

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5545838号  
(P5545838)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月23日(2014.5.23)

(51) Int. Cl. F 1  
 H02J 3/00 (2006.01) H02J 3/00 B  
 H02J 13/00 (2006.01) H02J 13/00 311T

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2010-108910 (P2010-108910)	(73) 特許権者	508209026
(22) 出願日	平成22年5月11日 (2010.5.11)		西 宏章
(65) 公開番号	特開2011-239569 (P2011-239569A)		神奈川県横浜市港北区日吉3丁目14番1号 慶應義塾大学 工学部内
(43) 公開日	平成23年11月24日 (2011.11.24)	(73) 特許権者	000220262
審査請求日	平成23年7月29日 (2011.7.29)		東京瓦斯株式会社 東京都港区海岸1丁目5番20号
		(73) 特許権者	508210125
			エネルギープロバイダー株式会社 東京都大田区東雪谷三丁目12番3号
		(74) 代理人	100166372
			弁理士 山内 博明
		(74) 代理人	100092048
			弁理士 沢田 雅男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気負荷の幾つかを停止することによって消費電力量を低減する電力制御システムであって、

前記消費電力量のレベルを所定時間内の使用電力量に基づいて予測するとともに予測結果を送信するサーバと、

前記サーバから送信された消費電力量のレベルに応じた電気負荷であって予め許可された電気負荷に対して停止命令を出力する端末と、

電気事業者から電気を受電してクラスターを構成している各需要家に配電する高圧一括受電設備と、

前記高圧一括受電設備および前記各需要家に設置され、ネットワークを介して前記サーバと通信するエネルギーコントロールシステムと、

を備え、

前記需要家のエネルギーコントロールシステムから前記サーバへ、需要家電力情報、省エネ実践情報、省エネ対象電気回路容量を送信し、

前記高圧一括受電設備のエネルギーコントロールシステムからサーバへ電力取引情報を送信する電力制御システム。

【請求項2】

予測の変動に応じて、前記停止を命令した電気負荷であってレベルと対応のない電気負荷を稼働させることを特徴とする請求項1に記載の電力制御システム。

## 【請求項 3】

電気負荷の幾つかを停止することによって消費電力量を低減する電力制御システムであって、

前記消費電力量を所定時間内の使用電力量に基づいて予測するとともに前記予測に基づいて配分する電力量を算出し、前記電力量を送信するサーバと、

前記サーバから送信された電力量以上になるまで予めランク付けされた順に前記電気負荷の電力容量を加算して停止させる電気負荷を決定し、前記決定した電気負荷の停止命令を出力する端末と、

電気事業者から電気を受電してクラスターを構成している各需要家に配電する高圧一括受電設備と、

前記高圧一括受電設備および前記各需要家に設置され、ネットワークを介して前記サーバと通信するエネルギーコントロールシステムと、

を備え、

前記需要家のエネルギーコントロールシステムから前記サーバへ、需要家電力情報、省エネ実践情報、省エネ対象電気回路容量を送信し、

前記高圧一括受電設備のエネルギーコントロールシステムからサーバへ電力取引情報を送信する電力制御システム。

10

## 【請求項 4】

予測の変動に応じて、前記停止を命令した電気負荷であって、決定した電気負荷以外の電気負荷を稼働させることを特徴とする請求項 3 に記載の電力制御システム。

20

## 【請求項 5】

前記電気負荷に遠隔制御アダプターを取り付け、前記端末が前記遠隔制御アダプターに命令することによって前記電気負荷を停止させることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の電力制御システム。

## 【請求項 6】

所定期間内の前記電気負荷の停止を命令する前後の前記端末における消費電力量の差の合計と、所定期間内の前記電力制御システム全体の低減した消費電力量の合計との割合に応じて前記端末における電気料金を割引くことを特徴とする請求項 1 から 5 の何れかに記載の電力制御システム。

## 【請求項 7】

電気回路の幾つかを遮断することによって消費電力量を低減する電力制御システムであって、

前記消費電力量のレベルを所定時間内の使用電力量に基づいて予測するとともに予測結果を送信するサーバと、

前記サーバから送信された消費電力量のレベルに応じた電気回路であって予め許可された電気回路に対して遮断命令を出力する端末と、

電気事業者から電気を受電してクラスターを構成している各需要家に配電する高圧一括受電設備と、

前記高圧一括受電設備および前記各需要家に設置され、ネットワークを介して前記サーバと通信するエネルギーコントロールシステムと、

を備え、

前記需要家のエネルギーコントロールシステムから前記サーバへ、需要家電力情報、省エネ実践情報、省エネ対象電気回路容量を送信し、

前記高圧一括受電設備のエネルギーコントロールシステムからサーバへ電力取引情報を送信する電力制御システム。

30

40

## 【請求項 8】

予測の変動に応じて、前記遮断を命令した電気回路であってレベルと対応のない電気回路を復帰させることを特徴とする請求項 7 に記載の電力制御システム。

## 【請求項 9】

電気配線の幾つかを遮断することによって消費電力量を低減する電力制御システムであ

50

って、

前記消費電力量を所定期間内の使用電力量に基づいて予測するとともに前記予測に基づいて配分する電力量を算出し、前記電力量を送信するサーバと、

前記サーバから送信された電力量以上になるまで予めランク付けされた順に前記電気配線の電力容量を加算して遮断させる電気配線を決定し、前記決定した電気配線の遮断命令を出力する端末と、

電気事業者から電気を受電してクラスターを構成している各需要家に配電する高圧一括受電設備と、

前記高圧一括受電設備および前記各需要家に設置され、ネットワークを介して前記サーバと通信するエネルギーコントロールシステムと、

を備え、

前記需要家のエネルギーコントロールシステムから前記サーバへ、需要家電力情報、省エネ実践情報、省エネ対象電気回路容量を送信し、

前記高圧一括受電設備のエネルギーコントロールシステムからサーバへ電力取引情報を送信する電力制御システム。

【請求項 10】

予測の変動に応じて、前記遮断を命令した電気配線であって、決定した電気配線以外の電気配線を復帰させることを特徴とする請求項 9 に記載の電力制御システム。

【請求項 11】

前記電気回路、または、前記電気配線にリレーを組み込み、前記端末が前記リレーに命令することによって前記電気回路、または、前記電気配線を遮断させることを特徴とする請求項 7 から 10 の何れかに記載の電力制御システム。

【請求項 12】

所定期間内の前記電気回路、または、前記電気配線の遮断を命令する前後の前記端末における消費電力量の差の合計と、所定期間内の前記電力制御システム全体の低減した消費電力量の合計との割合に応じて前記端末における電気料金を割引くことを特徴とする請求項 7 から 11 の何れかに記載の電力制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力制御システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

低圧電灯需要主体の一般家庭等の電力需要家において、電気事業者との電気取引契約は、契約電流の容量に応じて電気基本料金が決定され、需要家が消費した電力量の従量にしたがって電力量料金が計算される。通常、需要家が電気事業者に支払う電気料金は、この電気基本料金と電力量料金との合計となる。

【0003】

契約電流による電気取引契約では、契約電流の容量が需要家の使用可能な最大電流となり、その値を一時的にでも超過すると、電流制限器に電力供給が遮断され、契約電流以上の電力が使用できないようになっている。そのため、消費電力の大きな機器（例えば、エアコン、ヒーター、乾燥機、ドライヤー、アイロン、電子レンジ、トースター、電磁調理器など）を一時的に同時に使用することが多くある一般家庭においては、電力供給を遮断させないために契約電流の容量に余裕を残して、必要以上に高めの容量に契約しておかなければならず、その分電気基本料金も高くなる。

【0004】

一方、電気事業者との電気取引契約は、変圧設備等を管理する管理者が高圧の電気を一括で受電する契約種別もある。この高圧一括受電による電気事業者との電気取引契約では、変圧設備の設置やその管理等に費用を要するものの、一般の契約電流による電気取引契約に比べて電気料金のうち従量にしたがって加算される電力量料金が非常に安価である。

10

20

30

40

50

また、高圧一括受電の電気基本料金は、契約電流による電気取引契約と異なり所定時間内の消費電力量で決定されるため、所定時間内の総消費電力量が契約電力をこえなければ、一時的に超過して使用することもできるため、必要以上に高めの契約としなくてもよい。

【 0 0 0 5 】

従来、高圧一括受電による電気取引契約は、業務用電力として商業ビル等また高圧電力として工場などの電力消費の多い施設が対象となっていた。しかし、電力自由化により集合住宅全体などのクラスターを一つの高圧施設と見立てて安価な高圧電力を使用することが可能となり、マンション等の受電を管理者が一括して行い、一般家庭の各世帯に低圧に変圧後に配電する一括受電型サービスも増えてきている。しかし、この高圧一括受電による電気取引契約は、電気料金のうち電力量料金が安価である反面、電気基本料金が契約電流による電気取引契約よりも換算すると高額となるため、如何に電気基本料金を下げて電気事業者と電気取引契約を行うかが課題となる。

10

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 には、各需要家の電力使用傾向から最大電流容量を把握し、電流値の可変可能なブレーカを設定することで各需要家の契約電流の容量を抑え、それにより生じた余剰電流を必要とする需要家に配分することよりクラスター全体の契約電流の容量を抑える発明が開示されている。これは、各需要家の契約電流の容量を抑えることで、クラスター全体の契約電流の容量を抑え、管理者と電気事業者との電気基本料金を下げるというものである。

20

【 0 0 0 7 】

特許文献 2 には、工場に設置された各種機器を対象として、契約電力の超過を回避するために、所定時間の消費電力量を予測し、予測が契約電力を上回った場合に優先順位の低い機器を停止させる発明が開示されている。これは、契約電力の超過を回避することによって、契約電力を最小限に抑え、管理者と電気事業者との電気基本料金を下げるというものである。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 2 - 1 5 9 1 3 8 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開平 7 - 2 7 4 3 9 4 号 公 報

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかし、特許文献 1 に記載された発明は、電気事業者と一般家庭等の需要家との低圧の契約電流による電気取引契約が、電気事業者から高圧受電の管理者に変わったに過ぎず、需要家が一時的にでも契約電流以上の電気を使用すれば電力供給は遮断される。そのため、一般家庭において管理者との電気取引契約は、常に高めの容量に設定しなければならないことから、各需要家の契約電流を抑える効果は少ない。さらに、特許文献 1 に記載された発明により配分される余剰電流は、そもそもクラスター内で一時的に、または、継続的に必要とされる電流であるから、ある需要家が契約電流を下げれば、他の需要家が契約電流を上げる、または、余剰のままとなるだけなので、クラスター全体の契約電流を抑える効果も期待できない。

40

【 0 0 1 0 】

特許文献 2 に記載された発明は、対象が工場に設置された機器であるため、全ての機器の状態を容易に把握できるが、工場と異なり、使用する機器も多種多様な一般家庭の機器の状態を把握するのは困難であり、需要家毎の消費電力量の状態を把握することはできても、停止させるべき機器の稼働状態が不明であれば、所望の消費電力量の削減もできない。また、一般家庭への適用は、人が対象となるため曖昧であり、しかも、一般家庭毎に電力消費形態にばらつきも多く、工場の機器のように理論的に適用できるものでもない。さらに、一般家庭に適用する場合、停止させる優先順位の基準を如何に決めるかによって各

50

需要家の公平性が損なわれるだけでなく日常生活にさえ支障をきたす恐れもある。

【0011】

また、デジタル通信技術を組み込んだ情報家電によりホームネットワークを構築すれば一般家庭の個々の機器の状態も把握でき遠隔で制御も可能となるため、契約電力の超過を回避等して、電気基本料金を下げ得るようになる。しかし、既存の機器から情報家電への買い替え、既存の設備からホームネットワークを構築するにはコストが高く、一般家庭への普及にはまだ時間を要し、それまでの間、既存の機器等の効率的な利用が望まれる。

【0012】

さらに、エネルギー消費が増加傾向にあることや地球温暖化問題への対応等、一人一人が省エネの意欲を高めるとともに、省エネを強化し推進する必要性は、ますます高まっている。

10

【0013】

そこで、本発明は、前記問題点に鑑みてなされたものであり、高圧一括受電した電気を既存の機器、設備を利用して低コストに一般家庭等の需要家に配電し、各需要家の契約電力を抑えてクラスター全体の契約電力を抑えるとともに、契約電力の超過を回避して契約電力を最小限に抑えることで管理者と電気事業者との電気基本料金を下げ、さらに、一人一人の省エネ意識を高めて社会全体の省エネに貢献するシステムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

20

このような課題を解決するために、本発明の請求項1に係る電力制御システムは、電気負荷の幾つかを停止することによって消費電力量を低減する電力制御システムであって、前記消費電力量のレベルを所定時間内の使用電力量に基づいて予測するとともに予測結果を送信するサーバと、前記サーバから送信された消費電力量のレベルに応じた電気負荷であって予め許可された電気負荷に対して停止命令を出力する端末とを備える。

【0015】

また、本発明の請求項2に係る電力制御システムは、予測の変動に応じて、前記停止を命令した電気負荷であってレベルと対応のない電気負荷を稼働させることを特徴とする。

【0016】

また、本発明の請求項3に係る電力制御システムは、電気負荷の幾つかを停止することによって消費電力量を低減する電力制御システムであって、前記消費電力量を所定時間内の使用電力量に基づいて予測するとともに前記予測に基づいて配分する電力量を算出し、前記電力量を送信するサーバと、前記サーバから送信された電力量以上になるまで予めランク付けされた順に前記電気負荷の電力容量を加算して停止させる電気負荷を決定し、前記決定した電気負荷の停止命令を出力する端末とを備える。

30

【0017】

また、本発明の請求項4に係る電力制御システムは、予測の変動に応じて、前記停止を命令した電気負荷であって、決定した電気負荷以外の電気負荷を稼働させることを特徴とする。

【0018】

40

また、本発明の請求項5に係る電力制御システムは、前記電気負荷に遠隔制御アダプターを取り付け、前記端末が前記遠隔制御アダプターに命令することによって前記電気負荷を停止させることを特徴とする。

【0019】

また、本発明の請求項6に係る電力制御システムは、所定期間内の前記電気負荷の停止を命令する前後の前記端末における消費電力量の差の合計と、所定期間内の前記電力制御システム全体の低減した消費電力量の合計との割合に応じて前記端末における電気料金を割引くことを特徴とする。

【0020】

また、本発明の請求項7に係る電力制御システムは、電気回路の幾つかを遮断すること

50

によって消費電力量を低減する電力制御システムであって、前記消費電力量のレベルを所定時間内の使用電力量に基づいて予測するとともに予測結果を送信するサーバと、前記サーバから送信された消費電力量のレベルに応じた電気回路であって予め許可された電気回路に対して遮断命令を出力する端末とを備える。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の請求項 8 に係る電力制御システムは、予測の変動に応じて、前記遮断を命令した電気回路であってレベルと対応のない電気回路を復帰させることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、本発明の請求項 9 に係る電力制御システムは、電気配線の幾つかを遮断することによって消費電力量を低減する電力制御システムであって、前記消費電力量を所定時間内の使用電力量に基づいて予測するとともに前記予測に基づいて配分する電力量を算出し、前記電力量を送信するサーバと、前記サーバから送信された電力量以上になるまで予めランク付けされた順に前記電気配線の電力容量を加算して遮断させる電気配線を決定し、前記決定した電気配線の遮断命令を出力する端末とを備える。

10

【 0 0 2 3 】

また、本発明の請求項 10 に係る電力制御システムは、予測の変動に応じて、前記遮断を命令した電気配線であって、決定した電気配線以外の電気配線を復帰させることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の請求項 11 に係る電力制御システムは、前記電気回路、または、前記電気配線にリレーを組み込み、前記端末が前記リレーに命令することによって前記電気回路、または、前記電気配線を遮断させることを特徴とする。

20

【 0 0 2 5 】

また、本発明の請求項 12 に係る電力制御システムは、所定期間内の前記電気回路、または、前記電気配線の遮断を命令する前後の前記端末における消費電力量の差の合計と、所定期間内の前記電力制御システム全体の低減した消費電力量の合計との割合に応じて前記端末における電気料金を割引くことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また、本発明の請求項 13 に係る電力制御システムは、複数の需要家からなるクラスターの消費電力量を調整する電力制御システムであって、前記クラスター内の需要家が電気料金を支払わない場合に、前記需要家に設置されたメインブレーカーを制御して強制的に電力供給を遮断する。

30

【 0 0 2 7 】

また、本発明の請求項 14 に係る電力制御システムは、複数の需要家からなるクラスターの消費電力量を調整する電力制御システムであって、災害発生時に必要な場所に電力を集中させるために、前記需要家に設置されたメインブレーカーを制御して強制的に電力供給を遮断する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 電力制御システムの概略を表すブロック図である。

40

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 9 】

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。

【 実施例 】

【 0 0 3 0 】

図 1 は、本発明の一実施例である電力制御システムの概略を表すブロック図である。図 1 において、管理者が管理する高圧一括受電設備 210 は、電気事業者から電気を受電し、受電した電気を高圧のまま、または、変圧器 212 によって低圧に変換してからクラスターを構成している各需要家に配電する。電気は、高圧一括受電設備 210 の管理者と電気事業者との間で契約した契約電力（以下、クラスター契約電力）に基づいて受電される

50

。管理者が電気事業者に支払う電気料金は、このクラスター契約電力に応じて決定される電気基本料金とクラスターで消費した電力量の従量にしたがって計算される電力量料金との合計となる。クラスター契約電力は、クラスター内で消費できる最大の電力であり、この契約電力を超過して電力を消費した場合には、契約超過電力につき電気事業者に割高な契約超過金を支払う、または、自動的にクラスター契約電力が増加することになる。

【 0 0 3 1 】

通常、クラスター契約電力は、30分間の消費電力量から計算されことから、クラスター内で消費できる最大電力量（以下、クラスター最大電力量）は、クラスター契約電力×0.5時間と表せる。例えば、クラスター契約電力を100kWで契約している場合、30分間のクラスター最大電力量は50kWhである。また、30分毎の開始時刻を0秒として、開始時刻からの経過時間をT秒（0 ≤ T ≤ 1800）、T秒経過した時のクラスター内の消費電力量の総和をW（kWh）とすると、

$$(W/T) \times 1800 < \text{クラスター最大電力量} \quad (1)$$

を満たすことが、クラスター契約電力をこえない一定の基準となる。ただし、契約電流による電気取引契約と異なり、クラスター最大電力量は、30分間にクラスター内で消費する電力量の総和となるから、30分間の消費電力量がクラスター最大電力量をこえなければ、一時的にこの基準をこえてもよい。例えば、クラスター最大電力量が50kWhの場合、開始時刻からの10分間で50kWhの電力量を消費しても、残りの20分間、電力を消費しなければ、クラスター契約電力をこえることにはならない。

【 0 0 3 2 】

また、電気は、高圧一括受電設備210やクラスターの配電系統内に発電設備150を設けて発電し、発電した電気を各需要家に配電するようにしてもよい。かかる場合、クラスター契約電力をこえる電力需要を予測するときに発電設備150から電力を供給するようにしてもよく、また、発電により余った電気を売電してもよい。

【 0 0 3 3 】

各需要家に配電された電気は、メインブレーカー100、および、サブブレーカー101を経て各需要家で使用される。メインブレーカー100は、各需要家の全ての電力の供給を遮断・復帰させる機器であり、過剰電力による配線の焼きつき等の安全を目的として、または、クラスター内の需要家が電気料金を支払わない場合にその需要家の電力供給を遮断することを目的として、もしくは、災害発生時に病院などの必要な場所に電力を集中させるために他の需要家の電力供給を遮断することを目的として、その他各需要家の全ての電力の供給を強制的に遮断・復帰させることが必要な場合に設置してもよい。サブブレーカー101は、各需要家の各部屋、コンセントや照明用などの配線をいくつか束ねた一定の区域の電力を遮断・復帰させる機器であり、過剰電力による配線の焼きつき等の安全を目的として設置されるが、後述するように、このサブブレーカー101を制御することによって、需要家の一定の区域における負荷の電力の供給を遮断・復帰させることを目的として設置してもよい。

【 0 0 3 4 】

クラスターの各需要家に配電される電気は、高圧一括受電設備210の管理者と各需要家との間で契約した契約電力（以下、需要家契約電力）に基づいて受電される。需要家が管理者に支払う電気料金は、この需要家契約電力に応じて決定される電気基本料金と需要家が消費した電力量の従量にしたがって計算される電力量料金との合計となる。需要家契約電力は、各需要家が消費できる最大の電力であり、この契約電力を超過して電力を消費した場合には、管理者と各需要家との間で何らかの措置を自由に取り決めるようにしてもよい。例えば、管理者との間で停止することを予め設定した電気機器（以下、省エネ対象電気負荷120）の停止、および、管理者との間で遮断させることを予め設定した電気配線（以下、省エネ対象電気回路140）の遮断、または、全ての電力供給の遮断、もしくは、契約超過電力につき管理者に割高な契約超過金を支払うなどとしてもよい。

【 0 0 3 5 】

クラスター内の各需要家の需要家契約電力の総和に基づいてクラスター契約電力が決ま

るので、需要家契約電力は、クラスター契約電力と同期して、同様の開始時刻からの30分間の消費電力量によって計算する。この場合、需要家が30分間に消費できる最大電力量（以下、需要家最大電力量）は、需要家契約電力×0.5時間となる。また、30分毎の開始時刻を0秒として、開始時刻からの経過時間をT秒（ $0 < T < 1800$ ）、T秒経過した時の需要家の消費電力量の総和をW'（kWh）とすると、

$$(W' / T) \times 1800 < \text{需要家最大電力量} \quad (2)$$

を満たすことが、需要家契約電力を超過しない一定の基準となる。ただし、契約電流による電気取引契約と異なり、需要家最大電力量は、30分間に需要家が消費できる電力量の総和であるので、30分間の消費電力量が需要家最大電力量をこえなければ、一時的にこの基準をこえてもよい。

10

#### 【0036】

このように、管理者と一般家庭等の需要家との電気取引契約を契約電流ではなく契約電力とすることによって、一時的に契約電力を超過して使用することも可能となるため余裕を残して高めの契約とする必要もないことから、結果的に各需要家の契約電力が抑えられ、それによりクラスター全体の契約電力も抑えられ、管理者と電気事業者との電気基本料金を下げることができる。

#### 【0037】

図1において、エネルギーコントロールシステム（Energy Control System：以下、「ECS」）130は、各需要家、高圧一括受電設備210、および、発電設備150に設置され、ECSネットワーク161を介してサーバ160と単方向または双方向で通信して、端末装置または機器を制御する。各種の登録や制御の設定のためにECS130は、インターフェース、および、各需要家等の情報を保持する記憶装置を備えてもよい。

20

#### 【0038】

サーバ160とECS130との通信は、インターネット、電話回線、有線・無線回線、電力線による通信で行われる。しかし、これらに限らず、本件発明において少なくとも各需要家においてはサーバ160からの指示を受信できればよく、また、高圧一括受電設備210においては受配電電力量をサーバ160に送信できればよく、発電設備150においては発電電力量をサーバ160に送信できるものであればよい。したがって、この要件が満たされれば、各所に設置されるECS130は、同一の機能を有する必要はなく、また、ECS130によらずに端末機器の制御が可能な場合や端末機器の制御が不要な場合は、ECS130を他の装置に代替してもよく、ECS130を省略してもよい。

30

#### 【0039】

各需要家のECS130からサーバ160への通信は、例えば、各需要家における天候や気温等の気象情報、および、地震や火災等の緊急情報などの各需要家の環境に関する情報（以下、需要家環境情報）、各需要家の電力使用状況に関する情報（以下、需要家電力情報）、各需要家が任意に設定する省エネ目標のレベル（以下、省エネレベル）と省エネ対象電気負荷120または省エネ対象電気回路140との対応が設定された情報（以下、省エネ実践情報）、各需要家における個々の省エネ対象電気負荷120の電力容量（以下、省エネ対象電気負荷容量）や各需要家における個々の省エネ対象電気回路140により遮断される電力容量（以下、省エネ対象電気回路容量）を送信してもよい。これらの情報から、例えば、需要家環境情報からは、サーバ160が各需要家における気温の変化の様子を気象情報として得ることにより、この情報を電力需要の予測に用いることができるし、地震や火災を知らせる緊急情報がサーバ160に送信されれば、場合によりその需要家への電力供給を遮断するようにすることも可能となる。また、需要家電力情報からは、サーバ160が曜日や時間における各需要家の電力使用の傾向を得ることができ、この情報を電力需要の予測に用いることもできる。

40

#### 【0040】

サーバ160は、各需要家から受信した情報および電力需要予測、高圧一括受電設備210の受配電電力量や発電設備150の発電電力量等を元に各需要家の省エネ対象電気負

50

荷 1 2 0 の停止・稼働、または、省エネ対象電気回路 1 4 0 の遮断・復帰を制御する指示を各需要家の E C S 1 3 0 に送信してもよい。

【 0 0 4 1 】

高圧一括受電設備 2 1 0 の E C S 1 3 0 からサーバ 1 6 0 への通信は、例えば、電気事業者からの受電電力量や各需要家への配電電力量に関する情報（以下、電力取引情報）、または、高圧一括受電設備 2 1 0 の機器の故障や不具合に関する情報等をサーバ 1 6 0 に送信してもよい。サーバ 1 6 0 は、高圧一括受電設備 2 1 0 から受信した情報および電力需要予測や発電設備 1 5 0 の発電電力量等を元に受電電力量や配電電力量を制御する指示、または、機器の故障や不具合が遠隔制御で対処できるものであればその指示を高圧一括受電設備 2 1 0 の E C S 1 3 0 に送信してもよい。

10

【 0 0 4 2 】

発電設備 1 5 0 の E C S 1 3 0 からサーバ 1 6 0 への通信は、例えば、発電設備 1 5 0 での発電電力量や各需要家への配電電力量や売電電力量、または、発電設備 1 5 0 の機器の故障や不具合に関する情報等をサーバ 1 6 0 に送信してもよい。サーバ 1 6 0 は、発電設備 1 5 0 から受信した情報および電力需要予測や高圧一括受電設備 2 1 0 の受電電力量等を元に発電や配電、発電電力量や売電を制御する指示、または、機器の故障や不具合が遠隔制御で対処できるものであればその指示を発電設備 1 5 0 の E C S 1 3 0 に送信してもよい。

【 0 0 4 3 】

図 1 において、サーバ 1 6 0 は、需要家電力情報や電力取引情報からクラスター内の消費電力量を監視して、電力需要を予測するとともに、その予測や各所に設置された E C S 1 3 0 からの情報を元に省エネ対象電気負荷 1 2 0 の停止・稼働、または、省エネ対象電気回路 1 4 0 の遮断・復帰等の制御を指示する。各種登録や制御設定のためにサーバ 1 6 0 は、インターフェース、および、各需要家等の情報を保持する記憶装置を備えてもよい。

20

【 0 0 4 4 】

クラスター内で使用する電力需要の予測（以下、クラスター需要予測）は、クラスター最大使用電力量をこえるのを防ぐためにクラスター契約電力をこえない一定の基準となる式（ 1 ）の左辺

$$(W/T) \times 1800 \quad (3)$$

から算出する。例えば、T が 6 0 0 秒、W が 1 0 k W h であれば、その 3 0 分間のクラスター需要予測は 3 0 k W h となる。

30

【 0 0 4 5 】

また、この式（ 3 ）に各需要家の電力使用実績や気象条件などの情報を元に重みを付けてクラスター需要予測を算出してもよい。重みを、 $w_1$ 、 $w_2$ 、 $w_3$ 、 $\dots$  とすると、クラスター需要予測は、

$$(W/T) \times 1800 \times w_1 \times w_2 \times w_3 \times \dots \quad (4)$$

と表せる。例えば、需要家環境情報から、晴れた夏の日中の気温が上昇傾向であるという情報を元に、エアコンの使用増が想定されるため重み  $w_1$  に 1.2 を割当たり、需要家電力情報から、クラスター内の需要家の平日の 1 3 時から 1 7 時にかけて消費電力量が減少傾向であるという情報を元に、重み  $w_2$  に 0.9 を割り当ててもよい。この場合、重みを付けないときのクラスター需要予測を 3 0 k W h とすれば、重み  $w_1$  と  $w_2$  を付けることにより 3 2.4 k W h となる。

40

【 0 0 4 6 】

なお、クラスター需要予測は、リアルタイムで算出できるが、数秒毎あるいは数分毎に行ってもよい。

【 0 0 4 7 】

クラスター需要予測と同様の方法により、サーバ 1 6 0 は、需要家が使用する電力需要予測（以下、需要家需要予測）を算出してもよい。この場合、需要家需要予測は、需要家契約電力をこえない一定の基準となる式（ 2 ）の左辺

50

$(W' / T) \times 1800$  (5)  
から算出される。

【0048】

また、各需要家の電力使用実績や気象条件などの情報を元に重みを付けた場合の需要者需要予測は、重みを '、'、'・・・とすると、  
 $(W' / T) \times 1800 \times ' \times ' \times ' \times \dots$  (6)  
と表せる。

【0049】

算出された需要家需要予測は、サーバ160から各需要家のECS130に送信され、各需要家は、この需要家需要予測を参考にして省エネ実践情報の省エネレベルを選択することが可能となる。また、需要家需要予測を元に需要家契約電力の超過を予測する場合には、サーバ160、あるいは、各需要家のECS130は、自動的に省エネレベルを予め設定したレベルに変更するようにしてもよい。なお、需要家需要予測は、サーバ160ではなく各需要家のECS130が需要家電力情報や電力取引情報から算出してもよい。

10

【0050】

サーバ160からの指示により各需要家のECS130は、省エネ対象電気負荷120を停止・稼動、または、省エネ対象電気回路140を遮断・復帰させる。

【0051】

省エネ対象電気負荷120の停止・稼動は、例えば、省エネ対象電気負荷120の制御基盤内に遠隔制御アダプターを取り付けることによって、ECS130が個々の省エネ対象電気負荷120を制御するように構成してもよい。この場合は、個々の省エネ対象電気負荷120に遠隔制御アダプターを取り付ける必要があるが、遠隔制御アダプターは安価であり、既存の省エネ対象電気負荷120に容易に取り付けることができるので、簡便かつ低コストに各需要家の省エネ対象電気負荷120の制御を可能とする構成を構築することができる。

20

【0052】

省エネ対象電気回路140の遮断・復帰は、例えば、サブブレーカー101にラッチングリレーのようなりレー110を組み込むことによって、サブブレーカー101で束ねられている複数の配線に対してECS130が省エネ対象電気回路140を遮断・復帰させることで省エネ対象電気負荷120を制御するように構成してもよい。また、サブブレーカー101が束ねている複数の配線にリレー110を組み込むことによって、それぞれの配線に対してECS130が省エネ対象電気回路140を遮断・復帰させることで省エネ対象電気負荷120を制御するように構成してもよい。この構成の場合、上記のサブブレーカー101にリレー110を組み込むのに比べ、個々の配線に対してリレー110を組み込む必要があるためコストもかかるが、省エネ対象電気負荷120のより細かな制御が可能となる。省エネ対象電気回路140の遮断・復帰は、安価なりレー110を数個組み込むことで制御対象となる省エネ対象電気回路140のON/OFFができ、既存のサブブレーカー101や既存の配線設備へのリレー110の組み込みも容易であるため、簡便かつ低コストに各需要家の省エネ対象電気負荷120の制御を可能とする構成を構築することができる。

30

40

【0053】

【表1】

超過レベル	クラスター需要予測割合 (%)
1	121~130
2	111~120
3	101~110
4	0~100

【0054】

表1は、クラスター契約電力の超過レベルとクラスター需要予測割合との対応を示した

50

一例である。表1の超過レベルに対応するクラスター需要予測割合は、クラスター最大電力量に対するクラスター需要予測の割合（クラスター需要予測/クラスター最大電力量）である。例えば、クラスター契約電力が100kW、クラスター電力需要予測が55kWhのとき、クラスター需要予測割合は110%となるから、それに対応する超過レベルは3となる。このクラスター需要予測割合が100%をこえるとクラスター契約電力を超過することになるため、超過レベルは、サーバ160が省エネ対象電気負荷120の停止や省エネ対象電気回路140の遮断を指示する基準となる。表1では、クラスター需要予測割合が100%をこえるレベル1～3がクラスター契約電力を超過する危険なレベルとし、レベル4がクラスター契約電力を超過しない安全なレベルとしている。

【0055】

10

【表2】

省エネレベル	省エネ対象電気負荷容量割合 (%)	省エネ対象電気負荷	省エネ対象電気負荷総容量 (kWh)
1	41~60	エアコン1.2, 照明1.2, ヒーター, 電子ポット	2.8
2	21~40	エアコン1, 照明1, ヒーター, 電子ポット	1.6
3	10~20	エアコン1, 照明1	0.9
4	0	なし	0

【0056】

20

表2は、需要家が選択した省エネ実践情報の省エネレベルと停止させる省エネ対象電気負荷120との対応を示した一例である。表2の省エネ対象電気負荷総容量は、各省エネレベルの省エネ対象電気負荷容量の総和を示す。また、省エネ対象電気負荷容量割合は、需要家契約電力に対する省エネ対象電気負荷総容量の割合（省エネ対象電気負荷総容量/需要家契約電力）を示し、表2では需要家契約電力を5kWとして省エネ対象電気負荷容量割合を算出している。例えば、エアコン1と照明1の省エネ対象電気負荷容量がそれぞれ0.8kWhと0.1kWhの場合、省エネ対象電気負荷総容量が0.9kWhとなるから、省エネ対象電気負荷容量割合は18%となり表2の10～20%の間にあるため省エネレベルは3となる。表2では、需要家が省エネレベル1～3を選択した場合を省エネ対象電気負荷120の停止をさせてクラスター全体の消費電力量の削減を分担するレベルとし、省エネ対象電気負荷120の停止を望まない需要家に対しては、消費電力量の削減を分担しないレベルとして省エネレベル4を選択できるようにしている。なお、需要家が選択する省エネレベルは、各需要家の電気使用状況により随時変更できるようにしてもよく、一定の期間毎に更新するようにしてもよい。

30

【0057】

【表3】

省エネレベル	省エネ対象電気回路容量割合 (%)	省エネ対象電気回路a	省エネ対象電気回路b	省エネ対象電気負荷	省エネ対象電気回路総容量 (kWh)
1	41~60	1, 2, 3	1-1, 1-2, 2-1, 3-1, 3-2	エアコン1.2, 照明1.2, ヒーター, 電子ポット	2.8
2	21~40	1, 2	1-1, 1-2, 2-1	エアコン1, 照明1, ヒーター, 電子ポット	1.6
3	10~20	1	1-1, 1-2	エアコン1, 照明1	0.9
4	0	なし	なし	なし	0

40

【0058】

表3は、需要家が選択した省エネ実践情報の省エネレベルと遮断させる省エネ対象電気回路140との対応、および、省エネ対象電気回路140の遮断によって停止させる省エネ対象電気負荷120の対応を示した一例である。表3の省エネ対象電気回路総容量は、各省エネレベルの省エネ対象電気回路容量の総和を示す。また、省エネ対象電気回路容量割合は、需要家契約電力に対する省エネ対象電気回路総容量の割合（省エネ対象電気回路

50

総容量 / 需要家契約電力) を示し、表 3 では需要家契約電力を 5 kW として省エネ対象電気回路容量割合を算出している。また、省エネ対象電気回路 a は、サブブレーカー 101 にリレー 110 を組み込みこんだ構成を示し、省エネ対象電気回路 b は、サブブレーカー 101 が束ねている個々の配線にリレー 110 を組み込んだ構成を示す。例えば、省エネ対象電気回路 a 1 と 2 (省エネ対象電気回路 b 1-1、1-2 と 2-1) の省エネ対象電気回路容量がそれぞれ 0.9 kWh と 0.7 kWh の場合、省エネ対象電気回路総容量が 1.6 kWh となるから、省エネ対象電気回路容量割合は 32% となり表 3 の 10 ~ 20% の間にあるため省エネレベルは 2 となる。表 3 では、需要家が省エネレベル 1 ~ 3 を選択した場合を省エネ対象電気回路 140 の遮断をさせてクラスター全体の消費電力量の削減を分担するレベルとし、省エネ対象電気回路 140 の遮断を望まない需要家に対しては、消費電力量の削減を分担しないレベルとして省エネレベル 4 を選択できるようにしている。なお、需要家が選択する省エネレベルは、各需要家の電気使用状況により随時変更できるようにしてもよく、一定の期間毎に更新するようにしてもよい。

10

## 【0059】

サーバ 160 が需要家の ECS 130 に省エネ対象電気負荷 120 の停止・稼働、および、省エネ対象電気回路 140 の遮断・復帰を指示するのは、周期的に、あるいは、表 1 のクラスター需要予測割合と対応する超過レベルに変動が生じるときでもよい。表 1 の各超過レベルの値と表 2、3 の各省エネレベルの値は同値として扱い、表 1 の超過レベルの変動に応じて、表 2、3 の省エネレベルに対応する省エネ対象電気負荷 120 を停止・稼働、および、省エネ対象電気回路 140 を遮断・復帰させる。これをクラスター内の各需要家が分担して行うことによって、クラスター全体の超過分の消費電力量を削減し、クラスター契約電力の超過を防ぐことが可能となる。

20

## 【0060】

実際には、サーバ 160 は、表 1 の超過レベルの値を各需要家に定期的に一斉に送信するだけで、需要家の ECS 130 が、その需要家が選択している省エネレベルに応じて、サーバ 160 から受信する値に対応する表 2 の省エネレベルの省エネ対象電気負荷 120 や表 3 の省エネ対象電気回路 140 を停止・遮断させ、受信した超過レベルと対応のない省エネ対象電気負荷 120 や省エネ対象電気回路 140 を稼働・復帰させるだけでもよい。例えば、超過レベルの変動により表 1 の超過レベルが 4 から 3 へシフトすると、サーバ 160 は、超過レベルの変動後の値である 3 を各需要家に送信する。ある需要家が省エネレベル 2 を選択している場合、それより低い超過レベルの値 3 を受信した需要家の ECS 130 は、表 2 の省エネレベルの値 3 に対応するエアコン 1 と照明 1 を停止させる。続いて、表 1 の超過レベルが 3 から 2 にシフトして、サーバ 160 から超過レベルの値 2 の指示を受信した需要家の ECS 130 は、表 2 の省エネレベルの値 2 に対応するエアコン 1 と照明 1 に加えて、ヒーターと電子ポットも停止させる。ただし、表 1 の超過レベルが需要家の選択している省エネレベル 2 よりも高い 1 にシフトして、サーバ 160 から超過レベルの値 1 の指示を需要家の ECS 130 が受信しても、この需要家が省エネレベル 2 を選択しているときは、省エネレベル 2 より高い省エネ対象電気負荷 120 を停止させることはない。その後、表 1 の超過レベルが 2 から 3 にシフトして、サーバ 160 から超過レベルの値 3 の指示を受信した需要家の ECS 130 は、表 2 の省エネレベルの値 3 と対応していないヒーターと電子ポットを稼働させる。続いて、表 1 の超過レベルが 3 から 4 にシフトすると、表 2 の省エネレベルの値 4 に対応する省エネ対象電気負荷 120 がいないことからエアコン 1 と照明 1 も稼働させる。一方、他の需要家が省エネレベル 4 を選択している場合は、サーバ 160 からレベル 1 ~ 3 の指示を受けても省エネ対象電気負荷 120 を停止させることはない。

30

40

## 【0061】

また、クラスター内の需要家が省エネ対象電気負荷 120 を使用していない、あるいは、消費電力量の削減を分担しない省エネレベルを選択している場合、サーバ 160 から特定のレベルの指示を受けても、この需要家において、想定通りの電力量を削減することができず、クラスター全体でも目標とするクラスター契約電力の超過分の電力量を削減するこ

50

とができない。かかる場合を考慮して、表2の省エネ対象電気負荷容量割合や表3の省エネ対象電気回路容量割合は、表1のクラスター需要予測割合よりも大きく設定してするようにしてもよい。具体的には、表1の超過レベル3に対応するクラスター需要予測割合は101～110%と設定していることから、理論的にはクラスター全体として1～10%分の電力量を削減すればクラスター契約電力の超過を防ぐことができる。しかし、一般家庭等の需要家における電力消費は、必ずしも規則的ではなく、各省エネ対象電気負荷120の使用状態を明確に把握することは困難であり、クラスター内の需要家の電力量を想定通りに削減することができない。そのため、表2の省エネ対象電気負荷容量割合や表3の省エネ対象電気回路容量割合では、削減すべき電力量の割合を10～20%分と大きく設定し、クラスター内の需要家が省エネ対象電気負荷120を使用していない、あるいは、消費電力量の削減を分担しない省エネレベルを選択している場合を予め見越して、その分の削減すべき電力量を他の需要家が多く負担することによって、クラスター全体として、目標とするクラスター契約電力の超過分の電力量の削減を図るようにしている。

10

【0062】

このように、一般家庭等の需要家に多数ある機器の幾つかを一定の消費電力量の割合で省エネレベルとしてくくり、一つ以上まとめて制御することによって、各需要家で削減できる消費電力量を容易に把握できるようにし、また、各需要家が選択した機器から停止・遮断させるレベルを必要に応じて需要家自身が適宜選択して変更できるようにすることで、画一的に扱うことができない一般家庭等の需要家の曖昧さにも柔軟に対応できるようにしている。

20

【0063】

なお、クラスター契約電力の超過を予測する場合、すでにその時点での消費電力量は、クラスター契約電力をこえていることになる。したがって、その後、省エネ対象電気負荷120の停止等によりクラスター需要予測割合を100%で維持した場合、30分間の消費電力がクラスター最大電力量をこえることになるため、クラスター需要予測割合に余裕をのこして設定するようにしてもよい。表1では、クラスター契約電力の超過を予測するレベル3を101%以上と設定しているが、例えば、91%以上と設定することによって、10%分の余裕ができ、30分間の消費電力がクラスター最大電力量をこえることを防ぐことができる。

30

【0064】

また、省エネ対象電気負荷120の停止・稼働等が頻繁に発生すると、かえって電力を消費してしまう場合や需要家が煩わしく感じることもあるため、停止させた省エネ対象電気負荷120を一定の時間経過後に稼働等させる、あるいは、クラスター需要予測の頻度を調節してサーバ160からの指示の回数を減らして、停止・稼働等が頻繁に発生しないようにしてもよい。

40

【0065】

【表4】

省エネ対象電気負荷	省エネ対象電気負荷容量 (kWh)	ランク	省エネレベル
エアコン1	0.8	A	1, 2, 3
照明1	0.1 (0.9)	B	1, 2, 3
ヒーター	0.6 (1.5)	C	2, 3
電子ポット	0.1 (1.6)	D	2, 3
エアコン2	1.0 (2.6)	E	1
照明2	0.2 (2.8)	F	1

40

【0066】

表4は、省エネ対象電気負荷120の省エネ対象電気負荷容量、および、ランクと省エネレベルとの関係を示した一例である。表4のランクは、省エネ対象電気負荷120を停止・稼働させる順位であり、省エネ対象電気負荷120にランクを付けることで、レベルに基づく制御より細かな制御が可能となる。

50

【 0 0 6 7 】

ランクに基づく省エネ対象電気負荷 1 2 0 の停止・稼働は、クラスター需要予測割合に目標値を設定し、クラスター需要予測割合が、設定された目標値をこえるとき、そのこえた分の電力量の削減を各需要家が分担することによって行われる。例えば、需要家が省エネレベル 2 を選択しているときに、サーバ 1 6 0 から 1 . 5 k W h 分の省エネ対象電気負荷 1 2 0 の停止の指示を受けると、需要家の E C S 1 3 0 は省エネレベル 2 以下で、上位のランクから順に 1 . 5 k W h 以上となるまで省エネ対象電気負荷容量を加算して、停止させる省エネ対象電気負荷 1 2 0 を決定する。表 4 の上位のランクから、エアコン 1、照明 1、ヒーターの三つの省エネ対象電気負荷容量の合計が 1 . 5 k W h となるからこの三つを停止させ、これ以上の省エネ対象電気負荷 1 2 0 は停止させない。続いて、サーバ 1 6 0 から 0 . 5 k W h 分の省エネ対象電気負荷 1 2 0 の停止の指示を受けると、需要家の E C S 1 3 0 は、ランクが上位のエアコン 1 の省エネ対象電気負荷容量が 0 . 8 k W h であり、0 . 5 k W h 以上となるから、エアコン 1 のみを停止させたままとし、それ以外の照明 1 とヒーターを稼働させる。

10

【 0 0 6 8 】

また、各需要家が分担する削減すべき電力量は、クラスター全体の削減すべき電力量からクラスター内の需要家の数、および、各需要家が選択しているレベルに応じて算出する。クラスター全体の削減すべき電力量は、設定された目標値をこえた割合にクラスター契約電力を乗算した値となるので、

$$( \text{クラスター需要予測割合} - \text{目標値} ) \times \text{クラスター契約電力} \quad ( 7 )$$

20

と表せる。例えば、クラスター契約電力が 1 0 0 k W、クラスター需要予測割合の目標値が 1 0 0 % と設定されている場合、クラスター需要予測割合が 1 0 5 % になったときのこえた割合が 5 % であるからクラスター全体で削減すべき電力量は 5 k W h となる。この 5 k W h を各需要家に均一に配分する場合は、クラスター内の需要家が 1 0 つとすると、一つの需要家が分担する電力量が 0 . 5 k W h と算出される。または、分担する電力量を各需要家が選択している省エネレベルに応じて変えてもよく、例えば、5 k W h を各需要家で配分する場合、クラスター内で消費電力量の削減を分担する省エネレベル 1 ~ 3 を選択している需要家の内訳を省エネレベル 2 が 5 つ、省エネレベル 3 が 5 つの場合、省エネレベル 2 の需要家が省エネレベル 3 の需要家の 1 . 5 倍の削減量を分担するとしたとき、一つの需要家が分担する電力量は、省エネレベル 2 を選択している需要家が 0 . 6 k W h、省エネレベル 3 を選択している需要家が 0 . 4 k W h と算出される。

30

【 0 0 6 9 】

【表 5】

省エネ対象電気回路 a	遮断・復帰対象区域	省エネ対象電気負荷	ランク	省エネレベル
1	寝室	エアコン 1、照明 1	A, B	1, 2, 3
2	台所	ヒーター、電子ポット	C, D	2, 3
3	居間	エアコン 2、照明 2	E, F	1

【 0 0 7 0 】

40

【表 6】

省エネ対象電気回路 b	遮断・復帰対象配線	省エネ対象電気負荷	ランク	省エネレベル
1-1	寝室コンセント用	エアコン 1	A	1, 2, 3
1-2	寝室照明用	照明 1	B	1, 2, 3
2-1	台所コンセント用	ヒーター、電子ポット	C, D	2, 3
3-1	居間コンセント用	エアコン 2	E	1
3-2	居間照明用	照明 2	F	1

【 0 0 7 1 】

表 5・表 6 は、省エネ対象電気回路 1 4 0 と遮断・復帰対象区域または配線、省エネ対

50

象電気負荷120との対応、および、ランクと省エネレベルとの関係を示した一例である。表5の遮断・復帰対象区域は、省エネ対象電気回路aを組み込んだ構成において、リレー110によって省エネ対象電気回路aを開閉することで電力供給を遮断・復帰させる区域を示し、表6の遮断・復帰対象配線は、省エネ対象電気回路bを組み込んだ構成において、リレー110によって省エネ対象電気回路bを開閉することで電力供給を遮断・復帰させる配線を示す。上記の省エネ対象電気負荷120の停止・稼動と同様に、ランクに基づく省エネ対象電気回路140の遮断・復帰は、クラスター需要予測割合が、設定された目標値をこえるとき、そのこえた分の電力量の削減を各需要家が分担することによって行われる。

#### 【0072】

ただし、個々の省エネ対象電気負荷120を停止・稼動させるのとは異なり、省エネ対象電気回路140による制御は、サブブレーカー101、および、サブブレーカー101の配線の先にある省エネ対象電気負荷120の全てが遮断・復帰される。例えば、表5の省エネ対象電気回路aの構成の場合、サブブレーカー101の一つが、寝室のコンセントへの配線と寝室の照明用への配線を束ねているとき、サーバ160から0.5kWh分の省エネ対象電気負荷120の停止が指示されると、エアコン1のみを停止させれば指示の要件を満たすが、エアコン1のみを制御することができない。この場合、エアコン1と通じている省エネ対象電気回路a1は照明1の配線も束ねているため省エネ対象電気回路a1を遮断することによって、寝室のコンセントに接続されたエアコン1だけでなく、寝室の照明1の電力供給も遮断されることになる。

#### 【0073】

一方、表6の省エネ対象電気回路bの構成の場合は、サブブレーカー101が束ねている各配線に対して電力供給の遮断・復帰が行えるため、寝室のコンセント、および、寝室の照明への配線が別々の配線であれば、エアコン1、および、照明1のそれぞれについて制御することができる。しかし、省エネ対象電気回路bが制御対象とする配線の先に複数の省エネ対象電気負荷120が接続されているとき、それぞれについて制御をすることはできない。例えば、省エネ対象電気回路2bが台所の一つのコンセントに通じているとき、そのコンセントにヒーターと電子ポットが接続されていれば、ランクが電子ポットよりヒーターの方が上でも、省エネ対象電気回路2bを遮断することにより、そのコンセントに接続されたヒーターと電子ポットの両方の電力供給が遮断される。

#### 【0074】

なお、クラスター内の需要家が省エネ対象電気負荷120を使用していない、あるいは、消費電力量の削減を分担しない省エネレベルを選択している場合、想定している電力量の削減ができないことから、クラスター需要予測割合を目標値まで下げることができない。かかる場合を考慮して、クラスター需要予測割合を目標値に近づけるために数回にわたってサーバ160から省エネ対象電気負荷120の停止の指示をするようにしてもよい。具体的には、サーバ160から電力量の削減を指示した後の目標値をこえた割合から、さらに、式(7)によってクラスター全体の削減すべき電力量を得て、需要家が分担する電力量を算出する。この電力量と、その前にサーバ160が指示した各需要家が分担する電力量を加算した電力量を再度、各需要家が削減すべき電力量としてサーバ160が指示する。これを繰り返すことによって、クラスター需要予測割合を目標値に近づけることができる。例えば、クラスター契約電力が100kW、クラスター需要予測割合の目標値のこえた割合が5%のとき、クラスター内の需要家が10つとすると、各需要家の分担する削減すべき電力量は0.5kWhとなる。この0.5kWhの電力量の削減をサーバ160が各需要家に指示した後の目標値をこえた割合が1%であれば、さらに、この1%分の電力量の削減を各需要家が分担する。目標値をこえた割合が1%のときの各需要家が分担する電力量は、0.1kWhとなるため、2回目のサーバ160からの指示は、1回目の指示の電力量に加算した0.6kWhとなる。また、この指示の後の目標値をこえた割合が0.2%となった場合は、さらに、この0.2%分を削減するために各需要家が分担する電力量を計算して2回目の指示の電力量に加算する。これを繰り返すことによって、クラ

10

20

30

40

50

スター需要予測割合を目標値に近づけることができる。

【 0 0 7 5 】

需要家が表 2 ～ 6 の省エネ対象電気負荷 1 2 0 や省エネ対象電気回路 1 4 0 を選択して、それぞれに対してレベルやランクを決定し、管理者が、サーバ 1 6 0、あるいは、各需要家の E C S 1 3 0 にレベルやランクを登録するが、需要家は、E C S 1 3 0、あるいは、パソコンや携帯電話等からインターネットを介して登録された省エネ対象電気負荷 1 2 0 や省エネ対象電気回路 1 4 0 とレベルやランクとの組み合わせを適宜変更できるようにしてもよい。ただし、登録した省エネ対象電気負荷 1 2 0 や省エネ対象電気回路 1 4 0 が多い場合、その組み合わせのパターンは無数となることから、サーバ 1 6 0、あるいは、各需要家の E C S 1 3 0 は、例えば、適切な組み合わせを選択できるように省エネ対象電気負荷 1 2 0 や省エネ対象電気回路 1 4 0 の組み合わせをシミュレートして幾つかの選択肢を表示して需要家を補助するようにしてもよい。

10

【 0 0 7 6 】

【表 7】

省エネレベル	クラスター需要予測割合 (%)
1+x	121～130
2+x	111～120
3+x	101～110
4+x	91～100
5+x	81～90
6+x	0～80

20

【 0 0 7 7 】

表 7 は、表 1 のクラスター需要予測割合と関連付ける超過レベルの値を変更できるようにレベルに変数を設けた構成を示した一例である。表 1 では、超過レベルとクラスター需要予測割合との対応をクラスター契約電力が超過する場合に固定されているが、表 7 は、超過レベルの値を任意に変更できるようにすることで、超過レベルとクラスター需要予測割合との対応を変えられることができるようにしている。これにより、クラスター契約電力の超過にかかわらず季節や曜日、時間帯等によって、省エネレベルと表 2 の停止させる省エネ対象電気負荷 1 2 0 や表 3 の遮断させる省エネ対象電気回路 1 4 0 との対応を調節することができ、必要に応じて超過レベルを下げることでクラスター全体の電力消費量を抑え、これにより社会全体の省エネに貢献することができるようになる。例えば、表 7 の変数 x が 0 のとき、省エネレベル 4 ～ 6 がクラスター契約電力を超過しない安全なレベルとなるが、変数 x にマイナス 1 を入れると、それまで安全なレベルとして設定されていた省エネレベル 4 がクラスター契約電力を超過の危険のあるレベル 3 となるため、対応するクラスター需要予測割合が 9 1 % 以上になるとサーバ 1 6 0 が省エネ対象電気負荷 1 2 0 等の停止を指示することになる。実際には、クラスター需要予測割合が 9 1 % 程度であればクラスター契約電力の超過の危険は僅かであるが、このように、クラスター全体の消費電力の増加にともない、省エネ対象電気負荷 1 2 0 等を停止させるようにすることで、クラスター全体の消費電力を抑えることができ、社会全体の省エネに貢献することができる。

30

【 0 0 7 8 】

一方、発電設備 1 5 0 で発電した電気を使用する場合には、発電量を勘案して変数 x にプラスの値を入れるようにしてもよい。

40

【 0 0 7 9 】

クラスター内の各需要家が選択した省エネレベルに対応する省エネ対象電気負荷 1 2 0 の全部、または、一部を使用していないとき、あるいは、クラスター内の需要家の全部、または、一部が消費電力量の削減を分担しない省エネレベルを選択しているときは、サーバ 1 6 0 が省エネ対象電気負荷 1 2 0 の停止や省エネ対象電気回路 1 4 0 の遮断、もしくは、削減電力量を指示しても、クラスター全体の消費電力量が殆ど変化しない場合がある。このときクラスター需要予測も変化しないことから、表 1 のクラスター需要予測割合の変動も生じないので、サーバ 1 6 0 は同じ指示を出し続けることになる。このようにサー

50

サーバ160が同じ指示を出し続けてもクラスター需要予測割合に変動が生じず、所望の消費電力量を削減できない場合には、例えば、同じ指示の回数、または、同じ指示を出し続けてから所定時間経過後に表7のレベル列のxを1ずつ減算するようにしてもよい。クラスター需要予測割合に対する超過レベルを下げることで、停止等させる省エネ対象電気負荷120を増やし、クラスター全体の消費電力量を減少させ得る。

【0080】

需要家が管理者に支払う電気料金は、各需要家が分担した削減すべき電力量に応じて割り引くようにしてもよい。消費電力量の削減に貢献すればするほど電気料金を割り引くことでクラスター内の各需要家の省エネ意欲を高め、クラスター全体の電力消費を抑えるとともに、社会全体の省エネにも貢献する。

10

【0081】

各需要家が分担した電力量の算出は、サーバ160から停止や遮断が最初に指示される直前の需要家電力情報と各指示後の需要家電力情報との差分を停止や遮断の指示が終了するまで、クラスター需要予測の変動ごとに算出するようにしてもよい。例えば、表2、3の省エネレベル1を選択している需要家の需要家電力情報が4kWのときに、超過レベルが4から1にシフトして、サーバ160からレベル1の指示がされた後の需要家電力情報が1.2kWになると、最初に停止が指示される直前の4kWとの差分が2.8kWとなるから、この指示が15分間継続すると、この需要家は、0.7kWh分の電力量を分担したことになる。続いて、超過レベルが1から3にシフトして、サーバ160からレベル3の指示を受けた後の需要家電力情報が3.1kWになると、最初に停止が指示される前の4kWとの差分が0.9kWとなるから、この指示が20分間継続すると、この需要家は、0.3kWh分の電力量を分担したことになる。次に、レベルが3から4にシフトすると、サーバ160からの停止や遮断の指示が終了するので、需要家が分担する電力量の算出も終了する。この例の場合、サーバ160から最初に停止や遮断が指示されてから終了するまでの35分間で、この需要家は、1kWh分の電力量を分担したことになる。

20

【0082】

また、電気料金の割引は、所定期間内にクラスター全体で削減した電力量をクラスター内の需要家数で除算した値を基準値として、基準値を上回った電力量に応じて電気料金を割り引くようにしてもよい。または、基準値と各需要家が分担した電力量から割引率を算出するようにしてもよい。例えば、一ヶ月間にクラスター全体で削減した電力量を100kWh、クラスター内の需要家を20とすると、一つの需要家が平均して分担すべき電力量は5kWhとなる。この5kWhを基準値として、ある需要家が一ヶ月間に分担した電力量が8kWhであれば、基準値より3kWh分上回っているから、それに所定の値を乗算した分を電気料金から割り引くようにしてもよい。反対に、全く分担していない需要家に対しては、基準値の5kWhに所定の値を乗算した分の電気料金を上乘せするようにしてもよい。または、ある需要家が一ヶ月間に分担した電力量が10kWhであれば、基準値の2倍の電力量を分担したことになるから、割引率を2としてこの需要家の電気料金を2割り引くようにしてもよい。

30

【符号の説明】

【0083】

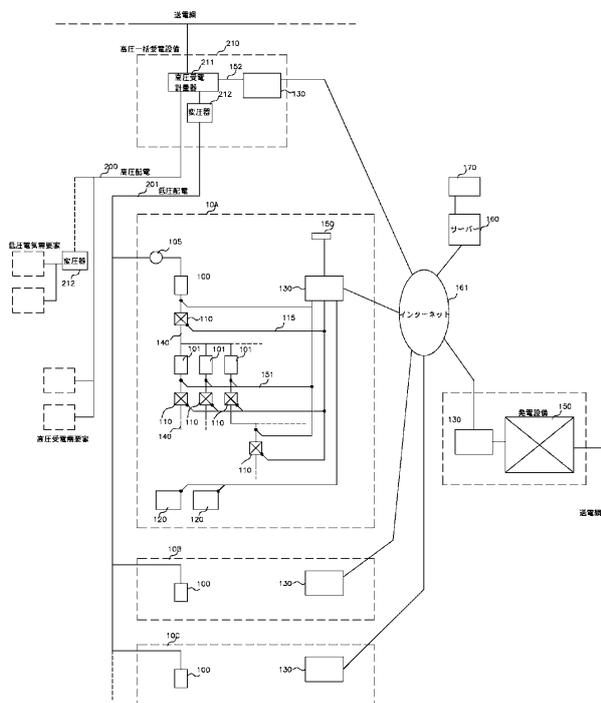
- 100 メインブレーカー
- 101 サブブレーカー
- 110 リレー
- 120 省エネ対象電気負荷
- 130 ECS
- 140 省エネ対象電気回路
- 150 発電設備
- 160 サーバ
- 161 ECSネット網
- 210 高圧一括受電設備

40

50

2 1 2 変圧器

【図 1】



## フロントページの続き

- (72)発明者 西 宏章  
神奈川県横浜市港北区日吉3丁目14番1号 慶應義塾大学理工学部内
- (72)発明者 中部 知久  
神奈川県横浜市港北区日吉3丁目14番1号 慶應義塾大学理工学部内
- (72)発明者 峰 豪毅  
神奈川県横浜市港北区日吉3丁目14番1号 慶應義塾大学理工学部内
- (72)発明者 上吉 悠人  
神奈川県横浜市港北区日吉3丁目14番1号 慶應義塾大学理工学部内
- (72)発明者 栖原 幸郎  
神奈川県横浜市港北区日吉3丁目14番1号 慶應義塾大学理工学部内
- (72)発明者 湯澤 貴弘  
東京都港区海岸1丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内
- (72)発明者 渡邊 祐二  
東京都港区海岸1丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内
- (72)発明者 大西 勝彦  
東京都大田区東雪谷3丁目12番3号 エネルギープロバイダー株式会社内
- (72)発明者 松島 廣明  
東京都大田区東雪谷3丁目12番3号 エネルギープロバイダー株式会社内
- (72)発明者 松岡 清明  
東京都大田区東雪谷3丁目12番3号 エネルギープロバイダー株式会社内

審査官 石川 晃

- (56)参考文献 特開2006-158146(JP,A)  
特開2007-195392(JP,A)  
特開2010-075015(JP,A)  
特開2002-159138(JP,A)  
特開2004-064960(JP,A)  
特開平11-332098(JP,A)  
特開2008-011618(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 3/00

H02J 13/00