

(51) Int.Cl. F I
H 0 2 J 3/00 (2006.01) H 0 2 J 3/00 K

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-52439 (P2013-52439)	(73) 特許権者	000002945
(22) 出願日	平成25年3月14日 (2013.3.14)		オムロン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-180130 (P2014-180130A)		京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
(43) 公開日	平成26年9月25日 (2014.9.25)		8 0 1 番地
審査請求日	平成26年8月1日 (2014.8.1)	(74) 代理人	100082131
早期審査対象出願			弁理士 稲本 義雄
		(74) 代理人	100121131
			弁理士 西川 孝
		(72) 発明者	杉立 好正
			京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
			8 0 1 番地 オムロン株式会社内
		(72) 発明者	和田 幹彦
			京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
			8 0 1 番地 オムロン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力制御装置、電力制御方法、プログラム、および電力制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電力制御モードそれぞれに対して割合を設定する設定部と、

複数の前記電力制御モードそれぞれにおいて目標となり日によって異なる送受電電力量から、前記割合に従って、実際に電力制御を実行する際の目標となる目標送受電電力量を算出する目標算出部と、

前記目標送受電電力量に沿って電力制御を行う電力制御処理部と

を備える電力制御装置。

【請求項 2】

前記目標算出部は、前記設定部により設定される前記割合で、複数の前記電力制御モードそれぞれにおいて目標となる送受電電力量を加重平均することにより、前記目標送受電電力量を算出する

請求項 1 に記載の電力制御装置。

【請求項 3】

再生可能エネルギーを利用して発電を行う発電部において発電される発電電力、および、電力を消費する負荷に供給される需要電力を計測する電力計測部と、

過去の前記発電電力量および前記需要電力量の実績が蓄積された蓄積データに基づいて、前記発電部により発電されると予測される予測発電電力量、および、前記負荷による需要が発生すると予測される予測需要電力量を求める電力予測部と

をさらに備え、

10

20

前記電力予測部は、予測した前記予測発電電力量および前記予測需要電力量から予測送受電電力量を算出し、前記予測送受電電力量に従って、複数の前記電力制御モードそれぞれにおいて目標となる送受電電力量を設定する

請求項 1 に記載の電力制御装置。

【請求項 4】

ユーザにより操作される操作端末をさらに備え、

前記設定部は、前記操作端末が有する表示部に、複数の前記電力制御モードそれぞれに指定される割合を表示し、ユーザにより、所定の前記電力制御モードに対する前記割合の増加または減少が指定されたとき、他の前記電力制御モードに対する前記割合を変化させる

10

請求項 1 に記載の電力制御装置。

【請求項 5】

前記設定部は、予め設定された所定数の質問内容をユーザに提示し、それらの質問内容に対する回答に従って、複数の電力制御モードに対する割合を設定する

請求項 1 に記載の電力制御装置。

【請求項 6】

複数の電力制御モードそれぞれに対して割合を設定し、

複数の前記電力制御モードそれぞれにおいて目標となり日によって異なる送受電電力量から、前記割合に従って、実際に電力制御を実行する際の目標となる目標送受電電力量を算出し、

20

前記目標送受電電力に沿って電力制御を行う

ステップを含む電力制御方法。

【請求項 7】

複数の電力制御モードそれぞれに対して割合を設定し、

複数の前記電力制御モードそれぞれにおいて目標となり日によって異なる送受電電力量から、前記割合に従って、実際に電力制御を実行する際の目標となる目標送受電電力量を算出し、

前記目標送受電電力に沿って電力制御を行う

ステップを含む電力制御処理をコンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 8】

30

再生可能エネルギーを利用して発電を行う発電部、および、電力を消費する負荷が接続される電力制御システムにおいて、

複数の電力制御モードそれぞれに対して割合を設定する設定部と、

複数の前記電力制御モードそれぞれにおいて目標となり日によって異なる送受電電力量から、前記割合に従って、実際に電力制御を実行する際の目標となる目標送受電電力量を算出する目標算出部と、

前記目標送受電電力量に沿って電力制御を行う電力制御処理部と

を備える電力制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本開示は、電力制御装置、電力制御方法、プログラム、および電力制御システムに関し、特に、ユーザの要望に、より柔軟に対応した電力制御を実行することができるようにした電力制御装置、電力制御方法、プログラム、および電力制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、太陽光発電装置や、蓄電池システム、電力消費機器などを、通信ネットワークを介して相互に接続し、エネルギーの消費を管理して省エネルギー化を図るエネルギーマネジメントシステムの導入が促進されている。

【0003】

50

このようなエネルギーマネジメントシステムにおいては、例えば、快適性を優先する電力制御モードや、省エネルギー性を優先する電力制御モード、省コスト性を優先する電力制御モードなど、複数の電力制御モードが実装されている。そして、それらの複数の電力制御モードの中から、ユーザにより選択された1つの電力制御モードに従って、エネルギーマネジメントシステム内における電力制御が行われる。

【0004】

また、特許文献1には、空調機器や照明機器などの機器ごとに電力制御モードを設定して、1つの運転プログラムで、複数の電力制御モードに従った電力制御を行うことができる配電システムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-101539号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、近年、環境性と経済性を両立させたいなどのユーザの要望があり、複数の電力消費モードを組み合わせる使用することが求められている。しかしながら、上述の特許文献1で開示されている方法では、機器ごとに設定することが手間となり、ユーザの要望に、より柔軟に対応することは困難であった。

【0007】

本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、ユーザの要望に、より柔軟に対応した電力制御を実行することができるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の一側面の電力制御装置は、複数の電力制御モードそれぞれに対して割合を設定する設定部と、複数の前記電力制御モードそれぞれにおいて目標となり日によって異なる送受電電力量から、前記割合に従って、実際に電力制御を実行する際の目標となる目標送受電電力量を算出する目標算出部と、前記目標送受電電力量に沿って電力制御を行う電力制御処理部とを備える。

【0009】

本開示の一側面の電力制御方法またはプログラムは、複数の電力制御モードそれぞれに対して割合を設定し、複数の前記電力制御モードそれぞれにおいて目標となり日によって異なる送受電電力量から、前記割合に従って、実際に電力制御を実行する際の目標となる目標送受電電力量を算出し、前記目標送受電電力に沿って電力制御を行うステップを含む。

【0010】

本開示の一側面の電力制御システムは、再生可能エネルギーを利用して発電を行う発電部、および、電力を消費する負荷が接続される電力制御システムにおいて、複数の電力制御モードそれぞれに対して割合を設定する設定部と、複数の前記電力制御モードそれぞれにおいて目標となり日によって異なる送受電電力量から、前記割合に従って、実際に電力制御を実行する際の目標となる目標送受電電力量を算出する目標算出部と、前記目標送受電電力量に沿って電力制御を行う電力制御処理部とを備える。

【0011】

本開示の一側面においては、複数の電力制御モードそれぞれに対して割合が設定され、複数の電力制御モードそれぞれにおいて目標となり日によって異なる送受電電力量から、設定された割合に従って、実際に電力制御を実行する際の目標となる目標送受電電力量が算出され、目標送受電電力量に沿って電力制御が行われる。

【発明の効果】

【0012】

10

20

30

40

50

本開示の一側面によれば、ユーザの要望に、より柔軟に対応した電力制御を実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本技術を適用した電力制御システムの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図 2】予測発電電力、予測需要電力、および予測送受電電力を示す図である。

【図 3】目標送受電電力について説明する図である。

【図 4】エコロジーモード、エコノミーモード、およびピークアシストモードを説明する図である。

【図 5】ユーザにより指定された割合に応じて求められた目標送受電電力の例を示す図である。

【図 6】EMSコントローラの構成例を示すブロック図である。

【図 7】EMSコントローラが実行する処理を説明するフローチャートである。

【図 8】電力制御モードの割合を指定するユーザインタフェースの例を示す図である。

【図 9】電力制御モードの割合を指定するユーザインタフェースの他の例を示す図である。

【図 10】電力制御モードの割合を設定するための質問内容の例を示す図である。

【図 11】本技術を適用したコンピュータの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、本技術を適用した具体的な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本技術を適用した電力制御システムの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように、電力制御システム 11 には、電力系統 12、太陽光発電モジュール 13、および負荷 14 が接続されており、ネットワーク 15 を介して、上位EMS (Energy Management System) 16 およびEMSデータベース 17 と通信可能とされている。

【 0 0 1 7 】

即ち、電力制御システム 11 は、商用電力を供給する電力系統 12、および、太陽光を受光して発電を行う太陽光発電モジュール 13 から電力の供給を受けることができる。そして、電力制御システム 11 では、電力需要に応じて、交流電力または直流電力を消費する機器からなる負荷 14 に電力を供給したり、太陽光発電モジュール 13 で発電された電力を電力系統 12 に逆流させたりする電力制御が行われる。また、電力制御システム 11 では、複数の電力制御システム 11 に対して上位的な電力制御を行うことができる上位EMS 16 からの指示に従った電力制御や、過去の発電電力量や需要電力量などの実績が蓄積された蓄積データを格納しているEMSデータベース 17 から取得した蓄積データに基づいた電力制御が行われる。

【 0 0 1 8 】

また、電力制御システム 11 は、電力計測部 21 - 1 乃至 21 - 4、パワーコンディショナ 22、蓄電池システム 23、操作端末 24、およびEMSコントローラ 25 を備えて構成される。

【 0 0 1 9 】

電力計測部 21 - 1 乃至 21 - 4 は、それぞれ配置される電力線を介して供給される電力を計測する。例えば、電力計測部 21 - 1 は、電力系統 12 との間で送電および受電される電力である送受電電力を計測し、電力計測部 21 - 2 は、太陽光発電モジュール 13 で発電されて出力される電力である発電電力を計測する。また、電力計測部 21 - 3 は、

負荷 1 4 に供給される電力である需要電力を計測し、電力計測部 2 1 - 4 は、蓄電池システム 2 3 に充電され、または蓄電池システム 2 3 から放電される電力である充放電電力を計測する。

【 0 0 2 0 】

パワーコンディショナ 2 2 は、最適な発電効率で発電を行うことが可能な電圧で太陽光発電モジュール 1 3 が電力を出力することができるように、太陽光発電モジュール 1 3 から出力される電力を調整する。

【 0 0 2 1 】

蓄電池システム 2 3 は、電力を蓄積する蓄電池と、蓄電池の充放電を制御する制御部とを有して構成され、蓄電池の充電量をEMSコントローラ 2 5 に通知し、EMSコントローラ 2 5 による指示に基づいた蓄電池の充放電を制御する。

10

【 0 0 2 2 】

操作端末 2 4 は、ユーザの操作入力を受け付けるユーザインタフェースを表示するタッチパネルディスプレイを備えており、その操作入力に応じたユーザの指定をEMSコントローラ 2 5 に通知する。

【 0 0 2 3 】

EMSコントローラ 2 5 は、操作端末 2 4 を介して入力されるユーザの指定や、EMSデータベース 1 7 に格納されている蓄積データなどに基づいて、電力制御システム 1 1 の電力制御を行う。

【 0 0 2 4 】

20

まず、EMSコントローラ 2 5 は、所定の時間単位（例えば、30分単位）で、太陽光発電モジュール 1 3 により翌日に発電されると予測される予測発電電力量、および、負荷 1 4 により翌日に需要が発生すると予測される予測需要電力量を求める。そして、EMSコントローラ 2 5 は、予測発電電力量および予測需要電力量に基づいて、電力系統 1 2 との間で翌日に送受電されると予測される予測送受電電力量を所定の時間単位で求める。

【 0 0 2 5 】

図 2 A には、予測発電電力量が示されており、図 2 B には、予測需要電力量が示されており、図 2 C には、予測送受電電力量が示されている。図 2 において、横軸は、翌日の時刻を示し、縦軸は、それぞれの電力量を示している。

【 0 0 2 6 】

30

例えば、EMSコントローラ 2 5 は、太陽光発電モジュール 1 3 による過去の発電電力量の蓄積データから、翌日の天気予報および日照予報に類似する複数の類似日における発電電力量を抽出し、それらの発電電力量を平均化する。これにより、EMSコントローラ 2 5 は、図 2 A に示すように、時間単位で変化する予測発電電力量を算出する。

【 0 0 2 7 】

また、EMSコントローラ 2 5 は、負荷 1 4 による過去の需要電力量の蓄積データから、過去の所定期間（例えば、3か月間や同一季節など）における曜日および気温を条件として複数の需要電力量を抽出し、それらの需要電力量を平均化する。これにより、EMSコントローラ 2 5 は、図 2 B に示すように、時間単位で変化する予測需要電力量を算出する。

【 0 0 2 8 】

40

なお、EMSコントローラ 2 5 は、予測発電電力量を算出する際に、上述したように抽出した発電電力量から、最大および最小の発電電力量を排除し、さらに、複数のゼロデータがある場合には、それらのゼロデータを排除する。これにより、発電電力量を予測するのに適切でないデータや特異データなどの影響を排除して予測発電電力量を求めることができる。同様に、EMSコントローラ 2 5 は、需要電力量を予測するのに適切でないデータや特異データなどの影響を排除して予測需要電力量を求めることができる。

【 0 0 2 9 】

そして、EMSコントローラ 2 5 は、例えば、予測発電電力量および予測需要電力量を加算することで、図 2 C に示すように、時間単位で変化する予測送受電電力量を求める。例えば、ユーザが、ある程度決まったライフスタイルで生活すれば、予測送受電電力量と略

50

一致した送受電電力量で生活することができる。

【 0 0 3 0 】

例えば、電力制御システム 1 1 の電力制御モードとして、いずれの電力制御モードが選択されたとしても、太陽光発電モジュール 1 3 による発電電力量の実績に影響を与えることはなく、また、ユーザのライフスタイルが変化しなければ、負荷 1 4 による需要電力量が変化することはないと想定される。従って、EMSデータベース 1 7 には、電力制御システム 1 1 の電力制御モードに関係なく、発電電力量および需要電力量の蓄積データを格納することができる。また、ユーザのライフスタイルが変化した場合には、その変化に応じた需要電力量が蓄積データに格納され、その後の予測にライフスタイルの変化が反映される。

10

【 0 0 3 1 】

さらに、EMSコントローラ 2 5 は、このようにして求めた予測送受電電力量を、ユーザにより指定された電力制御モードに応じて調整して、翌日に電力制御を実行する際に目標とする目標予測送受電電力量（運転計画）を算出する。

【 0 0 3 2 】

例えば、電力制御システム 1 1 には、複数の電力制御モードが用意されており、ユーザは、図 1 の操作端末 2 4 を操作して、それらの電力制御モードに対する割合を指定することができる。そして、EMSコントローラ 2 5 は、ユーザにより指定された割合で、それぞれの電力制御モードにおいて電力制御を実行する際の目標とする目標送受電電力量を加重平均することにより、実際に電力制御を実行する際に目標とする目標予測送受電電力量を算出する。

20

【 0 0 3 3 】

ここで、予測発電電力量は、翌日の天気予報や日照予報などによって異なるものであり、予測需要電力量は、翌日の曜日や気温などの条件によって異なるものであるため、予測発電電力量および予測需要電力量は日によって異なったものとなる。従って、複数の電力制御モードそれぞれの目標予測送受電電力量は日によって異なるものとなり、それらの目標予測送受電電力量を加重平均することで、翌日に電力制御を実行する際に目標とする目標予測送受電電力量は、日ごとに求められる。

【 0 0 3 4 】

また、例えば、電力制御モードとして、図 3 に示すような目標送受電電力量のモード 1、モード 2、およびモード 3 が用意されているとき、ユーザはモード 1、モード 2、およびモード 3 に対する割合を指定することができる。そして、EMSコントローラ 2 5 は、予測発電電力量および予測需要電力量から予測送受電電力量を算出して、その予測送受電電力量に従ってモード 1、モード 2、およびモード 3 それぞれの目標送受電電力を設定し、それらの目標送受電電力量をユーザに指定された割合で加重平均することにより、実際に電力制御を実行する際の目標予測送受電電力量を算出する。

30

【 0 0 3 5 】

具体的には、電力制御システム 1 1 には、電力制御モードとして、例えば、エコロジーモード、エコノミーモード、および、ピークアシストモードが用意される。

【 0 0 3 6 】

図 4 には、エコロジーモード、エコノミーモード、およびピークアシストモードにおける目標送受電電力量が示されている。図 4 において、横軸は、翌日の時刻を示し、縦軸は、それぞれのモードにおける目標送受電電力量を示している。

40

【 0 0 3 7 】

図 4 A には、エコロジーモードにおける目標送受電電力量が示されている。エコロジーモードは、疑似的に電力系統 1 2 から切り離されたように電力制御を行う電力制御モードである。即ち、昼間の電力をできるだけ蓄電池システム 2 3 に蓄積し、夜間は、蓄電池システム 2 3 に蓄積された電力を放電して負荷 1 4 で使用するような電力制御が行われる。つまり、蓄電池システム 2 3 は、可能な限り充電および放電を行う。従って、電力会社からの買電を抑制することができるので、CO₂排出量は最小限となる。

50

【 0 0 3 8 】

図 4 B には、エコノミーモードにおける目標送受電電力量が示されている。エコノミーモードは、昼間に太陽光発電モジュール 1 3 で発電された余剰の電力を最大限に売電することで、売電収入を増やすように電力制御を行う電力制御モードである。つまり、蓄電池システム 2 3 は、充電および放電をできるだけ抑制する。

【 0 0 3 9 】

図 4 C には、ピークアシストモードにおける目標送受電電力量が示されている。ピークアシストモードは、社会的な電力消費に基づいて、電力消費がピークとなる時間帯において売電や消費抑制が要求されると、その要請に応じた電力制御を行う電力制御モードである。即ち、電力消費がピークとなる時間帯に売電や消費抑制の要求があれば、太陽光発電モジュール 1 3 で発電された余剰の電力だけでなく、太陽光発電モジュール 1 3 により発電された全ての電力を売電することができるように、蓄電池システム 2 3 から負荷 1 4 に供給される。つまり、蓄電池システム 2 3 に通常充電するタイミングで、蓄電池システム 2 3 から放電を行う。

【 0 0 4 0 】

ユーザは、エコロジーマード、エコノミーモード、およびピークアシストモードのいずれかの電力制御モードを選択する他、それぞれの電力制御モードの割合を指定することができる。そして、EMSコントローラ 2 5 は、ユーザにより指定された割合で、エコロジーマード、エコノミーモード、およびピークアシストモードそれぞれにおける目標送受電電力量を加重平均することで、実際に電力制御を実行する際の目標予測送受電電力量を算出する。

【 0 0 4 1 】

図 5 には、ユーザにより指定された割合に従って加重平均により求められた目標送受電電力量（運転計画）が示されている。

【 0 0 4 2 】

例えば、図 5 A には、エコロジーマードが 8 0 % と指定され、エコノミーモードが 1 0 % と指定され、ピークアシストモードが 1 0 % と指定された場合に、加重平均により求められた目標送受電電力量が示されている。また、図 5 B には、エコロジーマードが 1 0 % と指定され、エコノミーモードが 1 0 % と指定され、ピークアシストモードが 8 0 % と指定された場合に、加重平均により求められた目標送受電電力量が示されている。

【 0 0 4 3 】

同様に、図 5 C には、エコロジーマードが 1 0 % と指定され、エコノミーモードが 8 0 % と指定され、ピークアシストモードが 1 0 % と指定された場合に、加重平均により求められた目標送受電電力量が示されている。また、図 5 D には、エコロジーマードが 5 0 % と指定され、エコノミーモードが 0 % と指定され、ピークアシストモードが 5 0 % と指定された場合に、加重平均により求められた目標送受電電力量が示されている。

【 0 0 4 4 】

そして、EMSコントローラ 2 5 は、このようにして求められた目標送受電電力に追従して、電力系統 1 2 との間で送電または受電が行われるように電力制御システム 1 1 の電力制御を行う。

【 0 0 4 5 】

次に、図 6 は、EMSコントローラ 2 5 の構成例を示すブロック図である。

【 0 0 4 6 】

図 6 に示すように、EMSコントローラ 2 5 は、通信部 3 1、電力予測部 3 2、電力制御モード設定部 3 3、目標算出部 3 4、電力データ取得部 3 5、および電力制御処理部 3 6 を備えて構成される。

【 0 0 4 7 】

通信部 3 1 は、図 1 のネットワーク 1 5 を介して EMS データベース 1 7 と通信を行って、EMS データベース 1 7 に格納されている過去の発電電力量の蓄積データ、および、負荷 1 4 による過去の需要電力量の蓄積データを取得する。また、通信部 3 1 は、図示しない

10

20

30

40

50

サーバと通信を行って、翌日の天気予報および日照予報を取得する。

【 0 0 4 8 】

電力予測部 3 2 は、通信部 3 1 が取得した発電電力量および需要電力量の蓄積データ、並びに、翌日の天気予報および日照予報に基づいて、図 2 を参照して上述したように、予測発電電力量および予測需要電力量を算出する。そして、電力予測部 3 2 は、予測発電電力量および予測需要電力量を加算することで予測送受電電力量を算出する。そして、電力予測部 3 2 は、算出した予測送受電電力量に従って、エコロジーモード、エコノミーモード、およびピークアシストモードごとに、目標予測送受電電力量を所定の時間単位（例えば、30分単位）で設定する。

【 0 0 4 9 】

電力制御モード設定部 3 3 は、図 1 の操作端末 2 4 のタッチパネルディスプレイに、ユーザの操作入力を受け付けるユーザインタフェース（例えば、後述する図 8 または図 9）を表示させる。そして、例えば、ユーザが、エコロジーモード、エコノミーモード、およびピークアシストモードそれぞれの割合を指定すると、電力制御モード設定部 3 3 は、ユーザにより指定された割合を取得して目標算出部 3 4 に通知する。

【 0 0 5 0 】

目標算出部 3 4 は、図 5 を参照して上述したように、ユーザにより指定された割合に従って、エコロジーモード、エコノミーモード、およびピークアシストモードそれぞれの目標予測送受電電力量を加算平均して、実際に電力制御を実行する際の目標予測送受電電力量を算出する。

【 0 0 5 1 】

電力データ取得部 3 5 は、図 1 の電力計測部 2 1 - 1 により計測される電力を取得して、時間単位で積算することにより送受電電力量を求め、電力計測部 2 1 - 2 により計測される電力を取得して、時間単位で積算することにより発電電力量を求め、電力計測部 2 1 - 3 により計測される電力を取得して、時間単位で積算することにより需要電力量を求める。そして、電力データ取得部 3 5 は、送受電電力量、発電電力量、および需要電力量を電力制御処理部 3 6 に供給する。そして、電力データ取得部 3 5 は、例えば、1 日分の電力データ（送受電電力量、発電電力量、および需要電力量）が記録されると、通信部 3 1 を介して EMS データベース 1 7 に送信し、蓄積データを更新させる。

【 0 0 5 2 】

電力制御処理部 3 6 は、目標算出部 3 4 により算出された目標予測送受電電力量に沿った送受電電力となるように、電力データ取得部 3 5 により取得される送受電電力量、発電電力量、および需要電力量を参照し、目標予測送受電電力量を目標にして時間単位で電力調整を行って、電力制御システム 1 1 の電力制御を行う。例えば、電力制御処理部 3 6 は、蓄電池システム 2 3 に対する充放電を制御することにより、太陽光発電モジュール 1 3 の発電電力に余剰が発生すると蓄電池システム 2 3 を充電させたり、負荷 1 4 による需要電力が増加すると蓄電池システム 2 3 から放電させたりする電力制御を行う。

【 0 0 5 3 】

次に、図 7 は、EMS コントローラ 2 5 が実行する処理を説明するフローチャートである。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 1 において、通信部 3 1 は、図 1 のネットワーク 1 5 を介して EMS データベース 1 7 と通信を行って、発電電力量および需要電力量の蓄積データを取得し、電力予測部 3 2 に供給する。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 2 において、電力予測部 3 2 は、ステップ S 1 1 で通信部 3 1 から取得した発電電力量および需要電力量の蓄積データから予測発電電力量および予測需要電力量を算出し、さらに予測送受電電力量を算出する。そして、電力予測部 3 2 は、算出した予測発電電力量および予測需要電力量から、エコロジーモード、エコノミーモード、およびピークアシストモードそれぞれの目標送受電電力量を設定する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 3 において、ユーザが操作端末 2 4 に対する操作を行って、エコロジーマード、エコノミーモード、およびピークアシストモードそれぞれに対する割合を指定すると、電力制御モード設定部 3 3 は、その割合を取得する。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 4 において、目標算出部 3 4 は、ステップ S 1 3 で電力制御モード設定部 3 3 が取得した割合に従って、エコロジーマード、エコノミーモード、およびピークアシストモードそれぞれの目標予測送受電電力量を加重平均し、目標予測送受電電力量を算出する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 5 において、電力データ取得部 3 5 は、所定の時間単位（例えば、30分）が経過したか否かを判定し、所定の時間単位が経過したと判定されるまで処理を待機する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 5 において、所定の時間単位が経過したと判定されると、処理はステップ S 1 6 に進み、電力データ取得部 3 5 は、その所定の時間単位で計測された電力を積算して、送受電電力量、発電電力量、および需要電力量を取得する。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 7 において、電力制御処理部 3 6 は、ステップ S 1 4 で算出された目標予測送受電電力に沿った送受電電力となるように、電力データ取得部 3 5 が取得した送受電電力量、発電電力量、および需要電力量を参照し、電力制御システム 1 1 の電力制御を実行する。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 8 において、電力データ取得部 3 5 は 1 日分の処理が行われたか否かを判定し、1日分の処理が行われていないと判定された場合、処理はステップ S 1 5 に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【 0 0 6 2 】

一方、ステップ S 1 8 において、1日分の処理が行われたと判定された場合、処理はステップ S 1 9 に進む。電力データ取得部 3 5 は、1日分の電力データ（送受電電力量、発電電力量、および需要電力量）を、通信部 3 1 を介して EMS データベース 1 7 に送信し、蓄積データを更新させる。そして、ステップ S 1 9 の処理後、処理はステップ S 1 1 に戻り、以下同様に、翌日の処理が繰り返して行われる。

【 0 0 6 3 】

以上のように、電力制御システム 1 1 では、ユーザが、エコロジーマード、エコノミーモード、およびピークアシストモードの割合を指定し、その割合に従った目標予測送受電電力量を目標とした電力制御を時間単位で実行することができる。これにより、ユーザの要望に、より柔軟に対応した電力制御を実行することができる。例えば、ユーザの日の気分に合わせて、エコロジーマード、エコノミーモード、およびピークアシストモードそれぞれの効果（省 CO₂、高経済性、社会貢献）を得ることができる。

【 0 0 6 4 】

また、例えば、ユーザは、翌日に電力不足が予測される場合には、ピークアシストモードの割合を高めるなど、翌日以降の動作を予約して、電力制御モードの設定を変更することができる。

【 0 0 6 5 】

なお、例えば、電力制御システム 1 1 では、ユーザにより指定された割合で求めた目標予測送受電電力量に沿って電力制御を行った場合における、CO₂排出量および売電金額などを自動的に計算して、操作端末 2 4 に表示することができる。これにより、ユーザは、CO₂排出量および売電金額などを確認しながら、容易に、電力制御モードの割合を変更することができる。

【 0 0 6 6 】

次に、図 8 および図 9 には、電力制御モード設定部 33 が、図 1 の操作端末 24 のタッチパネルディスプレイに表示させるユーザインタフェースの例が示されている。

【0067】

例えば、電力制御システム 11 の電力制御モードとして、モード 1、モード 2、およびモード 3 が用意されているとき、操作端末 24 のタッチパネルディスプレイには、図 8 または図 9 に示すようなユーザインタフェースが表示される。図 8 には、レーダーチャートに類似したユーザインタフェースが示されており、図 9 には、棒グラフに類似したユーザインタフェースが示されている。

【0068】

ここで、モード 1、モード 2、およびモード 3 としては、上述したようなエコロジーモード、エコノミーモード、および、ピークアシストモードを用いることができる。この場合、それぞれ背反するモードであるため、例えば、電力制御モード設定部 33 は、時間帯ごとに相対状態を計算して、ユーザインタフェースに反映させる。

【0069】

即ち、図 8 および図 9 の上側に示すように、ユーザが、モード 1 の割合を増加させた場合、電力制御モード設定部 33 は、相対状態を計算し、図 8 および図 9 の下側に示すように、モード 2 およびモード 3 の割合を減少させる。同様に、ユーザがモード 2 の割合を変更した場合、電力制御モード設定部 33 は、モード 1 およびモード 3 の割合を計算し、ユーザがモード 3 の割合を変更した場合、電力制御モード設定部 33 は、モード 1 およびモード 2 の割合を計算して、それぞれの割合を変化させる。

【0070】

このように、電力制御システム 11 では、図 8 および図 9 に示すようなユーザインタフェースを採用することで、ユーザは、電力制御モードの割合を視覚的に確認することができ、より直観的に、電力制御システム 11 の電力制御モードを設定することができる。

【0071】

なお、ユーザが電力制御モードの割合を指定する方式としては、他にも例えば、ユーザの音声認識することにより入力する音声入力方式や、別の端末で作成されたデータを操作端末 24 に転送するデータ転送方式など、様々な方式を採用することができる。

【0072】

次に、図 10 には、電力制御システム 11 の電力制御モードの設定に利用される質問内容の例が示されている。

【0073】

例えば、電力制御モード設定部 33 は、ユーザインタフェースを利用する他、図 1 の操作端末 24 のタッチパネルディスプレイに所定数の質問を表示させ、それらの質問に対する回答 (YES/NO) に基づいて、電力制御システム 11 の電力制御モードの割合を設定することができる。

【0074】

図 10 には、10 個の質問内容が例示されており、それぞれの質問内容に対して経済性、省CO₂、ピークカットにかかる係数が設定されている。例えば、質問内容「明日は不在ですか？」に対して、経済性の係数 10、省CO₂の係数 2、ピークカットの係数 10 が設定されており、質問内容「明日は休みですか？」に対して、経済性の係数 5、省CO₂の係数 10、ピークカットの係数 2 が設定されている。

【0075】

ユーザが、これらの質問内容に YES または NO で回答すると、電力制御モード設定部 33 は、YES と回答された質問内容の係数を加算し、加算した合計値の比率を、エコロジーモード、エコノミーモード、および、ピークアシストモードを加重平均する際の割合として決定する。

【0076】

このように、電力制御システム 11 では、図 10 に示すような質問内容によって電力制御モードの割合を決定することで、よりユーザの気分に合わせて、電力制御システム 11

10

20

30

40

50

の電力制御モードを設定することができる。なお、質問内容は、タッチパネルディスプレイに表示する他、例えば、合成音声によってユーザに提示してもよく、ユーザの声による回答を音声認識により取得してもよい。

【 0 0 7 7 】

なお、上述のフローチャートを参照して説明した各処理は、必ずしもフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に処理する必要はなく、並列的あるいは個別に実行される処理（例えば、並列処理あるいはオブジェクトによる処理）も含むものである。また、プログラムは、1のCPUにより処理されるものであっても良いし、複数のCPUによって分散処理されるものであっても良い。

【 0 0 7 8 】

また、上述した一連の処理（情報処理方法）は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、プログラムが記録されたプログラム記録媒体からインストールされる。

【 0 0 7 9 】

図11は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

【 0 0 8 0 】

コンピュータにおいて、CPU（Central Processing Unit）101、ROM（Read Only Memory）102、RAM（Random Access Memory）103は、バス104により相互に接続されている。

【 0 0 8 1 】

バス104には、さらに、入出力インタフェース105が接続されている。入出力インタフェース105には、キーボード、マウス、マイクロホンなどよりなる入力部106、ディスプレイ、スピーカなどよりなる出力部107、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる記憶部108、ネットワークインタフェースなどよりなる通信部109、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリなどのリムーバブルメディア111を駆動するドライブ110が接続されている。

【 0 0 8 2 】

以上のように構成されるコンピュータでは、CPU101が、例えば、記憶部108に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース105及びバス104を介して、RAM103にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

【 0 0 8 3 】

コンピュータ（CPU101）が実行するプログラムは、例えば、磁気ディスク（フレキシブルディスクを含む）、光ディスク（CD-ROM（Compact Disc-Read Only Memory）、DVD（Digital Versatile Disc）等）、光磁気ディスク、もしくは半導体メモリなどよりなるパッケージメディアであるリムーバブルメディア111に記録して、あるいは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供される。

【 0 0 8 4 】

そして、プログラムは、リムーバブルメディア111をドライブ110に装着することにより、入出力インタフェース105を介して、記憶部108にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部109で受信し、記憶部108にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM102や記憶部108に、あらかじめインストールしておくことができる。また、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

【 0 0 8 5 】

なお、本実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本開示の要旨

10

20

30

40

50

を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

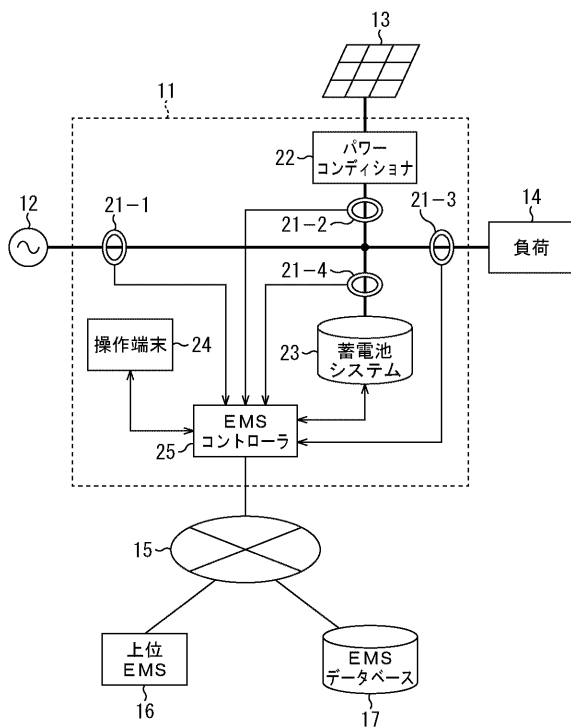
【符号の説明】

【0086】

11 電力制御システム, 12 電力系統, 13 太陽光発電モジュール, 14 負荷, 15 ネットワーク, 16 上位EMS, 17 EMSデータベース, 21-1乃至21-4 電力計測部, 22 パワーコンディショナ, 23 蓄電池システム, 24 操作端末, 25 EMSコントローラ, 31 通信部, 32 電力予測部, 33 電力制御モード設定部, 34 目標算出部, 35 電力データ取得部, 36 電力制御処理部

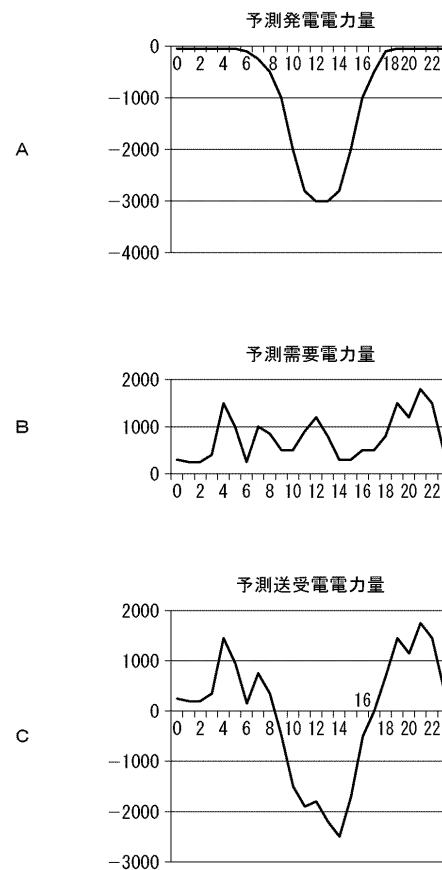
【図1】

図1



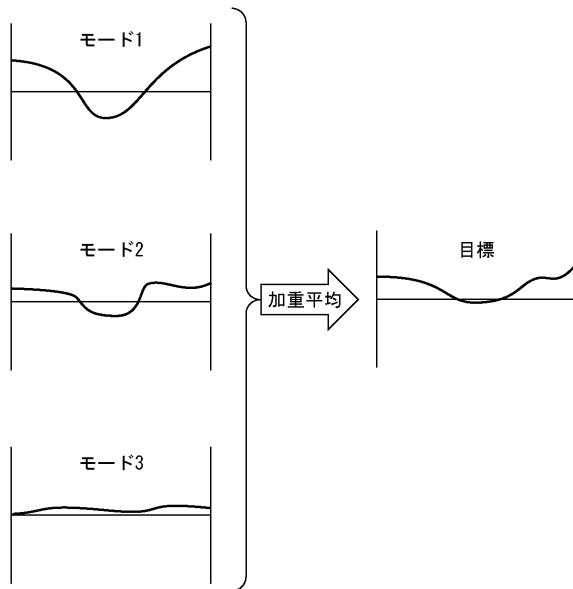
【図2】

図2



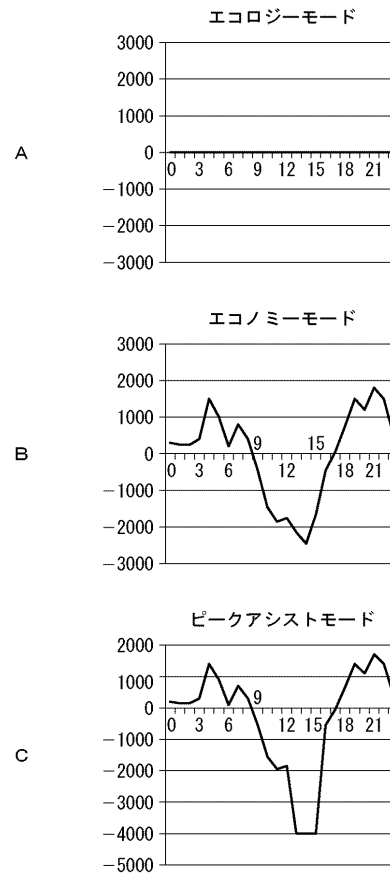
【図 3】

図3



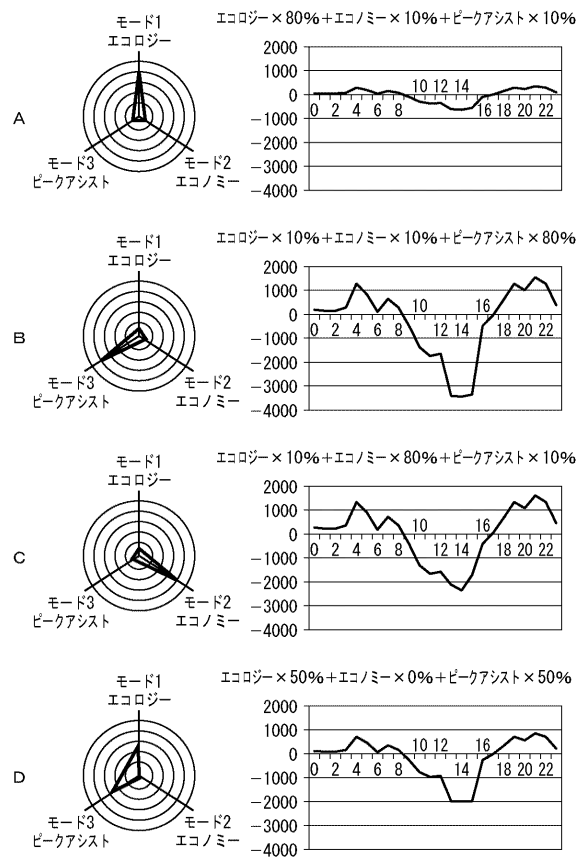
【図 4】

図4



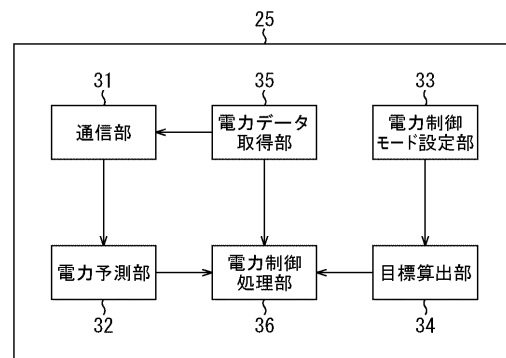
【図 5】

図5



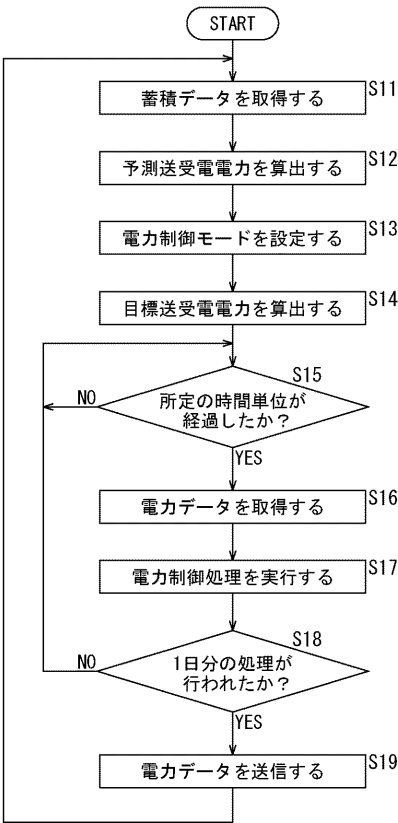
【図 6】

図6



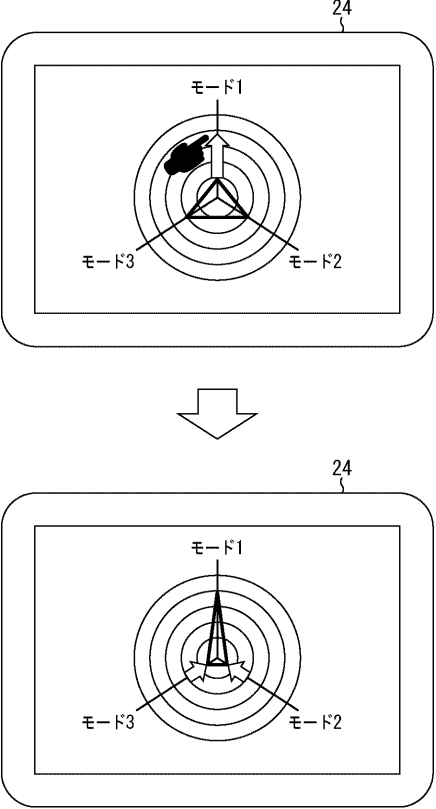
【図 7】

図7



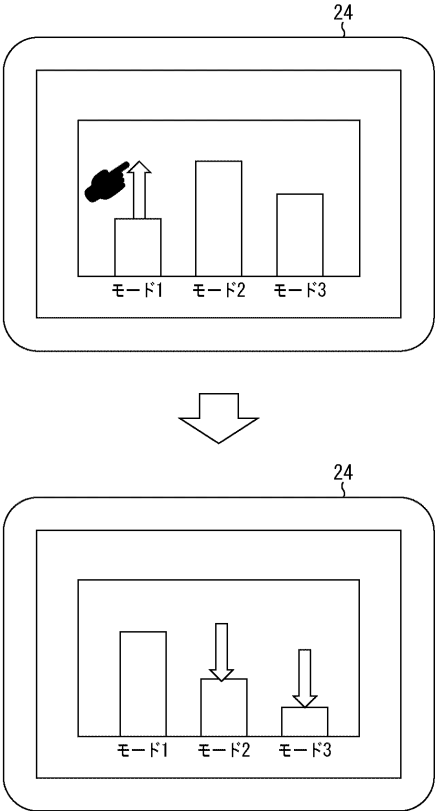
【図 8】

図8



【図 9】

図9

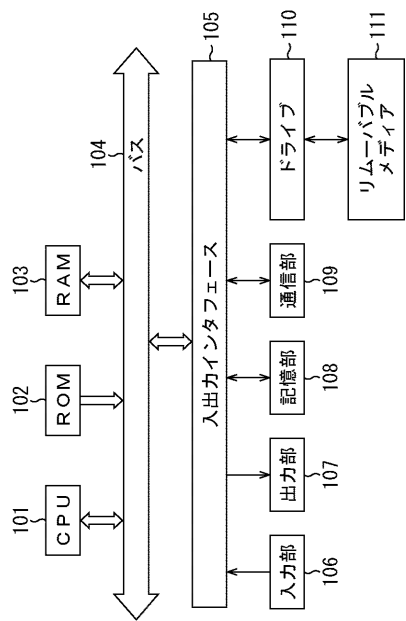


【図 10】

図10

項番	質問内容	経済性	省CO ₂	ピークカット
1	明日は不在ですか？	10	2	10
2	明日は休みですか？	5	10	2
3	明日は平日ですか？	0	0	10
4	明日は晴れそうですか？	8	2	4
5	地球にやさしい生活をしたいですか？	1	10	0
6	電力会社からの節電要請が出ていますか？	0	0	10
7	今、充電池は満タンですか？	0	4	8
8	明日は昼にEVの充電をしますか？	2	8	0
9	明日は夜にEVの充電をしますか？	8	2	5
10	明日は節約したいですか？	9	2	0
	合計	Σ	Σ	Σ

【図11】



フロントページの続き

審査官 松尾 俊介

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 2 5 7 4 0 6 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 9 1 9 8 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 2 J 3 / 0 0