

明 細 書

発明の名称：生成装置、システムおよびプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、生成装置、システムおよびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、倉庫内が設定温度となるように倉庫内を冷却する冷凍装置の設定温度を決定する制御に関して、設定温度が倉庫内の要求温度よりも低くなり、且つ、設定温度を一定にして冷凍装置を運転したときの一日の電気代よりも冷凍装置の一日の電気代が安くなるように、消費電力量当たりの電気料金が異なる時間帯毎に、設定温度を決定することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2019-194504号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 電力量料金単価が変動する場合、電力を使用する設備や機器の制御において電力量料金を低下させる観点では、単価の高い時間帯の使用電力量を削減するように制御することが望ましい。また、電気料金は、契約電力に基づく基本料金を含み、この基本電力は、一定期間内におけるデマンド時限（以下、単に「時限」と呼ぶ）ごとの平均使用電力（デマンド値）の最大値に応じて決定される。このため、電力使用設備や機器の制御においては、デマンド値が上記一定期間（以下、「該当期間」と呼ぶ）内の最大値を超えないようにすることが求められる。

ここで、ある時限において使用電力を抑制する制御を行うと、翌時限では前時限での抑制制御に対する反発で使用電力が増加（リバウンド）する場合がある。そして、この一時的な使用電力の増加により、デマンド値が該当期間内の最大値を超えると、基本料金が上がってしまう。

- [0005] 本開示は、設備機器の制御において、電力量料金単価の変動と共に、使用電力の予測値と該当期間内の最大値との関係を考慮し、電気料金を低下させる制御を実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本開示の生成装置は、需要家の設備機器を制御するための制御情報を生成する生成装置であって、変動する電力量料金単価の情報を取得する電力量料金情報取得部と、需要家の使用電力の情報を取得する使用電力情報取得部と、前記設備機器の制御が行われる時限である対象時限の前記電力量料金単価および前記対象時限以降の時限における前記需要家の使用電力の情報に基づいて、前記対象時限における前記需要家の設備機器に対する前記制御情報を生成する制御情報生成部と、を備える、生成装置である。

このようにすれば、電力量料金単価の変動と共に、使用電力の予測値と該当期間内の最大値との関係に基づき、電気料金を低下させるように設備機器に対する制御を行うことができる。

- [0007] ここで、前記制御情報生成部は、前記対象時限における前記電力量料金単価が所定の条件を満たす場合に、前記対象時限における使用電力を抑制するように前記設備機器を制御する前記制御情報を生成することとしても良い。

このようにすれば、電力量料金単価の変動と共に、使用電力の予測値と該当期間内の最大値との関係に基づき、需要家の使用電力を抑制することにより、電気料金を低下させる制御を行うことができる。

- [0008] また、前記制御情報生成部は、前記対象時限以降の時限における前記需要家の使用電力が基準電力を超える場合に、前記対象時限における前記電力量料金単価が前記所定の条件を満たす場合であっても、前記対象時限において使用電力を抑制するように前記設備機器を制御する前記制御情報を生成しないこととしても良い。

このようにすれば、対象時限において使用電力を抑制するように設備機器を制御することにより、対象時限以降の時限において需要家の使用電力が基準電力を超えてしまうことを回避することができる。

[0009] また、前記制御情報生成部は、前記対象時限以降の時限における前記需要家の使用電力が基準電力を超える場合であって、前記対象時限の直前の時限における前記電力量料金単価が基準単価以下である場合に、前記対象時限の直前の時限において前記設備機器の予備運転を実施する制御情報を生成することとしても良い。

このようにすれば、対象時限において使用電力を抑制するように設備機器を制御することにより、対象時限以降の時限において需要家の使用電力が基準電力を超えてしまう場合であっても、対象時限における設備機器の使用電力を低下させることができる。

[0010] また、前記制御情報生成部は、前記設備機器のうち空調機器に関して、前記対象時限の翌時限で実施する運転に応じて、前記対象時限の直前の時限において予冷運転または予熱運転を実施する制御情報を生成することとしても良い。

このようにすれば、空調機において、対象時限において使用電力を抑制するように制御することにより、対象時限以降の時限において需要家の使用電力が基準電力を超えてしまう場合であっても、対象時限における空調機の使用電力を低下させることができる。

[0011] また、前記需要家の最大需要電力の情報と共に用いられて基本料金を定める契約料金単価の情報を取得する契約料金情報取得部を更に備え、前記制御情報生成部は、前記電力量料金単価と、前記需要家の使用電力の情報と、前記契約料金単価とにより特定される前記需要家の一定期間の電気料金に基づいて、前記制御情報を生成することとしても良い。

このようにすれば、需要家の一定期間の電気料金を低下させるように設備機器を制御することができる。

[0012] また、本開示のシステムは、需要家の設備機器を制御するための制御情報を生成する生成装置と、前記生成装置により生成された制御情報を受け付けて動作する設備機器とを備え、前記生成装置は、変動する電力量料金単価の情報を取得する電力量料金情報取得部と、需要家の使用電力の情報を取得す

る使用電力情報取得部と、前記設備機器の制御が行われる時限である対象時限の前記電力量料金単価および前記対象時限以降の時限における前記需要家の使用電力の情報に基づいて、前記対象時限における前記需要家の設備機器に対する前記制御情報を生成する制御情報生成部と、を備える、システムである。

このようにすれば、電力量料金単価の変動と共に、使用電力の予測値と該当期間内の最大値との関係に基づき、電気料金を低下させるように設備機器に対する制御を行うことができる。

[0013] また、本開示のプログラムは、コンピュータを、変動する電力量料金単価の情報を取得する電力量料金情報取得手段と、需要家の使用電力の情報を取得する使用電力情報取得手段と、前記需要家の設備機器の制御が行われる時限である対象時限の前記電力量料金単価および前記対象時限以降の時限における前記需要家の使用電力の情報に基づいて、前記対象時限における前記需要家の設備機器に対する制御情報を生成する制御情報生成手段として、機能させる、プログラムである。

このプログラムをインストールしたコンピュータによれば、電力量料金単価の変動と共に、使用電力の予測値と該当期間内の最大値との関係に基づき、電気料金を低下させるように設備機器に対する制御を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本実施形態が適用される設備機器の制御システムの全体構成を示す図である。

[図2]制御装置の構成を示す図である。

[図3]制御装置のハードウェア構成例を示す図である。

[図4]設備機器の構成を示す図である。

[図5]抑制制御、調整制御および予備運転の関係を示す図であり、図5（A）は、ある時限における制御情報を示す図表であり、図5（B）は、図5（A）に対応する設備機器の平均使用電力の推移を示すグラフである。

[図6]負荷制御の一例を示す図であり、図6（A）は、時限ごとの制御情報の

例を示す図表であり、図6（B）は、図6（A）に対応する設備機器の平均使用電力の推移を示すグラフである。

[図7]負荷制御の他の一例を示す図であり、図7（A）は、時限ごとの制御情報を示す図表であり、図7（B）は、図7（A）に対応する設備機器の平均使用電力の推移を示すグラフである。

[図8]予備運転を含む負荷制御の一例を示す図であり、図8（A）は、時限ごとの制御情報を示す図表であり、図8（B）は、図8（A）に対応する設備機器の平均使用電力の推移を示すグラフである。

[図9]電力量料金単価が高い時間帯が連続して続く場合の制御の例を示す図であり、図9（A）は高単価期間の例を説明する図、図9（B）は高単価期間の途中で制御を行った場合の制御例を示す図、図9（C）は高単価期間の最初と最後に制御を行った場合の制御例を示す図である。

[図10]電力市場と電力量料金単価の確定時期との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、添付図面を参照して、実施の形態について詳細に説明する。

<システム構成>

図1は、本実施形態が適用される設備機器の制御システムの全体構成を示す図である。本実施形態の制御システムは、制御装置100と、被制御装置である設備機器200とを備える。制御装置100と設備機器200とは、ネットワークを介して接続されている。このネットワークは、専用回線によるLAN（Local Area Network）であっても良いし、WAN（Wide Area Network）やインターネット上に設定されたVPN（Virtual Private Network）等を用いても良い。設備機器200は、電力を使用して作動する設備や機器である。制御装置100は、一または複数の設備機器200の動作を制御する。図1には、制御装置100が複数の設備機器200を制御する構成例を示している。設備機器200は、電力を使用して動作し、制御装置100により動作を制御される設備や機器であれば、その種類を問わない。以下の説明では、設備機器200の具体例として空調機器の制御に本実施形態の制御

システムを適用した例について説明する場合がある。

[0016] また、設備機器 200 は、設定にしたがって自装置を制御する制御手段を備えている。制御装置 100 は、制御対象である設備機器 200 の制御情報を生成し、生成した制御情報を各設備機器 200 に対して送信する。制御装置 100 は、生成装置の一例である。各設備機器 200 は、制御装置 100 から制御情報を取得し、自装置の制御手段により、取得した制御情報にしたがって自装置の設定を行い、動作を制御する。

[0017] <電気料金と設備機器 200 の制御の関係>

ここで、電気料金について説明する。電気料金は、主に基本料金と電力量料金とにより構成され、月ごとに特定される。基本料金は、基本料金単価と契約電力とに基づいて計算される。契約電力は、当月から遡って 1 年以内の最大需要電力の最大値とされる。最大需要電力とは、月間の時限（デマンド時限：30 分）ごとの平均使用電力の最大値である。平均使用電力とは、各時限における需要電力（使用電力）の平均値である。また、電力量料金は、電力量料金単価と月ごとの使用電力量とに基づいて計算される。

[0018] 上述したように、契約電力は、過去 1 年以内の最大需要電力の最大値である。したがって、ある月の最大需要電力（言い換えれば、その月におけるある時限の平均使用電力）が契約電力となると、その月以後、その契約電力よりも低い最大需要電力を維持し続けたとしても、1 年間にわたり、この契約電力に基づく基本料金が課されることとなる。また、ある時限において平均使用電力がそれまでの契約電力の値を上回り、その時限が含まれる月の最大需要電力となると、この時限の平均使用電力（最大需要電力）が、新たな契約電力として、それ以降の基本料金の計算に用いられる。

[0019] また、電力量料金単価の設定には様々な態様があり、所定の条件に基づいて電力量料金単価が変動する設定が行われ得る。例えば、1 日の中の時間帯、平日か休日かの別、季節などに応じて、電力量料金単価が変動する設定が行われる場合がある。また、電力が市場で取引されるようになり、市場における電力の取引価格を反映させた電力量料金単価が設定される場合、市場に

おける取引価格の変動の影響を受けて電力量料金単価も変動する。

[0020] 設備機器 200 の制御において、設備機器 200 の運転に要する電気料金を削減することを指向して制御が行われる場合がある。この場合、平均使用電力が現在の契約電力を超えないように設備機器 200 を制御することが求められる。また、電力量料金単価が変動する場合、電気料金を低下させる観点では、単価の低い時間帯よりも単価の高い時間帯で使用する電力量を削減する方が、効率が良い。ただし、電力量料金単価が時限ごとの電力量料金に対してのみ影響するのに対し、契約電力は当月以後の 1 年間の電気料金に対して影響する。このため、電力量料金単価の変動を考慮した制御よりも、平均使用電力を考慮した制御の方が優先される。

[0021] 電気料金は、電力供給の契約者である需要家に対して課される。需要家は、一または複数の設備機器 200 を有する。制御装置 100 は、一または複数の需要家の設備機器 200 を制御する。また、制御装置 100 は、需要家ごとに設定された電気料金（基本料金および電力量料金）に応じて、各需要家の設備機器 200 に対し、時限ごとの平均使用電力や電力量料金単価を考慮した制御を行う。制御装置 100 による具体的な設備機器 200 の制御の内容については後述する。

[0022] <制御装置 100 の構成>

図 2 は、制御装置 100 の構成を示す図である。制御装置 100 は、情報取得部 110 と、記憶部 120 と、制御情報生成部 130 と、出力部 140 とを備える。

[0023] 情報取得部 110 は、設備機器 200 の制御情報を生成するのに用いられる各種の情報を取得する。情報取得部 110 が取得する情報には、電力量料金単価の情報、需要家ごとの使用電力に関する情報等が含まれる。情報取得部 110 は、電力量料金情報取得部の一例であり、使用電力情報取得部の一例である。使用電力に関する情報としては、例えば、契約電力や使用電力の予測情報等が取得される。使用電力の予測情報とは、需要者による過去の電力使用の実績等に基づき予測された、将来の時限における使用電力の情報で

ある。使用電力の予測は、既存の種々の予測方法により行って良い。例えば、設備機器 200 の環境情報や稼働情報と電力の使用実績とを蓄積し、将来の時限において想定される環境および設備機器 200 の稼働状態から使用電力を予測することが考えられる。

[0024] 環境情報の例としては、例えば、気温や湿度等の設備機器 200 が設置された環境の情報が挙げられる。稼働情報としては、例えば、設備機器 200 の稼働率や継続稼働時間等の動作状態を表す情報が挙げられる。その他、稼働された時間帯、平日の稼働と休日の稼働の別等、設備機器 200 の稼働に影響を及ぼすと考えられる種々の情報を用い得る。環境情報および稼働情報は、取得しようとする情報に応じて設備機器 200 の設置場所や設備機器 200 の内部に設けられたセンサ等から取得される。また、稼働情報の一部は、設備機器 200 自体から取得される。設備機器 200 が稼働された時間帯や稼働日の情報は、需要家や設備機器 200 の管理者が入力したり、日時情報を提供する外部サーバ等から取得したりしても良い。制御対象である設備機器 200 の種類や規模等に応じて、使用電力の予測に用いる情報として、異なる環境情報や稼働情報を取得しても良い。各種の情報は、例えば、図示しないネットワークインターフェイスを用い、ネットワークを介して取得される。

[0025] 記憶部 120 は、情報取得部 110 により取得された各種の情報を記憶する。記憶した情報は、制御情報生成部 130 が制御情報を生成する際に用いられる。また、記憶部 120 は、制御情報生成部 130 により生成された制御情報を記憶する。

[0026] 制御情報生成部 130 は、情報取得部 110 により取得された情報に基づいて、設備機器 200 を制御するための制御情報を生成する。本実施形態では、制御情報生成部 130 は、電力量料金単価の情報および需要家ごとの使用電力に関する情報等に基づき、時限単位で、設備機器 200 の運転に要する電気料金を削減することを指向した制御を行うための制御情報を生成する。したがって、制御情報生成部 130 は、時限ごとの制御情報を生成する。

また、制御情報生成部 130 は、電気料金の削減を指向した制御情報に加え、他の指向に基づく制御情報を生成しても良い。例えば、設備機器 200 の利用者の快適性を指向した制御情報を生成しても良い。制御情報生成部 130 により生成された制御情報は、記憶部 120 に保持され、制御情報に基づく制御が行われる時限（言い換えれば、制御情報による制御の対象の時限）になる前の所定の時期に、制御対象の設備機器 200 へ送られる。

[0027] 出力部 140 は、制御情報生成部 130 により生成された制御情報を、所定の時期に記憶部 120 から読み出す。そして、読み出した制御情報を、図示しないネットワークインターフェイスを用い、ネットワークを介して、各制御情報による制御の対象である設備機器 200 へ出力する。

[0028] 図 3 は、制御装置 100 のハードウェア構成例を示す図である。制御装置 100 は、例えば、コンピュータにより実現される。制御装置 100 を実現するコンピュータは、演算手段である CPU (Central Processing Unit) 101 と、記憶手段である RAM (Random Access Memory) 102、ROM (Read Only Memory) 103、記憶装置 104 とを備える。RAM 102 は、主記憶装置（メイン・メモリ）であり、CPU 101 が演算処理を行う際の作業用メモリとして用いられる。ROM 103 にはプログラムや予め用意された設定値等のデータが保持されており、CPU 101 は ROM 103 から直接プログラムやデータを読み込んで処理を実行することができる。記憶装置 104 は、プログラムやデータの保存手段である。記憶装置 104 にはプログラムが記憶されており、CPU 101 は記憶装置 104 に格納されたプログラムを主記憶装置に読み込んで実行する。また、記憶装置 104 には、CPU 101 による処理の結果が格納され、保存される。また、記憶装置 104 には、上述した強化学習による学習モデルが格納され、庫内環境の選択に用いられる。記憶装置 104 としては、例えば磁気ディスク装置や SSD (Solid State Drive) 等が用いられる。

[0029] 制御装置 100 が図 3 に示すコンピュータにより実現される場合、図 2 を参照して説明した情報取得部 110、制御情報生成部 130 および出力部 1

40の各機能は、例えば、CPU101がプログラムを実行することにより実現される。記憶部120は、例えば、RAM102や記憶装置104により実現される。なお、図3に示した構成例は、制御装置100をコンピュータにより実現する場合の一例に過ぎない。

[0030] <設備機器200の構成>

図4は、設備機器200の構成を示す図である。設備機器200は、受け付け部210と、動作制御部220と、出力部230とを備える。なお、設備機器200は、その種類に応じて、設備機器200の機能を実現するために動作する機構や装置を有している。例えば、設備機器200が空調機器である場合、設備機器200は、室内機および室外機等を有する。また、設備機器200が照明設備である場合、設備機器200は、照明器具や制御スイッチ等を有する。このような機構等の種類や態様は、設備機器200の種類に応じて様々であるため、ここでは図示しない。

[0031] 受け付け部210は、制御装置100から出力された制御情報を、図示しないネットワークインターフェイスを用い、ネットワークを介して受け付ける。

[0032] 動作制御部220は、受け付け部210により受け付けた制御情報に基づいて、設備機器200に設けられた機構や装置の動作を制御する。具体的には、例えば、設備機器200が空調機器である場合、受け付け部210により制御情報として設定温度を特定する情報を受け付け、動作制御部220は、受け付けた設定温度になるように室内機および室外機の動作を制御する。なお、ここでは温度設定に係る制御の例を挙げたが、その他、空調機器により制御可能な気体に関する種々の制御（例えば、湿度や気体成分の制御等）に対して、動作制御部220による制御情報に基づく制御を適用し得る。また、空調機器以外の種々の設備機器200においても、動作制御部220は、制御装置100から受け付ける制御情報にしたがって、設備機器200の種類に応じた制御を実行する。

[0033] 出力部230は、設備機器200の動作状態に関する情報を、図示しない

ネットワークインターフェイスを用い、ネットワークを介して制御装置 100 へ出力する。

- [0034] 受け付け部 210、動作制御部 220 および出力部 230 は、例えば、コンピュータにより実現される。動作制御部 220 を実現するコンピュータは、図 3 を参照して説明した構成としても良い。この場合、受け付け部 210、動作制御部 220 および出力部 230 の各機能は、例えば、図 3 に示した CPU 101 がプログラムを実行することにより実現される。また、受け付け部 210、動作制御部 220 および出力部 230 の各機能を、専用のハードウェアにより実現しても良い。例えば、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、その他の回路により実現される。さらに、CPU 101 がプログラム (ソフトウェア) を実行して実現される機能と、専用のハードウェアにより実現される機能とを組み合わせ、受け付け部 210、動作制御部 220 および出力部 230 としても良い。

[0035] <設備機器 200 の制御方法>

次に、設備機器 200 の制御方法について説明する。上述したように、本実施形態の制御システムは、設備機器 200 の運転に要する電気料金を削減することを指向した制御を行う。電気料金を削減することを指向した制御では、設備機器 200 による使用電力を低減させる制御 (以下、「抑制制御」と呼ぶ) が行われる。この抑制制御の制御内容は、通常、設備機器 200 の機能を低下させる制御となる。このような制御は、設備機器 200 の種類によっては、設備機器 200 の利用者の快適性や利便性を低下させる。

- [0036] このため、ある時限で抑制制御を行うと、その翌時限において、利用者の快適性や利便性を回復するための調整制御が行われる場合がある。例えば、設備機器 200 が空調機器である場合、ある時限において抑制制御として冷暖房の強度を弱める制御が行われた後、冷暖房を弱めたことにより損なわれた快適性を回復するため、翌時限において冷暖房の強度を強める制御が行われる場合等である。この調整制御は、設備機器 200 の使用電力を低下させ

る抑制制御により低下した利用者の快適性や利便性を回復するための制御であるため、抑制制御とは反対に、設備機器 200 の使用電力を増加させる制御となる。

[0037] また、ある時限で設備機器 200 による使用電力を低減しようとする場合、その時限の直前の時限において、利用者の快適性や利便性の低下を緩和するための予備運転が行われる場合がある。例えば、設備機器 200 が空調機器である場合、ある時限において使用電力を低減させるために冷暖房の強度を弱めようとする場合、その時限において冷暖房を弱めることにより快適性が損なわれることを緩和するため、その直前の時限において予め冷暖房の強度を強めておく制御が行われる場合等である。より具体的には、設備機器 200 である空調機器が、ある時限で冷房運転を行う場合、その直前の時限において、予備運転としての予冷運転が行われる。また、空調機器が、ある時限で暖房運転を行う場合、その直前の時限において、予備運転としての予熱運転が行われる。この予備運転は、後の時限で設備機器 200 の使用電力を低下させることによる利用者の快適性や利便性を緩和するための制御であるため、上記の調整制御と同様に、設備機器 200 の使用電力を増加させる制御となる。

[0038] 上記の調整制御において使用電力をどれだけ増加させるかについては、設備機器 200 に応じた具体的な制御方法等により種々の態様があり得るが、ここでは抑制制御により低減させた使用電力と同じだけ使用電力を増加させるものとする。また、予備運転において使用電力をどれだけ増加させるかについても、設備機器 200 に応じた具体的な制御方法等により種々の態様があり得るが、ここでは後の時限で低減させようとする使用電力と同じだけ使用電力を増加させるものとする。

[0039] なお、上述した抑制制御、調整制御、予備運転および予備運転後の使用電力を低減させる負荷調整は、何れも電力負荷を制御するので、以下の説明では、これらをまとめて負荷制御とも呼ぶ。また、電気料金は需要家に対して課されるため、需要家が複数の設備機器 200 を有する場合、複数の設備機

器 200 の全体で上記の負荷制御を実現するように各設備機器 200 に対して制御内容が振り分けられる。そのため、例えば需要家が有する一の設備機器 200 では制御を実施し、他の一の設備機器 200 では制御を実施しない場合があり得る。しかしながら、以下に示す各例では、簡単のため、一の需要家が一の設備機器 200 のみを有しており、個々の設備機器 200 ごとに上記の負荷制御が行われるものとして説明する。したがって、以下の各例では、需要家に課される電気料金を削減するために、需要家の使用電力を低減させる制御は、その需要家が有する一つの設備機器 200 に対する負荷制御となる。

[0040] 図 5 は、抑制制御、調整制御および予備運転の関係を示す図である。図 5 (A) は、ある時限における制御情報を示す図表であり、図 5 (B) は、図 5 (A) に対応する設備機器 200 の平均使用電力の推移を示すグラフである。図 5 (A) には、時限 1 ～ 6 における電力量料金単価（図では「従量料金単価」と記載）、平均使用電力の予測値（図では「使用電力予測」と記載）、負荷制御が行われた結果としての平均使用電力（図では「負荷制御後使用電力」と記載）の各項目の値が例示されている。図 5 に示す例では、電力量料金単価は、時限ごとに個別の値となっている。図 5 (B) に示すように、契約電力（図では「年間ピーク電力」と記載）は 50 kW（キロワット）である。

[0041] 本実施形態の制御システムは、以下の方針で負荷制御を行う。

第 1 に、変動する電力量料金単価が高い時限で、設備機器 200 の使用電力を低減させる。

第 2 に、平均使用電力の予測値が契約電力を超えないように、設備機器 200 の使用電力を制御する。

[0042] 図 5 (A) において、各時限の電力量料金単価（従量料金単価）に着目すると、時限 3 の単価が 20 円 / kW h（円 / キロワット時）で最も高い。そこで、時限 3 における設備機器 200 の稼働を、抑制制御の対象とすることが考えられる。また、平均使用電力の予測値（使用電力予測）に着目すると

、時限4では55kWであり、契約電力（年間ピーク電力）を超えると予測されている。そこで、時限3における設備機器200の稼働を、抑制制御の対象とすることが考えられる。また、抑制制御が行われる時限の前後の時限では、調整制御および予備運転の少なくとも一方を行うことが考えられる。図5に示す例では、抑制制御が行われる時限3の直前の時限2で予備運転を行い、同様に抑制制御が行われる時限4の直後の時限5で調整制御を行っている。以下、上記の制御方針に基づく負荷制御について、具体例を挙げて説明する。

[0043] （第1の方針に基づく負荷制御）

図6は、負荷制御の一例を示す図である。図6（A）は、時限ごとの制御情報の例を示す図表であり、図6（B）は、図6（A）に対応する設備機器200の平均使用電力の推移を示すグラフである。図6（A）には、時限1～6における電力量料金単価（従量料金単価）、平均使用電力の予測値（使用電力予測）、負荷制御における調整値、負荷制御が行われた結果としての平均使用電力（負荷制御後使用電力）の各項目の値が例示されている。図6に示す例では、電力量料金単価は時限ごとに変動し、時限1が10円/kWh、時限2が18円/kWh、時限3が20円/kWh、時限4が13円/kWh、時限5が15円/kWh、時限6が12円/kWhである。また、各時限において予測される使用電力は、時限1が20kW、時限2が35kW、時限3が45kW、時限4が35kW、時限5が40kW、時限6が30kWである。また、図6（B）に示すように、契約電力（年間ピーク電力）は50kWである。

[0044] 図6において、電力量料金単価に着目すると、時限3が20円/kWhで最も高額である。そこで、制御システムは、時限3における設備機器200の稼働に対して抑制制御を行う。また、この抑制制御に応じて、時限3の直後の時限4における設備機器200の稼働に対して調整制御を行う。図6（A）に示すように、制御システムは、時限3の抑制制御では、平均使用電力を予測値45kWから10kW減少させて、35kWとなるように設備機器

200を制御する。一方、時限4の調整制御では、平均使用電力の予測値35kWから10kW増加させて45kWとなるように設備機器200を制御する。ここで、時限4では、調整制御を行った場合でも、予測される使用電力は契約電力の50kWを超えない。したがって、時限3において抑制制御を行い、時限4において調整制御を行って良い。

[0045] 図6に示す負荷制御では、時限3における設備機器200の稼働に対して平均使用電力を減少させたのと同じ分だけ、時限4における設備機器200の稼働に対して平均使用電力を増加させた。したがって、時限3および時限4の平均使用電力の合計は、負荷制御を行わない場合と変わらない。しかし、時限3の電力量料金単価が20円/kWhであり、時限4の電力量料金単価が13円/kWhであるため、この電力量料金単価の差分に基づき、負荷制御を行ったことにより、設備機器200の稼働に対して課される電力量料金が安くなる。

[0046] ここで、図6を参照して説明した負荷制御の強度について説明する。抑制制御では、設備機器200の機能を低下させる制御が行われる。この場合、制御の強度（設備機器200の機能を低下させる程度）が強いと、設備機器200を利用することによる快適性や利便性が著しく低下する。そこで、利用者が快適性や利便性の低下を許容し得る範囲に基づいて、予め制御の強度の閾値を設定しておき、この閾値を超えない範囲で抑制制御を行うことが考えられる。例えば、設備機器200が空調機器である場合、快適温度とされる温度に対して±3℃を閾値とし、この範囲で設備機器200が運転されるように抑制制御を行っても良い。また、予め閾値を決定しておくのではなく、抑制制御を行うことによる快適性や利便性の低下と、電気料金の低減量とのトレードオフによって動的に制御の強度を決定することが考えられる。例えば、電気料金を月額で一定金額以上低減させられるならば抑制制御を実行するというように、実行条件を設定しても良い。

[0047] 調整制御は、抑制制御による快適性や利便性の低下を回復するための制御なので、抑制制御における調整幅を超えない範囲で制御を行うことが考えら

れる。図6（A）に示す例では、調整値の項目に示すように、抑制制御において平均使用電力を予測値に対して低下させた値と同じ値だけ、調整制御において平均使用電力を予測値に対して増加させた。これに対し、抑制制御における調整値よりも小さい値での電力増加となるように調整制御を行っても良い。

[0048] 図7は、負荷制御の他の一例を示す図である。図7（A）は、時限ごとの制御情報を示す図表であり、図7（B）は、図7（A）に対応する設備機器200の平均使用電力の推移を示すグラフである。図7（A）には、時限1～6における電力量料金単価（従量料金単価）、平均使用電力の予測値（使用電力予測）、負荷制御における調整値、負荷制御が行われた結果としての平均使用電力（負荷制御後使用電力）の各項目の値が例示されている。図7に示す例では、電力量料金単価は時限ごとに変動し、時限1が10円/kWh、時限2が18円/kWh、時限3が20円/kWh、時限4が13円/kWh、時限5が15円/kWh、時限6が12円/kWhである。また、各時限において予測される使用電力は、時限1が20kW、時限2が35kW、時限3が45kW、時限4が55kW、時限5が40kW、時限6が30kWである。また、図7（B）に示すように、契約電力（年間ピーク電力）は50kWである。

[0049] 図7において、電力量料金単価に着目すると、図6の例と同様に時限3が20円/kWhで最も高額である。また、予測される使用電力に着目すると、時限4では、予測値が55kWであり、契約電力の50kWを超えている。したがって、時限3に対して抑制制御を行い、時限4に対して調整制御を行うと、制御後の時限4の使用電力は契約電力（年間ピーク電力）を上回るため、電気料金における基本料金を増加させてしまう。そこで、図7に示す例のように、ある時限（ここでは時限3）において抑制制御を行い、その時限以降の時限（ここでは時限4）で調整制御を行うことにより平均使用電力の予測値が契約電力を超えてしまう場合、制御システムは、抑制制御を行わない。図7（A）では、時限3の負荷の調整値は±0となっており、平均使

用電力を減少させる制御も増加させる制御も行わないことが示されている。

[0050] なお、図7に示した例では、時限4において、平均使用電力の予測値が契約電力の値を超えていた。これに対し、時限4における平均使用電力の予測値自体は契約電力の値以下であっても、調整制御を行うことによって平均使用電力が契約電力の値を超えてしまう可能性がある場合は、上記と同様に、時限3に対する抑制制御を省略する。この場合、例えば、契約電力よりも小さい値の基準値（基準電力）を設定し、時限4における平均使用電力の予測値が基準値よりも大きい場合には、時限3に対する抑制制御を省略するようにしても良い。

[0051] 次に、予備運転を含む負荷制御について説明する。図7に示した例では、ある時限（以下、「着目時限」と呼ぶ）で抑制制御を行い、後方の時限において調整制御を行うと、後方の時限において使用電力の予測値が契約電力を超えてしまう場合に、着目時限における抑制制御を行わないこととした。これに対し、このような場合であっても、着目時限における設備機器200の使用電力を低減させようとする場合、着目時限よりも前方の時限に対して予備運転を行うことが考えられる。

[0052] 図8は、予備運転を含む負荷制御の一例を示す図である。図8（A）は、時限ごとの制御情報を示す図表であり、図8（B）は、図8（A）に対応する設備機器200の平均使用電力の推移を示すグラフである。図8（A）には、時限1～6における電力量料金単価（従量料金単価）、平均使用電力の予測値（使用電力予測）、負荷制御における調整値、負荷制御が行われた結果としての平均使用電力（負荷制御後使用電力）の各項目の値が例示されている。図8に示す例では、電力量料金単価は、時限ごとに変動し、時限1が10円／kWh、時限2が8円／kWh、時限3が20円／kWh、時限4が13円／kWh、時限5が15円／kWh、時限6が12円／kWhである。また、各時限において予測される使用電力は、時限1が20kW、時限2が30kW、時限3が45kW、時限4が45kW、時限5が40kW、時限6が30kWである。また、図8（B）に示すように、契約電力（年間

ピーク電力)は50kWである。また、この例において、負荷制御を行った場合に平均使用電力が契約電力を超える可能性があるとは判断する基準値を45kWとする。

[0053] 図8において、電力量料金単価に着目すると、時限3が20円/kWhで最も高額である。また、予測される使用電力に着目すると、時限4では、予測値が45kWであり、上記の基準値に該当する。したがって、時限3に対して抑制制御を行い、時限4に対して調整制御を行うと、制御後の時限4における設備機器200の使用電力は契約電力(年間ピーク電力)を上回り、電気料金における基本料金を増加させてしまうと判断される。したがって、図7を参照して説明した例と同様に、制御システムは、時限3に対して抑制制御を行わない。

[0054] ここで、時限3の直前の時限2に着目する。時限2では、電力量料金単価が8円/kWhであり、時限3よりも低額である。また、予測される使用電力が30kWであり、上記基準値よりも小さいため、負荷制御により設備機器200の使用電力を増加させても時限4における設備機器200の使用電力は契約電力を超えないと判断される。そこで、制御システムは、時限2に対して予備運転を行う。また、時限2の直後の時限3において、予備運転に伴う負荷調整として、設備機器200の使用電力を低減させる制御を行う。図8(A)に示すように、制御システムは、時限2の予備運転では、平均使用電力を予測値30kWから10kW増加させて、40kWとなるように設備機器200を制御する。一方、時限3の負荷調整では、平均使用電力の予測値45kWから10kW減少させて35kWとなるように設備機器200を制御する。なお、ここでは時限2の電力量料金単価が時限3の電力量料金単価よりも低額であることを、予備運転を行う条件の一つとしたが、予め定められた単価(基準単価)よりも低額である場合に予備運転を行うと判断するようにしても良い。

[0055] 図8に示す負荷制御では、時限3における設備機器200の稼働に対して平均使用電力を減少させようとするのと同じ分だけ、時限2における設備機

器 200 の稼働に対して平均使用電力を増加させた。したがって、時限 3 および時限 2 の平均使用電力の合計は、負荷制御を行わない場合と変わらない。しかし、時限 3 の電力量料金単価が 20 円 / kWh であり、時限 2 の電力量料金単価が 8 円 / kWh であるため、この電力量料金単価の差分に基づき、負荷制御を行ったことにより、設備機器 200 の稼働に対して課される電力量料金が安くなる。

[0056] ここで、図 8 を参照して説明した負荷制御の強度について説明する。上述したように、予備運転が行われる時限では、制御システムは、予測値よりも大きい使用電力となるように設備機器 200 の動作を制御する。したがって、設備機器 200 を利用することによる快適性や利便性が低下する場合がある。例えば、設備機器 200 が空調機器である場合、その時限で予定された温度と、予冷運転または予熱運転が行われた場合の温度とが乖離する。そこで、利用者が快適性や利便性の低下を許容し得る範囲に基づいて、予め制御の強度の閾値を設定しておき、この閾値を超えない範囲で予備運転を行うことが考えられる。例えば、設備機器 200 が空調機器である場合、快適温度とされる温度に対して $\pm 3^{\circ}\text{C}$ を閾値とし、この範囲で設備機器 200 が運転されるように予備運転を行っても良い。また、予め閾値を決定しておくのではなく、予備運転を行うことによる快適性や利便性の低下と、電気料金の低減量とのトレードオフによって動的に制御の強度を決定することが考えられる。例えば、電気料金を月額で一定金額以上低減させられるならば予備運転を実行するというように、実行条件を設定しても良い。

[0057] 予備運転を行った時限の後の時限で負荷調整を行う場合は、図 6 を参照して説明した抑制制御の例と同様に制御の強度を設定しても良い。この場合、事前に予備運転が行われているため、図 6 の抑制制御と同様の強度で制御を行っても、図 6 で抑制制御を行った場合と比較して利用者の快適性や利便性の低下は軽減される。

[0058] (第 2 の方針に基づく負荷制御)

再び図 7 を参照する。図 7 に示す例において、時限 4 の平均使用電力の予

測値に着目すると、負荷制御を行う前の予測値の時点で契約電力を超えている。このため、そのまま設備機器200が運転されれば、電気料金における基本料金を増加させてしまう可能性がある。そこで、制御システムは、時限4における設備機器200の稼働に対して抑制制御を行う。また、この抑制制御に応じて、時限4の直後の時限5における設備機器200の稼働に対して調整制御を行う。図7(A)に示すように、制御システムは、時限4の抑制制御では、平均使用電力を予測値55kWから5kW減少させて50kWとなるように設備機器200を制御する。一方、時限5の調整制御では、平均使用電力の予測値40kWから5kW増加させて45kWとなるように設備機器200を制御する。ここで、時限4では、抑制制御を行うことにより、予測される使用電力は契約電力の50kW以下となる。また、時限5では、調整制御を行った場合でも、予測される使用電力は契約電力の50kWを超えない。このため、この制御により設備機器200を運転すれば、電気料金における基本料金を増加させることはない。したがって、時限4において抑制制御を行い、時限5において調整制御を行って良い。

[0059] ここで、図7を参照して説明した負荷制御の強度について説明する。図7の例に示す抑制制御は、平均使用電力が契約電力を超えないことを目的とする。したがって、制御システムは、制御後の平均使用電力が契約電力以下となる強度で抑制制御を行う。調整制御は、図6に示した例と同様に、抑制制御における調整幅を超えない範囲で制御を行う。図7(A)に示す例では、調整値の項目に示すように、抑制制御において平均使用電力を予測値に対して低下させた値と同じ値だけ、調整制御において平均使用電力を予測値に対して増加させた。これに対し、抑制制御における調整値よりも小さい値で調整制御における負荷制御を行っても良い。

[0060] (電力量料金単価が高い時限が連続して続く場合の制御)

本実施形態では、電気料金単価が時間帯に応じて変動する場合に、単価が高い時間帯で抑制制御を行い、使用電力を減少させるように設備機器200を動作させることにより、設備機器200の稼働に課される電気料金を効率

よく低下させる。そして、抑制制御に基づく設備機器200の機能低下を緩和するために、使用電力を増加させる調整制御や予備運転を行う。

[0061] ここで、電力量料金単価が高い時間帯が連続して続く場合を考える。この場合、単価が高い時間帯の途中で抑制制御を行うと、抑制制御の後で調整制御を行うタイミングでも電力量料金単価が高いため、効率よく電気料金を低下させることができない。そこで、このような場合、電力量料金単価が高い時間帯が継続する期間（以下、「高単価期間」と呼ぶ）の最後に抑制制御を行い、その後の時間帯で調整制御を行うことが考えられる。また、高単価継続間が始まる直前に予備運転を行うことが考えられる。

[0062] 図9は、電力量料金単価が高い時間帯が連続して続く場合の制御の例を示す図である。図9（A）は高単価期間の例を説明する図、図9（B）は高単価期間の途中で制御を行った場合の制御例を示す図、図9（C）は高単価期間の最初と最後に制御を行った場合の制御例を示す図である。各図には、連続する時限1～6について、電力量料金単価（従量料金）と使用電力量とが記載されている。

[0063] 図9（A）に示す例では、電力量料金単価（従量料金）が、連続する時限1～6のうち時限1、2、6では10円/kWh、時限3、4、5では20円/kWhとなっている。したがって、時限3、4、5が高単価期間である。また、図9（A）に示す例では、使用電力量が、時限1～6の全てで10kWhとなっている。このため、図9（A）に示す例において、時限1～6の電力量料金の合計は、

$$\begin{aligned} 900 \text{円} &= 10 \text{円/kWh} \times 10 \text{kWh} \text{ (時限1)} \\ &+ 10 \text{円/kWh} \times 10 \text{kWh} \text{ (時限2)} \\ &+ 20 \text{円/kWh} \times 10 \text{kWh} \text{ (時限3)} \\ &+ 20 \text{円/kWh} \times 10 \text{kWh} \text{ (時限4)} \\ &+ 20 \text{円/kWh} \times 10 \text{kWh} \text{ (時限5)} \\ &+ 10 \text{円/kWh} \times 10 \text{kWh} \text{ (時限6)} \end{aligned}$$

である。

[0064] 図9（B）では、高単価期間の途中の時期である時限4で抑制制御を行っている（図中の実線の枠参照）。図示の例では、時限4での使用電力量を5 kWhとしており、図9（A）の時限4の使用電力量と比較すると、5 kWh減少している。また、図9（B）に示す例では、時限4の直後の時限5で調整制御を行っている（図中の破線の枠参照）。図示の例では、時限5での使用電力が15 kWhとなっており、図9（A）の時限5の使用電力量と比較すると、5 kWh増加している。したがって、時限1～6の使用電力量の合計は、図9（A）の例と同じである。また、時限4および時限5のどちらも電力量料金単価は20円/kWhである。このため、図9（B）に示す例において、時限1～6の電力量料金の合計は、

$$\begin{aligned} 900 \text{ 円} &= 10 \text{ 円} / \text{kWh} \times 10 \text{ kWh} \text{ (時限1)} \\ &\quad + 10 \text{ 円} / \text{kWh} \times 10 \text{ kWh} \text{ (時限2)} \\ &\quad + 20 \text{ 円} / \text{kWh} \times 10 \text{ kWh} \text{ (時限3)} \\ &\quad + 20 \text{ 円} / \text{kWh} \times 5 \text{ kWh} \text{ (時限4)} \\ &\quad + 20 \text{ 円} / \text{kWh} \times 15 \text{ kWh} \text{ (時限5)} \\ &\quad + 10 \text{ 円} / \text{kWh} \times 10 \text{ kWh} \text{ (時限6)} \end{aligned}$$

であり、図9（A）の例と変わらない。

[0065] 図9（C）では、高単価期間の最後である時限5で抑制制御を行っており（図中の実線の枠参照）、時限5の直後の時限6で調整制御を行っている（図中の破線の枠参照）。また、高単価期間が開始される直前の時限2で予備運転を行っており（図中の一点鎖線の枠参照）、高単価期間の最初である時限3で予備運転に基づく負荷調整を行っている（図中の実線の枠参照）。図示の例では、時限3および時限5の何れも使用電力量が5 kWhとなっており、図9（A）の時限3、5の使用電力量と比較すると、5 kWh減少している。また、図示の例では、時限6および時限2の何れも使用電力が15 kWhとなっており、図9（A）の時限6および時限2の使用電力量と比較すると、5 kWh増加している。したがって、時限1～6の使用電力量の合計は、図9（A）の例と同じである。しかし、時限3および時限5の電力量料

金単価が20円/kWhであるのに対し、時限2および時限6の電力量料金単価は10円/kWhである。このため、図9（C）に示す例において、時限1～6の電力量料金の合計は、

$$\begin{aligned} 800 \text{円} &= 10 \text{円/kWh} \times 10 \text{kWh} \text{ (時限1)} \\ &+ 10 \text{円/kWh} \times 15 \text{kWh} \text{ (時限2)} \\ &+ 20 \text{円/kWh} \times 5 \text{kWh} \text{ (時限3)} \\ &+ 20 \text{円/kWh} \times 10 \text{kWh} \text{ (時限4)} \\ &+ 20 \text{円/kWh} \times 5 \text{kWh} \text{ (時限5)} \\ &+ 10 \text{円/kWh} \times 15 \text{kWh} \text{ (時限6)} \end{aligned}$$

であり、図9（A）の例よりも安くなっている。なお、時限5の抑制制御および時限6の調整制御と、時限2の予備運転および時限3の負荷調整のどちらか一方のみを行った場合でも、時限1～6の電力量料金の合計は、850円となり、図9（A）の例よりも安くなる。

[0066] <その他の制御条件>

上記の各負荷制御において、抑制制御および予備運転後の負荷調整は、基本的に一つの時限を対象として行われる。連続した複数の時限に対して行くと、設備機器200の機能の低下が過剰となり、設備機器200を利用することによる快適性や利便性が著しく低下する要因となるためである。また、調整制御および予備運転は、基本的に一つの時限を対象として行われる。これらの制御は、抑制制御等による利用者の快適性や利便性の低下を回復したり、緩和したりするための制御であるため、複数時限に渡って連続して実行する必要が無いためである。

[0067] ただし、図7を参照して説明した第2の方針に基づく負荷制御において、使用電力の予測値が契約電力を超えるような時限が複数連続する場合、そのような全ての時限を対象として抑制制御が行われる。言い換えれば、複数時限にわたって連続的に抑制制御が実行される。これは、使用電力が契約電力を超える時限が一つでも発生した場合は、その契約電力を超えた使用電力の値が新たな契約電力となって基本料金が計算されることになるためである。

[0068] なお、上記の各負荷制御では、個々の時限において、電力量料金が他の時限と比べて高額か否か、使用電力が契約電力（または基準値）を超える可能性があるか否かを判断し、負荷制御を実行するか否かを決定した。これに対し、電力量料金単価、需要家の使用電力の情報、需要家の契約料金単価等の情報に基づき、需要家ごとの一定の対象期間（例えば、一か月）について負荷制御を行った場合と行わなかった場合の電気料金を計算し、負荷制御を行った方が電気料金を低下させることができる場合に負荷制御を行うようにしても良い。

[0069] <電力量料金単価の取得>

本実施形態では、電力量料金単価が変動することを利用して、電力量料金単価が高い時期に、使用電力を減少させるように設備機器200を制御することにより、設備機器200の稼働に課される電気料金を低下させた。このような制御方法は、電力量料金単価が短い時間間隔で変動する方が効果的であり、図5～図8を参照して説明した例では、電気料金単価がデマンド時限ごとに変動する場合を例として説明した。時限ごとのような短い時間間隔で電力量料金単価が変動する例として、電力市場における取引価格を反映させて電力量料金単価が設定される場合がある。この場合、電力市場が開かれる時期に応じて、電力量料金単価の確定時期が特定される。

[0070] 図10は、電力市場と電力量料金単価の確定時期との関係を示す図である。電力市場には、取引時期に応じて、先渡市場、掲示板市場、一日前市場（スポット市場）、時間前市場（当日市場）の4種類の市場がある。本実施形態の負荷制御の対象とする時限（対象時限）が含まれる日（当日）に使用される電力は、これらの市場で取引される。先渡市場および掲示板市場は、当日から数日前にクローズし、取引価格が確定する。一日前市場は、制御対象の日の前日の午前10時にクローズし、取引価格が確定する。時間前市場は、当日の対象時限の1時間前まで取引される。この時間前市場は、主に当日の発電や需要の調整のために用いられる市場である。そこで、本実施形態では、原則として、先渡市場、掲示板市場、一日前市場（スポット市場）での

取引結果に基づき、当日の設備機器 200 の制御の開始前に、当日の各時限の電力量料金単価および実行する負荷制御の内容を確定する。

[0071] なお、ここでは時間前市場以外の市場での取引価格に基づいて電力量料金単価および負荷制御の内容を確定した。これに対し、電力量料金単価および制御内容の確定後、時間前市場において、より有利な単価条件で電力を調達できることが確定した場合、時間前市場における取引価格に基づいて電力量料金単価および設備機器 200 に対する付加制御の内容を変更しても良い。

[0072] 以上、実施形態について説明したが、本開示の技術的範囲は上記実施形態には限定されない。例えば、上記の実施形態では、時限単位で電気量料金単価が変動することとして説明したが、電気量料金単価が変動する時間の長さが時限とは異なる長さであっても良い。また、上記の実施形態では、抑制制御の対象とした時限の直後の時限に対して調整制御を行うこととしたが、直後に限らず、抑制制御の対象とした時限の後方の時限を調整制御の対象としても良い。その他、本開示の技術思想の範囲から逸脱しない様々な変更や構成の代替は、本開示に含まれる。

[0073] ここで、上記にて説明した実施形態は、以下のように捉えることができる。本開示の生成装置は、需要家の設備機器 200 を制御するための制御情報を生成する生成装置としての制御装置 100 であって、変動する電力量料金単価の情報と需要家の使用電力の情報とを取得する情報取得部 110 と、設備機器 200 の制御が行われる時限である対象時限の電力量料金単価および対象時限以降の時限における需要家の使用電力の情報に基づいて、対象時限における需要家の設備機器 200 に対する制御情報を生成する制御情報生成部 130 と、を備える、制御装置 100 である。

このようにすれば、電力量料金単価の変動と共に、使用電力の予測値と該当期間内の最大値との関係に基づき、電気料金を低下させるように設備機器 200 に対する制御を行うことができる。

[0074] ここで、制御情報生成部 130 は、対象時限における電力量料金単価が所定の条件を満たす場合に、対象時限における使用電力を抑制するように設備

機器 200 を制御する制御情報を生成することとしても良い。

このようにすれば、電力量料金単価の変動と共に、使用電力の予測値と該当期間内の最大値との関係に基づき、需要家の使用電力を抑制することにより、電気料金を低下させる制御を行うことができる。

[0075] また、制御情報生成部 130 は、対象時限以降の時限における需要家の使用電力が基準電力を超える場合に、対象時限における電力量料金単価が所定の条件を満たす場合であっても、対象時限において使用電力を抑制するように設備機器 200 を制御する制御情報を生成しないこととしても良い。

このようにすれば、対象時限において使用電力を抑制するように設備機器 200 を制御することにより、対象時限以降の時限において需要家の使用電力が基準電力を超えてしまうことを回避することができる。

[0076] また、制御情報生成部 130 は、対象時限以降の時限における需要家の使用電力が基準電力を超える場合であって、対象時限の直前の時限における電力量料金単価が基準単価以下である場合に、対象時限の直前の時限において設備機器 200 の予備運転を実施する制御情報を生成することとしても良い。

このようにすれば、対象時限において使用電力を抑制するように設備機器 200 を制御することにより、対象時限以降の時限において需要家の使用電力が基準電力を超えてしまう場合であっても、対象時限における設備機器 200 の使用電力を低下させることができる。

[0077] また、制御情報生成部 130 は、設備機器 200 のうち空調機器に関して、対象時限の翌時限で実施する運転に応じて、対象時限の直前の時限において予冷運転または予熱運転を実施する制御情報を生成することとしても良い。

このようにすれば、空調機において、対象時限において使用電力を抑制するように制御することにより、対象時限以降の時限において需要家の使用電力が基準電力を超えてしまう場合であっても、対象時限における空調機の使用電力を低下させることができる。

[0078] また、需要家の最大需要電力の情報と共に用いられて基本料金を定める契約料金単価の情報を情報取得部 110 により取得し、制御情報生成部 130 は、電力量料金単価と、需要家の使用電力の情報と、契約料金単価とにより特定される需要家の一定期間の電気料金に基づいて、制御情報を生成することとしても良い。

このようにすれば、需要家の一定期間の電気料金を低下させるように設備機器 200 を制御することができる。

[0079] また、本開示のシステムは、需要家の設備機器 200 を制御するための制御情報を生成する生成装置としての制御装置 100 と、制御装置 100 により生成された制御情報を受け付けて動作する設備機器 200 とを備え、制御装置 100 は、変動する電力量料金単価の情報と需要家の使用電力の情報とを取得する情報取得部 110 と、設備機器 200 の制御が行われる時限である対象時限の電力量料金単価および対象時限以降の時限における需要家の使用電力の情報に基づいて、対象時限における需要家の設備機器 200 に対する制御情報を生成する制御情報生成部と、を備える、システムである。

このようにすれば、電力量料金単価の変動と共に、使用電力の予測値と該当期間内の最大値との関係に基づき、電気料金を低下させるように設備機器 200 に対する制御を行うことができる。

[0080] また、本開示のプログラムは、コンピュータを、変動する電力量料金単価の情報を取得する電力量料金情報取得手段と、需要家の使用電力の情報を取得する使用電力情報取得手段と、需要家の設備機器 200 の制御が行われる時限である対象時限の電力量料金単価および対象時限以降の時限における需要家の使用電力の情報に基づいて、対象時限における需要家の設備機器 200 に対する制御情報を生成する制御情報生成手段として、機能させる、プログラムである。

このプログラムをインストールしたコンピュータによれば、電力量料金単価の変動と共に、使用電力の予測値と該当期間内の最大値との関係に基づき、電気料金を低下させるように設備機器 200 に対する制御を行うことがで

きる。

符号の説明

[0081] 1 0 0…制御装置、1 1 0…情報取得部、1 2 0…記憶部、1 3 0…制御情報生成部、1 4 0…出力部、2 0 0…設備機器、2 1 0…受け付け部、2 2 0…動作制御部、2 3 0…出力部

請求の範囲

- [請求項1] 需要家の設備機器を制御するための制御情報を生成する生成装置であって、
 変動する電力量料金単価の情報を取得する電力量料金情報取得部と、
 、
 需要家の使用電力の情報を取得する使用電力情報取得部と、
 前記設備機器の制御が行われる時限である対象時限の前記電力量料金単価および前記対象時限以降の時限における前記需要家の使用電力の情報に基づいて、前記対象時限における前記需要家の設備機器に対する前記制御情報を生成する制御情報生成部と、
 を備える、生成装置。
- [請求項2] 前記制御情報生成部は、前記対象時限における前記電力量料金単価が所定の条件を満たす場合に、前記対象時限における使用電力を抑制するように前記設備機器を制御する前記制御情報を生成する、請求項1に記載の生成装置。
- [請求項3] 前記制御情報生成部は、前記対象時限以降の時限における前記需要家の使用電力が基準電力を超える場合に、前記対象時限における前記電力量料金単価が前記所定の条件を満たす場合であっても、前記対象時限において使用電力を抑制するように前記設備機器を制御する前記制御情報を生成しない、請求項2に記載の生成装置。
- [請求項4] 前記制御情報生成部は、前記対象時限以降の時限における前記需要家の使用電力が基準電力を超える場合であって、前記対象時限の直前の時限における前記電力量料金単価が基準単価以下である場合に、前記対象時限の直前の時限において前記設備機器の予備運転を実施する制御情報を生成する、請求項2または請求項3の何れかに記載の生成装置。
- [請求項5] 前記制御情報生成部は、前記設備機器のうち空調機器に関して、前記対象時限の翌時限で実施する運転に応じて、前記対象時限の直前の

時限において予冷運転または予熱運転を実施する制御情報を生成する、請求項4に記載の生成装置。

[請求項6] 前記需要家の最大需要電力の情報と共に用いられて基本料金を定める契約料金単価の情報を取得する契約料金情報取得部を更に備え、
前記制御情報生成部は、前記電力量料金単価と、前記需要家の使用電力の情報と、前記契約料金単価とにより特定される前記需要家の一定期間の電気料金に基づいて、前記制御情報を生成する、請求項1に記載の生成装置。

[請求項7] 需要家の設備機器を制御するための制御情報を生成する生成装置と、
、
前記生成装置により生成された制御情報を受け付けて動作する設備機器とを備え、
前記生成装置は、
変動する電力量料金単価の情報を取得する電力量料金情報取得部と、
、
需要家の使用電力の情報を取得する使用電力情報取得部と、
前記設備機器の制御が行われる時限である対象時限の前記電力量料金単価および前記対象時限以降の時限における前記需要家の使用電力の情報に基づいて、前記対象時限における前記需要家の設備機器に対する前記制御情報を生成する制御情報生成部と、
を備える、システム。

[請求項8] コンピュータを、
変動する電力量料金単価の情報を取得する電力量料金情報取得手段と、
、
需要家の使用電力の情報を取得する使用電力情報取得手段と、
前記需要家の設備機器の制御が行われる時限である対象時限の前記電力量料金単価および前記対象時限以降の時限における前記需要家の使用電力の情報に基づいて、前記対象時限における前記需要家の設備

機器に対する制御情報を生成する制御情報生成手段として、
機能させる、プログラム。