

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5872571号  
(P5872571)

(45) 発行日 平成28年3月1日(2016.3.1)

(24) 登録日 平成28年1月22日(2016.1.22)

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl.                | F I             |
| <b>H02J 13/00 (2006.01)</b> | H02J 13/00 311T |
| <b>H02J 3/12 (2006.01)</b>  | H02J 3/12       |
| <b>G06Q 50/06 (2012.01)</b> | G06Q 50/06      |

請求項の数 15 (全 15 頁)

|               |                              |           |                    |
|---------------|------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2013-536118 (P2013-536118) | (73) 特許権者 | 000006633          |
| (86) (22) 出願日 | 平成24年9月4日(2012.9.4)          |           | 京セラ株式会社            |
| (86) 国際出願番号   | PCT/JP2012/072507            |           | 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 |
| (87) 国際公開番号   | W02013/047114                | (74) 代理人  | 110001106          |
| (87) 国際公開日    | 平成25年4月4日(2013.4.4)          |           | キュリーズ特許業務法人        |
| 審査請求日         | 平成26年3月19日(2014.3.19)        | (72) 発明者  | 上甲 信悟              |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2011-209956 (P2011-209956) |           | 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 |
| (32) 優先日      | 平成23年9月26日(2011.9.26)        |           | 京セラ株式会社内           |
| (33) 優先権主張国   | 日本国(JP)                      |           |                    |

審査官 吉村 伊佐雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力管理システム、電力管理方法及びネットワークサーバ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の需要家に設けられる複数の電力管理装置と、前記複数の電力管理装置にネットワークを介して接続されるネットワークサーバとを備える電力管理システムであって、

前記複数の電力管理装置のそれぞれは、電力システムを管理する電力事業者から送信される抑制信号を前記ネットワークサーバに送信し、

前記ネットワークサーバは、前記複数の電力管理装置のそれぞれから受信する前記抑制信号に応じて、前記複数の需要家のそれぞれで削減すべき削減電力量を含む削減情報を前記複数の電力管理装置のそれぞれに送信することを特徴とする電力管理システム。

【請求項2】

前記複数の電力管理装置のそれぞれは、前記複数の電力管理装置のそれぞれに接続される負荷の消費電力量を含む電力情報を前記抑制信号とともに前記ネットワークサーバに送信し、

前記ネットワークサーバは、前記複数の電力管理装置のそれぞれから受信する前記抑制信号及び前記電力情報に応じて、前記複数の需要家のそれぞれで削減すべき削減電力量を含む削減情報を前記複数の電力管理装置のそれぞれに送信することを特徴とする請求項1に記載の電力管理システム。

【請求項3】

前記複数の電力管理装置のそれぞれは、前記複数の電力管理装置のそれぞれに接続される負荷が属するカテゴリ毎の消費電力量を含む前記電力情報を前記ネットワークサーバに

10

20

送信することを特徴とする請求項 2 に記載の電力管理システム。

【請求項 4】

前記複数の電力管理装置のそれぞれは、前記ネットワークサーバから受信する削減情報に応じて、前記複数の電力管理装置のそれぞれに接続される負荷の消費電力を削減することを特徴とする請求項 3 に記載の電力管理システム。

【請求項 5】

前記抑制信号は、前記電力系統に接続される負荷の現在の消費電力量から削減すべき削減電力量を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の電力管理システム。

【請求項 6】

前記カテゴリは、優先順位を有しており、

10

前記ネットワークサーバは、優先順位が低いカテゴリに属する負荷の消費電力を優先して削減するように、前記複数の需要家のそれぞれで削減すべき削減電力量を決定することを特徴とする請求項 5 に記載の電力管理システム。

【請求項 7】

前記ネットワークサーバは、前記複数の需要家のそれぞれが利用可能な最大電流値の契約に対応する係数に応じて、前記複数の需要家のそれぞれで削減すべき削減電力量を決定することを特徴とする請求項 5 に記載の電力管理システム。

【請求項 8】

複数の需要家に設けられる複数の電力管理装置と、前記複数の電力管理装置を管理するネットワークサーバとを備える電力管理システムに適用される電力管理方法であって、

20

前記複数の電力管理装置のそれぞれから前記ネットワークサーバに対して、電力系統を管理する電力事業者から送信される抑制信号を送信するステップ A と、

前記ネットワークサーバから前記複数の電力管理装置のそれぞれに対して、前記複数の電力管理装置のそれぞれから受信する前記抑制信号に応じて、前記複数の需要家のそれぞれで削減すべき削減電力量を含む削減情報を送信するステップ B と、を備え、

前記抑制信号は、前記電力系統に接続される負荷の現在の消費電力量から削減すべき削減電力量を含むことを特徴とする電力管理方法。

【請求項 9】

前記ステップ A において、前記複数の電力管理装置のそれぞれから前記ネットワークサーバに対して、前記複数の電力管理装置のそれぞれに接続される負荷の消費電力量を含む電力情報を前記抑制信号とともに送信し、

30

前記ステップ B において、前記ネットワークサーバから前記複数の電力管理装置のそれぞれに対して、前記複数の電力管理装置のそれぞれから受信する前記抑制信号及び前記電力情報に応じて、前記複数の需要家のそれぞれで削減すべき削減電力量を含む削減情報を送信することを特徴とする請求項 8 に記載の電力管理方法。

【請求項 10】

前記ステップ A において、前記複数の電力管理装置のそれぞれから前記ネットワークサーバに対して、前記複数の電力管理装置のそれぞれに接続される負荷が属するカテゴリ毎の消費電力量を含む前記電力情報を送信することを特徴とする請求項 9 に記載の電力管理方法。

40

【請求項 11】

前記複数の電力管理装置のそれぞれにおいて、前記ネットワークサーバから受信する削減情報に応じて、前記複数の電力管理装置のそれぞれに接続される負荷の消費電力を削減するステップをさらに備えることを特徴とする請求項 10 に記載の電力管理方法。

【請求項 12】

複数の需要家に設けられる複数の電力管理装置にネットワークを介して接続されるネットワークサーバであって、

電力系統を管理する電力事業者から送信される抑制信号を前記複数の電力管理装置のそれぞれから受信する受信部と、

前記複数の電力管理装置のそれぞれから受信する前記抑制信号に応じて、前記複数の需

50

要家のそれぞれで削減すべき削減電力量を含む削減情報を前記複数の電力管理装置のそれぞれに送信する送信部とを備えることを特徴とするネットワークサーバ。

【請求項 1 3】

前記受信部は、前記複数の電力管理装置のそれぞれに接続される負荷の消費電力量を含む電力情報を前記抑制信号とともに前記複数の電力管理装置のそれぞれから受信し、

前記送信部は、前記複数の電力管理装置のそれぞれから受信する前記抑制信号及び前記電力情報に応じて、前記複数の需要家のそれぞれで削減すべき削減電力量を含む削減情報を前記複数の電力管理装置のそれぞれに送信する送信部とを備えることを特徴とする請求項 1 2 に記載のネットワークサーバ。

【請求項 1 4】

前記受信部は、前記複数の電力管理装置のそれぞれに接続される負荷が属するカテゴリ毎の消費電力量を含む前記電力情報を前記複数の電力管理装置のそれぞれから受信することを特徴とする請求項 1 3 に記載のネットワークサーバ。

【請求項 1 5】

前記抑制信号は、前記電力系統に接続される負荷の現在の消費電力量から削減すべき削減電力量を含むことを特徴とする請求項 1 4 に記載のネットワークサーバ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の需要家に設けられる負荷の消費電力量を削減する電力管理システム、電力管理方法及びネットワークサーバに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、需要家毎に設けられる電力管理装置（例えば、H E M S ; H o m e E n e r g y M a n a g e m e n t S y s t e m）によって、需要家に設けられる負荷及び需要家に設けられる分散電源などを制御する技術が知られている。

【0003】

分散電源としては、例えば、太陽光、風力、地熱などのクリーンなエネルギーを利用する発電装置が考えられる。或いは、分散電源としては、例えば、S O F C ( S o l i d O x i d e F u e l C e l l ) などの燃料電池などが考えられる。

【0004】

このようなシステムにおいて、電力系統から供給可能な電力量が電力系統に接続された需要家の総電力消費量よりも少ないことが予想される場合に、電力系統を管理する電力事業者は、電力消費量の抑制を指示する電力抑制信号（D R ; D e m a n d R e s p o n s e）を各電力管理装置に送信し、各電力管理装置は、電力抑制信号に応じて、負荷の消費電力を削減する（例えば、特許文献 1）。電力抑制信号は、各需要家が削減すべき削減電力量（例えば、現在の消費電力に対して削減すべき電力の比率、又は現在の消費電力に対して削減すべき電力の絶対値）を示す信号である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2 0 1 0 - 1 2 8 8 1 0 号公報

【発明の概要】

【0006】

ここで、電力事業者の立場としては、電力系統に接続された需要家の個別の削減電力量に関わらず、総電力消費量が減少すればよい。しかしながら、複数の需要家（電力管理装置）の都合も考慮する必要がある。

【0007】

そこで、本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、各需要家に設けられる負荷の消費電力量を適切に抑制することを可能とする電力管理システム、電力管

10

20

30

40

50

理方法及びネットワークサーバを提供することを目的とする。

【0008】

第1の特徴に係る電力管理システムは、複数の需要家毎に設けられる複数の電力管理装置と、複数の電力管理装置にネットワークを介して接続されるネットワークサーバとを備える。各電力管理装置は、各電力管理装置に接続される負荷の消費電力量を含む電力情報と、電力システムを管理する電力事業者から送信される抑制信号とを前記ネットワークサーバに送信する。前記ネットワークサーバは、前記抑制信号及び前記電力情報に応じて、各需要家で削減すべき削減電力量を含む削減情報を各電力管理装置に送信する。

【0009】

第1の特徴において、各電力管理装置は、各電力管理装置に接続される負荷が属するカテゴリ毎の消費電力量を含む前記電力情報を前記ネットワークサーバに送信する。

10

【0010】

第1の特徴において、各電力管理装置は、前記ネットワークサーバから受信する削減情報に応じて、各電力管理装置に接続される負荷の消費電力を削減する。

【0011】

第1の特徴において、前記抑制信号は、前記電力システムに接続される負荷の現在の消費電力量から削減すべき削減電力量を含む。

【0012】

第1の特徴において、前記カテゴリは、優先順位を有する。前記ネットワークサーバは、優先順位が低いカテゴリに属する負荷の消費電力を優先して削減するように、各需要家で削減すべき削減電力量を決定する。

20

【0013】

第1の特徴において、前記ネットワークサーバは、各需要家が利用可能な最大電流値の契約に対応する係数に応じて、各需要家で削減すべき削減電力量を決定する。

【0014】

第2の特徴に係る電力管理方法は、複数の需要家毎に設けられる複数の電力管理装置と、複数の電力管理装置を管理するネットワークサーバとを備える電力管理システムに適用される。電力管理方法は、各電力管理装置から前記ネットワークサーバに対して、各電力管理装置に接続される負荷の消費電力量を含む電力情報と、電力システムを管理する電力事業者から送信される抑制信号とを送信するステップと、前記ネットワークサーバから各電力管理装置に対して、前記抑制信号及び前記電力情報に応じて、各需要家で削減すべき削減電力量を含む削減情報を送信するステップと、を備える。

30

【0015】

第2の特徴において、前記電力情報と前記抑制信号とを送信するステップにおいて、各電力管理装置から前記ネットワークサーバに対して、各電力管理装置に接続される負荷が属するカテゴリ毎の消費電力量を含む前記電力情報を送信する。

【0016】

第2の特徴において、各電力管理装置において、前記ネットワークサーバから受信する削減情報に応じて、各電力管理装置に接続される負荷の消費電力を削減するステップをさらに備える。

40

【0017】

第3の特徴に係るネットワークサーバは、複数の需要家毎に設けられる複数の電力管理装置にネットワークを介して接続される。ネットワークサーバは、各電力管理装置に接続される負荷の消費電力量を含む電力情報と、電力システムを管理する電力事業者から送信される抑制信号とを各電力管理装置から受信する受信部と、電力システムを管理する電力事業者から送信される抑制信号及び前記電力情報に応じて、各需要家で削減すべき削減電力量を含む削減情報を各電力管理装置に送信する送信部とを備える。

【0018】

第3の特徴において、前記受信部は、各電力管理装置に接続される負荷が属するカテゴリ毎の消費電力量を含む前記電力情報を各電力管理装置から受信する。

50

## 【 0 0 1 9 】

第 3 の特徴において、前記抑制信号は、前記電力系統に接続される負荷の現在の消費電力量から削減すべき削減電力量を含む。

## 【 0 0 2 0 】

本発明によれば、各需要家に設けられる負荷の消費電力量を適切に抑制することを可能とする電力管理システム、電力管理方法及びネットワークサーバを提供することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 図 1 は、第 1 実施形態に係る電力管理システム 1 0 0 の構成を示す図である。 10

【 図 2 】 図 2 は、第 1 実施形態に係る電力管理システム 1 0 0 の構成を示す図である。

【 図 3 】 図 3 は、第 1 実施形態に係る H E M S 1 0 を示すブロック図である。

【 図 4 】 図 4 は、第 1 実施形態に係るネットワークサーバ 2 0 0 を示すブロック図である。

【 図 5 】 図 5 は、第 1 実施形態に係る電力管理方法を示すシーケンス図である。

【 図 6 】 図 6 は、変更例 1 に係る電力管理方法を示すシーケンス図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 2 】

以下において、本発明の実施形態に係る電力管理システムについて、図面を参照しながら説明する。なお、以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には、同一又は類似の符号を付している。 20

## 【 0 0 2 3 】

ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。従って、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

## 【 0 0 2 4 】

## 〔 実施形態の概要 〕

実施形態に係る電力管理システムは、複数の需要家毎に設けられる複数の電力管理装置と、複数の電力管理装置にネットワークを介して接続されるネットワークサーバとを備える。各電力管理装置は、各電力管理装置に接続される負荷の消費電力量を含む分類結果情報と、電力系統を管理する電力事業者から送信される電力抑制信号とを前記ネットワークサーバに送信する。前記ネットワークサーバは、前記電力抑制信号及び前記分類結果情報に応じて、各需要家で削減すべき削減電力量を含む削減情報を各電力管理装置に送信する。 30

## 【 0 0 2 5 】

このように、複数の電力管理装置にネットワークを介して接続されるネットワークサーバが電力の削減を各電力管理装置に指示することによって、各需要家に設けられる負荷の消費電力量を適切に抑制することができる。 40

## 【 0 0 2 6 】

## 〔 第 1 実施形態 〕

## （ 電力管理システムの構成 ）

以下において、第 1 実施形態に係る電力管理システムについて説明する。図 1 及び図 2 は、第 1 実施形態に係る電力管理システム 1 0 0 を示す図である。

## 【 0 0 2 7 】

第 1 に、図 1 に示すように、電力管理システム 1 0 0 は、H E M S 1 0 と、負荷群 2 0 と、スマートメータ 3 0 と、C E M S 4 0 と、系統 5 0 と、電力事業者 6 0 とを有する。H E M S 1 0 及び負荷群 2 0 は、需要家 7 0 内に設けられる。

## 【 0 0 2 8 】

H E M S 1 0 は、需要家 7 0 の電力を管理する装置（H E M S ; H o m e E n e r g 50

y Management System)である。第1実施形態では、HEMS10は、Echonet LiteあるいはZigBeeなどのプロトコルを用いて、負荷群20を制御する機能を有する。例えば、HEMS10は、負荷群20の動作モードの制御によって、負荷群20の消費電力を制御することが可能である。

#### 【0029】

第1実施形態では、HEMS10として、HEMS10A<sub>1</sub>、HEMS10A<sub>2</sub>、HEMS10B<sub>1</sub>、HEMS10B<sub>2</sub>が設けられている。また、HEMS10は、電力管理装置の一例である。HEMS10の詳細については後述する(図3を参照)。

#### 【0030】

負荷群20は、電力を消費する装置群である。例えば、負荷群20は、冷蔵庫、照明、エアコン、テレビなどの装置を含む。また、蓄電池、太陽光発電装置(PV)、燃料電池(SOFC)などの分散電源を、需要家70内に設けてもよい。

10

#### 【0031】

ここで、負荷群20に含まれる負荷(すなわち、HEMS10に接続される負荷)は、複数のカテゴリに分類可能である。また、各カテゴリは、優先順位を有する。

#### 【0032】

例えば、負荷は、3つのカテゴリ(カテゴリA~C)に分類される。カテゴリAは、例えば、生活に必要な不可欠な負荷が属するカテゴリ(例えば、冷蔵庫)である。カテゴリBは、カテゴリAに属さない負荷のうち、生活に直結する負荷(例えば、照明、エアコン)である。カテゴリCは、カテゴリA及びカテゴリBのいずれにも属さない負荷(例えば、テレビ)などである。ここで、カテゴリAの優先順位が最も高く、カテゴリCの優先順位が最も低い。

20

#### 【0033】

カテゴリは、基本的に、各負荷に予め設定されているが、ユーザによって変更可能であることが好ましい。例えば、ある負荷のカテゴリが製品出荷時にカテゴリCと設定されていた場合であっても、ユーザの使用態様に応じて、他のカテゴリに変更可能であることが好ましい。HEMS10は、例えば、負荷群20に含まれる各負荷から、その負荷が属するカテゴリを通知する情報を定期的に受信し、記憶する。又は、負荷群20に含まれる負荷のカテゴリに変更があった場合(例えば、負荷群20に新しい負荷が追加された場合、負荷のカテゴリが変更された場合等)、HEMS10は、その負荷からカテゴリの変更を通知する情報を受信し、記憶する。

30

#### 【0034】

第1実施形態では、負荷群20として、負荷群20A<sub>1</sub>、負荷群20A<sub>2</sub>、負荷群20B<sub>1</sub>、負荷群20B<sub>2</sub>が設けられている。HEMS10A<sub>1</sub>及び負荷群20A<sub>1</sub>は、需要家70A<sub>1</sub>内に設けられており、HEMS10A<sub>2</sub>及び負荷群20A<sub>2</sub>は、需要家70A<sub>2</sub>内に設けられている。同様に、HEMS10B<sub>1</sub>及び負荷群20B<sub>1</sub>は、需要家70B<sub>1</sub>内に設けられており、HEMS10B<sub>2</sub>及び負荷群20B<sub>2</sub>は、需要家70B<sub>2</sub>内に設けられている。

#### 【0035】

スマートメータ30は、基本的には、負荷群20によって消費される電力を測定するメータである。第1実施形態では、スマートメータ30は、通信機能を有しており、HEMS10、CEMS40及び系統50(電力事業者60)から情報を受信することが可能である。

40

#### 【0036】

第1実施形態では、スマートメータ30として、スマートメータ30A<sub>1</sub>、スマートメータ30A<sub>2</sub>、スマートメータ30Bが設けられている。図1に示すように、スマートメータ30は、CEMS40よりも系統50側に設けられていてもよく、CEMS40よりも需要家70側に設けられていてもよい。

#### 【0037】

CEMS40は、複数のHEMS10を管理する装置(CEMS; Community

50

Energy Management System)である。CEMS40は、各HEMS10から情報を収集し、各HEMS10に対して動作を指示する。

【0038】

第1実施形態では、CEMS40として、CEMS40A、CEMS40Bが設けられている。また、CEMS40は、電力管理装置の一例である。

【0039】

系統50は、発電所などから供給される電力を各需要家70に供給する電力線である。電力事業者60は、系統50を管理する事業者である。

【0040】

需要家70は、1つのHEMS10によって管理される単位である。例えば、需要家70は、一軒家であってもよく、マンションなどの集合住宅であってもよい。或いは、需要家70は、集合住宅を構成する一戸であってもよい。

10

【0041】

第2に、図2に示すように、電力管理システム100は、ネットワークサーバ200を有する。ネットワークサーバ200は、複数の電力管理装置(HEMS10及びCEMS40)にネットワーク300を介して接続される。また、ネットワークサーバ200は、電力事業者60にネットワーク300を介して接続される。ネットワーク300は、例えば、インターネット網である。ネットワークサーバ200の詳細については後述する(図4を参照)。

【0042】

20

(電力管理装置)

以下において、第1実施形態に係る電力管理装置について説明する。図3は、第1実施形態に係るHEMS10(電力管理装置の一例)を示すブロック図である。図3に示すように、HEMS10は、受信部11と、送信部12と、制御部13とを有する。

【0043】

受信部11は、ネットワークサーバ200及び電力事業者60から様々な情報を受信する。第1に、受信部11は、電力消費量の抑制を指示する電力抑制信号(DR; Demand Response)を電力事業者60から受信する。第2に、受信部11は、各需要家70で削減すべき削減電力量を含む削減情報をネットワークサーバ200から受信する。ここで、削減情報は、削減電力量をカテゴリ別を含むことに留意すべきである。

30

【0044】

送信部12は、ネットワークサーバ200に様々な情報を送信する。第1に、送信部12は、電力事業者60から受信する電力抑制信号(DR; Demand Response)をネットワークサーバ200に送信する。

【0045】

第2に、送信部12は、HEMS10に接続される負荷(負荷群20に含まれる負荷)が属するカテゴリ毎の消費電力量を含む分類結果情報(電力情報)をネットワークサーバ200に送信する。ここで、分類結果情報に含まれる消費電力量は、カテゴリ毎に削減可能な電力量であってもよい。

【0046】

40

カテゴリ毎に削減可能な電力量は、ユーザが手動で入力した数値であってもよく、又は、HEMS10に記憶された負荷の使用履歴に基づいて、HEMS10が算出した数値であってもよい。あるいは、需要家70内に分散電源が設けられている場合、カテゴリ毎に削減可能な電力量は、負荷の運転停止によって削減される電力量のみならず、負荷群20に分散電源からの出力電力を供給することによって系統50からの供給が削減される電力量を含んでもよい。

【0047】

第3に、送信部12は、削減情報に応じて削減された電力量を示す削減量情報をネットワークサーバ200に送信する。

【0048】

50

制御部 13 は、H E M S 10 を統括的に制御する。制御部 13 は、H E M S 10 に接続される負荷群 20 を Echonet Lite あるいは ZigBee などのプロトコルに準拠した信号を用いて制御する。詳細には、制御部 13 は、負荷群 20 の動作モードの制御によって、負荷群 20 の消費電力を制御することが可能である。具体的には、制御部 13 は、ネットワークサーバ 200 から受信する削減情報に応じて、負荷群 20 に含まれる負荷に対し、消費電力を削減することの出来る動作モードに遷移するよう信号を送信する。

【 0049 】

ここで、制御部 13 は、負荷群 20 に含まれる負荷が属するカテゴリを把握している。また、制御部 13 は、負荷群 20 に含まれる負荷の消費電力（現在の消費電力）を把握している。

10

【 0050 】

需要家 70 内に分散電源が設けられている場合、制御部 13 は、分散電源からの出力電力を把握している。従って、負荷群 20 の消費電力を削減する場合に、制御部 13 は、負荷の運転を停止するのみならず、負荷群 20 に供給される電力の少なくとも一部を分散電源からの出力電力に切り換えてもよい。

【 0051 】

（ネットワークサーバ）

以下において、第 1 実施形態に係るネットワークサーバについて説明する。図 4 は、第 1 実施形態に係るネットワークサーバ 200 を示すブロック図である。図 4 に示すように、ネットワークサーバ 200 は、受信部 210 と、送信部 220 と、制御部 230 とを有する。

20

【 0052 】

受信部 210 は、H E M S 10 から様々な情報を受信する。第 1 に、受信部 210 は、電力消費量の抑制を指示する電力抑制信号（D R ; D e m a n d   R e s p o n s e ）を各 H E M S 10 から受信する。電力抑制信号によって指定される削減量は、各需要家 70 で削減すべき電力量であることに留意すべきである。

【 0053 】

第 2 に、受信部 210 は、H E M S 10 に接続される負荷（負荷群 20 に含まれる負荷）が属するカテゴリ毎の消費電力量を含む分類結果情報を各 H E M S 10 から受信する。

【 0054 】

30

第 3 に、受信部 210 は、削減情報に応じて削減された電力量を示す削減量情報を各 H E M S 10 から受信する。

【 0055 】

送信部 220 は、H E M S 10 及び電力事業者 60 に様々な情報を送信する。第 1 に、送信部 220 は、各需要家 70 で削減すべき削減電力量を含む削減情報を各 H E M S 10 に送信する。上述したように、削減情報は、削減電力量をカテゴリ別に含むことに留意すべきである。

【 0056 】

第 2 に、送信部 220 は、各 H E M S 10 から受信する削減量情報を電力事業者 60 に送信する。

40

【 0057 】

制御部 230 は、C E M S 40 を統括的に制御する。第 1 に、制御部 230 は、各 H E M S 10 から受信する分類結果情報に応じて、電力抑制信号によって指定される電力抑制が達成されるか否かを判定する。詳細には、制御部 230 は、優先順位が低いカテゴリから順に、負荷の消費電力の削減によって電力抑制が達成されるか否かを判定する。

【 0058 】

第 2 に、制御部 230 は、カテゴリ毎の消費電力量を含む分類結果情報に応じて、各需要家 70 で削減すべき削減電力量を割当てる。

【 0059 】

例えば、需要家（i）、すなわち、H E M S（i）で削減すべき削減電力量 R（i）は

50

、例えば、以下の手順で算出される。ここでは、負荷が属するカテゴリとして、カテゴリ A ～ C が存在するケースについて例示する。

【 0 0 6 0 】

第 1 に、カテゴリ C に属する負荷の消費電力の削減によって電力抑制が達成されるケースでは、以下の式 ( 1 ) によって削減電力量  $R(i)$  が算出される。

【 0 0 6 1 】

$$R(i) = P_C(i) \times c(i) \times PDR / P_CSUM \quad \dots \text{式 ( 1 )}$$

但し、 $\sum P_C(i) \times c(i) = P_CSUM$ 、かつ、 $PDR \geq P_CSUM$

ここで、 $P_C(i)$  は、需要家 ( i ) においてカテゴリ C に属する負荷について削減可能な電力量 ( 分類結果情報に含まれる消費電力量 ) である。PDR は、電力抑制信号によって指定される電力の削減量であり、具体的には、CEMS 40 の配下に設けられる複数の需要家 70 の全体で削減すべき電力量である。PCSUM は、CEMS 40 の配下に設けられる複数の需要家 70 の全体において、カテゴリ C に属する負荷について削減可能な電力量の合計値である。

10

【 0 0 6 2 】

$c(i)$  は、需要家 ( i ) が利用可能な最大電流値の契約に対応する係数である。契約された最大電流値が大きいほど、 $c(i)$  の値が大きいことが好ましい。但し、 $c(i)$  は、一定値 ( 例えば、 “ 1 ” ) であってもよい。

【 0 0 6 3 】

第 2 に、カテゴリ C 及びカテゴリ B に属する負荷の消費電力の削減によって電力抑制が達成されるケースでは、以下の式 ( 2 ) によって削減電力量  $R(i)$  が算出される。

20

【 0 0 6 4 】

$$R(i) = P_C(i) + P_B(i) \times b(i) \times (PDR - P_CSUM) / P_BSUM \quad \dots \text{式 ( 2 )}$$

但し、 $\sum P_B(i) \times b(i) = P_BSUM$ 、かつ、 $PDR \geq P_CSUM + P_BSUM$

ここで、 $P_B(i)$  は、需要家 ( i ) においてカテゴリ B に属する負荷について削減可能な電力量 ( 分類結果情報に含まれる消費電力量 ) である。PBSUM は、CEMS 40 の配下に設けられる複数の需要家 70 の全体において、カテゴリ B に属する負荷について削減可能な電力量の合計値である。

【 0 0 6 5 】

30

$b(i)$  は、需要家 ( i ) が利用可能な最大電流値の契約に対応する係数である。契約された最大電流値が大きいほど、 $b(i)$  の値が大きいことが好ましい。但し、 $b(i)$  は、一定値 ( 例えば、 “ 1 ” ) であってもよい。また、 $b(i)$  は、 $c(i)$  と同じ値であってもよく、 $c(i)$  と異なる値であってもよい。

【 0 0 6 6 】

第 3 に、カテゴリ C 及びカテゴリ B に属する負荷の消費電力の削減によって電力抑制が達成されないケースでは、以下の式 ( 3 ) によって削減電力量  $R(i)$  が算出される。

【 0 0 6 7 】

$$R(i) = P_C(i) + P_B(i) + P_A(i) \times a(i) \times (PDR - P_CSUM - P_BSUM) / P_ASUM \quad \dots \text{式 ( 3 )}$$

40

但し、 $\sum P_A(i) \times a(i) = P_ASUM$ 、かつ、 $P_CSUM + P_BSUM < PDR$

ここで、 $P_A(i)$  は、需要家 ( i ) においてカテゴリ A に属する負荷について削減可能な電力量 ( 分類結果情報に含まれる消費電力量 ) である。PASM は、CEMS 40 の配下に設けられる複数の需要家 70 の全体において、カテゴリ A に属する負荷について削減可能な電力量の合計値である。

【 0 0 6 8 】

$a(i)$  は、需要家 ( i ) が利用可能な最大電流値の契約に対応する係数である。契約された最大電流値が大きいほど、 $a(i)$  の値が大きいことが好ましい。但し、 $a(i)$  は、一定値 ( 例えば、 “ 1 ” ) であってもよい。また、 $a(i)$  は、 $c(i)$  又は  $b(i)$  と同じ値であってもよく、 $c(i)$  又は  $b(i)$  と異なる値であってもよい。

50

## 【 0 0 6 9 】

( 電力管理方法 )

以下において、第 1 実施形態に係る電力管理方法について説明する。図 5 は、第 1 実施形態に係る電力管理システム 1 0 0 の動作を示すシーケンス図である。

## 【 0 0 7 0 】

図 5 に示すように、ステップ 1 0<sub>1</sub> において、各 H E M S 1 0 は、負荷群 2 0 に含まれる負荷の消費電力 ( 現在の消費電力 ) を要求する負荷情報要求を各負荷群 2 0 に送信する。

## 【 0 0 7 1 】

ステップ 2 0<sub>1</sub> において、各 H E M S 1 0 は、負荷群 2 0 に含まれる負荷の消費電力 ( 現在の消費電力 ) を含む負荷情報を負荷群 2 0 から受信する。ここで、負荷情報は、カテゴリ毎の消費電力量を含むことに留意すべきである。

10

## 【 0 0 7 2 】

ステップ 3 0<sub>1</sub> において、ネットワークサーバ 2 0 0 は、H E M S 1 0 に接続される負荷 ( 負荷群 2 0 に含まれる負荷 ) が属するカテゴリ毎の消費電力量を含む分類結果情報を各 H E M S 1 0 から受信する。

## 【 0 0 7 3 】

ここで、ステップ 1 0<sub>2</sub> ~ ステップ 3 0<sub>2</sub> の処理は、ステップ 1 0<sub>1</sub> ~ ステップ 3 0<sub>1</sub> の処理と同様である。すなわち、ネットワークサーバ 2 0 0 は、各 H E M S 1 0 から定期的に分類結果情報を受信する。

20

## 【 0 0 7 4 】

ステップ 4 0 において、各 H E M S 1 0 は、電力消費量の抑制を指示する電力抑制信号 ( D R ; D e m a n d R e s p o n s e ) を電力事業者 6 0 から受信する。

## 【 0 0 7 5 】

ステップ 5 0 において、ネットワークサーバ 2 0 0 は、各 H E M S 1 0 から電力抑制信号 ( D R ; D e m a n d R e s p o n s e ) を受信する。

## 【 0 0 7 6 】

ステップ 6 0 において、ネットワークサーバ 2 0 0 は、カテゴリ毎の消費電力量を含む分類結果情報に応じて、各需要家 7 0 で削減すべき削減電力量を割当てる。

## 【 0 0 7 7 】

例えば、カテゴリ C に属する負荷の消費電力の削減によって電力抑制が達成されるケース ( すなわち、 $PDR - P_C SUM$  が満たされるケース ) では、以下の式 ( 1 ) によって削減電力量  $R ( i )$  が算出される。

30

## 【 0 0 7 8 】

$$R ( i ) = P_C ( i ) \times c ( i ) \times PDR / P_C SUM \quad \dots \text{式 ( 1 )}$$

$$\text{但し、} \sum P_C ( i ) \times c ( i ) = P_C SUM$$

## 【 0 0 7 9 】

カテゴリ C 及びカテゴリ B に属する負荷の消費電力の削減によって電力抑制が達成されるケース ( すなわち、 $PDR - P_C SUM + P_B SUM$  が満たされるケース ) では、以下の式 ( 2 ) によって削減電力量  $R ( i )$  が算出される。

40

## 【 0 0 8 0 】

$$R ( i ) = P_C ( i ) + P_B ( i ) \times b ( i ) \times ( PDR - P_C SUM ) / P_B SUM \quad \dots \text{式 ( 2 )}$$

$$\text{但し、} \sum P_B ( i ) \times b ( i ) = P_B SUM$$

## 【 0 0 8 1 】

カテゴリ C 及びカテゴリ B に属する負荷の消費電力の削減によって電力抑制が達成されないケース ( すなわち、 $P_C SUM + P_B SUM < PDR$  が満たされるケース ) では、以下の式 ( 3 ) によって削減電力量  $R ( i )$  が算出される。

## 【 0 0 8 2 】

$$R ( i ) = P_C ( i ) + P_B ( i ) + P_A ( i ) \times a ( i ) \times ( PDR - P_C SUM -$$

50

$P_{B \text{ SUM}} / P_{A \text{ SUM}} \dots \text{式 (3)}$

但し、 $\sum P_A(i) \times a(i) = P_{A \text{ SUM}}$

【0083】

ステップ70において、ネットワークサーバ200は、各需要家70で削減すべき削減電力量を含む削減情報を各HEMS10に送信する。削減情報は、削減電力量をカテゴリ別に含むことに留意すべきである。

【0084】

ステップ80において、各HEMS10は、ネットワークサーバ200から受信する削減情報に応じて、負荷群20に含まれる負荷の消費電力を削減する。

【0085】

ステップ90において、ネットワークサーバ200は、削減情報に応じて削減された電力量を示す削減量情報を各HEMS10から受信する。

【0086】

ステップ100において、ネットワークサーバ200は、各HEMS10から受信する削減量情報を電力事業者60に送信する。

【0087】

第1実施形態では、複数のHEMS10にネットワーク300を介して接続されたネットワークサーバ200は、優先順位を有するカテゴリ毎に受信する分類結果情報に応じて、削減情報を各HEMS10に送信する。

【0088】

削減可能な電力量は、需要家毎に異なる。また、通常時から節電に努めている需要家もいれば、通常時から節電に努めていない需要家も存在する。そのため、需要家に対して消費電力の削減が一律に要求されると、需要家の間で不公平感が生じる。そこで、複数のHEMS10にネットワーク300を介して接続されたネットワークサーバ200が、需要家70の全体で削減すべき電力量と、各需要家70にとって削減可能な電力量とを考慮した上で、各需要家70の削減電力量を割当てることによって、各需要家間の不公平感を抑制可能である。

【0089】

一方、電力事業者60は、各需要家70にとって削減可能な電力量を考慮する必要なく、各需要家70で削減すべき電力量をHEMS10に指定すればよい。つまり、電力事業者60は、各需要家70の電力使用情報を必要としないため、各需要家70の電力使用情報の管理にかかる負担を負う必要もない。需要家70にとっても、自己の電力使用情報を電力事業者60に提供する必要がないため、プライバシー保護の観点から好ましい。

【0090】

電力事業者60は、目標削減量（例えば、10%）の達成が困難な場合、より大きな削減量（例えば、15%）を示す電力抑制信号を送信することによって、複数の需要家70の全体として、現在の総消費電力から目標削減量を削減することが考えられる。しかしながら、ネットワークサーバ200は、各需要家70にとって削減可能な量の削減電力量を割当てることから、高い確実性で目標削減量を達成することができる。そのため、電力事業者60は、電力抑制信号によって指定する削減量を目標削減量よりも大きくする必要もない。

【0091】

上述したように、実施形態に係る電力管理システム100によれば、各需要家に設けられる負荷の消費電力量を適切に抑制することができる。

【0092】

さらに、優先順位を有するカテゴリ毎の消費電力量を含む分類結果情報に応じて削減情報が送信されるため、優先順位の低いカテゴリに属する負荷の消費電力から順に削減され、優先順位の高いカテゴリに属する負荷、すなわち、生活に必要な負荷に供給すべき電力の削減が抑制される。

【0093】

10

20

30

40

50

## 〔変更例１〕

以下において、第１実施形態の変更例１について説明する。以下においては、第１実施形態に対する相違点について主として説明する。

## 【００９４】

第１実施形態では、ネットワークサーバ２００が直接的に各ＨＥＭＳ１０に削減情報を送信する。これに対して、変更例１では、ネットワークサーバ２００が削減情報をＣＥＭＳ４０に送信する。

## 【００９５】

詳細には、変更例１において、ネットワークサーバ２００は、カテゴリ毎の消費電力量を含む分類結果情報に応じて、各ＣＥＭＳ４０の配下に設けられる各需要家７０で削減すべき削減電力量を割当てる。

10

## 【００９６】

各需要家７０で削減すべき削減電力量の割当てを各ＣＥＭＳ４０が行ってもよい。このようなケースでは、ネットワークサーバ２００は、削減電力量をＣＥＭＳ４０毎に割当てる。言い換えると、ネットワークサーバ２００は、ＣＥＭＳ４０の配下に設けられる需要家７０で削減すべき削減電力量の合計量を各ＣＥＭＳ４０に割当てて、各需要家７０で削減すべき削減電力量の割当てを各ＣＥＭＳ４０に委任する。

## 【００９７】

## （電力管理方法）

以下において、変更例１に係る電力管理方法について説明する。図６は、変更例１に係る電力管理システム１００の動作を示すシーケンス図である。図６では、説明簡略化のために、図５に示すステップ１０１～ステップ５０の記載が省略されている。また、図６では、図５に示すシーケンスと比べて、ステップ６０及びステップ７０に替えて、ステップ１６０、ステップ１７１、ステップ１７３が設けられている。

20

## 【００９８】

図６に示すように、ネットワークサーバ２００は、カテゴリ毎の消費電力量を含む分類結果情報に応じて、各ＣＥＭＳ４０の配下に設けられる各需要家７０で削減すべき削減電力量を割当てる。削減電力量の割当てについては、基本的に、第１実施形態と同様である。

## 【００９９】

また、ネットワークサーバ２００は、上述したように、ＣＥＭＳ４０の配下に設けられる需要家７０で削減すべき削減電力量の合計量を各ＣＥＭＳ４０に割当てて、各需要家７０で削減すべき削減電力量の割当てを各ＣＥＭＳ４０に委任してもよい。

30

## 【０１００】

ステップ１７１において、ネットワークサーバ２００は、各ＣＥＭＳ４０の配下に設けられる需要家７０で削減すべき削減電力量を含む削減情報を各ＣＥＭＳ４０に送信する。削減情報は、削減電力量をカテゴリ別を含むことに留意すべきである。

## 【０１０１】

ステップ１７３において、各ＣＥＭＳ４０は、ネットワークサーバ２００から受信する削減情報に応じて、各需要家７０で削減すべき削減電力量を含む削減情報をＨＥＭＳ１０に送信する。

40

## 【０１０２】

## 〔その他の実施形態〕

本発明は上述した実施形態によって説明したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、この発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

## 【０１０３】

実施形態では、電力管理装置としてＨＥＭＳ１０を主として例示したが、実施形態は、これに限定されるものではない。電力管理装置は、ＣＥＭＳ４０であってもよい。或いは、電力管理装置は、例えば、ＢＥＭＳ（Building and Energy Ma

50

negement System)であってもよく、FEMS(Factory Energy Manegement System)であってもよい。

【0104】

実施形態において、ネットワークサーバ200は、カテゴリ毎の消費電力量を含む分類結果情報を定期的に各需要家70(HEMS10)から受信する。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、ネットワークサーバ200は、電力抑制信号(DR; Demand Response)に応じて、分類結果情報の送信を各需要家70(HEMS10)に要求してもよい。

【0105】

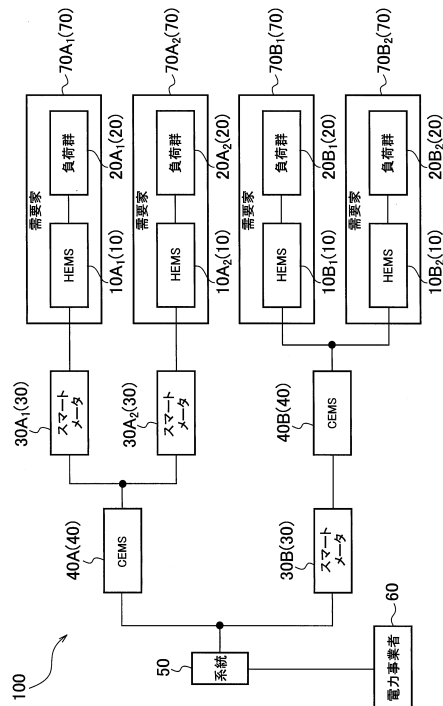
なお、日本国特許出願第2011-209956号(2011年9月26日出願)の全  
10  
内容が、参照により、本願に組み込まれている。

【産業上の利用可能性】

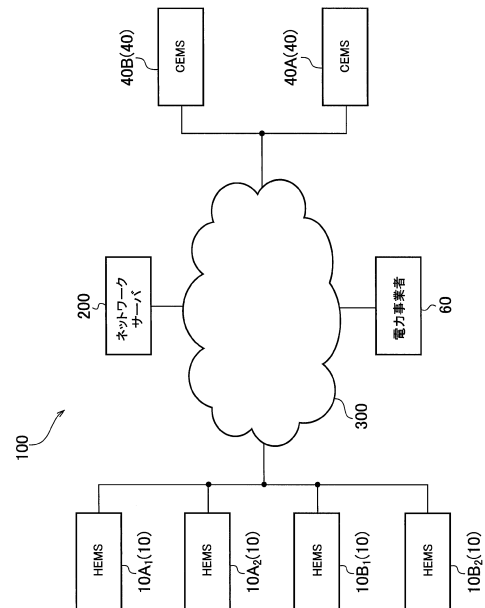
【0106】

本発明によれば、各需要家に設けられる負荷の消費電力量を適切に抑制することができる電力管理システム、電力管理方法及びネットワークサーバを提供することができる。

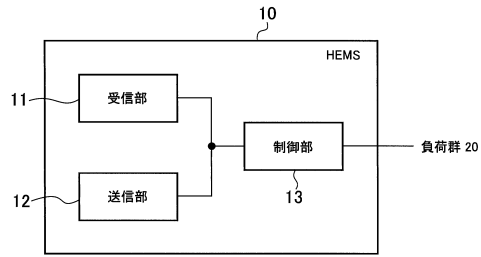
【図1】



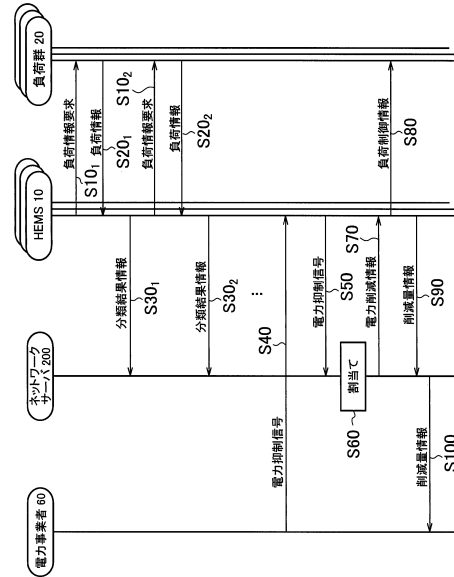
【図2】



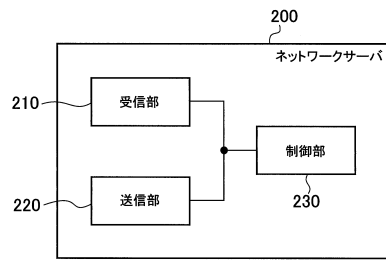
【図 3】



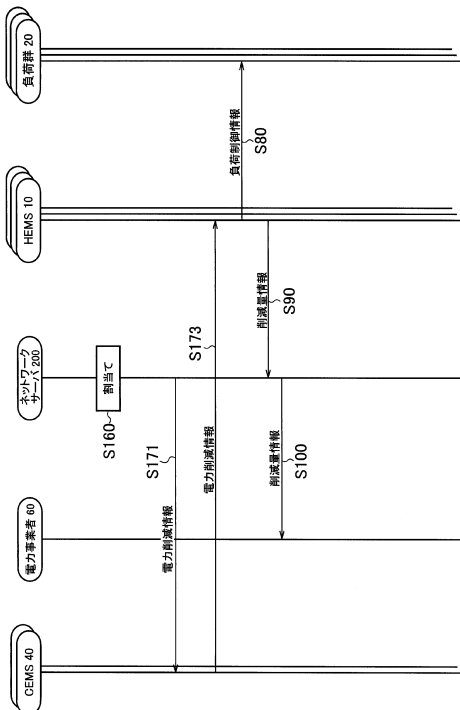
【図 5】



【図 4】



【図 6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2010 - 176373 (JP, A)  
国際公開第 2010 / 065198 (WO, A2)  
特開 2009 - 124846 (JP, A)  
特開 2011 - 142753 (JP, A)  
特開 2002 - 345177 (JP, A)  
特開 2010 - 128810 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G06F 19/00、  
G06Q 10/00、30/00、50/00 - 90/00、  
H02J 3/00 - 5/00、13/00