

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6246090号
(P6246090)

(45) 発行日 平成29年12月13日(2017.12.13)

(24) 登録日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F 1		
H02J 3/32	(2006.01)	H02J	3/32
H02J 3/46	(2006.01)	H02J	3/46
H02J 3/38	(2006.01)	H02J	3/38
G06Q 50/06	(2012.01)	G06Q	50/06
G06Q 30/04	(2012.01)	G06Q	30/04

請求項の数 8 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-151108 (P2014-151108)
 (22) 出願日 平成26年7月24日 (2014.7.24)
 (65) 公開番号 特開2016-25829 (P2016-25829A)
 (43) 公開日 平成28年2月8日 (2016.2.8)
 審査請求日 平成28年12月19日 (2016.12.19)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 板屋 伸彦
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 永井 啓司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】地域エネルギー管理装置、地域エネルギー管理システムおよび地域エネルギー管理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

将来の期間の地域内の負荷量および発電量を予測する負荷発電量予測部と、需要家が所有する蓄電装置を制御するローカル制御装置から受信した前記蓄電装置の将来の前記期間の充放電計画である需要家充放電計画に基づいて、前記蓄電装置における充電量の余力である充電余力を求め、前記充電余力と前記負荷発電量予測部により予測された前記負荷量および前記発電量とに基づいて地域内の充放電計画を生成し、前記地域内の充放電計画に基づいて地域内で生じる余剰電力の蓄電のために前記蓄電装置の使用を要求すると判断した場合、前記蓄電装置の使用計画を生成する充放電計画生成部と、

前記需要家充放電計画を受信し、前記使用計画を前記ローカル制御装置へ送信し、前記ローカル制御装置からの応答を受信する送受信部と、

前記使用計画を受け入れることを示す前記応答を受信した場合、前記ローカル制御装置を所有する前記需要家との間で、蓄電装置充電契約が成立したと判断し、前記需要家に支払う契約金を算出する課金処理部と、

を備えることを特徴とする地域エネルギー管理装置。

【請求項 2】

前記契約金は、充放電口により前記需要家が負担するコストを上回る金額であることを特徴とする請求項 1 に記載の地域エネルギー管理装置。

【請求項 3】

前記課金処理部は、前記蓄電装置充電契約を締結した後に実際に前記蓄電装置が使用さ

10

20

れた確率を示す実施確率に基づいて、充放電ロスにより前記需要家が負担するコストの期待値を算出し、前記契約金が前記期待値を上回るよう前記契約金を算出することを特徴とする請求項1に記載の地域エネルギー管理装置。

【請求項4】

前記充放電計画生成部は、地域内で生じる余剰電力の蓄電のために前記蓄電装置へ充電した電力量をあらかじめ定めた期間内に放電させるよう前記充放電計画を生成することを特徴とする請求項1、2または3に記載の地域エネルギー管理装置。

【請求項5】

前記使用計画に基づいて、前記蓄電装置充電契約が成立した前記需要家が所有する前記蓄電装置に対して充放電指令を生成する充放電制御部、

を備え、

前記送受信部は、前記充放電指令を前記ローカル制御装置へ送信することを特徴とする請求項1から4のいずれか1つに記載の地域エネルギー管理装置。

【請求項6】

前記充放電制御部は、地域内で生じる余剰電力の蓄電のために前記蓄電装置へ充電した電力量をあらかじめ定めた期間内に放電させるよう前記充放電指令を生成することを特徴とする請求項5に記載の地域エネルギー管理装置。

【請求項7】

需要家が所有する蓄電装置と、

前記蓄電装置を制御するローカル制御装置と、

前記需要家を含む地域内のエネルギーを管理するエネルギー管理装置と、

を備え、

前記ローカル制御装置は、前記蓄電装置の将来の期間の充放電計画である需要家充放電計画を生成し、前記需要家充放電計画を前記エネルギー管理装置に送信し、

前記エネルギー管理装置は、

将来の前記期間の地域内の負荷量および発電量を予測する負荷発電量予測部と、

前記ローカル制御装置から受信した前記需要家充放電計画に基づいて、前記蓄電装置における充電量の余力である充電余力を求め、前記充電余力と前記負荷発電量予測部により予測された前記負荷量および前記発電量とに基づいて地域内の充放電計画を生成し、前記地域内の充放電計画に基づいて地域内で生じる余剰電力の蓄電のために前記蓄電装置の使用を要求すると判断した場合、前記蓄電装置の使用計画を生成する充放電計画生成部と、

前記需要家充放電計画を受信し、前記使用計画を前記ローカル制御装置へ送信し、前記ローカル制御装置からの応答を受信する送受信部と、

前記使用計画を受け入れることを示す前記応答を受信した場合、前記ローカル制御装置を所有する前記需要家との間で、蓄電装置充電契約が成立したと判断し、前記需要家に支払う契約金を算出する課金処理部と、

を備えることを特徴とする地域エネルギー管理システム。

【請求項8】

将来の期間の地域内の負荷量および発電量を予測する負荷発電量予測ステップと、

需要家が所有する蓄電装置を制御するローカル制御装置から受信した前記蓄電装置の将来の前記期間の充放電計画である需要家充放電計画に基づいて、前記蓄電装置における充電量の余力である充電余力を求め、前記充電余力と前記負荷発電量予測ステップで予測された前記負荷量および前記発電量とに基づいて地域内の充放電計画を生成する充放電計画生成ステップと、

前記地域内の充放電計画に基づいて地域内で生じる余剰電力の蓄電のために前記蓄電装置の使用を要求すると判断した場合、前記蓄電装置の使用計画を生成し、前記使用計画を前記ローカル制御装置へ送信する送信ステップと、

前記使用計画を受け入れることを示す応答を前記ローカル制御装置から受信した場合、前記ローカル制御装置を所有する前記需要家との間で、蓄電装置充電契約が成立したと判断し、前記需要家に支払う契約金を算出する課金処理ステップと、

10

20

30

40

50

を含むことを特徴とする地域エネルギー管理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地域エネルギー管理装置、地域エネルギー管理システムおよび地域エネルギー管理方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、スマートコミュニティのように、コミュニティ全体で電力の有効活用を図る技術が検討されている。このようなコミュニティでは、一般に、CEMS (Community Energy Management System) とよばれる地域エネルギー管理システムにより、電力供給量と地域内での電力需要の管理を行う。コミュニティ内での使用電力のピークシフトまたは太陽光発電の有効活用のために、コミュニティに所属する蓄電装置を用いることが検討されている。CEMSは、コミュニティに所属する蓄電装置の充放電を需給状況に基づいて制御することができる。

10

【0003】

一方、近年、災害対策の意識の高まりから、蓄電装置を所有する需要家も増えつつある。災害の発生していない通常時は、需要家内でのエネルギーコスト削減のために、需要家が所有する蓄電装置を、需要家内の使用電力のピークシフトのために用いることも提案されている。

20

【0004】

また、太陽光発電設備を所有し蓄電装置を所有していない需要家において生じた余剰電力を、別の需要家の所有する蓄電装置に蓄電させる技術が特許文献1に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開第2012/105105号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

30

太陽光発電設備を所有し蓄電装置を所有していない需要家において余剰電力が発生した場合、需要家外の蓄電装置を用いることができれば余剰電力を有効に活用できる。需要家外の蓄電装置として、コミュニティに所属する蓄電装置を使用することが考えられるが、発生する余剰電力がコミュニティに所属する蓄電装置の蓄電量の限度を超えることもある。一方、コミュニティ内の需要家の所有する蓄電装置に蓄電の余力がある場合も考えられる。このため、コミュニティ内の需要家の蓄電装置を、他の需要家で発生した余剰電力を蓄電するために使用できることが望ましい。

【0007】

上記特許文献1には、コミュニティ内の需要家の蓄電装置を、他の需要家で発生した余剰電力を蓄電するために使用する技術が開示されている。しかしながら、上記特許文献1に記載の技術では、余剰電力を蓄電する際の電力の使用料金を蓄電装置の需要家が支払うとすると、蓄電装置を所有する需要家がコスト面で不利になる可能性があるという問題がある。

40

【0008】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、蓄電装置を所有する需要家のコスト負担を抑えて、地域内で発生する余剰電力を有効に活用することができる地域エネルギー管理装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、将来の期間の地域内の負荷

50

量および発電量を予測する負荷発電量予測部と、需要家が所有する蓄電装置を制御するローカル制御装置から受信した前記蓄電装置の将来の前記期間の充放電計画である需要家充放電計画に基づいて、前記蓄電装置における充電量の余力である充電余力を求め、前記充電余力と前記負荷発電量予測部により予測された前記負荷量および前記発電量とに基づいて地域内の充放電計画を生成し、前記地域内の充放電計画に基づいて地域内で生じる余剰電力の蓄電のために前記蓄電装置の使用を要求すると判断した場合、前記蓄電装置の使用計画を生成する充放電計画生成部と、前記需要家充放電計画を受信し、前記使用計画を前記ローカル制御装置へ送信し、前記ローカル制御装置からの応答を受信する送受信部と、前記使用計画を受け入れることを示す前記応答を受信した場合、前記ローカル制御装置を所有する前記需要家との間で、蓄電装置充電契約が成立したと判断し、前記需要家に支払う契約金を算出する課金処理部と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、蓄電装置を所有する需要家のコスト負担を抑えて、地域内で発生する余剰電力を有効に活用することができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、本発明にかかる地域エネルギー管理システムの構成例を示す図である。

【図2】図2は、CEMSの構成例を示す図である。

【図3】図3は、HEMSの構成例を示す図である。

【図4】図4は、CEMSが実装される計算機システムの構成例を示す図である。

【図5】図5は、HEMSにおける蓄電装置充電契約にかかる処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図6】図6は、充電余力を説明するための図である。

【図7】図7は、充電余力情報の一例を示す図である。

【図8】図8は、CEMSにおける蓄電装置充電契約にかかる処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図9】図9は、使用計画の一例を示す図である。

【図10】図10は、CEMSにおける充放電制御手順の一例を示すフローチャートである。

【図11】図11は、蓄電装置充電契約を締結するための処理を示すチャート図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に、本発明にかかる地域エネルギー管理装置、地域エネルギー管理システムおよび地域エネルギー管理方法の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0013】

実施の形態。

図1は、本発明にかかる地域エネルギー管理システムの構成例を示す図である。図1において、電圧制御機器1は、配電用変圧器としてのLRT (Load Ratio Transformer: 負荷時タップ切替器付変圧器) である。電圧制御機器1の二次側には母線2が接続されている。母線2には例えば2本の配電線4-1, 4-2が並列に接続されている。

【0014】

本実施の形態の地域エネルギー管理システムは、地域全体で電力を管理する例えばスマートコミュニティーのような地域の電力の需給を管理するシステムである。図1の計測装置11は、地域の管轄と電気事業者の管轄との境界となる箇所に設置され、この地域へ入力される電力とこの地域から出力する電力を計測する。電気事業者との料金のやりとりは、地域へ入力される電力と地域から出力する電力とに基づいて行われる。また、地域内の各需要家への課金は、地域内で管理される。

10

20

30

40

50

【0015】

配電線 4 - 1 は、その一端が遮断器 3 - 1 を介して母線 2 に接続されている。配電線 4 - 2 は、その一端が遮断器 3 - 2 を介して母線 2 に接続されている。通信ネットワーク 13 は、例えばインターネット等であるが、専用線であってもよく通信ネットワーク 13 の形態に特に制約はない。

【0016】

配電線 4 - 1 には、蓄電装置 6, 10 および負荷 19 が接続される。負荷 19、蓄電装置 6 および制御装置 16 は、需要家 22 - 3 の設備である。蓄電装置 6 は、制御装置 16 と接続される。蓄電装置 6 の充放電は、制御装置 16 により制御される。蓄電装置 10 は、地域が所有する蓄電装置である。蓄電装置 10 の充放電は、地域のエネルギーを管理する地域エネルギー管理装置である CEMS 12 により制御される。制御装置 16 は、通信ネットワーク 13 を介して CEMS 12 に接続される。

10

【0017】

配電線 4 - 2 には、発電機 8, 9、蓄電装置 7、負荷 21 および負荷 20 が接続される。発電機 8 と、負荷 21 と、需要家のエネルギーを管理する需要家エネルギー管理装置である HEMS (Home Energy Management System) 18 は、需要家 22 - 1 の設備である。発電機 8 および負荷 21 は、HEMS 18 に接続される。発電機 9、蓄電装置 7 および負荷 20 は、HEMS 17 に接続される。発電機 9、蓄電装置 7、負荷 20 および HEMS 17 は、需要家 22 - 2 の設備である。HEMS 17 は、通信ネットワーク 13 を介して CEMS 12 に接続される。

20

【0018】

なお、図 1 では、配電線 4 - 1, 4 - 2 に接続される負荷、蓄電装置、発電機の一部を示しており、地域内の需要家は図 1 に示した 3 つの需要家以外にも存在してもよい。また、各需要家は、負荷および発電機のみを有していてもよいし、負荷および蓄電装置のみを有していてもよいし、負荷、発電機および蓄電装置を有していてもよい。また、各蓄電装置は、HEMS に接続されていてもよいし、HEMS に比べて機能を単純化した制御装置に接続されていてもよい。

【0019】

図 2 は、本実施の形態の CEMS 12 の構成例を示す図である。CEMS 12 は、送受信部 31、記憶部 32、充放電計画作成部 33、充放電制御部 34 および課金処理部 35 を備える。なお、図 2 では、充放電計画の作成および充放電制御と本実施の形態の蓄電装置充電契約にかかる処理を実施するための構成要素を示しており、地域のエネルギー管理に関する一般的な他の機能を実現するための構成要素については図示を省略している。

30

【0020】

充放電計画作成部 33 は、地域内の翌日の負荷量および発電量の予測を行う負荷発電量予測部 331 と、予測された翌日の負荷量および発電量に基づいて地域内の翌日の充放電計画を生成する充放電計画生成部 332 とを備える。充放電制御部 34 は、充放電制御を行う当日の情報に基づいて、予測した負荷量および発電量を補正する負荷発電量補正部 341 と、補正後の負荷量および発電量に基づいて地域内の充放電計画を再計画する再計画部 342 と、再計画後の充放電計画に基づいて充放電指令値を算出する充放電指令算出部 343 とを備える。

40

【0021】

記憶部 32 には、蓄電装置に接続する HEMS または制御装置から受信した蓄電装置の充電余力を示す充電余力情報が充電余力データとして格納される。また、記憶部 32 には、蓄電装置に接続する HEMS または制御装置から受信した蓄電装置の示す需要家充電計画が需要家充電計画データとして格納される。また、記憶部 32 には、電気事業者ごとの各時間帯の電気料金、地域が所有する蓄電装置ごとの寿命に関するコストを算出するためのパラメータ等であるコストデータが格納される。電気料金は、一般に時間帯ごとに電気料金が異なる。ここでは、コストデータには、30 分ごとの各電気事業者の電気料金が格納されているとする。また、記憶部 32 には、地域が管理する配電系統内の各設備に関

50

する情報である設備データが格納される。また、記憶部32には、充放電計画生成部332が生成した充放電計画である充放電計画データが格納される。また、記憶部32には、課金処理部35が算出した各需要家の課金データが格納される。記憶部32には、発電機に接続するHEMSまたは制御装置から受信した余剰電力情報である余剰電力データ326が格納される。

【0022】

図3は、HEMS17の構成例を示す図である。HEMS17は、送受信部71、記憶部72、充放電計画作成部73、充放電制御部74および余剰電力算出部75を備える。なお、図3では、需要家内の充放電計画の作成、充放電制御および余剰電力の算出と本実施の形態の蓄電装置充電契約にかかる処理を実施するための構成要素を示しており、需要家のエネルギー管理に関する一般的な他の機能を実現するための構成要素については図示を省略している。HEM18もHEMS17と同様の構成を有する。なお、ここでは、HEMS17とHEMS18は、いずれも蓄電装置、発電機の両方に接続することが可能として構成を共通化している。発電機に接続しないHEMSについては、図3のうち余剰電力算出にかかる構成要素を備えていなくてもよく、蓄電装置に接続しないHEMSについては、図3のうち充放電計画および充放電制御にかかる構成要素を備えていなくてもよい。

10

【0023】

充放電計画作成部73は、需要家の翌日の負荷量および発電量の予測を行う負荷発電量予測部731と、予測された翌日の負荷量および発電量に基づいて需要家の翌日の充放電計画である需要家充放電計画を生成する需要家充放電計画生成部732と、制御対象の蓄電装置の充電余力を示す情報である充電余力情報を生成する充電余力情報生成部733とを備える。充電余力情報は、一日に1回、CEMS12へ送信される。または、CEMS12から充電余力情報の送信要求を受信した場合に、充電余力情報を送信するようにしてもよい。

20

【0024】

充放電制御部74は、充放電制御を行う当日の情報に基づいて、予測した負荷量および発電量を補正する負荷発電量補正部741と、補正後の負荷量および発電量に基づいて需要家充放電計画を再計画する再計画部742と、再計画後の需要家充放電計画に基づいて充放電指令値を算出する充放電指令算出部743とを備える。

30

【0025】

記憶部72には、余剰電力算出部75により算出された需要家余剰電力データが格納される。また、記憶部72には、需要家充放電計画生成部732により生成された需要家充放電計画である需要家充放電計画データが格納される。また、記憶部72には、CEMS12から受信した課金データが格納される。

【0026】

制御装置16は、単純化された充放電制御を行う。すなわち、例えば、制御装置16は、需要家充放電計画の生成機能は有さず、ユーザーにより設定された第1の時間帯に充電し、ユーザーにより設定された第2の時間帯に放電する。例えば、第1の時間帯は夜間であり、第2の時間帯は昼間である。制御装置16が充放電の時間帯のみを管理している場合、制御装置16は、蓄電量の初期値と充放電の時間帯とを充電余力情報としてCEMS12に送信してもよい。この場合、CEMS12は、蓄電量の初期値と充放電の時間帯とに基づいて制御装置16が制御する蓄電装置6の充電余力を求める。

40

【0027】

CEMS12は、具体的には、計算機システム、すなわちコンピュータである。この計算機システム上で地域エネルギー管理プログラムが実行されることにより、計算機システムがCEMS12として機能する。図4は、本実施の形態のCEMSが実装される計算機システムの構成例を示す図である。図4に示すように、この計算機システムは、制御部101と入力部102と記憶部103と表示部104と通信部105と出力部106とを備え、これらはシステムバス107を介して接続されている。

50

【0028】

図4において、制御部101は、例えば、C P U (Central Processing Unit)等であり、本実施の形態の地域エネルギー管理プログラムを実行する。入力部102は、たとえばキーボードやマウスなどで構成され、計算機システムのユーザーが、各種情報の入力をを行うために使用する。記憶部103は、R A M (Random Access Memory), R O M (Read Only Memory)などの各種メモリおよびハードディスクなどのストレージデバイスを含み、上記制御部101が実行すべきプログラム、処理の過程で得られた必要なデータ、などを記憶する。また、記憶部103は、プログラムの一時的な記憶領域としても使用される。表示部104は、L C D (液晶表示パネル)などで構成され、計算機システムのユーザーに対して各種画面を表示する。通信部105は、通信処理を実施する。なお、図4は、一例であり、計算機システムの構成は図3の例に限定されない。10

【0029】

ここで、本実施の形態の地域エネルギー管理プログラムまたはメータデータ管理プログラムが実行可能な状態になるまでの計算機システムの動作例について説明する。上述した構成をとる計算機システムには、たとえば、図示しないC D (Compact Disc) - R O M またはD V D (Digital Versatile Disc) - R O M ドライブにセットされたC D - R O M またはD V D - R O M から、配電系統管理プログラムが記憶部103にインストールされる。そして、配電系統管理プログラムの実行時に、記憶部103から読み出された地域エネルギー管理プログラムが記憶部103の所定の場所に格納される。この状態で、制御部101は、記憶部103に格納されたプログラムに従って、本実施の形態の地域エネルギー管理処理を実行する。20

【0030】

なお、本実施の形態においては、C D - R O M またはD V D - R O M を記録媒体として、地域エネルギー管理処理を記述したプログラムを提供しているが、これに限らず、計算機システムの構成、提供するプログラムの容量などに応じて、たとえば、通信部105を経由してインターネットなどの伝送媒体により提供されたプログラムを用いることとしてもよい。

【0031】

図2の充放電計画作成部33、充放電制御部34および課金処理部35は、図4の制御部101に含まれる。図2の記憶部32は、図4の記憶部103の一部である。図2の送受信部31は、図4の通信部105に含まれる。30

【0032】

また、H E M S 17の本実施の形態にかかる動作を実現するための機能部は、C E M S 12と同様に、図4で示した計算機システムとして実装されてもよい。

【0033】

次に、本実施の形態の蓄電装置充電契約について説明する。本実施の形態では、上述したように、地域内の各需要家への課金は、地域内で管理される。ここでは、C E M S 12が、地域内の需要家の電力量使用料の課金を管理しているとする。電力量使用料の課金処理を行う構成要素および処理については、どのようなものを用いてもよく、ここでは図示および説明を省略する。なお、地域内の需要家の電力量使用料の課金は、C E M S 12以外の装置が実施してもよい。40

【0034】

発電機と蓄電装置の両方を所有する需要家は、発電機により余剰電力が生じた場合、需要家内で余剰電力を蓄電することができる。一方で、発電機を有し蓄電装置を所有しない需要家は、余剰電力が生じた場合、需要家内で蓄電することができない。このような余剰電力を地域内で有効に活用するためには、まず、地域が所有する蓄電装置10を用いることが考えられる。しかしながら、蓄電装置10の蓄電容量を超える余剰電力が発生することもある。このような場合、地域内に蓄電装置に充電余力のある需要家が存在すれば、該需要家の蓄電装置を活用できると、あらたに地域が蓄電装置を設置することなく地域内の設備を有効活用して、余剰電力を有効活用することができる。50

【0035】

一方、蓄電装置を有する需要家は、他の需要家の余剰電力を蓄電するために、配電線から電力が供給されることになり、供給された電気量に応じた使用料金を負担することになる。蓄電した電力は、需要家内で使用することができるが、時間帯による電気料金の差および充放電口数を考慮すると、蓄電装置を所有する需要家が料金面で不利になる可能性がある。例えば、蓄電装置を有する需要家は、一般に料金の安い夜間に充電して、昼間に蓄電装置から供給される電力を使用することができる。しかしながら、余剰電力が主に太陽光発電により生じることを考慮すると、蓄電装置を所有する需要家は、料金の高い昼間に充電することになる可能性が高い。

【0036】

10

このため、本実施の形態では、蓄電装置を有する需要家すなわちH E M S または制御装置が、地域すなわちC E M S 1 2との間で蓄電装置充電契約を結んだ場合に、該需要家の蓄電装置を他の需要家で生じた余剰電力の蓄電に使用できるとする。蓄電装置充電契約を結んだ需要家には、地域から契約金が支払われる。この契約金は、実際に蓄電装置が使用されたか否かにかかわらず、契約した時点で確定する料金である。蓄電装置充電契約は、将来の一定期間単位、例えば翌日の一日単位で結ぶとし、蓄電に使用する日の前日に蓄電装置充電契約を結ぶ。一定期間は、一日に限定されないが、以下では、将来の一定期間を翌日の一日とした例について説明する。

【0037】

20

蓄電装置充電契約の契約金について説明する。蓄電装置充電契約を締結した需要家がコスト面で不利にならないよう契約金を設定する。例えば、蓄電装置に充電された電力を放電して使用する場合、充放電口数により充電した電力量に比べて使用できる電力量は少なくなる。このため、契約金により充放電口数分を補償できるように、すなわち充放電口数により需要家が負担するコストを上回るように契約金を設定する。例えば、充放電口数により需要家に生じるコストは充電した電気量が正比例すると仮定して、契約金はC M E S 1 2が使用を要求する充電量に単価を乗じた値として算出する。または、使用を要求する充電量にかかわらず契約金を蓄電装置の容量に応じた固定値とし、単純に蓄電装置の容量が大きいほど契約金が高くなるように設定してもよい。また、充放電の回数が増えることにより蓄電装置の寿命が短くなることも考慮し、充放電口数分に加え寿命が短くなることにより発生するコストを補償するように契約金を設定してもよい。

30

【0038】

また、蓄電装置充電契約を締結しても実際には、蓄電装置が余剰電力の充電に使用されないこともあることから、次のように契約金を設定してもよい。課金処理部35は、蓄電装置充電契約を締結した回数をN aとし、蓄電装置充電契約を締結したが実際には蓄電装置を余剰電力の充電に使用しなかった回数をN rとするとき、N rとN aに基づいて、蓄電装置充電契約を締結場合に実際に使用した確率である使用実施確率を算出する。そして、課金処理部35は、使用実施確率に基づいて、充放電口数による需要家のコスト負担の期待値を求め、契約金が期待値を上回るように契約金を算出する。

【0039】

40

蓄電装置充電契約を締結した需要家の蓄電装置が、当日には実際には余剰電力の蓄電に使用されないこともある。この場合でも、蓄電装置充電契約を締結した需要家は契約金を受け取ることができる。一方で、他の需要家の余剰電力の蓄電に蓄電装置を使用することにより、蓄電装置の寿命が短くなるというデメリットも考えられる。また、需要家において予定外の蓄電を行う必要が生じたときに、蓄電装置充電契約を締結した時間帯は蓄電装置を使用できないというデメリットもある。需要家は、以上のようなメリットとデメリットを勘案し、蓄電装置充電契約を締結するか否かを判断する。ある需要家は、契約金を受領するメリットを重要視して充電余力が生じる場合にはできるだけ蓄電装置充電契約を締結し、別の需要家は蓄電装置の寿命を短くしないことを重要視して蓄電装置充電契約を締結する頻度を少なくする、というように、需要家は、それぞれ個別の基準で蓄電装置充電契約を締結するか否かを判断することができる。なお、契約金の額、契約金の算出方法に

50

については、あらかじめ地域から需要家に提示されているとする。

【0040】

蓄電装置充電契約を結ぶ可能性のある需要家は、翌日の充電余力に関する情報または充放電計画を CEMS12 に送信する。CEMS12 は、翌日の余剰電力の予測に基づいて、使用する候補となる蓄電装置を選択し、該蓄電装置を制御する HEMS または制御装置に、使用を要求する時間帯と蓄電量を通知する。需要家は、CEMS12 からの通知に基づいて、蓄電装置充電契約を結ぶか否かを判断し、蓄電装置充電契約を結ぶ場合には、HEMS または制御装置経由で CEMS12 に蓄電装置充電契約を結ぶことを通知する。また、蓄電装置充電契約を結んだ場合に、当日になって蓄電装置が使用できなかった場合、蓄電装置を所有する需要家は契約に違反したことになる。契約に違反した場合、契約に違反した需要家は地域に違反料を支払う、すなわち CEMS12 は契約に違反した需要家にペナルティを課すようにしてもよい。以下では、違反料をペナルティとよぶ。
10

【0041】

なお、CEMS12 から通知を受けた場合、需要家が蓄電装置充電契約を結ぶか否かを判断する替わりに、判断基準をあらかじめ定めておき蓄電装置を制御する HEMS または制御装置が、蓄電装置充電契約を結ぶか否かを判断してもよい。

【0042】

次に、本実施の形態の動作について詳細に説明する。図 5 は、HEMS17 における蓄電装置充電契約にかかる処理手順の一例を示すフローチャートである。まず、負荷発電量予測部 731 は、翌日の需要家内の時間帯ごとの負荷量である需要家負荷量を予測する（ステップ S1）。時間帯は、例えば 30 分とする。次に、負荷発電量予測部 731 は、翌日の需要家内の時間帯ごとの発電機 9 の発電量である需要家発電量を予測する（ステップ S2）。負荷量および発電量の予測方法に特に制約はないが、たとえば翌日の天気予報、過去の負荷量および発電量の実績等に基づいて予測する。
20

【0043】

需要家充放電計画生成部 732 は、負荷発電量予測部 731 により予測された負荷量および発電量に基づいて、蓄電装置 7 の充放電計画である需要家充放電計画を生成する（ステップ S3）。需要家充放電計画生成部 732 は、生成した需要家充放電計画を記憶部 72 に需要家充放電計画データとして格納する。

【0044】

次に、充電余力情報生成部 733 は、需要家充放電計画に基づいて蓄電装置 7 の充電余力情報を生成する（ステップ S4）。充電余力情報生成部 733 は、充電余力情報を送受信部 71 経由で CEMS12 へ送信する（ステップ S5）。

【0045】

図 6 は、充電余力を説明するための図である。図 6 に示すように、蓄電装置の満充電を SOC (State Of Charge) 100%としたとき、SOC が TH% 未満でありかつ充電も放電もしていない期間を、充電余力のある期間、すなわち他の需要家の余剰電力の蓄電に使用可の時間帯とする。TH は、SOC に対するしきい値であり、TH = 100、または TH = 100 - とする。充電または放電をしている期間は、需要家内の充放電に加えてさらに他の需要家の余剰電力の蓄電のために充電を行うと充放電制御が複雑に成なるため、他の需要家の余剰電力の蓄電に使用不可の時間帯とする。充電余力は、TH% から各時刻の SOC を減じた値とする。図 6 の例では、充電余力が A% の期間と、充電余力が B% の期間と、充電余力が C% の期間との 3 つの期間が他の需要家の余剰電力の蓄電のために使用可の期間である。
40

【0046】

図 7 は、充電余力情報の一例を示す図である。図 7 に示すように、充電余力情報は、HEMS 番号と、蓄電装置使用可能時間および使用可能余力とを含む。使用可能余力は、図 6 に示した充電余力に相当し、充電可能な電力量であってもよいし、図 6 の A% の A のように満充電容量に対する比を百分率で示した値であってもよい。使用可能余力を SOC とする場合には、CEMS12 は、設備データとして各蓄電装置の蓄電容量を保持しており
50

、蓄電容量とS O Cに基づいて充電可能な電力量を算出する。なお、HEMS番号の替わりに需要家を識別する番号を用いてもよい。本実施の形態、一日に一度、翌日一日分の充電余力情報を送信するとし、一日のうち複数回、蓄電装置使用可能時間がある場合には、充電余力情報には、蓄電装置使用可能時間および使用可能余力の組が複数格納される。なお、図7は充電余力情報の一例であり、充電余力情報の形式は図7の例に限定されず、蓄電装置使用可能時間および使用可能余力を示すことが可能な形式であればどのような形式でもよい。

【0047】

図5の説明に戻り、ステップS5の後、充電余力情報生成部733は、送受信部71経由でCEMS12から蓄電装置の使用計画を受信する(ステップS6)と、応答を生成し、CEMS12に送信する(ステップS7)。蓄電装置の使用計画は、蓄電装置を使用する時間帯と該時間帯での充電量の範囲とを含む。ステップS7で送信する応答には、需要家が使用計画を受け入れるか否かを示す情報が格納される。使用計画を受け入れるか否かを示す情報は、例えば次のようにして決定される。HEMS17が、需要家に対してHEMS17の図示しない表示装置に使用計画を表示したりHEMS17から需要家の通信機器等に使用計画を送信したりすることにより需要家に使用計画を知らせる。そして、需要家がHEMS17の図示しない入力装置を操作することにより使用計画を受け入れるか否かを選択する。そして、HEMS17は入力装置の操作結果に基づいて使用計画を受け入れるか否か選択結果を検出し、選択結果に基づいて使用計画を受け入れるか否かを決定する。または需要家が、通信機器等によりHEMS17に使用計画を受け入れるか否かの情報を送信し、HEMS17は、受信した情報に基づいて使用計画を受け入れるか否かを決定する。

10

20

【0048】

または、需要家によりあらかじめ設定された条件に基づいて、充電余力情報生成部733が、受信した使用計画を受け入れるか否かを自動で決定してもよい。あらかじめ設定された条件は、例えば、使用計画がステップS5で送信した充電余力情報の範囲内であるという条件、または、使用計画がステップS5で送信した充電余力情報の範囲内でありかつあらかじめ設定された時間の範囲に使用される計画であるという条件、等が考えられる。

【0049】

ここでは、ステップS7で、使用計画を受け入れる応答を送信したとする。CEMS12が、HEMS17から使用計画を受け入れる応答を受信すると、HEMS17を所有する需要家と地域すなわちCEMS12との間で蓄電装置充電契約が成立する。HEMS17は、CEMS12から、課金データを受信する(ステップS8)。課金データは、地域から需要家へ支払われる蓄電装置充電契約の契約金を示す情報である。実際の契約金の支払いは、月単位等で実施されてもよいが、支払われる契約金はこの時点で確定する。すなわち、実際には、当日蓄電装置が使用されなかったとしても契約金は需要家に支払われる。HEMS17が、使用計画を受け入れない応答を送信した場合には、蓄電装置充電契約が成立しない。

30

【0050】

また、HEMSではなく、単純化された機能を有する制御装置の場合、図5のステップS1～ステップS3を実施せずに、設定されたまたは需要家により入力された需要家充放電計画に基づいて充放電余力情報を生成してCEMS12へ送信する。または、制御装置は、需要家充放電計画自体を送信してもよい。この場合、CEMS12が、受信した充放電計画に基づいて、蓄電装置の余力を算出する。

40

【0051】

図8は、CEMS12における蓄電装置充電契約にかかる処理手順の一例を示すフローチャートである。まず、負荷発電量予測部331は、翌日の地域内の時間帯ごとの負荷量である需要家負荷量を予測する(ステップS11)。時間帯は、例えば30分とする。次に、負荷発電量予測部331は、翌日の地域内の時間帯ごとの発電量を予測する(ステップS12)。負荷量および発電量の予測方法に特に制約はないが、たとえば翌日の天気予

50

報、設備データ、過去の負荷量および発電量の実績等に基づいて予測する。

【0052】

そして、送受信部31は、需要家から充電余力情報および余剰電力情報を受信する（ステップS13）。なお、本実施の形態では、実際には需要家の所有するHEMSまたは制御装置から受信することを、簡略化して、需要家から受信する、と表現する。同様に、需要家の所有するHEMSまたは制御装置へ送信することを、簡略化して、需要家へ送信する、と表現する。送受信部31は、需要家から受信した充電余力情報および余剰電力情報を記憶部32に格納する。充放電計画生成部332は、予測した地域内の負荷量および発電量と需要家から受信した充電余力情報および余剰電力情報とに基づいて、地域内の充放電計画を生成する（ステップS14）。

10

【0053】

具体的には、充放電計画生成部332は、充電余力情報に基づいて、該充電余力情報の送信元のHEMSまたは制御装置により制御される蓄電装置の充電余力を求める。また、充放電計画生成部332は、余剰電力情報に基づいて、該余剰電力情報の送信元のHEMSにより制御される発電機の余剰電力を求める。そして、充放電計画生成部332は、予測した地域内の負荷量および発電量と求めた充電余力および余剰電力を用いて、例えば、最適解算出アルゴリズムにより、評価関数の値を最小にする充放電指令を算出することにより地域内の充放電計画を生成する。評価関数は、コストを示す関数である。例えば、評価関数には、買電コスト、地域が所有する蓄電装置の寿命に関するコスト、自然放電コスト等が含まれる。充放電計画生成部332は、記憶部32のコストデータを用いて評価関数を算出する。また、充放電計画の生成の際には、余剰電力情報の送信元のHEMSまたは制御装置に接続する蓄電装置については、CEMS12が直接制御する蓄電装置と同様に扱う。これにより、需要家が所有し充電余力を有する蓄電装置が地域に生じた余剰電力を蓄電するケースを含む可能性のある充放電計画が生成される。なお、蓄電装置に優先順位を付け、地域が所有する蓄電装置を優先的に使用するようにしてもよい。充放電計画生成部332は、生成した充放電計画を充放電計画データとして記憶部32に格納する。

20

【0054】

充放電計画生成部332は、充放電計画から、蓄電装置充電契約の対象となりうる蓄電装置にかかわる充放電の計画を抽出する。抽出した計画が、該蓄電装置を所有する需要家に通知する使用計画となる。蓄電装置充電契約の対象となりうる蓄電装置とは、充放電計画において地域の余剰電力の蓄電のために需要家が所有する蓄電装置が使用されることが計画されている場合の、該蓄電装置である。図9は、使用計画の一例を示す図である。図9に示すように、宛先を示すHEMS番号と、使用時間帯および対応する充電量範囲と、使用時間帯および対応する放電量範囲と、含む。なお、図9では、放電も、使用計画に含めているが、放電は使用計画に含めなくてもよい。放電も使用計画に含める場合、CEMS12は、充電量と放電量が一定時間内で帳消しになるように、蓄電装置充電契約を締結する候補となる蓄電装置の充放電計画を生成する。例えば、充電された電力量が48時間内で放電されてもとに戻るよう蓄電装置充電契約を締結する候補となる蓄電装置の充放電計画を生成する。送信先がHEMSでない場合にはHEMS番号ではなく制御装置を示す充放電計画生成部332は、各蓄電装置の使用計画を、該蓄電装置を所有する需要家へ送信する（ステップS15）。

30

【0055】

次に、CEMS12では、需要家から応答を受信する（ステップS16）。ここでは、使用計画を受け入れることを示す応答を受信したとする。使用計画を受け入れることを示す応答を受信すると、課金処理部35は、CEMS12は需要家との間で蓄電装置充電契約が成立したと判断する。そして、課金処理部35が、課金データを生成する（ステップS17）。具体的には、課金処理部35が、需要家へ支払う契約金を算出し、算出した契約金を示すデータを課金データとして生成し記憶部32へ格納する。送受信部31は、課金データを需要家へ送信する（ステップS18）。

40

【0056】

50

需要家から使用計画を受け入れない応答を受信した場合、CEMS12は、例えば、該需要家の蓄電装置を余剰電力の蓄電に使用しない条件で、再度充放電計画を作成し、他の需要家の蓄電装置に対して使用計画を送信する。需要家から使用計画を受け入れない応答を受信した場合の処理は、これに限定されない。

【0057】

次に、充放電制御について説明する。図10は、CEMS12における充放電制御手順の一例を示すフローチャートである。充放電制御の当日には、まず、CEMS12では、負荷発電量補正部341が、地域内の負荷量を補正する(ステップS21)。次に、負荷発電量補正部341が、地域内の発電量を補正する(ステップS22)。具体的には、例えば、当日の天気予報に基づいて、充放電計画の作成時に用いた負荷量および発電量を補正する。10

【0058】

再計画部342は、補正後の負荷量および発電量を用いて、充放電計画を再計画する(ステップS23)。充放電指令算出部343は、再計画された充放電計画に基づいて、各蓄電装置に対応する充放電指令を算出する(ステップS24)。なお、再計画の際には、蓄電装置充電契約を結んだ需要家の蓄電装置については、使用計画で通知した充電範囲および放電範囲を制約条件とする。また、このときに、余剰電力の充電に使用した需要家が所有する蓄電装置への充電量が、一定期間以内に放電されるように再計画を行ってもよい。この一定期間は、例えば48時間とする。送受信部31は、充放電指令を、蓄電装置を制御するHEMSまたは制御装置へ送信する(ステップS25)。20

【0059】

HEMS17においても、充放電制御部74の負荷発電量補正部741が、需要家内の負荷量および発電量を補正し、再計画部742が、補正後の負荷量および発電量を用いて、需要家充放電計画を再計画する。この際、蓄電装置充電契約を結んでいる場合、蓄電装置充電契約の対象となる日には、再計画部742は、使用計画で使用要求時間帯として指定された時間については、使用計画で示された範囲で充放電が行われるという条件で再計画する。そして、充放電指令算出部743が、再計画された充放電計画に基づいて、蓄電装置7に対応する充放電指令を算出する。

【0060】

ここで、地域との間で蓄電装置充電契約を結んだ需要家が所有する蓄電装置の制御方法について説明する。例えば、HEMS17を所有する需要家22-2が、地域との間で蓄電装置充電契約を結んだとする。図6を例に説明すると、当日は、図6の使用可の時間帯では、CEMS12からの充放電指令に基づいて蓄電装置7を制御し、図6の使用不可の時間帯については、自ら算出した充放電指令に基づいて蓄電装置7を制御する。30

【0061】

なお、本実施の形態では、充電量と放電量が一定時間内で帳消しになるように、蓄電装置充電契約を締結する候補となる蓄電装置の充放電計画を生成するようにしたが、CEMS12は放電については具体的には指示せずに、需要家が、蓄電装置充電契約によって充電した電力量を一定時間内に放電する制御を行ってもよい。

【0062】

図11は、本実施の形態の蓄電装置充電契約を締結するための処理を示すチャート図である。ここでは、蓄電装置を有する第1の需要家のHEMS#1と蓄電装置を有する第2の需要家のHEMS#2が地域内に存在すると仮定している。HEMS#1は、充電余力情報により10-12時に5kWhが使用可であることをCEMS12に通知する(ステップS31)。HEMS#2は、充電余力情報により11-12時に2kWhが使用可であることをCEMS12に通知する(ステップS32)。40

【0063】

CEMS12は、HEMS#1、HEMS#2からの充電余力情報を用いて充放電計画を作成する(ステップS33)。CEMS12は、HEMS#1には、使用計画を送信することにより、10-11時に1kWh-2kWhの範囲での使用を要求する(ステップ50

S 3 4)。 C E M S 1 2 は、 H E M S # 2 には、 使用計画を送信することにより、 1 1 - 1 2 時に 1 k W h - 2 k W h の範囲での使用を要求する (ステップ S 3 5)。

【 0 0 6 4 】

H E M S # 1 、 # 2 は、 使用計画を受信すると O K の応答、 すなわち使用計画を受け入れることを示す応答を C E M S 1 2 へ送信する (ステップ S 3 6 、 S 3 7)。 C E M S 1 2 は、 課金データを送信することにより、 H E M S # 1 、 # 2 へ契約金を通知する (ステップ S 3 8 、 S 3 9)。

【 0 0 6 5 】

その後、 充放電制御の当日となり、 C E M S 1 2 は、 1 0 - 1 1 時の時間帯内で充電指令を H E M S # 1 へ送信する (ステップ S 4 0)。 H E M S # 1 が制御する蓄電装置では 10 、 需要家内で予定外の充電が行われており、 H E M S # 1 は充電が不可であると判断する (ステップ S 4 1)。 H E M S # 1 は、 充電が不可であることを C E M S 1 2 へ通知する (ステップ S 4 2)。 C E M S 1 2 は、 課金データとしてペナルティの金額を示す情報を H E M S # 1 へ通知する (ステップ S 4 3)。 具体的には、 課金処理部 3 5 が、 ペナルティの金額を算出し、 ペナルティの金額を示す情報を課金データとして記憶部 3 2 へ格納するとともに、 送受信部 3 1 経由で課金データを H E M S # 1 へ通知する。

【 0 0 6 6 】

また、 C E M S 1 2 は、 1 1 - 1 2 時の時間帯内で充電指令を H E M S # 2 へ送信する (ステップ S 4 4)。 H E M S # 2 は、 C E M S 1 2 からの受信した充電指令を蓄電装置へ送信し、 蓄電装置は契約通り充電を実施する (ステップ S 4 5)。 充電する際には、 配電線から需要家へ電力が供給されるが、 供給された電力量に応じて需要家に電気量使用料が課金される。 その後、 H E M S # 2 は、 蓄電装置に放電指令を送信し、 蓄電装置は放電を実施する (ステップ S 4 5)。 放電された電力は、 需要家内で使用することができる。 20

【 0 0 6 7 】

契約金、 ペナルティ等を示す課金データは、 例えば、 通常の電気使用料金の徴収の期間単位で、 需要家ごとに集計される。 そして、 集計された結果に基づいて、 実際の契約金の需要家への支払いおよびペナルティの需要家からの徴収が行われる。

【 0 0 6 8 】

なお、 図 1 では図示していないが、 H E M S ではなく単純化された機能を有する制御装置により制御される発電機を有する需要家が含まれていてもよい。 この場合、 需要家では発電機の余剰電力を予測できないため、 これらの発電機の余剰電力は、 C E M S 1 2 が算出してもよい。 また、 H E M S により余剰電力を予測できる発電機についても、 H E M S から送信された余剰電力を用いずに、 C E M S 1 2 が余剰電力を予測してもよい。 30

【 0 0 6 9 】

なお、 本実施の形態では、 H E M S が充電余力情報を C E M S 1 2 へ送信するようにしたが、 H E M S は需要家充放電計画を C E M S 1 2 へ送信してもよい。 C M E S 1 2 は、 受信した需要家充放電計画に基づいて充電余力を算出する。 また、 蓄電装置の容量等の設備情報が既知であるとすれば、 充電余力情報は、 需要家充放電計画が決定されれば一意に決定されるものであり、 充電余力情報も広義の需要家充放電計画の一部と考えることができる。 このため、 H E M S が充電余力情報を C M E S 1 2 へ送信する形態も、 広義の需要家充放電計画を送信することに相当している。 40

【 0 0 7 0 】

また、 本実施の形態では、 需要家において、 H E M S または単純化された機能を有する制御装置により蓄電装置が制御されるとして説明した。 蓄電装置を制御する H E M S と単純化された機能を有する制御装置とは、 需要家内で蓄電装置を制御するローカル制御装置と考えることができる。

【 0 0 7 1 】

以上のように、 本実施の形態では、 蓄電装置を所有する需要家の H E M S または制御装置が、 充電余力情報を C E M S 1 2 に通知し、 C M E S 1 2 は充電余力情報に基づいて使用計画を需要家すなわち H E M S または制御装置に通知する。 需要家が使用計画を受け入

れる場合、需要家と地域すなわち CEMSとの間で蓄電装置充電契約を結び、地域から需要家へ契約金を支払うようにした。このため、蓄電装置を所有する需要家のコスト負担を抑えて、地域内で発生する余剰電力を有効に活用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0072】

以上のように、本発明にかかる地域エネルギー管理装置、地域エネルギー管理システムおよび地域エネルギー管理方法は、太陽光発電設備を所有する需要家と蓄電装置を所有する需要家とが存在する地域におけるエネルギー管理に有用である。

【符号の説明】

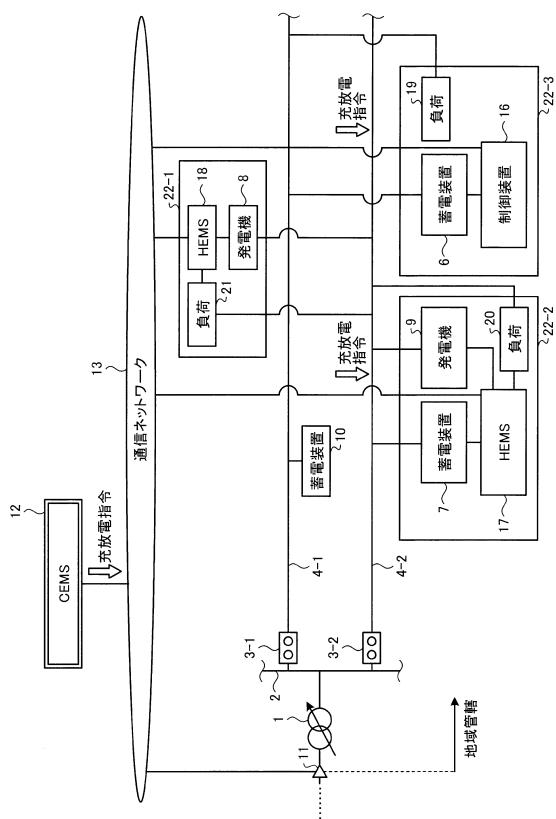
【0073】

1 電圧制御機器、2 母線、3 - 1 , 3 - 2 遮断器、4 - 1 , 4 - 2 配電線、6 , 7 , 10 蓄電装置、8 , 9 発電機、11 計測装置、12 CEMS、13 通信ネットワーク、16 制御装置、17 , 18 HEMS、19 ~ 21 負荷、22 - 1 ~ 22 - 3 需要家、31 , 71 送受信部、32 , 72 , 103 記憶部、33 , 73 充放電計画作成部、34 , 74 充放電制御部、35 課金処理部、101 制御部、102 入力部、104 表示部、105 通信部、106 出力部、107 システムバス、331 負荷発電量予測部、332 充放電計画生成部、341 負荷発電量補正部、342 再計画部、343 充放電指令算出部、731 負荷発電量予測部、732 需要家充放電計画生成部、733 充電余力情報生成部、741 負荷発電量補正部、742 再計画部、743 充放電指令算出部。

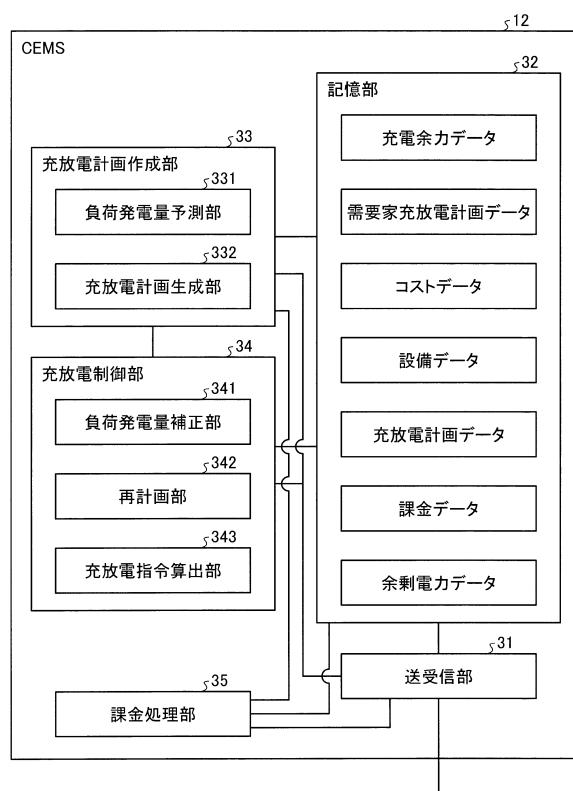
10

20

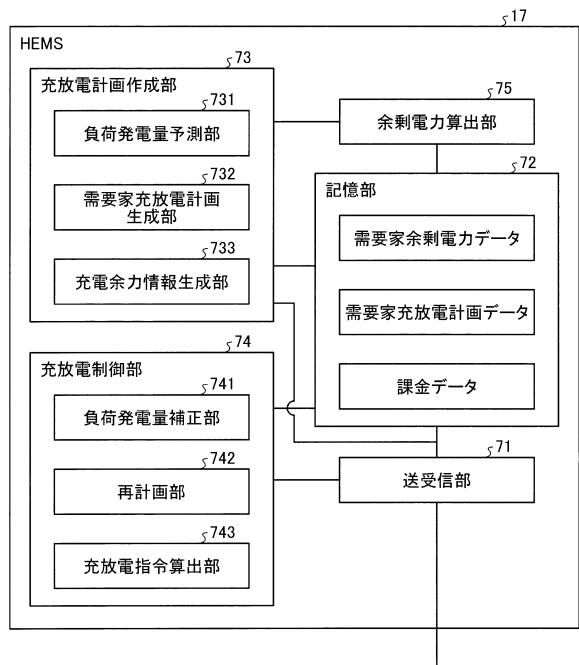
【図1】



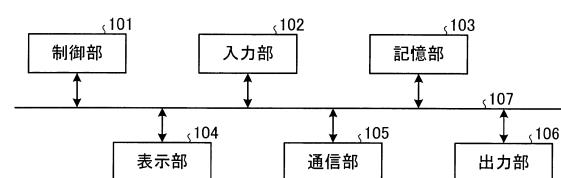
【図2】



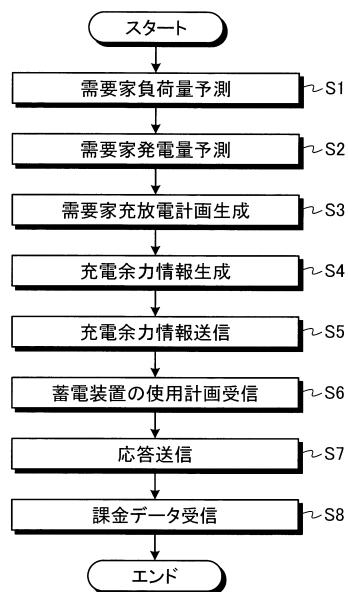
【図3】



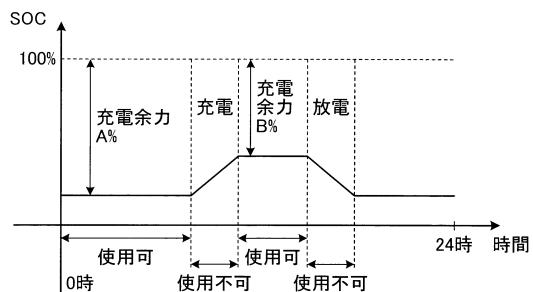
【図4】



【図5】



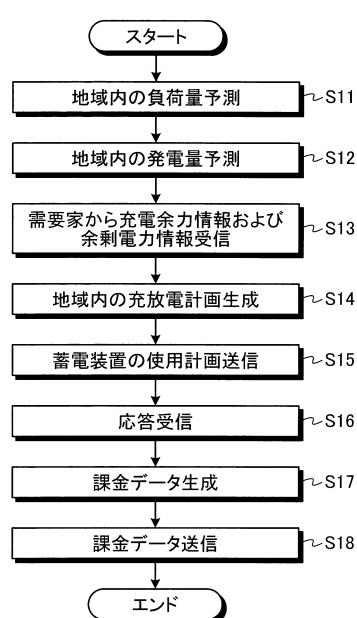
【図6】



【図7】

HEMS番号
蓄電装置使用可能時間帯#1
使用可能余力#1
蓄電装置使用可能時間帯#2
使用可能余力#2
:

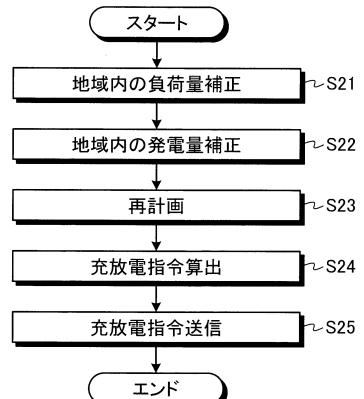
【図 8】



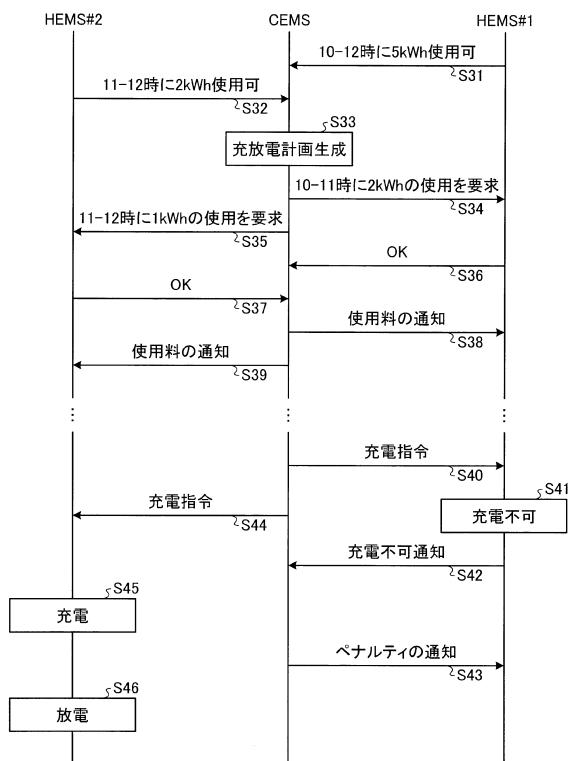
【図 9】

HEMS番号
使用要求時間帯#1
充電量範囲#1
使用要求時間帯#2
充電量範囲#2
:

【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 02 J 13/00 (2006.01) H 02 J 13/00 3 1 1 T

(56)参考文献 特開2013-176226 (JP, A)
特開2012-055027 (JP, A)
国際公開第2012/114372 (WO, A1)
特開2014-039353 (JP, A)
特開2014-64449 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 19 / 00
G 06 Q 10 / 00 - 10 / 10
3 0 / 0 0 - 3 0 / 0 8
5 0 / 0 0 - 5 0 / 2 0
5 0 / 2 6 - 9 9 / 0 0
H 02 J 3 / 0 0 - 5 / 0 0
1 3 / 0 0