

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7551672号
(P7551672)

(45)発行日 令和6年9月17日(2024.9.17)

(24)登録日 令和6年9月6日(2024.9.6)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 2 J	3/00 (2006.01)	H 0 2 J	3/00	1 7 0	
H 0 2 J	3/38 (2006.01)	H 0 2 J	3/00	1 3 0	
H 0 2 J	3/32 (2006.01)	H 0 2 J	3/38	1 1 0	
		H 0 2 J	3/32		

請求項の数 9 (全21頁)

(21)出願番号	特願2022-10304(P2022-10304)	(73)特許権者	000006633
(22)出願日	令和4年1月26日(2022.1.26)		京セラ株式会社
(65)公開番号	特開2023-108966(P2023-108966 A)	(74)代理人	110002262
(43)公開日	令和5年8月7日(2023.8.7)		T R Y国際弁理士法人
審査請求日	令和6年2月6日(2024.2.6)	(72)発明者	泉谷 聡史
早期審査対象出願			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社内
		審査官	大濱 伸也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電力管理装置及び電力管理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蓄電装置に適用する充放電計画を策定する制御部を備え、
前記制御部は、
前記蓄電装置を有する施設の需要電力に関する所定電力の推移を示すシナリオとして、
M (Mは2以上の整数) 個のシナリオのクラスタリングによってN (NはM未満の整数) 個
のシナリオグループを特定し、
特定されたN個のシナリオグループを集約することによって、前記充放電計画を策定し、
前記M個のシナリオは、前記施設の全体の需要電力に関する所定電力の推移を示すシナリ
オであり、
前記N個のシナリオグループは、前記施設の全体の需要電力に関する所定電力の推移を示
すシナリオのグループであり、
前記クラスタリングは、互いに近似する2以上のシナリオを1つのグループに分類する手順
である、電力管理装置。

【請求項 2】

蓄電装置に適用する充放電計画を策定する制御部を備え、
前記制御部は、
前記蓄電装置を有する施設の需要電力に関する所定電力の推移を示すシナリオとして、 M
(Mは2以上の整数) 個のシナリオのクラスタリングによってN (NはM未満の整数) 個の
シナリオグループを特定し、

特定されたN個のシナリオグループを集約することによって、前記充放電計画を策定し、
前記制御部は、

前記N個のシナリオグループの各々に分類されるシナリオの数に基づいて、前記N個のシナリオグループの各々の確率を算出し、

算出された確率に基づいて、前記特定されたN個のシナリオグループを集約する、電力管理装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記所定電力の予測値に基づいて、前記M個のシナリオを設定する、請求項1又は請求項2に記載の電力管理装置。

【請求項4】

前記制御部は、前記N個のシナリオグループの各々に分類されるシナリオの平均値、加重平均値、中央値、最頻値、最大値及び最小値の少なくともいずれか1つに基づいて、前記N個のシナリオグループの各々に関する前記所定電力の推移を特定する、請求項1又は請求項2に記載の電力管理装置。

【請求項5】

前記制御部は、前記所定電力の実績値に基づいて、前記M個のシナリオを設定する、請求項1又は請求項2に記載の電力管理装置。

【請求項6】

前記制御部は、

前記N個のシナリオグループの各々に分類されるシナリオと前記所定電力の予測値との類似度を算出し、

算出された類似度に基づいて、前記特定されたN個のシナリオグループを集約する、請求項5に記載の電力管理装置。

【請求項7】

前記制御部は、前記N個のシナリオグループの各々に分類されるシナリオの平均値、加重平均値、中央値、最頻値、最大値及び最小値の少なくともいずれか1つに基づいて、前記N個のシナリオグループの各々に関する前記所定電力の推移を特定する、請求項5又は請求項6に記載の電力管理装置。

【請求項8】

蓄電装置を有する施設の需要電力に関する所定電力の推移を示すシナリオとして、M（Mは2以上の整数）個のシナリオのクラスタリングによってN（NはM未満の整数）個のシナリオグループを特定するステップと、

特定されたN個のシナリオグループを集約することによって、前記蓄電装置に適用する充放電計画を策定するステップと、を備え、

前記M個のシナリオは、前記施設の全体の需要電力に関する所定電力の推移を示すシナリオであり、

前記N個のシナリオグループは、前記施設の全体の需要電力に関する所定電力の推移を示すシナリオのグループであり、

前記クラスタリングは、互いに近似する2以上のシナリオを1つのグループに分類する手順である、電力管理方法。

【請求項9】

蓄電装置を有する施設の需要電力に関する所定電力の推移を示すシナリオとして、M（Mは2以上の整数）個のシナリオのクラスタリングによってN（NはM未満の整数）個のシナリオグループを特定するステップAと、

特定されたN個のシナリオグループを集約することによって、前記蓄電装置に適用する充放電計画を策定するステップBと、を備え、

前記ステップBは、

前記N個のシナリオグループの各々に分類されるシナリオの数に基づいて、前記N個のシナリオグループの各々の確率を算出するステップと、

算出された確率に基づいて、前記特定されたN個のシナリオグループを集約するステップ

10

20

30

40

50

と、を含む、電力管理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力管理装置及び電力管理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電力系統の需給バランスの安定化などを目的として、蓄電装置の充電電力及び放電電力（以下、調整電力）を利用する技術（VPP; Virtual Power Plantなど）が注目を集めている。

10

【0003】

さらに、発電装置の出力電力の予測値、負荷機器の消費電力の予測値、買電価格の予測値に基づいて、蓄電装置の充放電計画を策定する技術も知られている（例えば、特許文献1、2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第5672186号公報

【文献】特許第6386744号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、太陽電池装置などのように、自然エネルギーを利用する発電装置の出力電力の予測値を正確に予測することが難しく、予測誤差が生じることが想定される。同様に、負荷機器の消費電力の予測値を正確に予測することが難しく、予測誤差が生じることが想定される。

【0006】

このような前提下において、発電装置の出力電力の予測値及び負荷機器の消費電力の予測値に基づいて、蓄電装置の充放電計画を単純に策定すると、予測値の予測誤差が生じた場合に、蓄電装置の調整電力を適切に確保することができない可能性がある。

30

【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、蓄電装置の調整電力を適切に確保可能な充放電計画を策定することを可能とする電力管理装置及び電力管理方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

開示の一態様は、蓄電装置に適用する充放電計画を策定する制御部を備え、前記制御部は、前記蓄電装置を有する施設の需要電力に関する所定電力の推移を示すシナリオとして、 M （ M は2以上の整数）個のシナリオのクラスタリングによって N （ N は M 未満の整数）個のシナリオグループを特定し、特定された N 個のシナリオグループを集約することによって、前記充放電計画を策定する、電力管理装置である。

40

【0009】

開示の一態様は、蓄電装置を有する施設の需要電力に関する所定電力の推移を示すシナリオとして、 M （ M は2以上の整数）個のシナリオのクラスタリングによって N （ N は M 未満の整数）個のシナリオグループを特定するステップと、特定された N 個のシナリオグループを集約することによって、前記蓄電装置に適用する充放電計画を策定する、電力管理方法である。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、蓄電装置の調整電力を適切に確保可能な充放電計画を策定することを

50

可能とする電力管理装置及び電力管理方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、実施形態に係る電力管理システム100を示す図である。

【図2】図2は、実施形態に係る施設300を示す図である。

【図3】図3は、実施形態に係る電力管理サーバ200を示す図である。

【図4】図4は、実施形態に係るローカル制御装置360を示す図である。

【図5】図5は、実施形態に係る予測値及び予測誤差を説明するための図である。

【図6】図6は、実施形態に係るシナリオの特定を説明するための図である。

【図7】図7は、実施形態に係るシナリオの特定を説明するための図である。

10

【図8】図8は、実施形態に係るシナリオの特定を説明するための図である。

【図9】図9は、実施形態に係る電力管理方法を示す図である。

【図10】図10は、変更例1に係るシナリオの特定を説明するための図である。

【図11】図11は、変更例1に係るシナリオの特定を説明するための図である。

【図12】図12は、変更例1に係るシナリオの特定を説明するための図である。

【図13】図13は、変更例1に係る電力管理方法を示す図である。

【図14】図14は、変更例2に係る表示制御を説明するための図である。

【図15】図15は、変更例2に係る表示制御を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

20

以下において、実施形態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。但し、図面は模式的なものである。

【0013】

[実施形態]

(電力管理システム)

以下において、電力管理システムについて説明する。

【0014】

図1に示すように、電力管理システム100は、電力管理サーバ200と、施設300と、電力会社400と、を有する。図1では、施設300として、施設300A～施設300Cが例示されている。

30

【0015】

各施設300は、電力系統110に接続される。以下において、電力系統110から施設300への電力の流れを潮流と称し、施設300から電力系統110への電力の流れを逆潮流と称する。

【0016】

電力管理サーバ200、施設300及び電力会社400は、ネットワーク120に接続されている。ネットワーク120は、これらのエンティティ間の回線を提供すればよい。例えば、ネットワーク120は、インターネットである。ネットワーク120は、VPN (Virtual Private Network) などの専用回線を含んでもよい。

40

【0017】

電力管理サーバ200は、発電事業者、送配電事業者或いは小売事業者、リソースアグリゲータなどの事業者によって管理されるサーバである。リソースアグリゲータは、VPP (Virtual Power Plant) において、電力系統110の電力需給バランスを調整する電力事業者であってもよい。電力需給バランスの調整は、電力系統110から施設300に供給される潮流電力 (施設300の需要電力とも称する) の削減電力を価値と交換する取引 (以下、ネガワット取引) を含んでもよい。電力需給バランスの調整は、施設300から電力系統110に供給される逆潮流電力の増大電力を価値と交換する取引を含んでもよい。以下において、電力需給バランスの調整要請は節電要請と称されてもよい。リソースアグリゲータは、VPPにおいて、発電事業者、送配電事業者及び小売事業者などに逆潮流電力を提供する電

50

力事業者であってもよい。

【0018】

電力管理サーバ200は、施設300に設けられるローカル制御装置360に対して、施設300に設けられる分散電源（例えば、太陽電池装置310、蓄電装置320又は燃料電池装置330）に対する制御を指示する制御メッセージを送信する。例えば、電力管理サーバ200は、潮流電力の制御を要求する潮流制御メッセージ（例えば、DR; Demand Response）を送信してもよく、逆潮流電力の制御を要求する逆潮流制御メッセージを送信してもよい。さらに、電力管理サーバ200は、分散電源の動作状態を制御する電源制御メッセージを送信してもよい。潮流電力又は逆潮流電力の制御度合いは、絶対値（例えば、kW）で表されてもよく、相対値（例えば、%）で表されてもよい。或いは、潮流電力又は逆潮流電力の制御度合いは、2以上のレベルで表されてもよい。潮流電力又は逆潮流電力の制御度合いは、現在の電力需給バランスによって定められる電力料金（RTP; Real Time Pricing）によって表されてもよく、過去の電力需給バランスによって定められる電力料金（TOU; Time Of Use）によって表されてもよい。

10

【0019】

施設300は、図2に示すように、太陽電池装置310と、蓄電装置320と、燃料電池装置330と、負荷機器340と、ローカル制御装置360と、電力計380と、電力計390と、を有する。

【0020】

太陽電池装置310は、太陽光などの光に応じて発電を行う分散電源である。太陽電池装置310は、逆潮流が許容される分散電源の一例であってもよい。太陽電池装置310は、固定買取価格（FIT; Feed-in Tariff）が適用され得る分散電源の一例であってもよい。太陽電池装置310は、固定買取価格の適用期間が満了した分散電源であってもよい。例えば、太陽電池装置310は、PCS（Power Conditioning System）及び太陽光パネルによって構成される。

20

【0021】

ここで、太陽電池装置310から出力される電力は、太陽光などの光の受光量によって変動し得る。従って、太陽電池装置310の発電効率を考慮した場合には、太陽電池装置310から出力される電力は、太陽光パネルの受光量によって変動し得る可変電力である。

【0022】

蓄電装置320は、電力の充電及び電力の放電を行う分散電源である。蓄電装置320は、逆潮流が許容されない分散電源の一例であってもよい。蓄電装置320は、固定買取価格が適用され得ない分散電源の一例であってもよい。例えば、蓄電装置320は、PCS及び蓄電セルによって構成される。

30

【0023】

燃料電池装置330は、燃料を用いて発電を行う分散電源である。燃料電池装置330は、逆潮流が許容されない分散電源の一例であってもよい。燃料電池装置330は、固定買取価格が適用されない分散電源の一例であってもよい。例えば、燃料電池装置330は、PCS及び燃料電池セルによって構成される。

【0024】

例えば、燃料電池装置330は、固体酸化物型燃料電池（SOFC; Solid Oxide Fuel Cell）であってもよく、固体高分子型燃料電池（PEFC; Polymer Electrolyte Fuel Cell）であってもよく、リン酸型燃料電池（PAFC; Phosphoric Acid Fuel Cell）であってもよく、熔融炭酸塩型燃料電池（MCFC; Molten Carbonate Fuel Cell）であってもよい。

40

【0025】

実施形態において、太陽電池装置310、蓄電装置320及び燃料電池装置330は、VPPに用いられる調整電源であってもよい。調整電源は、施設300に設けられる分散電源の中でVPPに寄与する電源である。

【0026】

負荷機器340は、電力を消費する機器である。例えば、負荷機器340は、空調機器、照

50

明機器、AV (Audio Visual) 機器などである。

【 0 0 2 7 】

ローカル制御装置360は、施設300の電力を管理する装置 (EMS; Energy Management System) である。ローカル制御装置360は、太陽電池装置310の動作状態を制御してもよく、施設300に設けられる蓄電装置320の動作状態を制御してもよく、施設300に設けられる燃料電池装置330の動作状態を制御してもよい。ローカル制御装置360の詳細については後述する (図4を参照)。

【 0 0 2 8 】

実施形態において、電力管理サーバ200とローカル制御装置360との間の通信は、第1プロトコルに従って行われる。一方で、ローカル制御装置360と分散電源 (太陽電池装置310、蓄電装置320又は燃料電池装置330) との間の通信は、第1プロトコルとは異なる第2プロトコルに従って行われる。例えば、第1プロトコルとしては、Open ADR (Automated Demand Response) に準拠するプロトコル、或いは、独自の専用プロトコルを用いることができる。例えば、第2プロトコルは、ECHONET Liteに準拠するプロトコル、SEP (Smart Energy Profile) 2.0、KNX、或いは、独自の専用プロトコルを用いることができる。なお、第1プロトコルと第2プロトコルは異なっていればよく、例えば、両方が独自の専用プロトコルであっても異なる規則で作られたプロトコルであればよい。但し、第1プロトコル及び第2プロトコルは同一の規則で作られたプロトコルであってもよい。

10

【 0 0 2 9 】

電力計380は、電力系統110から施設300への潮流電力及び施設300から電力系統110への逆潮流電力を測定する基幹電力計の一例である。例えば、電力計380は、電力会社400に帰属するスマートメータである。

20

【 0 0 3 0 】

ここで、電力計380は、単位時間 (例えば、30分) 毎に、単位時間における潮流電力又は逆潮流電力の積算値を示す情報要素を含むメッセージをローカル制御装置360に送信する。電力計380は、自律的にメッセージを送信してもよく、ローカル制御装置360の要求に応じてメッセージを送信してもよい。電力計380は、単位時間毎に、単位時間における潮流電力又は逆潮流電力を示す情報要素を含むメッセージを電力管理サーバ200に送信してもよい。

【 0 0 3 1 】

電力計390は、各分散電源 (太陽電池装置310、蓄電装置320及び燃料電池装置330) の電力を測定する個別電力計の一例である。電力計390は、分散電源のPCSの出力端に設けられてもよく、分散電源の一部であると考えてもよい。図2では、電力計390として、電力計391と、電力計392と、電力計393と、が設定される。電力計391は、太陽電池装置310の出力電力を測定する。電力計392は、蓄電装置320の放電電力を測定する。電力計392は、蓄電装置320の充電電力を測定してもよい。電力計393は、燃料電池装置330の個別出力電力を測定する。

30

【 0 0 3 2 】

ここで、電力計390は、単位時間よりも短い間隔 (例えば、1分) で、分散電源の電力を示す情報要素を含むメッセージをローカル制御装置360に送信してもよい。調整電源の個別出力電力は、瞬時値によって表されてもよく、積算値によって表されてもよい。電力計390は、自律的にメッセージを送信してもよく、ローカル制御装置360の要求に応じてメッセージを送信してもよい。

40

【 0 0 3 3 】

図1に戻って、電力会社400は、電力系統110などのインフラストラクチャーを提供するエンティティであり、例えば、発電事業者又は送配電事業者である。電力会社400は、電力管理サーバ200を管理するエンティティに対して、各種の業務を委託してもよい。

【 0 0 3 4 】

(電力管理サーバ)

以下において、電力管理サーバについて説明する。図3に示すように、電力管理サーバ

50

200は、管理部210と、通信部220と、制御部230と、を有する。電力管理サーバ200は、VTN (Virtual Top Node) の一例であってもよい。実施形態では、電力管理サーバ200は、電力管理装置の一例である。

【0035】

管理部210は、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive)、不揮発性メモリなどの記憶媒体によって構成されており、施設300に関する情報を管理する。例えば、施設300に関する情報は、施設300に設けられる分散電源 (太陽電池装置310、蓄電装置320又は燃料電池装置330) の種別、施設300に設けられる分散電源 (太陽電池装置310、蓄電装置320又は燃料電池装置330) のスペックなどである。スペックは、太陽電池装置310の定格発電電力、蓄電装置320の定格充電電力、蓄電装置320の定格充電電力、燃料電池装置330の定格出力電力を含んでもよい。スペックは、蓄電装置320の定格容量、最大充放電電力などを含んでもよい。

10

【0036】

通信部220は、通信モジュールによって構成されており、ネットワーク120を介してローカル制御装置360と通信を行う。通信モジュールは、IEEE802.11a/b/g/n、ZigBee、Wi-SUN、LTE、5G、6Gなどの規格に準拠する無線通信モジュールであってもよく、IEEE802.3などの規格に準拠する有線通信モジュールであってもよい。

【0037】

上述したように、通信部220は、第1プロトコルに従って通信を行う。例えば、通信部220は、第1プロトコルに従って第1メッセージをローカル制御装置360に送信する。通信部220は、第1プロトコルに従って第1メッセージ応答をローカル制御装置360から受信する。

20

【0038】

制御部230は、少なくとも1つのプロセッサを含んでもよい。少なくとも1つのプロセッサは、単一の集積回路 (IC) によって構成されてもよく、通信可能に接続された複数の回路 (集積回路及び又はディスクリート回路 (discrete circuits) など) によって構成されてもよい。

【0039】

制御部230は、電力管理サーバ200に設けられる各構成を制御する。例えば、制御部230は、制御メッセージの送信によって、施設300に設けられるローカル制御装置360に対して、施設300に設けられる分散電源 (太陽電池装置310、蓄電装置320又は燃料電池装置330) に対する制御を指示する。制御メッセージは、上述したように、潮流制御メッセージであってもよく、逆潮流制御メッセージであってもよく、電源制御メッセージであってもよい。

30

【0040】

実施形態では、制御部230は、蓄電装置320に適用する充放電計画を策定する制御部を構成する。制御部230は、蓄電装置320を有する施設の需要電力に関する所定電力の推移を示すシナリオとして、M (Mは2以上の整数) 個のシナリオのクラスタリングによってN (NはM未満の整数) 個のシナリオグループを特定する。制御部230は、特定されたN個のシナリオグループを集約することによって、充放電計画を策定する。個のシナリオグループの集約方法については後述する。

40

【0041】

特に限定されるものではないが、シナリオは、所定電力の推移によって表されてもよい。すなわち、シナリオは、所定電力及び時間によって定義されてもよい。クラスタリングは、互いに近似する2以上のシナリオを1つのグループに分類する手順である。

【0042】

なお、所定電力は、負荷機器340の消費電力を含んでもよく、発電装置 (太陽電池装置310及び燃料電池装置330) の出力電力を含んでもよい。所定電力は、需要電力 (すなわち、潮流電力又は需要電力) であってもよく、負荷機器340の消費電力から発電装置の出力電力を除いた電力であってもよい。

50

【 0 0 4 3 】

制御部230は、策定された充放電計画に基づいて、蓄電装置320の充放電を制御する。制御部230は、策定された充放電計画をローカル制御装置360に送信することによって、蓄電装置320を間接的に制御してもよい。或いは、制御部230は、策定された充放電計画に基づいた制御指令を蓄電装置320に送信することによって、蓄電装置320を直接的に制御してもよい。

【 0 0 4 4 】

ここで、所定電力がシナリオから乖離する場合には、蓄電装置320の充放電は、シナリオと所定電力との乖離を調整するように制御されてもよい。このような充放電は、電力管理サーバ200によって制御されてもよく、ローカル制御装置360によって制御されてもよい。

10

【 0 0 4 5 】

実施形態において、蓄電装置320の充電電力は、電力系統110の需給バランスの調整に用いる調整電力の一例である。同様に、蓄電装置320の放電電力は、電力系統110の需給バランスの調整に用いる調整電力の一例である。すなわち、充放電計画は、電力系統110の需給バランスの調整に用いる調整電力を確保するためのスケジュールであると考えてもよい。

【 0 0 4 6 】

(ローカル制御装置)

以下において、ローカル制御装置について説明する。図4に示すように、ローカル制御装置360は、第1通信部361と、第2通信部362と、制御部363とを有する。ローカル制御装置360は、VEN (Virtual End Node) の一例であってもよい。

20

【 0 0 4 7 】

第1通信部361は、通信モジュールによって構成されており、ネットワーク120を介して電力管理サーバ200と通信を行う。通信モジュールは、IEEE802.11a/b/g/n、ZigBee、Wi-SUN、LTE、5G、6Gなどの規格に準拠する無線通信モジュールであってもよく、IEEE802.3などの規格に準拠する有線通信モジュールであってもよい。

【 0 0 4 8 】

上述したように、第1通信部361は、第1プロトコルに従って通信を行う。例えば、第1通信部361は、第1プロトコルに従って第1メッセージを電力管理サーバ200から受信する。第1通信部361は、第1プロトコルに従って第1メッセージ応答を電力管理サーバ200に送信する。

30

【 0 0 4 9 】

第2通信部362は、通信モジュールによって構成されており、分散電源 (太陽電池装置310、蓄電装置320又は燃料電池装置330) と通信を行う。通信モジュールは、IEEE802.11a/b/g/n、ZigBee、Wi-SUN、LTE、5G、6Gなどの規格に準拠する無線通信モジュールであってもよく、IEEE802.3又は独自の専用プロトコルなどの規格に準拠する有線通信モジュールであってもよい。

【 0 0 5 0 】

上述したように、第2通信部362は、第2プロトコルに従って通信を行う。例えば、第2通信部362は、第2プロトコルに従って第2メッセージを分散電源に送信する。第2通信部362は、第2プロトコルに従って第2メッセージ応答を分散電源から受信する。

40

【 0 0 5 1 】

例えば、第2通信部362は、潮流電力又は逆潮流電力を特定する情報要素を含むメッセージを電力計380から受信してもよい。第2通信部362は、各分散電源の電力を特定する情報要素を含むメッセージを電力計390から受信してもよい。

【 0 0 5 2 】

制御部363は、少なくとも1つのプロセッサを含んでもよい。少なくとも1つのプロセッサは、単一の集積回路 (IC) によって構成されてもよく、通信可能に接続された複数の回路 (集積回路及び又はディスクリート回路 (discrete circuits) など) によって構成され

50

てもよい。

【0053】

制御部363は、ローカル制御装置360に設けられる各構成を制御する。具体的には、制御部363は、施設300の電力を制御するために、第2メッセージの送信及び第2メッセージ応答の受信によって、分散電源の動作状態の設定を機器に指示する。制御部363は、施設300の電力を管理するために、第2メッセージの送信及び第2メッセージ応答の受信によって分散電源の情報の報告を分散電源に指示してもよい。

【0054】

なお、制御部363は、発電装置の出力電力によって生じる余剰電力を用いて蓄電装置を充電する充電制御を実行する制御部を構成する。制御部363は、蓄電装置の放電制御を実行してもよい。

10

【0055】

例えば、発電装置は、逆潮流が許容される太陽電池装置310であってもよい。蓄電装置は、余剰電力を用いて充電される蓄電装置320であってもよい。余剰電力は、太陽電池装置310の発電電力と施設300の消費電力との差異であってもよい。施設300の消費電力は、負荷機器340の消費電力であってもよい。燃料電池装置330が電力を出力している場合に、施設300の消費電力は、負荷機器340の消費電力から燃料電池装置330の出力電力を除いた電力であってもよい。施設300の消費電力は、施設300に設けられる装置（例えば、太陽電池装置310、蓄電装置320、燃料電池装置330、負荷機器340、ローカル制御装置360、電力計380、電力計390）の消費電力の合計であってもよい。実施形態では、施設300の消費電力は、蓄電装置320の充電電力を含まなくてもよい。

20

【0056】

以下においては、余剰電力は、施設300から電力系統110への逆潮流電力として用いられてもよく、蓄電装置320の充電電力として用いられてもよい。

【0057】

なお、施設300の需要電力は、電力系統110から施設300への潮流電力と同義であってもよい。蓄電装置320の充電が行われている場合に、施設300の需要電力は、施設300の消費電力と蓄電装置320の充電電力との合計であってもよい。蓄電装置320の放電が行われている場合に、施設300の需要電力は、施設300の消費電力から蓄電装置320の放電電力を除いた電力であってもよい。

30

【0058】

（予測値の変動範囲）

以下において、需要電力に関する所定電力の予測値の変動範囲について説明する。以下においては、予測値の変動範囲として、予測値の予測誤差について例示する。図5では、所定期間の予測値及び予測誤差が例示されている。所定期間は、充放電計画を策定すべき期間であってもよい。特に限定されるものではないが、ここでは、所定電力として需要電力を例示し、所定期間として1日を例示する。予測値及び予測誤差は、所定粒度（例えば、30分）で取得されてもよい。

【0059】

予測値及び予測誤差は、需要電力の実績値の学習によって特定されてもよい。例えば、需要電力の実績値及び需要電力に影響する学習パラメータの学習によって予測モデルが生成され、学習パラメータと対応する入力パラメータを予測モデルに入力することによって、予測モデルから需要電力の予測値及び予測誤差が出力されてもよい。学習パラメータは、少なくとも時間を特定するパラメータを含んでもよい。学習パラメータは、曜日、月、季節、天候、気温、湿度などを特定するパラメータを含んでもよい。

40

【0060】

図5では、所定電力が需要電力であるケースについて例示したが、所定電力は、発電電力であってもよく、需要電力であってもよい。このようなケースにおいては、学習パラメータは、発電電力（需要電力）に影響するパラメータを含んでもよい。例えば、学習パラメータは、太陽電池装置310の発電電力に影響する天候、気温、湿度、日射量などを特定

50

するパラメータを含んでもよい。

【0061】

(シナリオの集約方法)

以下において、シナリオの集約方法について説明する。以下においては、電力管理サーバ200の制御部230の動作について主として説明する。以下において、シナリオが所定電力(縦軸)及び時間(横軸)によって定義されるものとして説明を続ける。

【0062】

第1に、図6に示すように、制御部230は、所定電力(図6では、需要電力)の予測値に基づいて、M個のシナリオを設定する。制御部230は、所定電力の予測値の変動範囲内においてM個のシナリオを設定してもよい。

10

【0063】

例えば、制御部230は、上述した所定粒度(例えば、30分)毎の乱数を用いて、予測値の変動範囲内において予測値を変更することによってM個のシナリオを設定してもよい。M個のシナリオの設定は、予測値の変動範囲内における予測値のサンプリングと称されてもよい。制御部230は、乱数を用いずに、機械学習又は数理モデルなどを用いたサンプリングによってM個のシナリオを設定してもよい。制御部230は、M個のシナリオに白色ノイズを反映させてもよい。

【0064】

第2に、図7に示すように、制御部230は、M個のシナリオのクラスタリングによってN個のシナリオグループを特定してもよい。クラスタリングの手法としては既知の手法(例えば、ウォード法、K平均法など)が用いられてもよい。図7では、M個のシナリオが4つのグループ(シナリオグループ)にクラスタリングされるケースが例示されている。

20

【0065】

特に限定されるものではないが、シナリオグループ#1は「朝ピーク型」であってもよく、シナリオグループ#2は「夜ピーク型」であってもよく、シナリオグループ#3は「朝/夜ピーク型」であってもよく、シナリオグループ#4は「ピークなし型」であってもよい。但し、クラスタリングの段階においては、「朝ピーク型」、「夜ピーク型」、「朝/夜ピーク型」、「ピークなし型」などの意味づけがなされなくてもよい。

【0066】

例えば、制御部230は、シナリオグループに含まれるシナリオの数が閾値未満であるシナリオグループを除外してもよい。閾値は、M個に対する相対値(例えば、M=10,000である場合に閾値=10など)によって定義されてもよい。

30

【0067】

制御部230は、所定期間において所定電力のピークが所定回数(例えば、3回)以上であるシナリオグループを除外してもよい。所定回数は、所定期間において蓄電装置320として許容可能な充放電サイクル数によって定義されてもよい。

【0068】

Nの数については、ユーザによって任意に設定されてもよい。或いは、Nの数は、AI(Artificial Intelligence)に代表される深層学習によって特定されてもよい。或いは、Nの数は、施設300のユーザの生活パターンのタイプ数が特定可能である場合に、生活パターンのタイプ数によって特定されてもよい。特に限定されるものではないが、施設300のユーザが1人暮らしのビジネスパーソンであるケースにおいて、生活パターンは、出社のときのパターン、在宅勤務のときのパターン、休日(或いは有給)のときのパターンを含んでもよい。例えば、Nの数は、生活パターンのタイプ数であってもよい。このようなケースにおいて、施設300のユーザの家族構成が既知であることが前提であってもよい。

40

【0069】

ここで、制御部230は、N個のシナリオグループの各々に分類されるシナリオの平均値、加重平均値、中央値、最頻値、最大値及び最小値の少なくともいずれか1つに基づいて、N個のシナリオグループの各々に関する所定電力の推移を特定する。N個のシナリオグループの各々に関する所定電力の推移は、N個のシナリオグループの代表値であると考えても

50

よい。

【 0 0 7 0 】

第3に、図8に示すように、制御部230は、N個のシナリオグループの各々に分類されるシナリオの数に基づいて、N個のシナリオグループの各々の確率を算出する。制御部230は、算出された確率に基づいて、特定されたN個のシナリオグループ(の代表値)を集約する。

【 0 0 7 1 】

例えば、M=10,000である場合において、シナリオグループ#1に含まれるシナリオの数が2,000であり、シナリオグループ#2に含まれるシナリオの数が3,000であり、シナリオグループ#3に含まれるシナリオの数が4,000であり、シナリオグループ#4に含まれるシナリオの数が1,000であるケースを想定する。このようなケースにおいて、シナリオグループ#1の確率は、0.2(2,000/10,000)であり、シナリオグループ#2の確率は、0.3(3,000/10,000)であり、シナリオグループ#3の確率は、0.4(4,000/10,000)であり、シナリオグループ#4の確率は、0.1(1,000/10,000)である。

10

【 0 0 7 2 】

例えば、制御部230は、N個のシナリオグループの代表値と対応する電気料金を最小化するように、N個のシナリオグループの代表値を集約してもよい。最小化すべき目的関数は、以下に示すように表されてもよい。

【 0 0 7 3 】

【数1】

$$\sum_i^N (X_i \times P_i)$$

X_i ...i番目のシナリオグループの代表値と対応する電気料金

P_i ...i番目のシナリオグループの確率

20

【 0 0 7 4 】

なお、制御部230は、集約されたシナリオグループ(の代表値)に基づいて、蓄電装置320の充放電を実行する。具体的には、制御部230は、シナリオグループ(の代表値)に近づけるように蓄電装置320の充放電を実行する。言い換えると、蓄電装置320の充放電計画は、シナリオグループ(の代表値)に近づける計画であると考えてもよい。

30

【 0 0 7 5 】

(電力管理方法)

以下において、電力管理方法について説明する。

【 0 0 7 6 】

図9に示すように、ステップS11において、電力管理サーバ200は、シナリオの設定に必要な情報を取得する。シナリオの設定に必要な情報は、所定電力の予測値を含んでもよい。シナリオの設定に必要な情報は、所定電力の予測値の変動範囲を含んでもよい。

【 0 0 7 7 】

ステップS12において、電力管理サーバ200は、所定電力の予測値に基づいて、M個のシナリオを設定する。電力管理サーバ200は、所定電力の予測値の変動範囲内においてM個のシナリオを設定してもよい(図6を参照)。

40

【 0 0 7 8 】

ステップS13において、電力管理サーバ200は、M個のシナリオのクラスタリングによってN個のシナリオグループを特定する。電力管理サーバ200は、N個のシナリオグループの各々に分類されるシナリオの平均値、加重平均値、中央値、最頻値、最大値及び最小値の少なくともいずれか1つに基づいて、N個のシナリオグループの各々の代表値を特定する(図7を参照)。

【 0 0 7 9 】

ステップS14において、電力管理サーバ200は、N個のシナリオグループの各々に分類されるシナリオの数に基づいて、N個のシナリオグループの各々の確率を算出する(図8

50

を参照)。

【0080】

ステップS15において、電力管理サーバ200は、算出された確率に基づいて、特定されたN個のシナリオグループ(の代表値)を集約することによって、蓄電装置320の充放電計画の策定に用いるシナリオを特定する(図8を参照)。

【0081】

ステップS16において、電力管理サーバ200は、ステップS14で特定されたシナリオに基づいて、蓄電装置320の充放電計画を策定する。

【0082】

図9では、ステップS15及びステップS16を別々のステップとして説明しているが、N個のシナリオグループ(の代表値)の集約及び蓄電装置320の充放電計画の策定は、1つのステップによって実行されてもよい。例えば、電力管理サーバ200は、N個のシナリオグループの代表値と対応する電気料金を最小化するように、蓄電装置320の充放電計画を策定してもよい。N個のシナリオグループの代表値を集約は、蓄電装置320の充放電計画の策定と同義であると考えてもよい。

【0083】

ステップS17において、電力管理サーバ200は、策定された充放電計画に基づいて蓄電装置320の充放電を制御する。例えば、電力管理サーバ200は、策定された充放電計画に基づいて、蓄電装置320を間接的に制御してもよく、蓄電装置320を直接的に制御してもよい。

【0084】

(作用及び効果)

実施形態では、電力管理サーバ200は、蓄電装置320を有する施設の需要電力に関する所定電力の推移を示すシナリオとして、M個のシナリオのクラスタリングによってN個のシナリオグループを特定する。電力管理サーバ200は、特定されたN個のシナリオグループを集約することによって、蓄電装置320の充放電計画の策定に用いるシナリオを特定する。このような構成によれば、クラスタリング及び集約によって所定粒度(例えば、30分)毎に予測値の分布の偏りを持たせることができ、蓄電装置320の充放電計画の策定に用いるシナリオを適切に特定することができる。言い換えると、所定電力の予測が外れた場合であっても、ロバストな充放電計画を策定することができる。

【0085】

実施形態では、電力管理サーバ200は、N個のシナリオグループの各々に分類されるシナリオの数に基づいて、N個のシナリオグループの各々の確率を算出する。このような構成によれば、N個のシナリオグループ(の代表値)を適切に集約することができる。

【0086】

[変更例1]

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

【0087】

上述した実施形態では、所定電力の予測値に基づいてM個のシナリオが設定される。これに対して、変更例1では、所定電力の実績値に基づいてM個のシナリオが設定される。

(シナリオの特定)

【0088】

以下において、充放電計画の策定に用いるシナリオの特定方法について説明する。以下においては、電力管理サーバ200の制御部230の動作について主として説明する。

【0089】

第1に、図10に示すように、制御部230は、所定電力の実績値に基づいて、M個のシナリオを設定する。所定電力の実績値は、参照期間(例えば、過去の1ヶ月、過去の3ヶ月、過去の1年、過去の3年など)であってもよい。

【0090】

10

20

30

40

50

例えば、充放電計画を策定すべき所定期間が1日であるケースを想定すると、参照期間が1ヶ月であれば、1ヶ月に相当する日数のシナリオがM個のシナリオとしてそのまま設定され、参照期間が1年であれば、1年に相当する日数のシナリオがM個のシナリオとしてそのまま設定される。

【0091】

さらに、参照期間については、季節、天候、気温、湿度などのパラメータに基づいて、対象期間と類似する期間が選択されてもよい。参照期間は、連続の期間であってもよく、非連続の期間であってもよい。

【0092】

第2に、図11に示すように、制御部230は、M個のシナリオのクラスタリングによってN個のシナリオグループを特定してもよい。クラスタリングの手法としては既知の手法（例えば、ウォード法、K平均法など）が用いられてもよい。図11では、M個のシナリオが4つのグループ（シナリオグループ）にクラスタリングされるケースが例示されている。

10

【0093】

特に限定されるものではないが、シナリオグループ#1は「朝ピーク型」であってもよく、シナリオグループ#2は「夜ピーク型」であってもよく、シナリオグループ#3は「朝/夜ピーク型」であってもよく、シナリオグループ#4は「ピークなし型」であってもよい。但し、クラスタリングの段階においては、「朝ピーク型」、「夜ピーク型」、「朝/夜ピーク型」、「ピークなし型」などの意味づけがなされなくてもよい。

【0094】

20

例えば、制御部230は、シナリオグループに含まれるシナリオの数が閾値未満であるシナリオグループを除外してもよい。閾値は、M個に対する相対値（例えば、 $M=10,000$ である場合に閾値=10など）によって定義されてもよい。

【0095】

制御部230は、所定期間において所定電力のピークが所定回数（例えば、3回）以上であるシナリオグループを除外してもよい。所定回数は、所定期間において蓄電装置320として許容可能な充放電サイクル数によって定義されてもよい。

【0096】

Nの数については、ユーザによって任意に設定されてもよい。或いは、Nの数は、AI（Artificial Intelligence）に代表される深層学習によって特定されてもよい。

30

【0097】

ここで、制御部230は、N個のシナリオグループの各々に分類されるシナリオの平均値、加重平均値、中央値、最頻値、最大値及び最小値の少なくともいずれか1つに基づいて、N個のシナリオグループの各々に関する所定電力の推移を特定する。N個のシナリオグループの各々に関する所定電力の推移は、N個のシナリオグループの代表値であると考えてもよい。

【0098】

第3に、図12に示すように、制御部230は、N個のシナリオグループグループの各々に分類されるシナリオと所定電力の予測値との類似度を算出する。制御部230は、算出された類似度に基づいて、特定されたN個のシナリオグループ（の代表値）を集約する。類似度を算出する手法としては、既知の手法（ユークリッド距離、コサイン類似度など）を用いられてもよい。

40

【0099】

さらに、N個のシナリオグループグループの各々の類似度は、N個のシナリオグループグループの各々の確率に換算されてもよい。例えば、類似度は、ソフトマックス関数（ $f(x) = \exp(x_i) / \sum_j \exp(x_j)$ ）によって確率に換算されてもよい。但し、各類似度が0～1の範囲であり、類似度の総和が1である場合には、類似度を確率に換算する処理は省略されてもよい。

【0100】

例えば、制御部230は、N個のシナリオグループの代表値と対応する電気料金を最小化

50

するように、N個のシナリオグループの代表値を集約してもよい。最小化すべき目的関数は、以下に示すように表されてもよい。

【0101】

【数2】

$$\sum_i^N (X_i \times P_i)$$

X_i ...i番目のシナリオグループの代表値と対応する電気料金

P_i ...i番目のシナリオグループの確率(又は、類似度)

10

【0102】

(電力管理方法)

以下において、電力管理方法について説明する。

【0103】

図13に示すように、ステップS21において、電力管理サーバ200は、シナリオの設定に必要な情報を取得する。シナリオの設定に必要な情報は、所定電力の実績値を含んでもよい。所定電力の実績値は、M個のシナリオそのものであると考えてよい。

【0104】

ステップS22において、電力管理サーバ200は、M個のシナリオのクラスタリングによってN個のシナリオグループを特定する。電力管理サーバ200は、N個のシナリオグループの各々に分類されるシナリオの平均値、加重平均値、中央値、最頻値、最大値及び最小値の少なくともいずれか1つに基づいて、N個のシナリオグループの各々の代表値を特定する(図10を参照)。

20

【0105】

ステップS23において、電力管理サーバ200は、N個のシナリオグループの各々に分類されるシナリオと所定電力の予測値との類似度を算出する(図11を参照)。電力管理サーバ200は、類似度を確率に換算してもよい。

【0106】

ステップS24において、電力管理サーバ200は、算出された類似度(又は、確率)に基づいて、特定されたN個のシナリオグループ(の代表値)を集約することによって、蓄電装置320の充放電計画の策定に用いるシナリオを特定する(図12を参照)。

30

【0107】

ステップS25において、電力管理サーバ200は、ステップS24で特定されたシナリオに基づいて、蓄電装置320の充放電計画を策定する。

【0108】

ステップS26において、電力管理サーバ200は、策定された充放電計画に基づいて蓄電装置320の充放電を制御する。例えば、電力管理サーバ200は、策定された充放電計画に基づいて、蓄電装置320を間接的に制御してもよく、蓄電装置320を直接的に制御してもよい。

【0109】

(作用及び効果)

変更例1では、電力管理サーバ200は、蓄電装置320を有する施設の需要電力に関する所定電力の推移を示すシナリオとして、M個のシナリオのクラスタリングによってN個のシナリオグループを特定する。電力管理サーバ200は、特定されたN個のシナリオグループを集約することによって、蓄電装置320の充放電計画の策定に用いるシナリオを特定する。このような構成によれば、クラスタリング及び集約によって所定粒度(例えば、30分)毎に予測値の分布の偏りを持たせることができ、蓄電装置320の充放電計画の策定に用いるシナリオを適切に特定することができる。言い換えると、所定電力の予測が外れた場合であっても、ロバストな充放電計画を策定することができる。

40

【0110】

50

変更例1では、電力管理サーバ200は、N個のシナリオグループグループの各々に分類されるシナリオと所定電力の予測値との類似度を算出する。このような構成によれば、N個のシナリオグループ（の代表値）を適切に集約することができる。

【0111】

[変更例2]

以下において、実施形態の変更例2について説明する。以下においては、実施形態に対する相違点について主として説明する。

【0112】

具体的には、変更例2では、上述した充放電計画に基づいて蓄電装置320が制御されるケースにおいて、施設300のユーザに対する表示制御について説明する。変更例2では、表示制御がローカル制御装置360によって実行されるケースについて例示する。

10

【0113】

第1に、充電制御における表示制御の一例について説明する。ローカル制御装置360は、図14に示す画像を表示する表示制御を実行する。

【0114】

図14に示すように、ローカル制御装置360は、充電電力総量が確保される旨及び充電制御の効果の少なくともいずれか1つを示す情報をユーザに通知する表示制御を実行してもよい。例えば、「充電完了時刻はxx~xxの予定です」の文字列は、充電電力総量が確保される旨を示す情報の一例である。「節電要請があった場合に、電気代がxx~xx円安くなります」の文字列は、充電制御の効果を示す情報の一例である。

20

【0115】

ローカル制御装置360は、余剰電力を用いた蓄電装置320の充電が行われており、余剰電力の逆流が行われている旨を示す情報をユーザに通知する表示制御を実行してもよい。例えば、「充電電力=xxkW」は、余剰電力を用いた蓄電装置320の充電が行われている旨を示す情報の一例である。「売電電力=xxkW」は、余剰電力の逆流が行われている旨を示す情報の一例である。

【0116】

ローカル制御装置360は、充電制御が行われているが、施設300としてコストが最適化されている旨を示す情報をユーザに通知する表示制御を実行してもよい。例えば、「充電完了時刻はxx~xxの予定です」及び「節電要請があった場合に、電気代がxx~xx円安くなります」の文字列は、施設300としてコストが最適化されている旨を示す情報の一例である。施設300としてコストが最適化されている旨を示す情報は、これに限定されるものではなく、「電気代が最適化されています」といった文字列であってもよい。

30

【0117】

第2に、放電制御における表示制御の一例について説明する。ローカル制御装置360は、図15に示す画像を表示する表示制御を実行する。

【0118】

図15に示すように、ローカル制御装置360は、放電電力総量が確保される旨及び放電制御の効果の少なくともいずれか1つを示す情報をユーザに通知する表示制御を実行してもよい。例えば、「放電完了時刻はxx~xxの予定です」の文字列は、放電電力総量が確保される旨を示す情報の一例である。「節電要請があった場合に、電気代がxx~xx円安くなります」の文字列は、放電制御の効果を示す情報の一例である。

40

【0119】

ローカル制御装置360は、蓄電装置320の放電が行われている旨を示す情報をユーザに通知する表示制御を実行してもよい。例えば、「放電電力=xxkW」は、蓄電装置320の放電が行われている旨を示す情報の一例である。ローカル制御装置360は、電力系統110から電力が供給されている旨を示す情報をユーザに通知する表示制御を実行してもよい。例えば、「買電電力=xxkW」は、電力系統110から電力が供給されている旨を示す情報の一例である。

【0120】

50

ローカル制御装置360は、放電制御が行われているが、施設300としてコストが最適化されている旨を示す情報をユーザに通知する表示制御を実行してもよい。例えば、「放電完了時刻は××～××の予定です」及び「節電要請があった場合に、電気代が××～××円安くなります」の文字列は、施設300としてコストが最適化されている旨を示す情報の一例である。施設300としてコストが最適化されている旨を示す情報は、これに限定されるものではなく、「電気代が最適化されています」といった文字列であってもよい。

【0121】

[その他の実施形態]

本発明は上述した開示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。

10

【0122】

上述した開示では、充放電計画を策定する電力管理装置が電力管理サーバ200であるケースを例示した。しかしながら、上述した開示はこれに限定されるものではない。充放電計画を策定する電力管理装置は、ローカル制御装置360であってもよい。

【0123】

上述した開示では、予測値の変動範囲として予測値の予測誤差を例示した。しかしながら、上述した開示はこれに限定されるものではない。予測値の変動範囲として予測値の予測分布が用いられてもよい。予測値の予測分布は、分位点回帰又はベイズ線形回帰などの手法で特定されてもよい。このようなケースでは、上述した実施形態において予測誤差を予測分布と読み替えればよい。

20

【0124】

上述した開示では、逆潮流が許容される発電装置として太陽電池装置310を例示した。しかしながら、上述した開示はこれに限定されるものではない。逆潮流が許容される発電装置は、再生可能エネルギーを利用して電力を出力する分散電源を含んでもよい。このような分散電源は、風力発電装置、水力発電装置、地熱発電装置及びバイオマス発電装置の中から選択された1以上の分散電源を含んでもよい。なお、蓄電装置320の放電電力の逆潮流が許容されてもよく、燃料電池装置330の出力電力の逆潮流が許容されてもよい。

【0125】

上述した開示では特に触れていないが、蓄電装置320は、定置型の蓄電装置を含んでもよく、電気自動車に搭載される蓄電装置を含んでもよい。

30

【0126】

上述した開示では、ユーザに情報を通知する通知制御として表示制御を例示した。しかしながら、上述した開示はこれに限定されるものではない。通知制御は、音声によって情報を通知する音声出力制御を含んでもよい。

【0127】

上述した開示では、ローカル制御装置360が施設300に設けられるケースについて例示した。しかしながら、上述した開示はこれに限定されるものではない。ローカル制御装置360は、ネットワーク120上に設けられるサーバなどによって実現されるクラウドサービスによって提供されてもよい。

40

【0128】

上述した開示では特に触れていないが、電力とは、瞬時値(kW)であってもよく、単位時間の積算値(kWh)であってもよい。

【0129】

上述した開示では特に触れていないが、上述した開示は、持続可能な開発目標(SDGs; Sustainable Development Goals)で定める目標7(エネルギーをみんなにそしてクリーンに)、目標9(産業と技術革新の基盤をつくろう)、目標11(住み続けるまちづくり)及び目標13(気候変動に具体的な対策を)に寄与し得る。

【符号の説明】

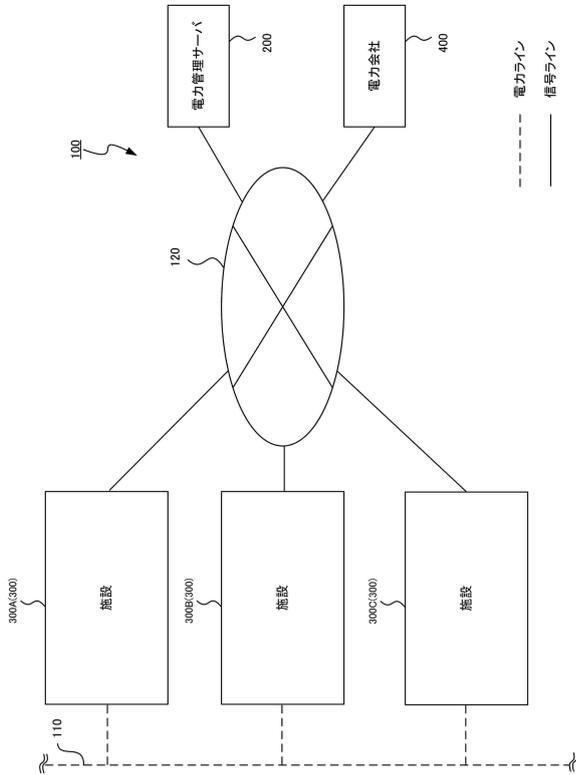
【0130】

50

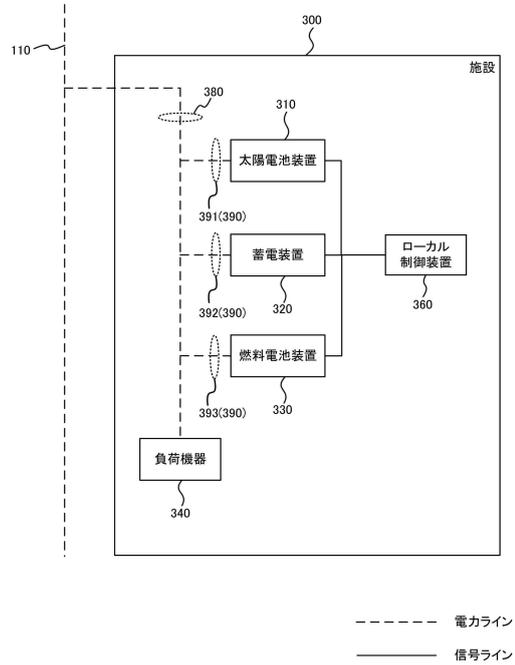
100...電力管理システム、110...電力系統、120...ネットワーク、200...電力管理サーバ、210...管理部、220...通信部、230...制御部、300...施設、310...太陽電池装置、320...蓄電装置、330...燃料電池装置、340...負荷機器、360...ローカル制御装置、361...第1通信部、362...第2通信部、363...制御部、380...電力計、390...電力計、電力計、392...電力計、393...電力計、400...電力会社

【図面】

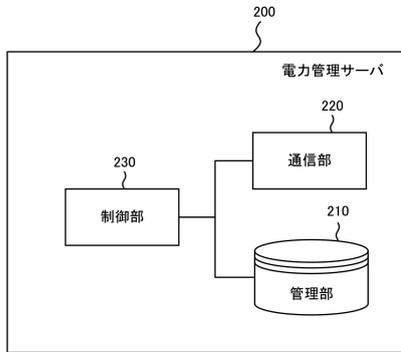
【図 1】



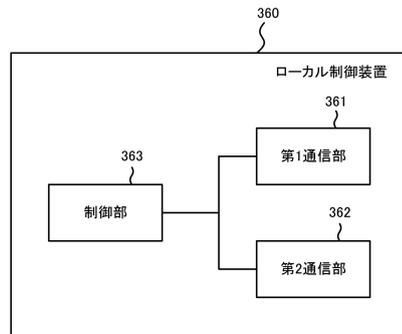
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

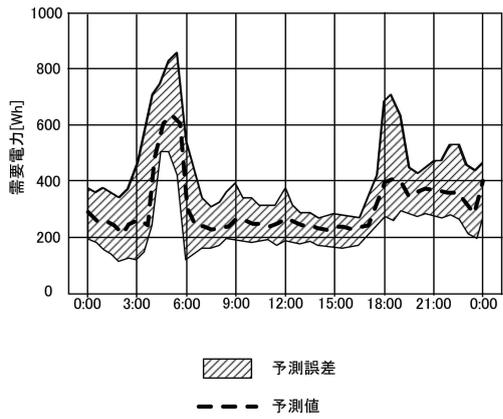
20

30

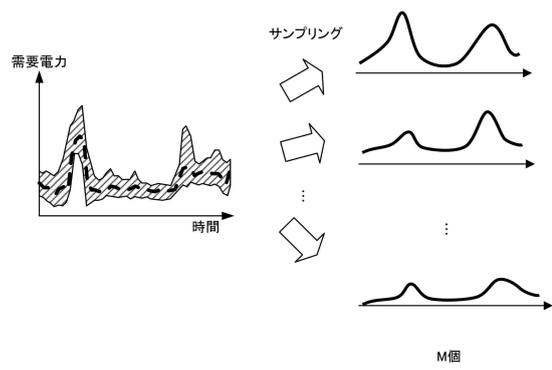
40

50

【図 5】

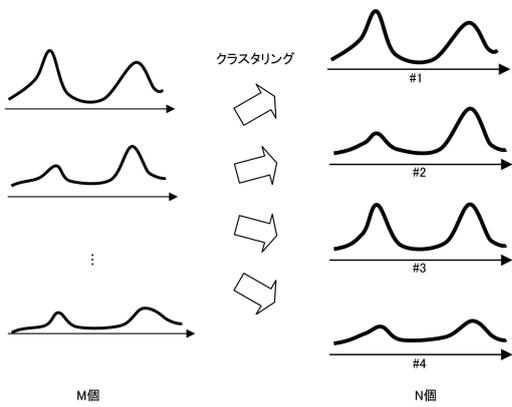


【図 6】

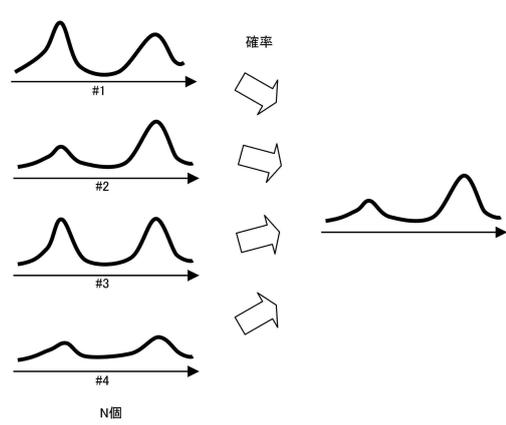


10

【図 7】



【図 8】



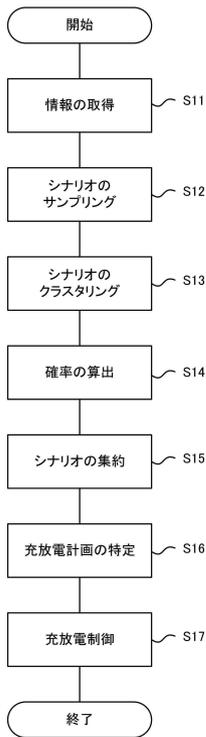
20

30

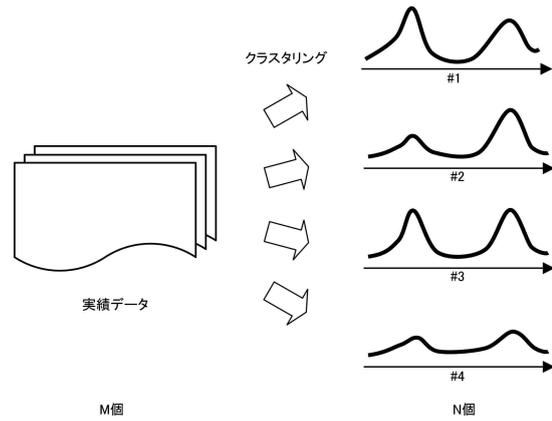
40

50

【図 9】



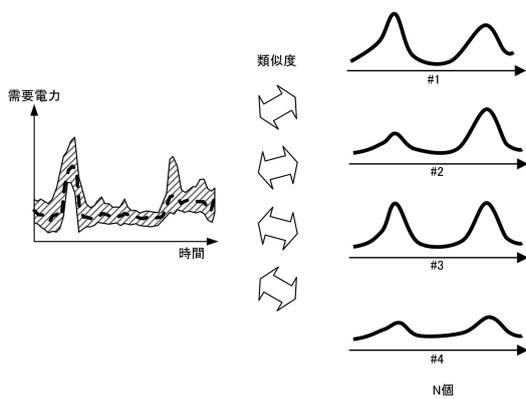
【図 10】



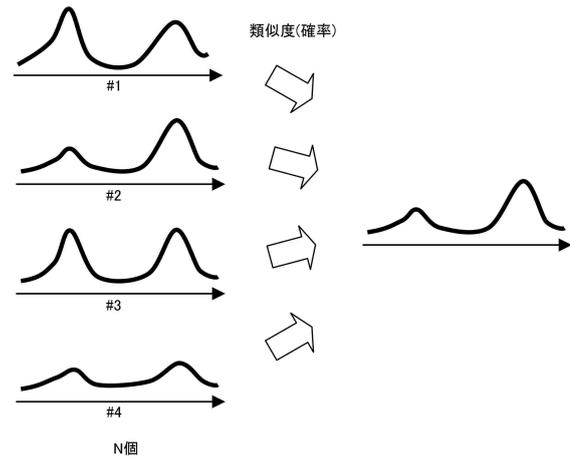
10

20

【図 11】



【図 12】



30

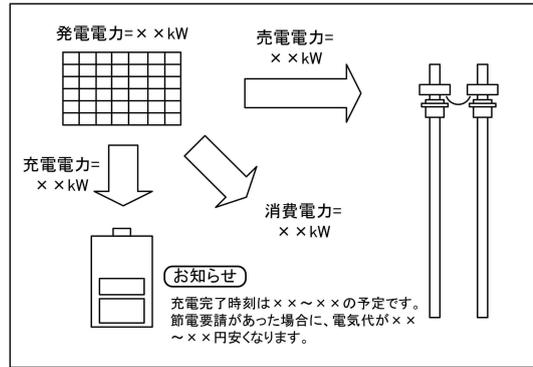
40

50

【 図 1 3 】



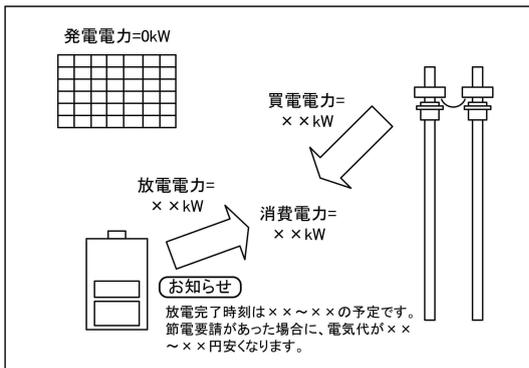
【 図 1 4 】



10

20

【 図 1 5 】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-228922(JP,A)
特開2008-136291(JP,A)
特開2011-130618(JP,A)
特開2013-115927(JP,A)
特開2013-240154(JP,A)
特開2017-199273(JP,A)
特開2019-092323(JP,A)
国際公開第2012/077748(WO,A1)
国際公開第2015/004893(WO,A1)
国際公開第2018/168646(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H02J 3/00-5/00
H02J 7/00-7/12
H02J 7/34-7/36
H02J 13/00