

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5908355号
(P5908355)

(45) 発行日 平成28年4月26日(2016.4.26)

(24) 登録日 平成28年4月1日(2016.4.1)

(51) Int. Cl.		F I			
HO2J	3/00	(2006.01)	HO2J	3/00	130
HO2J	3/14	(2006.01)	HO2J	3/14	130
HO2J	13/00	(2006.01)	HO2J	13/00	301A
			HO2J	13/00	311T

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-156022 (P2012-156022)	(73) 特許権者	000006633
(22) 出願日	平成24年7月11日(2012.7.11)		京セラ株式会社
(65) 公開番号	特開2014-18045 (P2014-18045A)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(43) 公開日	平成26年1月30日(2014.1.30)	(74) 代理人	100147485
審査請求日	平成26年11月17日(2014.11.17)		弁理士 杉村 憲司
		(74) 代理人	100153017
			弁理士 大倉 昭人
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸
		(72) 発明者	北地 三浩
			神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社 横浜事業所内
		審査官	竹下 翔平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サーバ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

需要家における負荷機器の消費電力の現在値および前記需要家と電力会社の電力料金算出に用いられる基準時間の残り時間に基づいて算出される、前記基準時間の終期におけるデマンド電力の予測値、および前記負荷機器の設定の変更により消費電力の変化が完了するまでの応答時間に基づいて、前記負荷機器を前記負荷機器毎に制御することを特徴とするサーバ装置。

【請求項2】

請求項1に記載のサーバ装置であって、

前記基準時間の残り時間および前記応答時間に基づいて、前記基準時間の終期における前記負荷機器の設定の変更による前記予測値の削減量を、前記負荷機器毎に算出し、

前記予測値を目標値未満にさせる前記負荷機器の設定の変更を、制御指示として作成する

ことを特徴とするサーバ装置。

【請求項3】

請求項2に記載のサーバ装置であって、複数の前記負荷機器毎に制御指示を作成可能であり、前記予測値を前記目標値未満にさせる前記負荷機器別の制御指示の組合せを作成することを特徴とするサーバ装置。

【請求項4】

請求項1に記載のサーバ装置であって、

前記負荷機器毎に前記応答時間に応じた閾値が定められており、
前記負荷機器毎の前記予測値が該負荷機器毎に定められた前記閾値を超えるときに、前記閾値を超える前記負荷機器の消費電力を低減化する制御指示を作成することを特徴とするサーバ装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のサーバ装置であって、前記予測値と前記閾値の差が大きくなる程、消費電力の低減化効果の大きな制御指示を作成することを特徴とするサーバ装置。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 に記載のサーバ装置であって、前記制御指示による前記負荷機器の設定の変更後から消費電力の変化が完了するまでの実際の応答時間を記憶し、前記実際の応答時間および前記応答時間の差に基づいて前記閾値を調整することを特徴とするサーバ装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、負荷機器を、電力制御装置を介して制御するサーバ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、インターネットを介して、遠隔地から多様な機器を制御することが提案されている（特許文献 1 参照）。インターネットなどのネットワークを介した機器の制御においてサーバが機器を直接制御するためには、制御対象の機器を一意に特定するグローバル IP アドレスなどの固有の識別番号を割当てて必要がある。制御対象となる機器の数に対して固有の識別番号は有限であり、すべての制御機器に固有の識別番号を割当てると、識別番号の枯渇のおそれがある。

20

【0003】

そこで、インターネットなどのネットワークを介して機器を管理する際に、ローカルの制御装置からサーバにアクセスしてサーバからの制御指示を読み取り、読み取った制御指示に基づいて、ローカルの制御装置が機器の制御を行うことが提案されている（特許文献 2 参照）。このようなポーリングによって制御指示を取得し、ローカルの制御装置が機器の制御を行う構成によれば、機器毎への固有の識別番号の割当てが不要である。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 - 336180 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 260913 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ネットワークを介した機器の制御を商業施設毎の負荷機器の制御に適用して、負荷機器の電力消費を制御することが検討されている。例えば、事業者が管理する複数の店舗毎の負荷機器を、単一のサーバによって一括して制御することが可能になる。

40

【0006】

商業施設における電力は電力販売者から供給されており、電力の売買は契約電力に基づいている。契約電力とは、例えば 30 分などを単位とするデマンド時限毎に平均化した消費の許諾される電力の値である。それゆえ、このような電力の売買契約の基で電力の供給を受けている事業者は、デマンド時限毎に消費電力の平均値が契約電力などの目標となる電力未満となるように、負荷機器を制御することを望んでいる。

【0007】

したがって、かかる事情に鑑みてなされた本発明の目的は、デマンド時限毎の消費電力の平均値が目標となる電力未満となるように負荷機器を制御する電力管理サーバを提供す

50

ることにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した諸課題を解決すべく、第1の観点によるサーバ装置は、
需要家における負荷機器の消費電力の現在値および需要家と電力会社の電力料金算出に
用いられる基準時間の残り時間に基づいて算出される、基準時間の終期におけるデマンド
電力の予測値、および負荷機器の設定の変更により消費電力の変化が完了するまでの応答
時間に基づいて、負荷機器を負荷機器毎に制御する
ことを特徴とするものである。

10

【0009】

また、当該サーバ装置は、
基準時間の残り時間および応答時間に基づいて、基準時間の終期における負荷機器の設
定の変更による予測値の削減量を、負荷機器毎に算出し、
予測値を目標値未満にさせる負荷機器の設定の変更を、制御指示として作成する
ことが好ましい。

【0010】

また、当該サーバ装置は、
複数の負荷機器毎に制御指示を作成可能であり、予測値を前記目標値未満にさせる負荷
機器別の制御指示の組合せを作成する
ことが好ましい。

20

【0011】

また、当該サーバ装置は、
負荷機器毎に応答時間に応じた閾値が定められており、
負荷機器毎の予測値が該負荷機器毎に定められた閾値を超えるとときに、閾値を超える負
荷機器の消費電力を低減化する制御指示を作成する
ことが好ましい。

【0012】

また、当該サーバ装置は、
予測値と閾値の差が大きくなる程、消費電力の低減化効果の大きな制御指示を作成する
ことが好ましい。

30

【0013】

また、当該サーバ装置は、
制御指示による負荷機器の設定の変更後から消費電力の変化が完了するまでの実際の応
答時間を記憶し、実際の応答時間および応答時間の差に基づいて閾値を調整する
ことが好ましい。

【0014】

上述したように本発明の解決手段を装置として説明してきたが、本発明はこれらに実質
的に相当する方法、プログラム、プログラムを記録した記憶媒体としても実現し得るもの
であり、本発明の範囲にはこれらも包含されるものと理解されたい。

40

【発明の効果】

【0015】

上記のように構成された本発明に係るサーバ装置によれば、デマンド時限毎の消費電力
の平均値が目標となる電力未満となるように負荷機器を制御することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るサーバ装置を含む電力制御システムの概略構成を
示す通信システム構成図である。

【図2】図1におけるLANに存在する機器の機能ブロック図である。

【図3】デマンド電力の予測値の削減量を示すための、デマンド時限内の経過時間に対す

50

るデマンド電力の関係を示すグラフである。

【図4】第1の実施形態においてコントローラが実行するデマンド電力の低減化処理を説明するフローチャートである。

【図5】第2の実施形態においてコントローラが実行するデマンド電力の低減化処理を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

【0018】

まず、本発明の第1の実施形態に係るサーバ装置を有する電力制御システムについて説明する。図1は、第1の実施形態に係るサーバ装置を含む電力制御システムの概略構成を示す通信システム構成図である。

10

【0019】

図1に示すように、電力制御システム10は、インターネット11、複数の電力制御装置12、複数のユーザ端末13、およびEMS (Energy Management System) サーバ14 (サーバ装置) を有する。

【0020】

インターネット11は、複数の電力制御装置12、複数のユーザ端末13、およびEMSサーバ14を接続し、データおよび制御指示などの信号を通信する。なお、LAN (Local Area Network) 15が、例えば、複数の店舗それぞれに対して構築され、各LAN15に少なくとも一つの電力制御装置12および少なくとも一つのユーザ端末13が存在する。なお、同一のLAN15内に存在する電力制御装置12とユーザ端末13とが直接、通信することも可能である。

20

【0021】

電力制御装置12は、例えばEMS Gatewayである。電力制御装置12は、後述するセンサが検出する消費電力などの測定値を、定期的にEMSサーバ14に送信する。また、電力制御装置12は、ポーリングによりEMSサーバ14から、同じLAN15内に存在する負荷機器の制御指示を取得する。電力制御装置12は、EMSサーバ14から受信した制御指示に基づいて、同じLAN15内に存在する負荷機器を制御する。

【0022】

30

ユーザ端末13はディスプレイを有し、同じLAN15内に存在するセンサが測定した測定値および同じLAN15内に存在する負荷機器の運転状態を表示可能である。ユーザ端末13は測定値および制御状態を表示するときには、EMSサーバ14にHTTPによりデータを取得し、ユーザ端末13のウェブブラウザが測定値表示ページを形成する。また、ユーザ端末13において、同じLAN15内に存在する負荷機器の制御指示を発行する。制御指示の発行はウェブブラウザが構成する機器制御ページ上におけるユーザの操作の検出に基づく。ユーザ端末13は、発行した制御指示をEMSサーバ14に送信する。

【0023】

EMSサーバ14は電力制御装置12から送信される測定値を受信し、記憶する。また、EMSサーバ14は、ユーザ端末13が発行した制御指示を受付ける。また、EMSサーバ14は、各負荷機器の制御指示を作成する。受付けた制御指示または作成した制御指示を、各電力制御装置12がポーリングにより取得する。また、EMSサーバ14では、各LAN15内に存在するセンサ情報の登録の受けおよび更新が可能である。

40

【0024】

EMSサーバ14は、データコレクタ16、コントローラ17、コントロールキュー18、およびメモリ19を有する。データコレクタ16は、測定値およびセンサの登録情報を収集し、記憶する。データコレクタ16による、これらのデータの収集は定期的であり、記憶されたデータを定期的に更新する。コントローラ17は、多様な目的を達成するように、多様なアルゴリズムで各負荷機器の制御指示を作成する。コントロールキュー18は、ユーザ端末13から受付けた制御指示およびコントローラ17が作成した制御指示を

50

保管する。メモリ 19 はコントローラ 17 が制御指示を作成するために用いる多様なデータを記憶する。

【0025】

次に、電力制御装置 12 による測定値の送信および負荷機器の制御について説明する。図 2 は、任意の LAN 15 に存在する機器の機能ブロック図である。

【0026】

任意の LAN 15 内には、第 1 のセンサ 20、センサ管理部 21、第 2 のセンサ 22、第 3 のセンサ 26、負荷機器 23、電力制御装置 12、およびユーザ端末 13 が存在する。また、電力制御装置 12 は、デマンド監視装置 24 を介して電力計 25 と接続する。

【0027】

第 1 のセンサ 20 は、例えば電流センサ、電力センサ、温度センサ、または照度センサなどの任意のセンサであって、LAN 15 内に存在する負荷機器 23 の駆動状態に関する測定値を検出する。

【0028】

センサ管理部 21 は第 1 のセンサ 20 から測定値を検出する。センサ管理部 21 は例えば ZigBee (登録商標) の SEP 2.0 (Smart Energy Profile 2.0) および Echonet (登録商標) などの標準のプロトコルによって電力制御装置 12 と通信する。

【0029】

第 2 のセンサ 22 は、例えば電流センサ、電力センサ、温度センサ、または照度センサなどの任意のセンサであって、LAN 15 内に存在する負荷機器 23 の駆動状態に関する測定値を検出する。また、第 1 のセンサ 20 と異なり、第 2 のセンサ 22 は独自のプロトコルによって電力制御装置 12 と通信する。

【0030】

第 3 のセンサ 26 は、例えば電流センサ、電力センサ、温度センサ、または照度センサなどの任意のセンサであって、LAN 15 内に存在する負荷機器 23 の駆動状態に関する測定値を検出する。また、第 1 のセンサ 20 および第 2 のセンサ 22 と異なり、第 3 のセンサ 26 は、例えば SEP 2.0 および Echonet (登録商標) などの標準のプロトコルによって電力制御装置 12 と直接通信を行う。

【0031】

負荷機器 23 は、例えばエアコン、灯具、冷蔵庫などの電力に基づいて駆動する機器である。負荷機器 23 は、温度調整、照度調整などの運転状態の調整が可能であり、これらの調整により負荷機器 23 の消費電力が変動する。負荷機器 23 は、Echonet などの標準のプロトコルによって電力制御装置 12 と通信する。

【0032】

前述のように、電力制御装置 12 はセンサ管理部 21 および第 2 のセンサ 22 と通信可能であり、第 1 のセンサ 20 および第 2 のセンサ 22 の測定値を、定期的にインターネット 11 を介して EMS サーバ 14 に送信する。また、前述のように、電力制御装置 12 はポーリングにより EMS サーバ 14 から、同じ LAN 15 に存在する負荷機器 23 の制御指示を取得し、制御指示に基づいて、負荷機器 23 の運転状態を制御する。

【0033】

さらに、電力制御装置 12 は、デマンド監視装置 24 の出力からデマンド時限 (基準時間) の始期を認識する。また、電力制御装置 12 は、デマンド監視装置 24 の出力から現時点のデマンド時限における店舗における全負荷機器 23 (負荷機器 23 を含む) のデマンド電力の現在値を取得する。

【0034】

前述のように、ユーザ端末 13 は、同じ LAN 15 内に存在する第 1 のセンサ 20 および第 2 のセンサ 22 の測定値を表示し、各負荷機器 23 の運転状態を表示する。また、前述のように、ユーザ端末 13 において、各負荷機器 23 の直接的な制御指示、例えば温度そのものの設定、照度そのものの設定の指示が可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

デマンド監視装置 2 4 は、電力計 2 5 が出力するパルスを読み出し、電力制御装置 1 2 に出力する。

【 0 0 3 6 】

電力計 2 5 は、デマンド時限における店舗毎の累積消費電力（以下、デマンド電力（使用電力）という。）を測定する。デマンド時限とは、店舗などを運営する事業者（需要家）および電力会社の契約電力の取決めに用いられる基準時間である。例えばデマンド時限が 3 0 分で契約電力が 3 0 0 k w である場合に、事業者は各デマンド時限において平均して 3 0 0 k w の電力の消費が許容される。電力計 2 5 は、デマンド時限の始期にデマンド電力をリセットし、デマンド時限の始期から現在までのデマンド電力を測定する。

10

【 0 0 3 7 】

以上のような構成において、E M S サーバ 1 4 がデマンド電力の低減化のために実行する負荷機器 2 3 の設定変更について説明する。

【 0 0 3 8 】

コントローラ 1 7 は、デマンド時限の始期からの経過時間、および任意の電力制御装置 1 2 が制御する負荷機器 2 3 のデマンド電力の現在値に基づいて、デマンド時限の終期におけるデマンド電力の予測値を算出する。

【 0 0 3 9 】

なお、予測値の算出には、多様なアルゴリズムを適用可能である。単に、デマンド電力の現在値から、デマンド時限の始期から現在までのデマンド電力の増加速度で、残り時間で線形に増加させた値を予測値としてもよい。または、過去の履歴などから統計的に算出してもよい。

20

【 0 0 4 0 】

コントローラ 1 7 は、予測値が目標値を超えるときに、消費電力を低下させるように負荷機器 2 3 の設定変更の制御指示を作成する。なお、目標値とは、店舗毎、すなわち電力制御装置 1 2 毎にユーザにより設定される値であって、例えば、契約電力とデマンド時限の積に相当する電力量が目標値に設定され得る。

【 0 0 4 1 】

予測値の算出および目標値との比較は、デマンド時限における特定の時期、例えばデマンド時限の中間時期において実行される。なお、予測値の算出および目標値との比較はデマンド時限の中間時期に限定されず、またデマンド時限中 1 回に限定されない。さらには、ユーザ端末 1 3 への操作によって時期を入力することも可能である。

30

【 0 0 4 2 】

負荷機器 2 3 の消費電力は、運転状態の設定の変更により期待値に低減化可能である。負荷機器 2 3 の運転状態の設定の変更は負荷機器 2 3 毎に多様であり、消費電力の期待値は、負荷機器 2 3 毎の設定の変更毎に異なっている。

【 0 0 4 3 】

また、設定の変更の種類に応じて、消費電力の期待値に到達する応答時間が異なる。例えば、負荷機器 2 3 が灯具である場合に、照度の設定変更においては、設定の変更直後に照度に変更され、照度変更に応じて消費電力も変動する。それゆえ、このような設定変更においては応答時間が比較的短い。一方、負荷機器 2 3 としてのエアコンの電源 O F F への設定変更においては、冷暖房運転の効率化のために、電源 O F F 直後にコンプレッサが停止するが、その後の暫くの間は室内のファンが回転する。したがって、エアコンの電源 O F F の設定変更においては、応答時間が比較的長い。

40

【 0 0 4 4 】

コントローラ 1 7 は、設定変更による負荷機器 2 3 の消費電力の低下量だけでなく、応答時間も考慮して、制御指示を作成する。より具体的には、コントローラ 1 7 は、設定変更によるデマンド電力の予測値の削減量を、設定変更による消費電力の期待値および応答時間に基づいて、負荷機器 2 3 毎且つ設定変更の種類毎に算出する。

【 0 0 4 5 】

50

応答時間も考慮したデマンド電力の予測値の削減量について、図3を用いて説明する。図3において、デマンド時限内の経過時間に対するデマンド電力の関係を表す直線の傾きは、消費電力に相当する。それゆえ、応答時間の経過時に負荷機器の消費電力が減少すると、応答時間の経過後のデマンド電力の増加量が減少する（傾きの低下、参照）。応答時間の経過後からデマンド時限の終期までの消費電力の減少量の累積値が、削減量である（“第1の負荷機器削減量”、“第2の負荷機器削減量”、および“第3の負荷機器削減量”参照）。

【0046】

コントローラ17は、算出した削減量の合計により、デマンド電力の予測値が目標値未満となるように、設定を変更する負荷機器23および設定変更を選択する。例えば、図において、第1の負荷機器23、第2の負荷機器23、および第3の負荷機器23に対して特定の設定変更を行うことにより、デマンド時限の終期においてデマンド電力の予測値は目標値以下に低減化される。コントローラ17は、選択した設定変更に対応する制御指示を作成し、コントロールキュー18に保管する。

10

【0047】

EMSサーバ14のメモリ19は、負荷機器23の設定変更、設定変更による消費電力の期待値、および期待値に到達するまでの応答時間の組合せを、負荷機器23毎且つ設定変更毎に記憶する。コントローラ17は、上述の設定変更によるデマンド電力の予測値の削減量の算出のために、メモリ19から当該組合せを讀出す。

【0048】

20

次に、第1の実施形態においてコントローラ17が実行する、デマンド電力の低減化処理について、図4のフローチャートを用いて説明する。コントローラ17はデマンド時限毎に定められた時期にデマンド電力の低減化処理を開始する。

【0049】

ステップS100において、コントローラ17は、デマンド電力の現在値、すなわち電力制御装置12から最近に取得したデマンド電力をデータコレクタ16から取得する。現在値を取得すると、プロセスはステップS101に進む。

【0050】

ステップS101では、コントローラ17は、ステップS100において取得したデマンド電力の現在値から、デマンド時限の終期におけるデマンド電力の予測値を算出する。予測値を算出すると、プロセスはステップS102に進む。

30

【0051】

ステップS102では、コントローラ17は、ステップS101において算出した予測値が目標値を超えているか否かを判別する。予測値が目標値を超えているときには、プロセスはステップS103に進む。予測値が目標値以下であるときには、デマンド電力の低減化処理を終了する。

【0052】

ステップS103では、コントローラ17は、負荷機器23毎の設定変更毎に、設定変更による消費電力の期待値および応答時間を、メモリ19から讀出す。期待値および応答時間を讀出すと、プロセスはステップS104に進む。

40

【0053】

ステップS104では、コントローラ17は、ステップS103において讀出した期待値および応答時間に基づいて、デマンド時限の終期までの設定変更によるデマンド電力の削減量を算出する。削減量を算出すると、プロセスはステップS105に進む。

【0054】

ステップS105では、コントローラ17は、ステップS104において算出した多様な負荷機器23の多様な設定変更による削減量の組合せにより、ステップS101において算出した予測値が目標値未満となる設定変更を選択する。設定変更を選択すると、プロセスはステップS106に進む。

【0055】

50

ステップS106では、コントローラ17は、ステップS105において選択した設定変更に対応する制御指示を作成し、コントロールキュー18に保管する。制御指示を保管すると、デマンド電力の低減化処理を終了する。

【0056】

以上のような構成の第1の実施形態のEMSサーバによれば、デマンド時限毎の消費電力の平均値が、目標値未満になるように負荷機器23を制御可能である。前述のように、電力制御システムのユーザは、電力供給者と契約した契約電力未満で、電力を消費可能である。言い換えると、デマンド時限の終期におけるデマンド電力が、契約電力にデマンド時限の期間を乗じた電力量を未満となる範囲で、ユーザは電力の消費を許諾されている。本実施形態のEMSサーバによれば、契約電力にデマンド時限の期間を乗じた電力量を目標値とすることにより、デマンド時限における消費電力の平均値を契約電力未満に抑制することが可能である。

10

【0057】

次に、本発明の第2の実施形態を説明する。第2の実施形態では負荷機器23の設定変更方法が第1の実施形態と異なっている。以下に、第1の実施形態と異なる点を中心に第2の実施形態について説明する。なお、第1の実施形態と同じ機能および構成を有する部位には同じ符号を付す。

【0058】

第2の実施形態における電力制御装置12およびユーザ端末13の構成および機能は、第1の実施形態と同じである。また、第2の実施形態における各LAN15内の第1のセンサ20、センサ管理部21、第2のセンサ22、および負荷機器23の構成および機能も、第1の実施形態と同じである。

20

【0059】

第2の実施形態におけるEMSサーバ14は、負荷機器23の設定変更方法以外の構成および機能は第1の実施形態と同じである。以下に、第2の実施形態におけるEMSサーバ14の負荷機器23の設定変更について以下に説明する。

【0060】

第1の実施形態と同様に、現在時間、および任意の電力制御装置12が制御する負荷機器23のデマンド電力の現在値に基づいて、デマンド時限の終期におけるデマンド電力の予測値を算出する。第1の実施形態と異なり、コントローラ17は、予測値の算出を、所定の周期またはデータコレクタ16のデマンド電力の現在値が更新されるたびに、実行する。

30

【0061】

第1の実施形態と異なり、負荷機器23毎に閾値が予め定められており、コントローラ17は予測値を閾値と比較する。予測値が閾値を超えるとときに、コントローラ17は負荷機器23の設定を変更する。なお、コントローラ17は、予測値および閾値の差が大きくなる程、消費電力の低減化効果の大きな設定に変更する。

【0062】

閾値は、設定変更により低減化する消費電力の期待値への応答時間に応じて、定められる。閾値は、応答時間が長くなるほど小さくなるように、定められている。メモリ19は、負荷機器23毎に定められる閾値を、予め測定された応答時間とともに記憶する。コントローラ17は、予測値の算出の度に閾値を読み出す。

40

【0063】

コントローラ17は、設定の変更後に、負荷機器23の消費電力が低減化するまでの実際の応答時間を、データコレクタ16において更新されるデマンド電力に基づいて、検知する。コントローラ17は、実際の応答時間と、メモリ19に記憶された応答時間とを比較する。コントローラ17は、両応答時間の差に基づいて、メモリ19に記憶された閾値を調整する。例えば、実際の応答時間がメモリ19に記憶された応答時間より長い場合には、コントローラ17は、メモリ19に記憶された閾値をより小さくなるように調整する。

50

【 0 0 6 4 】

次に、第2の実施形態においてコントローラ17が実行する、デマンド電力の低減化処理について、図5のフローチャートを用いて説明する。コントローラ17は、デマンド時限内の所定の周期でデマンド電力の低減化処理を開始する。

【 0 0 6 5 】

ステップS200において、コントローラ17は、負荷機器23毎のデマンド電力の現在値、すなわち電力制御装置12から最近に取得した負荷機器23毎のデマンド電力をデータコレクタ16から取得する。現在値を取得すると、プロセスはステップS201に進む。

【 0 0 6 6 】

ステップS201では、コントローラ17は、ステップS200において取得したデマンド電力の現在値から、デマンド時限の終期における負荷機器23毎のデマンド電力の予測値を算出する。予測値を算出すると、プロセスはステップS202に進む。

【 0 0 6 7 】

ステップS202では、コントローラ17は、ステップS201において算出した負荷機器23毎の予測値が、負荷機器23毎に定められる閾値を超えているか否かを判別する。予測値が閾値を超えているときには、プロセスはステップS203に進む。予測値が閾値以下であるときには、デマンド電力の低減化処理を終了する。

【 0 0 6 8 】

ステップS203では、コントローラ17は、予測値から閾値を減じた差分を算出する。差分の算出後、プロセスはステップS204に進む。

【 0 0 6 9 】

ステップS204では、コントローラ17は、ステップS203において算出した差分に応じた設定変更を選択する。なお、デマンド電力の低減のための設定変更が1種類であるときには、当該1種類の設定変更を選択する。設定変更を選択すると、プロセスはステップS205に進む。

【 0 0 7 0 】

ステップS205では、コントローラ17は、ステップS204において選択した設定変更に対応する制御指示を作成し、コントロールキュー18に保管する。コントロールキュー18に保管すると、プロセスはステップS206に進む。

【 0 0 7 1 】

ステップS206では、コントローラ17は、設定変更をした負荷機器23の実際の消費電力の変化があるまでの時間、すなわち応答時間を検知しているか否かを判別する。応答時間を検知していないときには、待機処理として応答時間を検知するまでステップS206を繰り返す。応答時間を検知すると、プロセスはステップS207に進む。

【 0 0 7 2 】

ステップS207では、コントローラ17は、ステップS206において検知した実際の応答時間とメモリ19に記憶した応答時間との差分に応じて、閾値を調整して、メモリ19に記憶した閾値を更新する。閾値の調整後、デマンド電力の低減化処理を終了する。

【 0 0 7 3 】

以上のような構成の第2の実施形態のEMSサーバによっても、閾値を適切に設定することにより、デマンド時限毎の消費電力の平均値が目標値未満になるように負荷機器23を制御可能である。したがって、第1の実施形態と同様に、本実施形態のEMSサーバによっても、契約電力にデマンド時限の期間を乗じた電力量を目標値とすることにより、デマンド時限における消費電力の平均値を契約電力未満に抑制することが可能である。

【 0 0 7 4 】

また、第2の実施形態によれば、設定変更毎の消費電力の期待値を計算する第1の実施形態のような構成でなく、簡易な方法でデマンド電力を低減化できるので、EMSサーバ14の負担を低減化可能である。

【 0 0 7 5 】

10

20

30

40

50

また、第 2 の実施形態によれば、予測値および閾値の差が大きくなる程消費電力の低減化効果の大きな設定に変更することが可能である。このような構成により、予測値が比較的大きい場合であっても、デマンド時限毎の消費電力の平均値を目標値未満に抑える確実性を向上可能である。

【 0 0 7 6 】

また、第 2 の実施形態によれば、設定変更による実際の応答時間とメモリ 1 9 に記憶した応答時間の差分に応じて閾値を調整可能である。このような構成により、実際の応答時間に適したときに負荷機器 2 3 の設定変更が可能となる。

【 0 0 7 7 】

本発明を諸図面や実施形態に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形や修正を行うことが容易であることに注意されたい。従って、これらの変形や修正は本発明の範囲に含まれることに留意されたい。

10

【符号の説明】

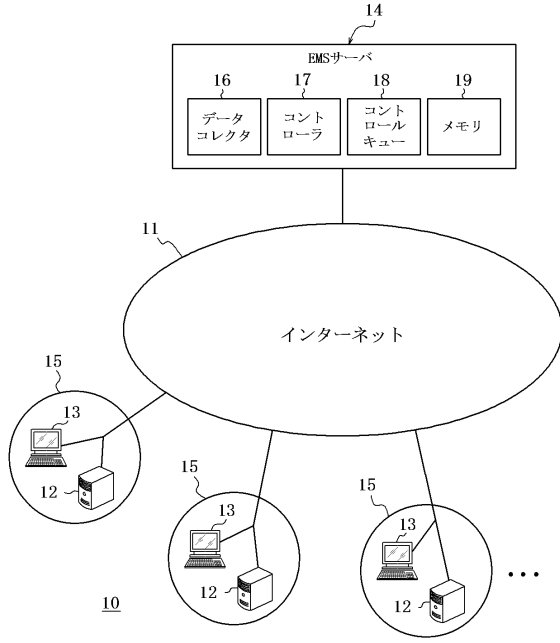
【 0 0 7 8 】

- 1 0 電力制御システム
- 1 1 インターネット
- 1 2 電力制御装置
- 1 3 ユーザ端末
- 1 4 E M S (Energy Management System) サーバ
- 1 5 L A N (Local Area Network)
- 1 6 データコレクタ
- 1 7 コントローラ
- 1 8 コントロールキュー
- 1 9 メモリ
- 2 0 第 1 のセンサ
- 2 1 センサ管理部
- 2 2 第 2 のセンサ
- 2 3 負荷機器
- 2 4 デマンド監視装置
- 2 5 電力計
- 2 6 第 3 のセンサ

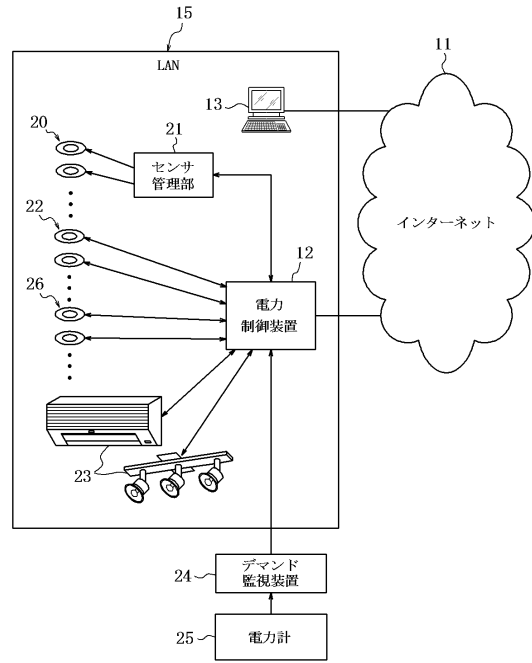
20

30

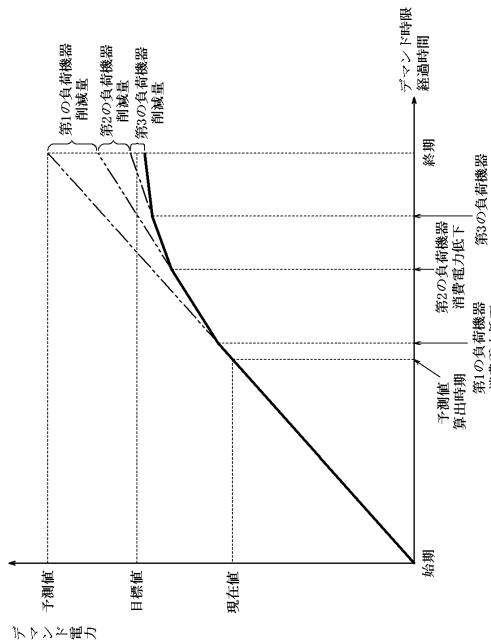
【図1】



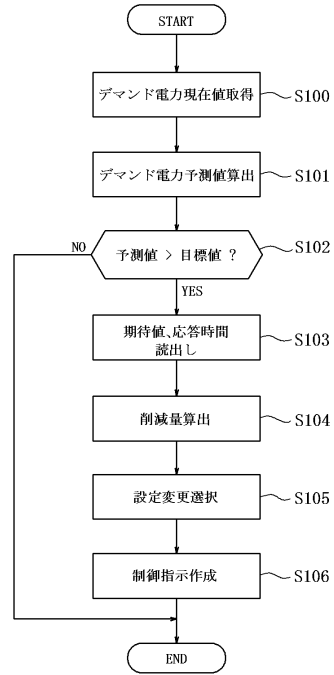
【図2】



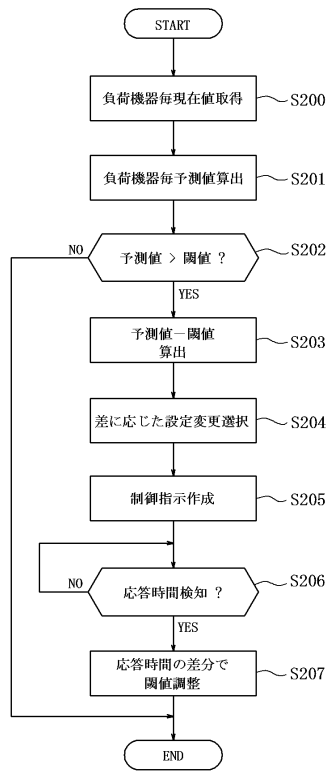
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭59-059528(JP,A)
国際公開第2013/021502(WO,A1)
特開2012-044745(JP,A)
特開2011-234570(JP,A)
特開2009-116842(JP,A)
特開2009-019853(JP,A)
特開2007-202361(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 11/00 - 11/08
H02J 3/00 - 5/00
13/00