

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-531998
(P2017-531998A)

(43) 公表日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO2J 3/00 (2006.01)	HO2J 3/00	170 5G066
HO2J 3/38 (2006.01)	HO2J 3/38	130

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 41 頁)

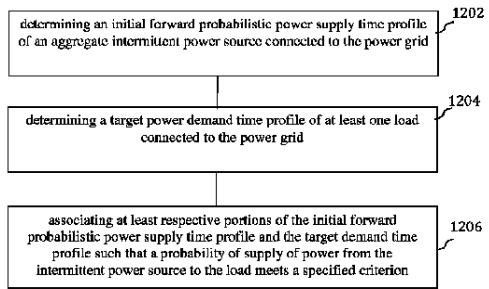
(21) 出願番号	特願2017-522180 (P2017-522180)	(71) 出願人	517067648 サン・エレクトリック・ピーティー・ リミテッド SUN ELECTRIC PTE LTD シンガポール国、シンガポール O494 83、チャーチ・ストリート 3、サムス ン・ハブ・ナンバー25-01
(86) (22) 出願日	平成27年6月10日 (2015.6.10)	(72) 発明者	特許業務法人 津国 ペロソ, マシュー シンガポール国、シンガポール 2283 77、ニヴェン・ロード 30
(85) 翻訳文提出日	平成29年6月20日 (2017.6.20)	(74) 代理人	110001508
(86) 國際出願番号	PCT/SG2015/050152		
(87) 國際公開番号	W02016/064341		
(87) 國際公開日	平成28年4月28日 (2016.4.28)		
(31) 優先権主張番号	10201406883U		
(32) 優先日	平成26年10月23日 (2014.10.23)		
(33) 優先権主張国	シンガポール (SG)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電力網システムにおけるPV電力の投入及び消費のための監査の方法及びシステム、並びに供給の方法及びシステム

(57) 【要約】

本発明は、電力網に電力を供給する方法、電力網に電力を供給するシステム、電力網における電力の投入及び消費を統合管理する方法、電力網における電力の投入及び消費を統合管理するシステム、電力網のための計量システム及び電力網のための計量方法に関する。電力網における電力を供給する方法であって、この方法は、電力網に連系された集合化間欠性電源の初期予測確率的電力供給時間プロファイルを決定すること；電力網に連系された少なくとも1つの負荷の目標電力需要時間プロファイルを決定すること；及び該間欠性電源からの該負荷への電力供給の確率が特定の判定基準を満たすように、初期予測確率的電力供給時間プロファイル及び目標需要時間プロファイルの少なくともそれぞれの部分を関連付けること、を包含する。



1200 Fig. 12

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電力網における電力を供給する方法であって、
電力網に連系された集合化間欠性電源の初期予測確率的電力供給時間プロファイルを決定すること；
電力網に連系された少なくとも1つの負荷の目標電力需要時間プロファイルを決定すること；及び
該間欠性電源からの該負荷への電力供給の確率が特定の判定基準を満たすように、初期予測確率的電力供給時間プロファイル及び目標需要時間プロファイルの少なくともそれの部分を関連付けること、
を包含する、
上記方法。

【請求項 2】

負荷へ専用にされる初期予測確率的電力供給時間プロファイルの関連付けられた部分に基づいて、更新された予測確率的電力供給プロファイルを生成すること、をさらに包含する、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

初期予測確率的電力供給時間プロファイル及び目標需要時間プロファイルの関連付けられた少なくともそれの部分に基づいて、予測確率的間欠性電力供給の負荷への寄与を出力すること、をさらに包含する、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項 4】

確率は、初期予測確率的電力供給時間プロファイル及び目標需要時間プロファイルの相互相關の期待値に基づいて計算される、請求項1～3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 5】

初期予測確率的電力供給時間プロファイル及び目標需要時間プロファイルの少なくともそれの部分を関連付けることは、負荷の優先権レベルに基づいており、本方法はさらに、集合化された間欠性電源の間欠性電力生成設備の部分集合を最高の優先権の負荷のための供給の専用にすること、及び、更新された予測確率的電力供給プロファイルを、該部分集合を除外することに基づいて生成すること、を包含する、請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 6】

集合化間欠性電源から負荷への計測された電力供給が、特定の判定基準を満たすか否かを決定すること、且つ実際の間欠性電力供給の該負荷への寄与を該計測された電力供給に基づいて生成すること、をさらに包含する、請求項1～5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 7】

負荷に関連する1以上の消費者制約を検証すること、をさらに包含する、請求項1～6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 8】

集合化間欠性電源は、電力網へ連系された1以上の間欠性発電設備を含んでいる、請求項1～7のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 9】

特定の判定基準は、少なくとも1の混合の百分率、少なくとも1の導入率、少なくとも1の相互相關、及び二次供給源と負荷との間の少なくとも1の相関、から成る1以上のグループを包含する、請求項1～8のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 10】

電力網に電力を供給するシステムであって、
電力網に接続された集合化間欠性電源の初期予測確率的電力供給時間プロファイルを決定するための手段；
電力網に連系された少なくとも1つの負荷の目標電力需要時間プロファイルを決定するための手段；及び

10

20

30

40

50

間欠性電源からの電力の負荷への供給の確率が特定の判定基準を満たすように、初期予測確率的電力供給時間プロファイル及び目標需要時間プロファイルの少なくともそれぞれの部分を関連付けるための手段；

を包含している、
上記システム。

【請求項 1 1】

負荷へ専用にされる初期予測確率的電力供給時間プロファイルの関連付けられた部分に基づいて、更新された予測確率的電力供給プロファイルを生成するための手段、をさらに包含する、請求項 1 0 に記載のシステム。

【請求項 1 2】

初期予測確率的電力供給時間プロファイル及び該標的需要時間プロファイルの該関連付けられた少なくともそれぞれの部分に基づいて、予測確率的間欠性の電力供給の負荷への貢献を出力するための手段を、さらに包含する、請求項 1 0 又は 1 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3】

確率は、該初期予測確率的電力供給時間プロファイル及び該標的需要時間プロファイルの相互相關の期待値に基づいて計算される、請求項 1 0 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 1 4】

初期予測確率的電力供給時間プロファイル及び該標的需要時間プロファイルの該少なくともそれぞれの部分を関連付けることは、該負荷の優先権レベルに基づき、方法はさらに、統合された間欠性の電源の間欠性の電力の発電設備の部分集合を最高の優先権の負荷のための供給の専用にすること、及び、該更新された予測確率的電力供給プロファイルを、該部分集合を除外することに基づいて生成することを包含する、請求項 1 0 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 1 5】

統合された間欠性の電源から該負荷への測定された電力の供給が、特定の判定基準に合致するか否かを決定し、且つ実際の間欠性の電力供給の該負荷への貢献を該測定された電力の供給に基づいて生成するための手段を、さらに包含する、請求項 1 0 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 1 6】

負荷に関連する 1 以上の消費者制約を検証するための手段を、さらに包含する、請求項 1 0 ~ 1 5 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 1 7】

集合化間欠性電源は、電力網へ連系された 1 以上の間欠性発電設備を含んでいる、請求項 1 0 ~ 1 6 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 1 8】

特定の判定基準は、少なくとも 1 の混合の百分率、少なくとも 1 の導入率、少なくとも 1 の相互相關、及び二次供給源と負荷との間の少なくとも 1 の相関、から成る 1 以上のグループを包含する、請求項 1 0 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 1 9】

電力網における電力の投入及び消費を統合管理する方法であって、
ある時刻に電力網へ連系された集合化間欠性電源の実際の電力供給を決定すること；
その時刻に電力網へ連系された負荷の実際の電力消費を決定すること；
実際の電力供給と実際の電力消費との少なくともそれぞれの部分を関連付けること；及び

実際の電力供給と実際の電力消費との関連付けられたそれぞれの部分に基づいて、実際の間欠性電力供給の負荷に対する寄与を決定すること；

を包含する、
上記方法。

【請求項 2 0】

10

20

30

40

50

さらに、集合化間欠性電源から負荷への決定された実際の間欠性電力供給の寄与が、特定の判定基準を満たすか否かを決定することを包含する、請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 1】

集合化間欠性電源から負荷への実際の電力供給が特定の判定基準を満たすか否かに基づいて、予測確率的間欠性電力供給の負荷への寄与を更新することをさらに包含する、請求項 2 0 に記載の方法。

【請求項 2 2】

特定の判定基準は、少なくとも 1 の混合の百分率、少なくとも 1 の導入率、少なくとも 1 の相互相関、及び二次供給源と負荷との間の少なくとも 1 の相関、から成る 1 以上のグループを包含する、請求項 2 0 又は 2 1 に記載の方法。

10

【請求項 2 3】

実際の電力供給と実際の電力消費との少なくともそれぞれの部分を関連付けることが、負荷の優先権レベルに基づいている、請求項 1 9 ~ 2 2 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 2 4】

残りの実際の電力供給及びより低い優先権レベルの負荷の実際の電力消費のそれぞれの部分を関連付ける前に、実際の電力供給と最高の優先権レベルの負荷の実際の電力消費とのそれぞれの部分を関連付けることをさらに包含する、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 5】

負荷に関連した 1 以上の消費者制約を検証することをさらに包含する、請求項 1 9 ~ 2 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

20

【請求項 2 6】

集合化間欠性電源は、電力網へ連系された 1 以上の間欠性発電設備を含んでいる、請求項 1 9 ~ 2 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 2 7】

電力網における電力の投入及び消費を統合管理するシステムであって、

ある時刻に電力網へ連系された集合化間欠性電源の実際の電力供給を決定するための手段；

その時刻に電力網へ連系された負荷の実際の電力消費を決定するための手段；

実際の電力供給と実際の電力消費との少なくともそれぞれの部分を関連付けるための手段；及び

実際の電力供給と実際の電力消費との関連付けられたそれぞれの部分に基づいて、実際の間欠性電力供給の負荷に対する寄与を決定するための手段；

30

を包含する、

上記システム。

【請求項 2 8】

さらに、集合化間欠性電源から負荷への決定された実際の間欠性電力供給の寄与が、特定の判定基準を満たすか否かを決定するための手段を包含する、請求項 2 7 に記載のシステム。

【請求項 2 9】

集合化間欠性電源から負荷への実際の電力供給が特定の判定基準を満たすか否かに基づいて、予測確率的間欠性電力供給の負荷への寄与を更新するための手段をさらに含む、請求項 2 8 に記載のシステム。

40

【請求項 3 0】

特定の判定基準は、少なくとも 1 の混合の百分率、少なくとも 1 の導入率、少なくとも 1 の相互相関、及び二次供給源と負荷の間の少なくとも 1 の相関、から成る 1 以上のグループを包含する、請求項 2 8 又は 2 9 に記載のシステム。

【請求項 3 1】

実際の電力供給と実際の電力消費との少なくともそれぞれの部分を関連付けることが、負荷の優先権レベルに基づいている、請求項 2 7 ~ 3 0 のいずれか 1 項に記載のシステム。

50

【請求項 3 2】

残りの実際の電力供給及びより低い優先権レベルの負荷の実際の電力消費のそれぞれの部分を関連付ける前に、実際の電力供給と最高の優先権レベルの負荷の実際の電力消費とのそれぞれの部分を関連付けるための手段をさらに包含する、請求項 3 1 に記載のシステム。

【請求項 3 3】

負荷に関連した 1 以上の消費者制約を検証するための手段をさらに含む、請求項 2 7 ~ 3 2 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 3 4】

集合化間欠性電源は、電力網へ連系された 1 以上の間欠性発電設備を含んでいる、請求項 2 7 ~ 3 3 のいずれか 1 項に記載のシステム。 10

【請求項 3 5】

電力網のための計量システムであって、
電力網へ連系された集合化間欠性電源の電力供給を計量するための手段；
その時点で電力網へ連系された負荷の電力消費を計量するための手段；及び
計量された電力供給と計量された電力消費とに基づいて負荷に対する間欠性電力供給の寄与を計量するための手段；
を含んでいる、
上記システム。

【請求項 3 6】

間欠性電力供給の寄与を計量するための手段は、計量された電力供給と計量された電力消費との少なくともそれぞれの部分を関連付けるように構成されている、請求項 3 5 に記載のシステム。 20

【請求項 3 7】

間欠性電力供給の寄与を計量するための手段は、計量された電力供給と負荷の優先権レベルに基づいて計量された電力消費とのそれぞれの部分を関連付けるように構成されている、請求項 3 6 に記載のシステム。

【請求項 3 8】

間欠性電力供給の寄与を計量するための手段は、計量された電力供給の残りの部分とより低い優先権レベルの負荷の計量された電力消費とのそれぞれの部分を関連付ける前に、計量された電力供給と最高の優先権レベルの負荷の計量された電力消費とのそれぞれの部分を関連付けるように構成されている、請求項 3 7 に記載のシステム。 30

【請求項 3 9】

間欠性電力供給の寄与が特定の判定基準を満たすか否かを決定するための手段をさらに含む、請求項 3 5 ~ 3 8 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 4 0】

間欠性電力供給の寄与が特定の判定基準を満たすか否かに基づいて、負荷への予測確率的間欠性電力供給の寄与を更新するための手段をさらに含む、請求項 3 9 に記載のシステム。

【請求項 4 1】

特定の判定基準は、少なくとも 1 の混合の百分率、少なくとも 1 の導入率、少なくとも 1 の相互相関、及び二次供給源と負荷との間の少なくとも 1 の相関、から成る 1 以上のグループを含む、請求項 3 9 又は 4 0 に記載のシステム。 40

【請求項 4 2】

負荷に関連する 1 以上の消費者制約を検証するための手段をさらに含む、請求項 3 5 ~ 4 1 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 4 3】

集合化間欠性電源は、電力網へ連系された 1 以上の間欠性発電設備を含む、請求項 3 5 ~ 4 2 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 4 4】

50

電力網のための計量方法であって、
 電力網へ連系された集合化間欠性電源の電力供給を計量すること；
 その時点で電力網へ連系された負荷の電力消費を計量すること；及び
 計量された電力供給と計量された電力消費とに基づいて負荷に対する間欠性電力供給の寄与を計量すること；
 を包含する、
 上記方法。

【請求項 4 5】

間欠性電力供給の寄与を計量することは、計量された電力供給と計量された電力消費との少なくともそれぞれの部分を関連付けるように構成される、請求項 4 4 に記載の方法。 10

【請求項 4 6】

間欠性電力供給の寄与を計量することは、計量された電力供給と負荷の優先権レベルに基づいて計量された電力消費とのそれぞれの部分を関連付けるように構成されている、請求項 4 5 に記載の方法。

【請求項 4 7】

間欠性電力供給の寄与を計量することは、計量された電力供給の残りの部分とより低い優先権レベルの負荷の計量された電力消費とのそれぞれの部分を関連付ける前に、計量された電力供給と最高の優先権レベル負荷の計量された電力消費とのそれぞれの部分を関連付けるように構成されている、請求項 4 6 に記載の方法。

【請求項 4 8】

間欠性電力供給の寄与が特定の判定基準を満たすか否かを決定することをさらに含む、請求項 4 4 ~ 4 7 のいずれか 1 項に記載の方法。 20

【請求項 4 9】

間欠性電力供給の寄与が特定の判定基準を満たすか否かに基づいて、負荷への予測確率的間欠性電力供給の寄与を更新することをさらに含む、請求項 4 8 に記載の方法。

【請求項 5 0】

特定の判定基準は、少なくとも 1 の混合の百分率、少なくとも 1 の導入率、少なくとも 1 の相互相関、及び二次供給源と負荷との間の少なくとも 1 の相関、から成る 1 以上のグループを含む、請求項 4 8 又は 4 9 に記載の方法。

【請求項 5 1】

負荷に関連する 1 以上の消費者制約を検証することをさらに含む、請求項 4 4 ~ 5 0 のいずれか 1 項に記載の方法。 30

【請求項 5 2】

集合化間欠性電源は、電力網へ連系された 1 以上の間欠性発電設備を含む、請求項 4 4 ~ 5 1 のいずれか 1 項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、電力網に電力を供給する方法、電力網に電力を供給するシステム、電力網における電力の投入及び消費を統合管理する方法、電力網における電力の投入及び消費を統合管理するシステム、電力網のための計量システム及び電力網のための計量方法に広く関する。 40

【背景技術】

【0 0 0 2】

再生可能な電気は、消費者へ電気を供給するための有力な候補になりつつあり、そして或る消費者たちは、再生可能な電気を得るための望みにおいて様々な要求を持っている。例えば、太陽光発電 (P V ; photovoltaic) 電気は、クリーンエネルギーを消費者へ供給し、そのことは、従来の化石燃料源を置き換えるように用いられるときには、二酸化炭素及び他の有毒排出物を減らす。太陽光発電の発電機は、特定の負荷に対応するために電力計の後に設置されうるか、又は電力網への連系によって、又は例えばシンガポール国特許

出願第10201406883U号に記載されたようにエネルギー市場でのエネルギーの安定のための統合管理の方法によって、エネルギー網又はエネルギープール内へ供給されるように設置されることができる。このエネルギーはまた、電力網を通して消費者へ供給されうる。さらに様々な発電機の集合体は、複数のエネルギー消費者の負荷へ供給するように接続される。

【0003】

太陽光発電供給源からのエネルギーの供給における1つの問題は、エネルギーが間欠的であることである。この発電機は、任意の所与の時点で電気量を正確に提供するよう決定されることがない。したがって、太陽光発電エネルギーを最終消費者へ供給する供給システムは、特に電力網への連系シナリオによる場合に、相対的に発展が遅れている。この問題を悪化させるものは、大抵の商業的及び産業的環境において、埋め込み発電シナリオ（そこでは太陽光発電システムは負荷の計量計の後ろに接続されている）が、その負荷の再生可能エネルギーの必要性に対して提供することは通常は不適切であり、そして、再生可能エネルギーの消費者が、彼らの要求される再生可能エネルギー供給の制約（例えば彼らの負荷へ所望された総導入量）における具体的な制約を確立できるように最適化できないことである。そのような埋め込み発電シナリオにおける再生可能エネルギーのこれら消費者への供給についての制約は、「計器の後ろ」というスキームにおける彼ら自身の負荷需要に局所化された物理的空間（例えば建物の屋根）の量からのみ決定される。

10

【0004】

負荷又は負荷群への再生可能エネルギーの供給における別の問題は、再生可能エネルギー発生機が最終消費者の負荷へクリーンな電気を供給しているとき、これら顧客は、彼らのエネルギー消費と関連している再生可能エネルギーの導入量を決定したいと思う。このことは、エネルギー消費者によるクリーンエネルギーの採用を促進しうる。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の実施態様は、上記の問題の少なくとも1つの解決に向けられる、電力網に電力を供給する方法、電力網に電力を供給するシステム、電力網における電力の投入及び消費を統合管理する方法、電力網における電力の投入及び消費を統合管理するシステム、電力網のための計量システム、及び電力網のための計量方法を提供する。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第一の態様によると、電力網に電力を供給する方法が提供され、この方法は、電力網に連系された集合化間欠性電源の初期予測確率電力供給時間プロファイルを決定すること；電力網に連系された少なくとも1つの負荷の目標電力需要時間プロファイルを決定すること；及び

該間欠性電源からの該負荷への電力供給の確率が特定の判定基準を満たすように、該初期予測確率的電力供給時間プロファイルの少なくともそれぞれの部分と該目標需要時間プロファイルとを関連付けること；を包含している。

40

【0007】

本発明の第二の態様によると、電力網に電力を供給するシステムが提供され、このシステムは、電力網に接続された集合化間欠性電源の初期予測確率的電力供給時間プロファイルを決定するための手段；電力網に連系された少なくとも1つの負荷の目標電力需要時間プロファイルを決定するための手段；及び該間欠性電源からの電力の該負荷への供給の確率が、特定の判定基準を満たすように、該初期予測確率的電力供給時間プロファイルの少なくともそれぞれの部分と該目標需要時間プロファイルとを関連付けるための手段；を含んでいる。

【0008】

本発明の第三の態様によると、電力網における電力の投入及び消費を統合管理する方法が提供され、この方法は、ある時刻に電力網へ連系された集合化間欠性電源の実際の電力

50

供給を決定すること；その時刻に電力網へ連系された負荷の実際の電力消費を決定すること；実際の電力供給と実際の電力消費との少なくともそれぞれの部分を関連付けること；及び実際の電力供給と実際の電力消費との関連付けられたそれぞれの部分に基づいて、実際の間欠性電力供給の負荷に対する寄与を決定すること；を包含している。

【0009】

本発明の第四の態様によると、電力網における電力の投入及び消費を統合管理するシステムが提供され、このシステムは、ある時刻に電力網へ連系された集合化間欠性電源の実際の電力供給を決定するための手段；その時刻に電力網へ連系された負荷の実際の電力消費を決定するための手段；実際の電力供給と実際の電力消費との少なくともそれぞれの部分を関連付けるための手段；及び実際の電力供給と実際の電力消費との関連付けられたそれぞれの部分に基づいて、実際の間欠性電力供給の負荷に対する寄与を決定するための手段；を含んでいる。

10

【0010】

本発明の第五の態様によると、電力網のための計量システムが提供され、このシステムは、電力網へ連系された集合化間欠性電源の電力供給を計量するための手段；その時点で電力網へ連系された負荷の電力消費を計量するための手段；及び計量された電力供給と計量された電力消費とに基づいて負荷に対する間欠性電力供給の寄与を計量するための手段；を含んでいる。

20

【0011】

本発明の第六の態様によると、電力網のための計量方法が提供され、この方法は、電力網へ連系された集合化間欠性電源の電力供給を計量すること；その時点で電力網へ連系された負荷の電力消費を計量すること；及び計量された電力供給と計量された電力消費とに基づいて負荷に対する間欠性電力供給の寄与を計量すること；を包含している。

【0012】

本発明の実施態様は、図面と併せて、單なる例として以下に記された説明から、当業者に対してよりよく理解され且つ容易に明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】例示の1実施態様による、関連する消費容量の負荷の集合へ供給する関連する統計的発電容量の間欠性発電機の集合を示す概略図である。ここで負荷は、供給制約によって分類されている。

30

【図2】a)及びb)は例示の1実施態様による、統計的に間欠性の供給プロファイルの評価を示す概略図である。

【図3】a)～c)は、例示の1実施態様による、同じ交流(AC)電力網に接続された3つの独立の発電設備の1つの年間出力の計測された統計的変動を示す画像である。ここで、電気出力の総計は、カラースケールによって表示され、且つ時間は水平にプロットされた日及び垂直にプロットされた1日の時間によって表示されている。

【図4】a)～d)は、例示の1実施態様による、確立された消費者負荷プロファイルの特性を示す概略図である。

【図5】例示の1実施態様による、間欠性発電設備Gから消費者負荷Lへの市場プールを介したエネルギー供給を示す概略図である。

40

【図6】例示の1実施態様による、特定の日の特定の時間での卸売エネルギープールの特性を示す概略図である。ここで、卸売エネルギープールの特性は、利用できる資源及び二次発電資源の制約を決定する。

【図7】a)及びb)は、例示の1実施態様による、エネルギーの平坦な百分率及び関連した二次発電の負荷への供給の場合について、相殺の実施の方法を示す概略図である。

【図8】例示の1実施態様による、ピークエネルギー相殺供給シナリオを示す概略図である。ここで、卸売エネルギープールから引き出されたベース負荷エネルギーは、消費者まで通過し、そして供給負荷は、最適化された再生可能エネルギー導入シナリオの下で太陽光発電エネルギーの供給によって、卸売市場の変動性から、ピークエネルギー需要の期間

50

への相関から、切り離される；ここで、a)は仮定された負荷需要であり、b)は集合化された発電資源の確率密度分布であり、c)は修正された負荷プロファイルであり、d)は、間欠性エネルギー資源への需要の相関を示す特性卸売プールプロファイルである。

【図9】例示の1実施態様による、供給と監査プロセスとの間の関係を示す概略図であり、供給が時刻tまで前進し、監査は時刻tまで戻る。

【図10】例示の1実施態様による、関連する供給及び監査方法のプロセスフローチャートを示す概略図である。

【図11】例示の1実施態様による、情報技術システムの代表的な構成のアーキテクチャ図である。

【図12】例示の1実施態様による、電力網における電力を供給する方法を示すフローチャート図である。 10

【図13】電力網における電力を供給するためのシステムを示す概略図である。

【図14】例示の1実施態様による、電力網における電力の投入及び消費の統合管理の方法のフローチャートである。

【図15】電力網における電力の投入及び消費の統合管理のためのシステムを示す概略図である。

【図16】電力網用の計量システムを示す概略図である。

【図17】例示の1実施態様による電力網用の計量方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の実施態様は、再生可能エネルギー又は太陽光発電エネルギーを、エネルギー混合の一部として入手しようとするエネルギー消費者のために、様々なオプションを提供するエネルギー供給サービスを確立するためのシステム及び方法を提供する。ここで、最小限再生可能エネルギー導入割合及びその他の制限の様々なレベルが、その供給の大きさを定める前に、エネルギー消費者のために決定されうる。さらに、関連する監査方法論は、実績ベースで、供給に関する過去の再生可能エネルギー導入レベルをエネルギー消費者に提示し、消費者が再生可能エネルギーの供給について上記の事項を受け入れることを確認することによって解決する。 20

【0015】

予測シナリオ (a forward looking scenario) においては、例示の1実施態様における供給方法は、間欠性エネルギー発生器の集合の統計的性質から成り立つ。実績シナリオ (a look back scenario) においては、例示の1実施態様による監査方法は、実際の過去の再生可能エネルギーの導入レベルから成り立つ。このようなシナリオにおいては、供給と監査の両方法は、予測と実績の両方の見通しにおいて、消費者によって要求されるエネルギー製品及び関連する制約を設定するために用いられうる。一方、これらの製品制約を検証するための測定の経験的方法を確立することは、複数の間欠性発電設備を運用するエネルギー公益事業によって為される。 30

【0016】

例示の実施態様は、消費者が供給契約において決定した制約の下で消費者が供給を受けることを確認する監査の下で、供給レベル及び関連する再生可能エネルギーレベルを検討する方法に対する消費者ニーズを満たすことができる。そして例示の実施態様は、必要とされるそれらの制約を供給者が満たすことができるところの、消費者への保証と認可とを供給者が提供することができるよう、集合化された間欠性資源を消費者の負荷へ確率的な方法で割り当てるができるという予測供給方法に対する供給者ニーズを満たすことができる。この目的のために、発電資源及び供給されるべき負荷を表す確率分布関数 (PDF) が、有利に決定されうる。 40

【0017】

以下の記載において、発電設備は、電力網を介してエネルギー消費者にエネルギーを提供することができる再生可能発電機であると想定されている。供給シナリオは、顧客に提供するためにエネルギーが出し入れされるエネルギープールを設けると想定されうる。工

10

20

30

40

50

エネルギーの流れは、負荷及び発電機の需要と供給とをそれぞれ確立するために使用される計量装置によって示される。消費者の負荷は、それらの負荷需要に混合されることを消費者が要求するところの間欠性エネルギーの量に関して、様々な制約又は要求を有すると想定されている。例えば、1の消費者は、間欠性発電機から100%のエネルギーを要求するかも知れないが、他の消費者は、ある特定の再生可能エネルギー導入率しか要求しないかも知れない。以下では、供給者が供給契約を要求され且つ関連する制約を設定する際に、消費者によって負荷に関連した情報が、電力供給者に利用可能にされると想定される。電力供給は、それらの生成の基盤を共に形成するところの様々な発電設備を含む集合化供給システムを作動させる。供給者は、消費者の負荷需要を満たすために、二次供給源（例えばエネルギー市場プール又はバックアップ発電機）から追加のエネルギーを得ることもできる。

10

【0018】

本明細書はまた、方法の動作を実行するための装置（ここでは「～ための手段」とも呼ばれる）を開示する。そのような装置は、所望の目的のために特別に構築されうるか、又はコンピュータに記憶されたコンピュータプログラムによって選択的に活性化され又は再構成された計算デバイスを備えうる。ここで提示されたアルゴリズム及びディスプレイは、何らかの特定のコンピュータ又はそれとは別の装置に本質的に関係していない。様々な一般目的のマシーンが、ここでの教示に従ってプログラムと共に用いられうる。代わりに、所望の方法の工程を実行するためのより特別の装置の構築は、適切でありうる。さらに、本明細書はまた、ここで記載された方法の個々の工程が、コンピュータコードによって有効にされうることが当業者には明白であるという点において、コンピュータプログラムを暗黙のうちに開示する。コンピュータプログラムは、特定のプログラミング言語及びその実装に限定されることを意図されていない。様々なプログラミング言語及びそのコーディングが、本明細書に含まれた開示の教示を実施するために用いられうることが理解されよう。さらに、コンピュータプログラムは、特定の制御の流れに限定されることを意図されたものでもない。本発明の精神又は範囲から逸脱することなく、異なる制御の流れを使用することができる別の多くのコンピュータプログラムがある。

20

【0019】

さらに、コンピュータプログラムの1以上の工程は、逐次的にではなく並列に実行されてもよい。このようなコンピュータプログラムは、任意のコンピュータ可読媒体に記憶されうる。コンピュータ可読媒体は、記憶装置（例えば磁気又は光ディスク、メモリチップ、又は汎用コンピュータとのインターフェースに適したそれら以外の記憶装置）を含むことができる。コンピュータ可読媒体はまた、インターネットシステムに例示されるような有線媒体、又はGSM（登録商標）移動電話システムに例示されるような無線媒体を含みうる。コンピュータプログラムは、そのような汎用コンピュータ上にロードされ実行されるとき、好ましい方法の工程を実施する装置を効果的に得られる。

30

【0020】

本発明はまた、ハードウェアモジュールとして実装されうる。より具体的には、ハードウェアの意味において、モジュールは、他の構成要素又はモジュールと共に用いるように設計された機能的ハードウェアユニットである。例えばモジュールは、個別の電子部品を用いて、例えば発電設備によって供給される電力を計量するために又は負荷によって消費される電力を計量するために、実装されてもよく、又はモジュールは、特定用途向け集積回路（ASIC:Application Specific Integrated Circuit）のような電子回路全体の一部を形成しうる。数多くの別の可能性が存在する。当業者であれば、このシステムは、ハードウェアモジュールとソフトウェアモジュールとの組み合わせとして実装することもできることを理解するであろう。

40

【0021】

<本発明の実施態様としての図面及び図解の概要説明>

この章節において、図に示されたように本発明の例示の実施態様の各要素の概要が説明される。ここで、各要素は後続の章節でさらに詳述される。

50

【0022】

図1は、情報の流れ、及び発電設備群100又は発電設備群の確率密度関数出力プロファイルの間の関係、複数の消費者負荷プロファイル106及び108の間の関係、並びに統合及び調整システム118の間の関係を表す実施態様を示す。

【0023】

参照符号100は、集合化された発電設備群、又は個々の発電設備（例えば102）からの出力の集合化された確率から成るところの、時間経過にわたるこの発電プロファイルの関連する確率分布関数（P D F）を示す。

【0024】

参照符号102は、個々の発電設備、又は関連する個々の発電設備のP D Fを表し、且つ発電設備102の、日影による損失、熱損失、又は電気的仕様を含むがこれに限定されない、特定発電設備設置の性能因子を構成している。

10

【0025】

参照符号104は、発電設備群又は関連するP D Fプロファイル100への優先アクセス権を有するように分類された消費者負荷プロファイルであり、参照符号108は、太陽発電設備又は関連するP D Fプロファイル100及び/又は102への優先アクセス権を有するように分類された、又は発電設備の部分集合（例えば発電設備100の部分集合120）に優先権を有するように分類された、消費者負荷プロファイルの集合である。

【0026】

参照符号116は、発電設備若しくは関連するP D Fプロファイル100への優先アクセス権を持たないように分類されている消費者負荷プロファイルであり、参照符号106は、太陽光発電設備若しくは関連するP D Fプロファイル100及び/又は102への優先アクセス権を持たないように分類される、又は発電設備の任意の部分集合（例えば発電設備100の部分集合120）に対して優先権を持たないように分類される、消費者負荷プロファイルの集合である。記載されたように、参照符号106、108、116、又は104は各々、電力消費者の負荷需要プロファイル及び確率的需要シナリオを特徴付けるP D Fと関連付けられうる。

20

【0027】

参照符号112は、消費者負荷プロファイル108の細分類であって、太陽光と、発電設備群100又は発電設備群の部分集合120からの関連付けに必要な（太陽への）露出及び分配の量を表す少なくとも第2の特定の制約要件とに優先権を有する。例えば、参照符号112の分類は、間欠性の発電設備群100又は120からの供給量と分類112の負荷の集合の負荷消費量との比によって測定されるような導入の特定のレベルを要求するところの、これら全ての消費者負荷であってもよい。

30

【0028】

参照符号114は、消費者負荷プロファイル106の細分類であり、太陽光と、発電設備群100又は発電設備群の部分集合120からの関連付けに必要な露出量及び配電量を表す少なくとも第2の特定の制約条件とに優先権を持たない。参照符号114の分類は、間欠性の発電設備群100又は120からの供給と分類112の負荷の集合の負荷消費に対する比によって測定されるような導入の任意選択的レベルを有するところのこれら全ての消費者負荷でありうる。

40

【0029】

参照符号110は、二次供給資源であり、それは、例えば、卸売又はスポットエネルギー市場、エネルギー先物市場、又は二次発電設備からの物理的な電力供給によって具体化され得、又は、エネルギー貯蔵媒体から引き出されたエネルギーによって具体化されうる。

【0030】

参照符号118は、統合計算モジュールであって、予測供給モデル及び消費者負荷分類106、114、108、又は112に関連した制約に合致する期待値の関連する確率の両方を計算する。そして実績監査及び消費者負荷分類106、114、108、又は11

50

2に関連した上記制約に合致する関連する期待値を検証する調整方法は、過去の測定によって確立される。ここで記載された実績監査は、例えば、エネルギー資源100又は120を、優先権のない消費負荷106、116又は114から優先消費負荷108、112又は104へ移すことを含みうる。

【0031】

参照符号119は、公表のために提供される情報を示し、それは、配電の提示、即ち参考符号106、116、114、118、112若しくは104の消費者負荷需要の過去の測定値；発電設備100、102若しくは120の過去の測定値；でありえ、又は、統合モジュール118で計算されるような様々な制約の比率及び検証でありうる。そのような監査公表システムの例示の実施態様は、アプリケーションプログラムインターフェース（A P I）の形態を取り得、ソーシャルメディアへの情報の提示を可能にするメカニズム、インターネットへの情報の配布を許容すること、又は消費者請求システムへの適合のために。

10

【0032】

図2a)及びb)は、関連する発電設備群100の間欠性を示しており、参考符号201、202、及び203は、それぞれの間欠性の供給源（例えば参考符号102（図1を見よ））からの電気出力のそれぞれの確率密度関数である。201、202及び203において、縦軸はエネルギー出力を示し、一方横軸は1日の時刻を示す。

【0033】

参考符号222は、例示の1実施態様における特定の出力指標206、204、205、207、208及び209によって特徴付けられる集合化確率分布関数（P D F）の1実施態様である。プロット222において、水平軸は時間であり、垂直軸は、指標206、204又は205に関連する特定の確率モデルに関連する電気出力又はエネルギー単位に関する期待された出力である。

20

【0034】

ここで、参考符号207は、集合化された発電設備の最大出力を表す連続的なP D Fのラインプロファイルであり、参考符号206はシステムからの最大出力の場合に生じる最大エネルギー出力である。参考符号208は集合化された発電設備の平均出力を表す連続的なP D Fのラインプロファイルであり、参考符号204は発電設備の集合化システムからの平均出力の場合に生じる平均エネルギー出力である。

30

【0035】

参考符号209は、集合化された発電設備の出力の低いレベルを表す連続的なP D Fのラインプロファイルである。ここで参考符号205は、システムからの最大出力の場合に、生起しうる低いレベルのエネルギー出力である。

【0036】

P D F 207、208又は209のいずれかは、離散確率密度モデルとして、例えばデータベース内のアレイとして表されてもよく、且つ発電設備100若しくは複数の発電設備120の部分集合からの発電の予測確率としての形態を取ってもよい。

【0037】

図3a)～c)は、同一の交流（A C）電気の電力網に接続された3つの独立のエネルギー発生設備の測定された年間出力301、302又は303を示している。ここで、発電プロファイルは、測定された電気出力の数値合成によって展開されうる。上記発電設備の統計的性質は、プロット301、302及び303における変動によって明白である。プロット301、302及び303において、水平軸は1年の日を示し、垂直軸は1日の時間を示す。グレースケールにおけるカラースケールは、各画像の右側のスケールバーに反映された単位での全エネルギー出力を示す。

40

【0038】

図4a)～d)は、例示の実施態様による、消費者供給需要（例えば106、114、116、104、108又は112（図1と比較せよ））の確率的性質を反映する特性を表している。参考符号400は、消費者負荷の集合クラスの需要の確率密度である。参照

50

符号 401 は、消費者負荷の集合クラスのエネルギー需要レベルを示す連続線プロファイルである。連続線プロファイルは、離散確率モデル、例えばデータベースにおいて計算されたベクトル配列、として提示されうる。参照符号 402 は、ここでは離散的に測定された一連のイベントとしての日毎の負荷需要プロファイルの図であり、水平軸は時刻であり、垂直軸は消費者負荷需要レベルである。

【0039】

参照符号 406 は、発電設備がそこに相互接続されているところの、同じ交流電気の電力網に接続された個々の消費者負荷の測定された年間入力を示している。ここで、需要プロファイルは、測定された電気出力の数値的合成によって表示されうる。プロット 406 において、水平軸は 1 年の日を表し、垂直軸は 1 日の時間を表し、グレースケールのカラースケールは、各画像の右側のスケールバーに反映される単位での全エネルギー出力を示す。

10

【0040】

参照符号 404 は、そこにおいては消費者負荷プロファイルの統計的プロファイルが定量的に評価されうる、追加の方法を示す。ここでは、変動が、1 日の最大値、1 日の高い値、1 日の平均値、1 日の低い値、及び最小値として測定されてプロットされている。チャートの水平軸は時間、チャートの垂直軸は負荷需要である。

【0041】

このようなプロファイル 402、404 又は 406 は、もし所望されるならば消費の合成的確率モデルを生成するために使用されうる。上記消費者負荷需要の統計的性質は、プロット 402、406 及び / 又は 404 における変動によって明らかである。特定の分類に関連する全消費者負荷の PDF を形成する様々な消費者負荷の集合化を実装することは、消費者の需要の定量的評価とそれに関連する図 3 に示されたような消費者の需要の統計とによって完成されうる。

20

【0042】

図 5 は、例示の実施態様における消費者への供給及び分配のモデルを示す図であって、負荷 L のエネルギー需要を満たすように二次供給源 P と共に間欠性の供給源 G を実装する。ここで、G は、集合化された発電設備 100、集合化された発電設備の部分集合 120、又は個々の発電設備 102 を示しうる。ここで、負荷 L は、消費者負荷需要の集合、又は特定の分類の消費者負荷需要の集合を表すことができる。ここで P は、単一の交流電気の電力網上のエネルギーの流れによって確立された卸売エネルギー市場であると仮定されうる。

30

【0043】

前述のように、負荷 L 内の何れの分類又は細分類も、実績監査及び測定されたように全ての制約が満たされるようにする調整システムは勿論のこと、予測供給期待値との両方に基づいて確立されなければならない 1 以上の制約と関連されうる。

【0044】

例示の 1 実施態様において、負荷 L は、負荷の供給への要求のみが満たされるが負荷の制約は確立されないように、卸売エネルギー プールである二次供給源 P を介してラベル B を通し供給されうる。ここで、発電設備 G から確立される任意の制約は、二次市場 P への供給と、直接に決定されたラベル C を通じた監査と調整との関連する確立とによって検証されうる。本明細書で具体化されるように、データベース内にベクトルとして表され、データベース内にベクトルとして表示され且つ記録されるような物理的に測定されたエネルギーの流れは、時間的に索引付けをされ、ひいては L の全ての関連する制約が発電機 G から監査されうるよう、負荷 L を通して合致させられうる。

40

【0045】

この実施態様において、L と P とが一致するように設定され、一方、ラベル C を介した供給は、ラベル A を介した入力に相当する負荷 L のオフセットでありうる。そうであるので、ラベル A 及びラベル B は、L まで通す供給のレベルを分離することを表すけれども、G での物理的供給と P での二次供給との関連は、需要レベルのみによって表される L の

50

時間的要件と一緒に確立する。ここで、任意の制約が、時間索引付き発電及び負荷によって、GとLの間のラベルCを介して、予測の確率密度、又は和解を伴う実績監査における分配の測定値として確立されなければならない。

【0046】

図6a)及びb)は、需要水準と価格による卸売エネルギー市場を示しており、離散的な時間間隔であることが明らかである。水平軸は時間、垂直軸は需要と価格の両者を示す。予測需要が、チャートの背景として白い矩形領域699に反映されるように表示され、一方、過去の配電が、チャートの背景として灰色の矩形領域688によって反映されるように表示されている。ここでは、3つの別々の価格設定基準レベルが示されており、この特定の電力プール市場に関連する統一電気料金(Uniform Electricity Price: U S E P)、液化天然ガス(LNG)権利確定価格(LNG vesting price: L V P)、及び石油リンク契約価格(B V P)を含む。矢印はそれぞれ、卸売市場の時間プロット内に描かれたU S E P、B V P、及びL V Pの線を指している。611が特定のU S E P時系列を灰色線として示し、622がB V P価格を暗線として示し、633がL V P価格を明るい灰色線として示している。需要プロファイルは、縦のバー608の上昇及び下降として反映される。両方のチャートは、1日の中央の期間と関係付けられた需要の日毎の増加を示す。時々発生するこのプロファイルは、この明細書の例示の実施態様において説明されたように二次資源として実装される。

10

【0047】

図7a)及びb)は、シンガポール国特許出願第10201406883U号で提示されているように、間欠性供給の特許案を加えることによりエネルギーを相殺する方法を示している。ここで、発電設備からの相関が負荷を整形するのに用いられる。

20

【0048】

曲線708は、特定期間中のP V発電機からのP V発電プロファイルを概略的に示す。当業者には理解されるように、発電ピーク(例えば710)は、昼間の時間と一致するが、夜間の間(例えば712)の電力は、本質的に発生しない。すなわち、選択された源/負荷の対(又は複数の対)の発電プロファイル708及び消費プロファイル702は、好みしくは一致させられる。そのような一致の基準は、卸売エネルギー市場におけるものとしての二次供給と消費者負荷需要との間の定量的相関係数と関連付けられる。

30

【0049】

曲線714は、二次供給源(例えば、卸売市場、又は別のエネルギー発生器からの)を通す主要電力網部分からの供給によって満たされる電力消費の部分を概略的に示す。曲線702と714との比較から分かるように、ピーク期間(例えば704)の間に一致させられる必要のある電力の量はそれに応じて減少させられる。

【0050】

もし消費者がP V電力発生器からの補助的電力供給によるためにピーク需要がより低いと予想できると、小売業者によって考慮されるリスクプロファイルは、曲線714によって示される平坦な供給プロファイルに対応して、「低減」される。そして、そのような消費者負荷に対する供給モデルは、二次電源へ曝されることが減少し、そして電力網上の資源のより低い利用可能性の需要期間に相関させる。この便益は、電力網を介して供給される特定の特性の1つ又は複数の負荷に拡張される。図7b)において、曲線716及び718は、P V電力発生器の容量オフセットがない場合及びある場合のそれぞの他の供給源/競合する小売業者から必要とされる要求された供給を模式的に示す。

40

【0051】

図8a)~d)は、例示の1実施態様による4つの代表的な時間プロファイルを示し、参照符号800の仮想的な負荷L、参照符号802の仮想的な生成プロファイルG、参照符号806のプールPとしての仮想的二次エネルギー市場、並びにG及びPの両方からの供給から成る導出された負荷整形関数を示す。プロットにおいて、水平軸は時間であり、垂直軸はエネルギー容量である。エネルギー容量は、参照符号802のGの発電能力、参照符号800のLの需要容量、参照符号804のRの需要容量、又は参照符号806のP

50

の相対市場供給 / 需要可能性のいずれかでありうる。

【0052】

参照符号 821、822、及び 823 は、参照符号 207、208、及び 209 によって図 2 において示されたと同様に、3 つの仮定された確率的発電プロファイルを示す。そのような発電プロファイルは、発電設備群 100 又は発電設備 120 の部分集合から導出されると仮定されうる。参照符号 802 での予測供給プロファイルは、様々な確率の仮定（例えば、最大出力 821、より低い出力レベル 823、又はより可能性の高い平均出力プロファイル 822）から構成されうる。

【0053】

G 又は参照符号 802 での予測確率プロファイルは、必要があれば、指定された制約を満たす負荷プロファイル 800 に供給される。ここで参照符号 804 での二次負荷露出 R が形成されうる。この二次負荷露出 804 は、発電 821、822、又は 823 の様々なプロファイルを考慮して形成され、参照符号 841、842、又は 843 の様々な二次負荷露出をもたらす。負荷プロファイルを生成する際には、様々な確率が想定される。このようにして、参照符号 804 における二次負荷 R の結果としての二次発生源 P への暴露が形成される。

【0054】

参照符号 802、804、又は 808 を利用して、相関の様々な種類がまた、参照符号 802 の調整を介して 804 を導出することによって、プロファイル 800、802、及び 806 の間で決定されうる。参照符号 802 での調整は、発電設備群 100 からの資源の割当てを優先して行うことができる部分集合 120 に割当てられた 100 からの物理的資源は、卸売市場が二次エネルギー供給のために取引可能な参照符号 806 の卸売プール P への定量的相関に基づいて最適化することができる。

【0055】

図 5 に示すような卸売プール及びシステムを利用して、間欠性の発電設備及び卸売プールからの供給を実施することにより、複数の間欠性の資源を特定の負荷プロファイル 80 に割り当てる問題を解決することができる。さらに、確率密度関数 (P D F)、予測確率モデル、負荷需要、間欠性の資源の生成プロファイル、及び卸売プール又は他の二次供給資源（例えば、第 2 発電機の集合）を形成することができる。

【0056】

図 8 は、様々な資源及び消費者負荷需要を、時間プロファイルとして反映する P D F が用いられる基礎を成している。ここで、定量的導出（例えば、時間相関、又は再評価された二次負荷需要 R を満たすための負荷 L への発電 G の特定の量の要求を反映する特定の消費者制約）が、実装されうる。これらの同じ P D F は、図 9 においてさらに説明されるように、実績監査に関して検討される。

【0057】

図 9 は、例示の実施態様による、時刻 988 における消費者負荷制約の集合と一致するための電力の分配に関する、供給 900、監査 902、及び調整 904 の手順の時間的関係を示す。分配の時刻 988 の前に、予測確率密度関数 (P D F) プロファイルが、負荷及び発電設備からの発電の両方のデータベース配列（又は代替に連続代数的 P D F）内の離散ベクトルとして確立され、そして少なくとも消費者負荷制約を確立する期待値が評価され、そして発電設備 100 からの資源 120 のレベルが、期待の十分に高い確率が見出だされるように割り当たられる。期待のレベルは、ローカルな管理者、統治者、又は内部リスク管理ポリシーの要件によって、又は消費者から求められる事項若しくは条件によって設定されうる。

【0058】

分配後、実績監査は、データベースのベクトル配列内の所与の負荷及び発電機の、実際の測定結果又は評価された結果を利用して、上記 1 つ又は複数の制約が試験される。何らかの制約の不足が生じると、調整が実行され、そして低い優先権の消費者に割り当たられた資源は、そのような不足が全て解消されるまでは、発電設備からより少ないエネルギー

10

20

30

40

50

を受け取る。不足の場合には、こうして上記資源 120 は、期待値が十分に高くなるように再設定される。

【0059】

調整は、様々な状況から構成され得、そして操作は、図 2 に示されたような利用可能にされうる発電設備からの様々な供給範囲を考慮して、優先権の制約を満たすように設定された資源 120 を調整することができる。例えば、上記制約への資源割当ての間、配電の最小レベルが確率モデル 209 のように仮定される場合、そのような制約を満たす期待の出現が、生じる可能性は高い。代わりに、より保守的でないことを望む太陽光設備のオペレータは、必要な制約が満たされない可能性のある様々な程度を有する確率モデル 208 又は 207 を想定することができる。確率モデルの仮定は、実際の調整実施の提供の要求の頻度に影響を与える。森脇

10

【0060】

図 10 は、ここで記載される手順の方法の流れ 1000 を示し、複数の間欠性発電設備及び二次供給設備（例えば、卸売市場、電気先物市場、又は二次発電機）からの消費者負荷制約に合致するように供給シナリオを形成する。このプロセスにおいて、優先権を有する消費者と優先権のない消費者との大別が 1006 で記載され、一方、予測に基づいて供給制約を一致させるバランスは、ある程度の調整の余裕によって緩和される。調整中に、非優先権の負荷に割り当てられたリソースは、消費者制約の不足を含むイベントが発生したことを実績監査が確認した場合に、不足を補うために利用される。

20

【0061】

方法は、工程 1002 で、消費者負荷制約 / 要求を確立することを包含している。ここで、消費者制約は、1 つの又は複数の分類セットを形成し、その後、消費者負荷 P D F が、導出され、そして要求された特定の制約又は複数の制約によって具体化される様々なセット内で関連付けられる。工程 1004 で、複数の間欠性の発電設備及び二次供給設備を含む資源の利用可能性が評価される。工程 1006 で、消費者負荷は、優先権の消費負荷及び非優先権の消費負荷に分別されうる。方法の工程 1006 は、方法の工程 1004 の前又は後に、又は並列に生じうる。方法の工程 1004 は、発電設備の P D F を導出すること、及び仮定された確率モデルを利用することによって、方法の工程 1002 から形成される様々な制約の結果の期待値を計算することを含む。ここでは、方法の工程 1012 で評価された特定の消費者制約が専用の優先権資源によって提供されることを可能にする資源割り当てを形成することができる。

30

【0062】

方法の工程 1008 で、工程 1002 で確立された消費者負荷制約は、例えば、特定の制約の異なる製品パッケージを消費者に提供することによって調整されうる。特定の制約を表す結果の期待値は、電力事業者の選択。方法の工程 1010 では、工程 1004、1012 及び調整の工程 1016 の結果に従って追加の発電設備を任意に構築することができる。

40

【0063】

方法の工程 1012 で、負荷の全ての制約に与える確率の期待値は、仮定された負荷要求プロファイルの P D F 及びそれらの制約を満たすように割り当てられた発電設備の P D F に関連するような 1 つ又は複数の制約の提供から成る予測ベースでの期待値を計算することによって評価される。

【0064】

方法の工程 1014 で、エネルギーの流れの設定の時に（例えば、関連する連続的又は特に取引の時間間隔として）計測され且つ分配されることが検出される結果としての供給に基づいて、発電設備のエネルギーの残量が、特定の定量的モデルを前提とする非優先権の負荷に割り当てられる。例えば、エネルギーは、負荷の数によって分割され且つ同じ量が各負荷に供給されてもよく、又は消費者の総消費容量に対する供給の割合として計算され、等しい割合に基づいて負荷に提供されてもよい。

50

【0065】

方法の工程 1014 で、何らかの不足の調整が実施される。すなわち、測定に基づいて、不足又は消費者負荷に対する制約の違反の場合に、優先権消費者に割り当てられていなかった資源から得られるエネルギーが、不足が無くなるまで、不足を補うために提供される。もし不足分を補うために調整された十分なエネルギーがなければ、情報は、方法の工程 1004 に戻り、そこでは制約を満たすように割り当てられた資源が調整され、又は追加の資源が構築されうる。方法の工程 1014 において、違反が発生しなければ、調整は適用されない。

【0066】

方法の工程 1016 において、計測結果、期待値、監査結果、又は調整結果の公表は、設備又は発電設備を運用及び／又は負荷を供給するサービス提供者の積極的な発行によるか、又は消費者が情報にアクセスし結果を公開することを可能にすることのどちらかによって可能にされる。公表は、インターネットを介してワールドワイドウェブ (WWW) に行き、そして情報が、スケジュールに基づいて、又はウェブサイト上の特定の通信チャネル及びアカウントプラットフォームを確立することに基づいて、例えば、ソーシャルメディア上で、又はウェブサイト上の特定の場所への結果の投稿を通して、自動的に提示されうるようになされうる。

10

【0067】

方法の工程 1020 において、方法の各々の工程からの情報の流れは、調整の要求の頻度が調節されるように、新たな発電設備を立ち上げること、消費者負荷制約を提供し及び保証すること、又は優先権及び優先権のないアカウントの量の調整をとることのバランスと関連付けられうる。

20

【0068】

図 11 は、上記供給、監査、及び調整モデルを実装するために使用される情報技術システムのアーキテクチャの例示の 1 実施態様を示す。参照符号 1188 は、制御インターフェース、関連する収入等級電力計及び通信ネットワーキング装置（図示されていない）によってここでは具体化された関連する電気システム 1186 を有する個々の発電設備である。制御ユニット 1186 は、イーサネット（登録商標）を介してルータ 1171 に接続されている。ルータ 1171 の広域網 (WAN) ポートは、インターネット 1101 へのルータアクセスを与えるローカルなインターネットプロバイダ（図示されていない）に接続されるであろう。ルータ 1171 は、組み込み暗号化仮想私設網 (VPN) 接続 1172 及び 1102 を用いてサーバ 1111 へ接続する。ルータ 1171 とサーバ 1111 との間の全通信パケットは、インターネット 1101 を通って伝播している間に暗号化されるであろう。

30

【0069】

参照符号 1111 は、データベース 1104、それは例えば MySQL データベースでありうる；発電設備 1187 に関するデータのためのユーザインタフェースを表示するためのウェブサーバ 1115；顧客トランザクション及び顧客エネルギー使用を監視する顧客エネルギー使用アプリケーション 1114；課金情報を作り送るための請求書アプリケーション 1113；及び運転中の発電設備によって生成されたエネルギーに関する報告を送るためのエネルギー出力アプリケーション 1112、を含む様々なユニットを含む。

40

【0070】

参照符号 1161 は、設置技術者が暗号化されたセキュア・ソケット・レイヤ (SSL) 接続上のウェブブラウザを用いてインターネットを介して動作プラットフォームのウェブサーバ 1115 へ接続する太陽光発電設備を示す。

【0071】

参照符号 1162 は、暗号化されたセキュア・ソケット・レイヤ (SSL) 接続上のウェブブラウザを用いてインターネット 1101 を介してウェブサーバ 1115 へ接続された電力事業者又は電力網管理者を示す。

【0072】

参照符号 1163 は、暗号化されたセキュア・ソケット・レイヤ (SSL) 接続上のウ

50

エブブラウザを用いてインターネット 1101 を介してウェブサーバ 1115 へ接続されたエネルギー顧客を示す。

【0073】

参照符号 1143 は、暗号化された接続（例えばセキュア・ソケット・レイヤ（SSL））を用いてインターネット 1101 を介して我々のサーバに接続された顧客トランザクション処理するエネルギー市場トランザクションと関連したシステムを示す。

【0074】

参照符号 1144 は、暗号化された接続（例えばセキュア・ソケット・レイヤ（SSL））を用いてインターネット 1101 を介してサーバ 1115 に接続されたエネルギー生成モニタリングを扱うエネルギー市場と関連したシステムを示す。

10

【0075】

<計画された発電容量をモデル化するための統計的方法及び発電容量の負荷容量への分配の確率>

例示の 1 実施態様において、生成された太陽光発電力の分配のための供給シナリオの実装は、特定の負荷への供給のために利用可能な総資源を予測的に計画する統計的アプローチ、及び特定の負荷への供給のために利用可能な総資源を予測的に計画するように実装されうるところの外部可変資源の両方を実装するシステムを含む。統合管理モジュール 101（図 1 を見よ）は、複数の発電設備から関連する集合化された消費者の供給負荷への集合化された資源を割り当てることにおいて助けることができ、そして消費者へ与えられるところの供給負荷の特性に一致する関連する確率を設定することができる。計測システムは、実時間ベースでの実際の生成を比較することができ、そして集合化された再生可能エネルギー設備からのものも含む特定の負荷へ供給されるエネルギーの混合を監査するためには、関連した発電設備からの実際のエネルギーの供給を計算することができる。エネルギーの残量は、再生可能エネルギーに対する優先権を有しない消費者負荷についての監査の下で分配され表示されうる。最後に、エネルギー不足が生じ、且つ調整が求められた場合に、調整方法は、優先アカウントについての不足を解消するように、且つ潜在的に負荷への供給事項に関する制約を予測ベースで修正するように実装されうる。

20

【0076】

図 1 は、発電設備（例えば 102）の集合 100 を示しており、その各々は様々な、容量、場所、電気接続システム、及び一般に据え付けられたエネルギー・システムの技術的仕様の全てを含む別の情報を有し、且つ各々は、自身の仕様から規定されたそれ自身の統計的出力、及び計測されうる又は予測ベースで計画されうるところの可変外部情報を有している。この外部データは、好適に取得されることが可能であり、そして回帰は、そのような外部情報の全ての過去の統計的変数を定めるように実績ベースで実行されうる。これは、時間枠に分割された発電時間プロファイル、平均、モード、メディアン、及び他の関連する統計的変数を含む。

30

【0077】

図 1 はまた、異なる分類（例えば 106、108）に分けられた複数の消費者負荷（例えば 104）を示す。様々な分類 106、108 は、それらの供給契約において具体化されたように消費者要求の集合の特性と関連させられ、且つ消費者の保証された最小の再生可能エネルギー要求の形でありうる。消費者は、供給されるべき彼らの負荷の総消費容量を示す彼ら自身の需要プロファイルに平等に関連付けられうる。消費者のための供給配置は、間欠性発電設備 100 からのエネルギー、及び二次資源 110 からのエネルギーを含む。例えば、二次資源 110 は、卸売エネルギー・プール又は 1 以上の燃料で動く燃焼発電機を含みうる。

40

【0078】

供給事項に関する負荷（例えば 104）への関連する制約が妥当でありうるよう、分析を行うこととして、方法の第 1 工程は、時間にわたる発電容量を示す確率分布、時間にわたるエネルギー需要を示す確率分布、及び確率的な需要の分布の、特定の集合確率に対して個々に認証されうる関連する分類への分割、を形成するものでありうる。

50

【0079】

<供給負荷の優先権アクセスへの分割及び導入レベル>

図1は、消費者負荷（例えば104）の供給の2つの特別の例示の分類106、108、及び当初の分割の分類106、108に対してその内部に示された別の分類（例えば112、114）への分割を示す。上位レベルの分類106、108は、発電設備群100エネルギーのエネルギー消費者負荷需要にわたる分割を形成するよう用いられる。この実施態様における分類108は、発電設備群100から導かれたエネルギーへの優先権を持たない分類106内の消費者負荷（例えば116）とは違って、発電設備群100から導かれたエネルギーへの優先権を有する消費者負荷（例えば104）である。ここで優先権は、例えば、消費者が供給に混合されるエネルギーの最小の量を要求し、且つそうであるから発電設備群100からのエネルギーの一部分が、その負荷需要の特定の制約を満たすように確保されるべきであることを意味する。優先権内の何れか個々の分類（例えば114）に関して、妥当性は、その集合114の総需要が、供給評価の時点でオンラインである全発電設備群を考慮する全発電設備群100に対して、優先権分類108下の全負荷（例えば104）を考慮して実行されなければならないと考える。

10

【0080】

これら発電設備群100がクリーンな再生可能電気（例えば間欠性の太陽光発電の発電機から得られるようなもの）を供給することを仮定すると、この優先権分類108は、様々なパラメータ（例えば、再生可能エネルギー導入率、太陽エネルギー利用率の最小百分率等、以下により詳しく記載する）で仕様化されうる再生可能電気の最小量を要求する消費者に関係し、及び非優先権分類106は、再生可能電気の最小量を要求しない消費者に関係する。分類パラメータは、再生可能エネルギー導入率、負荷に混合されたクリーンエネルギーの割合、特定の時間枠に割当てられたクリーンエネルギー量、所与の日、月、年におけるクリーンエネルギーの特定の量での最小数値（例えば「年毎の少なくとも10MWhクリーンエネルギー」）を含み得るか、又はエネルギープールの供給及び需要特性を指す二次エネルギー市場における需要の変動に対する、再生可能エネルギー源から得られるエネルギーの混合に関連する相関値として、同様に記載されうる。

20

【0081】

消費者負荷（例えば104）は、こうしてこれら負荷への供給に関連した制約を表すために分割される。例示の1実施態様における供給割当てメカニズムの下で、供給期間で利用可能である間欠性の発電容量の総計が、シミュレーションされ、モデル化され、又は別の仕方で統計的に導かれる。全体発電プロファイルはその後、優先権負荷（例えば104）の制約の全てが先ず満たされるような仕方で、計画された消費者負荷（例えば104）の需要へ割当てられる。

30

【0082】

1つの実施例において、供給需要は、個々の負荷が、自身の総需要プロファイルに基づいて評価されるように分析され、その後、2つの広い分類に分割される。広い分類は、間欠性の資源への優先権のある消費者負荷需要、及び間欠性の資源への優先権のない消費者負荷需要を指す。細分類は、その後、分類内部で同定されうる。各細分類の総確率的需要は、その後、形成され、そしてこれらの負荷に関連する1の又は複数の制約が形成される。各供給制約の統計的妥当性が、その後、制約の全ての部分集合及び確率的な集合化された発電設備群の発電分布プロファイルを考慮して計算される。供給契約及び異なる実施態様における調整における方法の残りは、以下に記載される。

40

【0083】

<集合化された間欠性発電の関連する負荷需要への割当を満たすこと>

消費者の優先権の分類は、発電設備群100と関連する消費者負荷（例えば104）の主要な分割を形成する。ここで、優先権を付された消費者負荷（例えば104）の優先権の制約を越える、発電設備群100によって供給された何らかの残りのエネルギーの過剰は、優先権を有しない負荷（例えば116）へ供給される。これら優先権負荷（例えば104）は、それに対して電気供給が少なくとも最小レベルで達成されなければならないと

50

いう厳しい制約を形成する。そうであるから、決定された予測確率密度プロファイル又は集合化された発電設備群によって利用可能である総エネルギーを示すところの別の定量的因素（例えばモンテカルロ・シミュレーションを用いて為される）は、消費者負荷要求によって課される且つ特定のセット内の消費者負荷の確率密度関数に実体化される多数の制約を満たすように優先権を付けられる。

【0084】

間欠性発電設備群100の任意の残りの発電容量は、その後、これら発電設備群100への優先権アクセスを持たない負荷（例えば116）へ割当てられ、又はより詳しく記載された調整方法の間の実績監査の間の使用ために割当てられうる。これは、実績ベースに基づき為されうる。ここで、実際の負荷需要及び間欠性資源からの実際の供給の監査118が計測され、そして制約が検証される。追加すると、実績監査の間に、制約に合わせる上での何らかの不足が、これらの不足を満たすための何らかの残りの資源を供給することによって、満たされうる。

10

【0085】

査定された調整手続きの後の残余の電力は、優先権のない負荷（例えば116）へ混合される。このエネルギーは、幾つかの異なる仕方で優先権のない負荷（例えば116）へ混合されうる。例えば、優先権のない負荷（例えば116）の全ての総集合化需要が、設定されてもよく、そして、特定の制約を反映するためにこれら負荷（例えば116）へ割当てられた残りのエネルギーが、これら負荷（例えば116）への再生可能エネルギーの導入レベルとして設定されうる。これは、負荷の最大エネルギー需要期間に比較して、負荷（例えば116）へ分配されるところのエネルギーの或る量を含むであろう。代替的に、この残りのエネルギーは、その負荷によって消費されるエネルギー量に関係なく、総負荷によって分割されうる。このような仕方で各負荷は、再生可能エネルギーの同量を獲得するが、それぞれの負荷消費内で再生可能エネルギーの混合の異なる百分率をそれぞれに有する。

20

【0086】

この上述の方法の容易化のために、図2は、間欠性エネルギーを供給する全ての発電設備群の集合の確率密度関数の形成の実施態様を示す。図2a）は、1日内の個々の発電設備201～203からの出力を示す。図の各々は、何れかの所与の日の出力が様々な特性を示しうることを示す。データは、この例では離散的時間枠において提示されている。そのようなシステムの組み合わせは、確率密度分布関数（PDF）（その1例が図2b）に示されている）へ導きうる。

30

【0087】

図2b）は、集合化されたエネルギー生成プロファイルのために、最終のPDF222が、3つの鍵となるレベル203～205と関連させられることを示す。PDF222は、様々な時間周期にわたる出力を表示しうる。例えば、年毎の、月毎の、日毎の周期などである。時間周期が短くなると、PDF222は、より変動性の分布プロファイルを示し、一方、時間周期が長くなると、それは平均的なPDF（曲線208）へ収束する。PDF222はまた、連続変数を用いて決定されうるか又は離散的変数を用いて決定されうる。エネルギー市場が、その間に交換が為される特定の時間枠を仮定して取引をするとき、離散時間間隔は、この時間枠を仮定して評価されうる。PDF222は、特定の期間内の出力のより低いレベルを仮定して評価されうる最小レベル205、及び再生可能エネルギー資源が最小化され且つ電力システムの最適出力が仮定されるところの時間の間の発電設備群と関連した制約された総電力出力であるところの最大レベル203を表示しうる。この最大出力レベル203はまた、電力システムが稼働する数年にわたる電力システム劣化の主要因であると仮定されうる。

40

【0088】

供給制約が評価されるとき、それは、最大PDF、最小PDF、及び平均PDF、（曲線207、209、及び208をそれぞれ見よ）の全てに対して評価されうる。これは、が、実績監査方法の間の調整の実行を実装するとき用いられうる幾つかの追加の量を評価

50

することを可能にする。電力事業者は、例えば、平均及び最大シナリオの全てにおいて非優先権負荷へ供給されうるエネルギー量を評価することができ、そして最小 P D F 2 0 9 の仮定の下で、低レベルでエネルギーを非優先権負荷へ割当てるための供給を設定することを試みることができる。または電力事業者は、それらがより頻度高く、平均 P D F 2 0 8 に近い非優先権負荷へのエネルギー混合のための供給を上げることによる実績による調整実行におけるエネルギー混合のための供給をすることを必要とすること仮定することができる。この後者のシナリオにおいて、優先権負荷において生じる不足は、最小 P D F 2 0 9 決定でよりも、平均的 P D F 決定の最も近くで生ずる。この方法を用いて、電力事業者は、負荷への制約が満たされない制限された確率が存在するように、消費者負荷需要への供給制約の保証並びに監査方法及び調整方法の両方を提供するよう定量的に準備される。

10

【 0 0 8 9 】

要約として、消費者負荷プロファイルへ供給される間欠性エネルギー量の定量的な決定に関して提供されるべき制約は、発電設備群の P D F 2 2 2 を用意し及び様々なシナリオレベルでの P D F 2 2 2 を試験することによって評価され、それから供給のための発電機からの資源を相互に並行である制約の特定の集合へ割当てる。制約は、実績監査が実施される実際の計測に対して評価され、そして何らかの不足の調整が実行される。その後、監査は、消費者が、彼らの特定の要求に基づいて電力事業者から獲得した間欠性の再生可能エネルギーの提供に関して確認を得るように公開される。制約されないことを要求したこれら消費者は、間欠性の資源への優先権を持っていないと考えられ、そして実績監査手続き及び実績調整手続き残りのエネルギーと関連するエネルギー量を得ることができる。

20

【 0 0 9 0 】

< 確率的発電容量を形成する集合化された発電設備からの供給の統計的基礎 >

集合化された発電設備の P D F 2 2 2 を決定するために、それぞれの発電設備の出力及び電気的性能を示す性能比率 (P R : Performance Ratio) が、用いられる。発電設備群は、据え付け設備を含む物的構成要素及び装置の全ての電気パラメータを含む設備の仕様の全てと関連している。さらに、局所的な因子が考えられる。例えば、妨害物の近くに位置する据え付け設備は、日中の時間の特定の影による損失を有する。この発電設備は、それぞれ異なる出力 P D F を有することが知られ、そうであるから、集合化された発電設備群の最終の P D F 2 2 2 は、それらの特定の性能判定基準を考慮して正規化された個々の発電設備全ての統合である P D F 2 2 2 である。設計パラメータ、仕様、及びそれら以外の性能評価を示す良好な文献は、Antonio Luque (編集者) 及び Steven Hegedus (共編集者) による, *Handbook of Photovoltaic Science and Engineering 2nd Edition*, Wiley 2011 (ISBN: 978-0-470-72169-8)] である。我々は、特定の場所でのそれらの P D F を決定するのに用いられる関連する点のいくつかを議論する。ここで、集合化された発電設備群全体の P D F は、その後より正確に公式化されうる。

30

【 0 0 9 1 】

新しい発電設備のスイッチを入れる又は試運転の時間は、発電設備群の P D F の決定において動作不能にされうる。例えば、関連する損失因子、局所的な性能評価、及び据え付け設備の電気仕様と併せて、新しい発電設備の構築の公知の期間は、電力事業者がこの発電設備の出力を長期間にわたって公式化することを可能にする。その P D F は、集合化された発電設備群 P D F 2 2 2 に、将来時点で加えられことが仮定されうる。一度、このシステムが構築され、エネルギー計器を介してエネルギーを出力すると、スイッチを入れた時刻から始動する資源として集合化された発電設備へ供給することが考えられる。これらスイッチを入れられた新しい発電設備の劣化は、試運転の日から始めて将来まで評価されうる。発電設備群はまた、エネルギーシステムの保証を構成しつて、失敗の最小レベルが、保証に基づいて定量化されうる。例えば、太陽パネルの保証は、通常は、年間当たりの劣化の最小量を仮定するが、そうでない場合は部品が交換されうる。

40

【 0 0 9 2 】

図 2 a) は、それぞれ単一の発電設備からのそれぞれの計測された出力 2 0 1 ~ 2 0 3

50

を示す。分かるように、特定の時刻でそのような間欠性の発電設備の出力は制限され、一方、平均出力は外部変数（例えばシステムの場所での日照量）への相関によって分類される。発電設備はまた、特定の発電設備の容量に基づく発電設備からの最大出力によって特徴付けられる。

【0093】

図3a)～c)は、同じ電力網に連結された3つのそれぞれの発電設備の出力を表示する3つの独立の計測301～303を示す。分かるように、エネルギーの発生の間欠性が、システムのインバータで計測された電気出力の変動によって観察される。プロットの水平軸は、単年度の日及び1年間のデータスパンを示す。垂直軸は、1日の時間及び24時間のスパンを示す。それぞれのシステムの出力は、灰色目盛りの目盛りバーによって示されている。

10

【0094】

集合化された発電設備のPDF、又は特定の供給負荷制約をカバーするように確保しておかれた発電設備の割当てのPDFは、特定の時間間隔で評価されうる。市場の時間間隔は、取引と決済が行われる間の間隔を規定しうる。こうしてPDFは、エネルギーの取引と決済が、それら市場の現金の流れを反映する確率として正確に反映されうる特定の市場において用いられるのと同じ間隔を用いて公式化されうる。

【0095】

PDFは、設置場所の熱損失評価の1日の時刻、及び日影損失評価の1日の時刻を反映するように生成されうる。これら2つの因子は、特定の発電設備の総出力の正確な表示を与える。全発電設備群の間の1日の時刻は、1つの方法であり、そこでは発電設備群のそれぞれのPDFの全てが、集合化された発電設備のPDFに計算されうる。

20

【0096】

〈確率的需要容量を形成するための消費者供給負荷の統計的基礎〉

消費者負荷のPDFは、消費者負荷需要が計算されうるよう同様に定式化される。しかし、これら消費者負荷需要はまた、消費者が彼らの供給契約において満たされ且つ保証されるように要求する制約に基づいて分類内にソートされうる。消費者負荷は、消費者の過去の歴史的なエネルギー消費を見ることによって決定されうる。これが利用可能でない場合は、建物の意図された活動度及び負荷の推定されたサイズが、需要プロファイルを定式化するために用いられる。これらPDFは、連続確率密度の離散時間間隔を用いて形成されうる。離散時間間隔を用いるケースは、時間間隔がコモディティ（例えば、電気の先物又はスポット市場、又は決済の時間期間）としての電気についての市場の取引間隔のそれと一致することを可能にする。

30

【0097】

図4a)は、代表的な消費者負荷PDF401を示す。それはさらに、エネルギー網のための配電盤又は他の電気接続ギアで建物に物理的に流入しうる電気の最大量422によって特徴付けられる。この負荷プロファイルは、まれにしかゼロにならず、建物が常時いくらかの電気を消費し、従って図4a)に示された電気の最小量433を与えられる。図4b)は、建物のエネルギーの計測された平均の1日のプロファイル402を示し、図4c)は、負荷のプロファイルの年間の統計的变化のチャート404であり、そして図4d)は、1年にわたる年間負荷プロファイルの地図406である。図4d)において、水平軸は、1年の日であり、そして垂直軸は、1日の時間である。目盛りバーは、建物において消費されたエネルギー量を示す。

40

【0098】

建物の需要プロファイルを反映するデータを得ることによって、PDFは、その消費者負荷需要について形成されうる。特定の消費者が要求した制約が、負荷が変化しうるエネルギーの具体的な定量的な量を発電設備群から供給されなければならないことを反映するように追加されるとき、期待値は、発電設備群100の資源120を負荷の制約の方に割当ることのPDFと消費者負荷需要のPDFとの両方を関連させることによって計算されうる。そうであるから、予測確率密度関数は、具体的な消費者制約要求の確率が、数値

50

として又は期待値若しくは確率としての強度として、定量的に評価されることを可能にする。

【0099】

<供給及び需要プロファイルを考慮した供給モードの統計、及び供給プロファイルのシミュレーション>

需要に合う予測確率を評価するための制約の定式化は、間欠性の発電設備群100からの出力が、消費者負荷需要の部分を満たすように提供されるところの方法についての適格性から決定される。間欠性の発電出力量が、再生可能資源への優先権を有する消費者負荷需要内に提供される様々な方法が存在する。各量は、各それぞれの消費者負荷需要への資源の供給についての制約として考えられ、そして消費者負荷需要はさらに、1を超えるそのような数量的制約と関連させられうる。例えば、優先権保証の統計の決定は、

- a . 再生可能エネルギー導入レベル
- b . 再生可能エネルギーの混合の百分率
- c . エネルギー供給プール又は二次発電資源への相関
- d . 供給されたエネルギーの総量(例えば10kWh)

の1つ以上を含みうる。

【0100】

再生可能エネルギー導入レベルは、再生可能資源が最大出力を提供している期間中に負荷へ供給するエネルギー量を、関連する期間中の需要量を考慮して測定する。再生可能エネルギーの混合の百分率は、正規化された総再生可能エネルギーの量であり、これは、特定の負荷へ供給する期間にわたって積分され、関連する期間にわたる負荷需要全体によって除算されたものである。この百分率は、複数の負荷若しくは個々の負荷、又は複数の発電設備若しくは個々の発電設備に関するものでもよい。二次供給資源への相関値は、その供給レベルの相関測定に関連する時間の間に供給された再生可能若しくは間欠性のエネルギーの量又は二次資源の量に関する。この二次資源は、その相対的な利用能性、その需要及び供給レベル、又は資源の物理的利用可能性に結びついた価格によって定性的に評価されうる。供給されたエネルギーの総量は、特定の期間にわたるエネルギーの特定の絶対的生産量である。例えば、提供されるべきエネルギーの総量は、月毎の間欠性資源からのエネルギーの10ユニットでありうる。

【0101】

制約の分類は、下降部分集合における各消費者負荷需要と関連付けられるべきであり、そして、複数の発電設備の集合化を仮定する総確率的発電容量に対して評価される。最も広い分類は、上述のような部分集合についての様々な量に対応付けられた消費者負荷優先権である。全ての制約を満たすことの確率を決定するために、定量化された制約の全てが、確率的発電容量の利用可能性を考慮して評価される。例示の1実施態様において、統計的発電容量の利用可能性の最大、最小、及び平均はまた、上で図2及び3を参照しつつ記載された、消費者負荷需要制約を提供するために利用可能な資源の潜在的量を評価するよう、好ましくは実装される。

【0102】

<卸売の供給と需要の統合>

図5において、金融市場を包含する二重供給システムの場合が示されている。消費者負荷需要Lは、発電設備Gからの物理的に利用可能な間欠性の太陽エネルギー及び卸売プールPによって供給されうる。エネルギーは、卸売プールPを介して負荷Lへ供給され、一方、発電設備群Gを通して導き出さられるべきエネルギーを要求する何らかの制約は、割当及びシステムを監査すること及びここに記載されたことによって計算されなければならない。当業者なら理解しうるよう、二次供給資源が卸売エネルギー市場の形を取るとき、発電設備群Gは、卸売市場Pの価格については余剰になり、そして、二次供給資源が卸売エネルギー市場の形を取るとき、特定の固定価格で供給される負荷Lは、卸売市場Pに対しては不足する。

【0103】

10

20

30

40

50

図6は、上で詳細に記載されたように特定のエネルギー市場の実際の卸売エネルギー日を示す。この市場の供給と需要における変動は、エネルギー市場のプロファイルを反映し、そして、離散的又は連続的な確率分布関数（P D F）の両方によって定量的に表示されると考えられる。特定の卸売市場データは、より高いエネルギー需要、ひいては日中により高いエネルギー価格を示す。

【0104】

図7は、図6に提示されたような供給シナリオによって表されたように、発電設備Gを通して負荷Lに対するエネルギーの相殺を確立する1の方法を示す。これは、上で又はシンガポール国特許出願第10201406883U号に記載されており、この内容は引用することによって本明細書に組み込まれる。

10

【0105】

<エネルギー プールの供給と需要へ曝すこと>

図8は、ピークエネルギー相殺供給シナリオを描いている概略図を示す。ここで、卸売エネルギー プールから得られた基礎負荷エネルギーは、消費者へ渡され、供給負荷は、例示の1実施態様における最適化された再生可能エネルギーの導入シナリオの下での太陽光発電エネルギーの供給によって、相関からピークエネルギー需要の期間までの卸売市場の変動性から切り離される。ここで、図8a)は、仮定された負荷需要プロファイル800を示す。図8b)は、集合化された発電資源群100又は専用の資源120(図1と比較せよ)の確率密度分布802を示し、図8c)は、専用の発電設備120の様々な仮定されたP D Fを組み込む修正された負荷プロファイル804、即ち卸売エネルギー プールから得られるべきである修正された需要である。図8d)は、ピーク需要808の集合化された間欠性のエネルギー資源の供給プロファイル(図8b)の集合化された発電設備の確率密度分布802と比較せよ)への相関を示す特徴的卸売プール需要プロファイル806を示す。当業者によって理解されるように、卸売プールの価格決定は、卸売プール需要プロファイル806を実質的に映している。これは、負荷をエネルギー プール供給へ曝すことは、卸売プール市場からのエネルギーの購入価格が、他の期間中(例えばピークから離れた期間中)よりも高いと予測される期間中、有利的に減らされることを意味する。

20

【0106】

図6は、需要と供給の変動による、エネルギー プール供給需要レベルと、それに関連する上記エネルギー プールでの価格変動との図を示す。この場合、プールのエネルギーに対する需要と価格の両方が上昇している間、日中の相関関係を見つけることができる。間欠性の発電設備からのみでは供給することができない消費者負荷需要の要求を満たすための二次発電源として、プールは、二次供給源を含みうる。

30

【0107】

そのような場合に、電力の消費者負荷需要は、図5の矢印Cで示されたように、卸売プールによって直接的に供給される一方、間欠性のエネルギー生成は、権利の割当及び指定を計量することによって勘定に混合される。この関係を通して、いかなる制約も形成され、且つそれら制約が満たされることを検証するために、監査が実施される。間欠性の発電は、図5の矢印Aでプールへ依然として直接的に提供されてもよい。

40

【0108】

図5は、発電(G)、エネルギー プール(P)、消費者供給負荷(L)の配置を示す。負荷のメーター読み取りの間に、発電機のメーターでの読み取りが関連付けられる。すべての計測の監査は、本明細書に記載されているように実行される。エネルギー 製品(生産物)の供給制約を考慮して、エネルギー プールの統計はまた、構造化されたエネルギー 製品を生成する際に、考慮に入れうる。そのような製品が以下に記載され、エネルギー プールの統計はここで記載される

【0109】

<エネルギー 供給 製品 クラスの仕様>

消費者負荷需要プロファイル及び消費者制約に関するエネルギー消費者へのエネルギー 供給構成要素の定式化は、集合化された発電設備群のP D Fによって時間にわたって生

50

成され且つ表わされる利用可能なエネルギーを考慮に入れることができる。据え付けられる新システムは、消費者に統計的に供給可能であるエネルギー量を正確に表わすように、P D Fに追加されよう。消費者のエネルギー需要の残りの部分は、もし間欠性の供給源から全てを作ることができないときは、二次エネルギー源で補なわれうる。二次供給源は、燃料を使用する代替発電機であってもよく、また金融市場（例えばスポット市場又は先物市場）であってもよい。

【0110】

電力供給のために形成される供給制約の第一の形態として、間欠性発電機からの供給の特定の値は、予測と実績との両方に基づく、発電の時間プロファイルと需要消費の時間プロファイルとの比較によって導かれうる。次に、最小量は、間欠性の資源からの負荷への供給を特徴付けることができ、例えば、これら最小レベルは、負荷での総消費量を構成する間欠性のエネルギーの絶対的な割合、間欠性の発電機の時間プロファイルと負荷消費の時間プロファイルとの間の相互相関値、間欠性のエネルギー資源の負荷需要への最大導入レベル、又は一定期間（例えば、通常は1日）にわたる発電プロファイル特性の負荷プロファイル特性に対する相対的な決定、であってもよい。

10

【0111】

特定の負荷に対する専用の間欠性の資源が特定されるところでは、追加の供給形態が実施されうる。例えば、これは、電力網上に設置された2台の専用の間欠性の発電機、及び第3の発電機からの電力の1/4でありえる。その後、負荷は、負荷への専用の資源を利用することによって提供され、一方そうでなければ、二次資源（例えば卸売エネルギー ポール）を介してエネルギーを導き出すことによって、1の又は複数の負荷への何らかの供給不足を埋め合わせる。そのようなシナリオにおいて、間欠性の発電は、エネルギー源の時間プロファイルと負荷需要の時間プロファイルとに基づいて相互に関連付けられたのと同じ量の需要を少なくとも補うことができる。

20

【0112】

別の供給モードは、特定の時間に負荷に必要とされる、より多くの間欠性の発電量を得ることを含むことができ、発電機の導入率が負荷要求を十分に上回る。このようなシナリオでは、供給を超えて生成される余剰エネルギーは、電力を交換するか又は先物契約を利用する製品を用いて、夜間のタイムスロットに売却されうる。余剰エネルギーは、間欠性の発電が負荷需要へ物理的に供給できない期間に前倒しで取引されうる。このシナリオにおいて、間欠性のエネルギーの大きな割合が、エネルギー貯蔵システムを必要としない負荷供給を構成しうる。目標は、負荷需要の100%が間欠性の発電により満たされるようなものである。このシナリオにおいて、負荷は優先権として設定され、負荷に供給するよう設定された専用の間欠性の資源は、総発電が総供給になりうるように規模を決められる。負荷需要が間欠性の発電機の供給を下回っている期間における余剰は、負荷需要が間欠性の発電機の供給を上回っている期間内で取引される。このシナリオにおいては、実績ベースに基づいて、負荷への100%の供給の構成が検証され得、一方、間欠性の発電機の残りのエネルギーは、その後、低い優先権の負荷に混合されうる。

30

【0113】

上記エネルギー管理システム及び物理的な統合メカニズム、並びに間欠性の性質の物理的発電設備100、120、102、及び二次資源（例えば、二次発電機、又は卸売又は先物エネルギー市場）を含む資源へのアクセスが与えられると、様々な製品パッケージが、特定の特徴を伴って実施されうる。製品パッケージの特徴は、定量的な制約の形態で表現され得、本明細書に記載されている何らかの要求される制約を検証するための供給方法と監査方法は、一定期間にわたる供給と監査の方法を実施するために使用されうる。

40

【0114】

製品の特徴は、量と特徴を反映することによって形成されうる。特定の消費者負荷の特定の特徴のリストは、以下で説明され、一方、特徴がエネルギー消費者に提供されるときに、特徴は、分類セットに後でグループ別けされてもよい。エネルギー消費者がエネルギー供給量を受け入れると、供給制約を消費者負荷の分類及びP D Fの集合として形成する

50

手順が、設定される。

【0115】

目標消費負荷に対する供給モードの分類又は特性として導入されるところの量又は特徴は、以下のように1つずつ記載される。

1. 太陽光発電への優先権：

- a. フィールド：2値
- b. 値：「はい」又は「いいえ」

c. 説明：優先権は、制約によって定量化されるように、発電設備への消費者負荷需要のアクセスに優先権を付ける制約を意味する。これは、消費者への供給のための太陽電気供給の保証された量として、発電設備が太陽エネルギー発電機である形態をとる。消費者によって優先権が必要とされない場合、消費者負荷需要プロファイルは、提供される太陽光の量を保証することを必要としない。

10

2. 最小の太陽エネルギーの百分率：

a. 一定期間にわたり総負荷消費によって除算された負荷への総間欠性供給から得られた消費者負荷需要のX%として表現されたもの、

b. 説明：消費者負荷需要プロファイルに関して絶対的に要求される太陽エネルギーの最小百分率。

20

3. 導入率：

a. 発電設備からの最大出力に対する最大需要の比率としての、消費者負荷需要プロファイルの割合X%として表される。

b. 説明：太陽光発電プロファイルに対する負荷プロファイルの相関としての目標比率。

4. 相関係数として最適化された導入率：

- a. S E エンジニアは、卸売の変動性を構成する導入率を最適化した。

b. 説明：導入率は、図6に示されたように卸売エネルギー プールのような二次資源への負荷需要プロファイルの暴露を低減するところの間欠性のエネルギーの最適レベルを形成するように導かれる。卸売エネルギー プールに対する負荷の相関は、付加へ供給する間欠性のエネルギー発生器の専用量を仮定して評価される。このシナリオにおいて、卸売市場時間プロファイルに対する負荷の時間プロファイルの相関を減らすように、専用資源が実装される。

30

【0116】

そのような実装を使用して、特定の製品分類が形成されうる。例えば、エネルギー消費者の負荷は、間欠性の発電の一定量と卸売エネルギー市場からの残りのエネルギーとによって提供されうる。電力事業者が上記のオプションを導入したとき、エネルギー負荷は、使用される代替資源に関して供給される間欠性のエネルギーの量とそれ自身の需要消費を反映する様々な形態の分類を満たす様々な供給特徴を得ることができる。

【0117】

<CFDを通すこと又は長期及び短期エクスポージャーの間の価格移転>

例示の実施態様における供給契約は、発電設備からの再生可能エネルギーを負荷に割り当てる。供給者は、発電設備の間欠性のために、二次供給源からの追加工エネルギーを常に購入することが期待されうる。図5は、発電設備(G)、消費者負荷(L)、及びエネルギー プール(P)の間の関係を示す。負荷はエネルギー プールから供給され得、発電はエネルギー プール内に分配される。このようなシナリオにおいて、このプールにエネルギーを投入する様々な別の発生源の力にも面するエネルギー プールの需要と供給とにおける変動が、価格決定に影響を及ぼす。発電機の価格の何らかの変動を是正するために、価格移転又は再生可能エネルギーの権利の購入は、発電機Gと負荷Lへの供給者との間で実行されうる。これは、発電機が、例えば卸売市場のような変動しやすい市場価格よりもむしろ消費者負荷への取引量から価格決定を組み込むことを可能にする。

40

【0118】

エネルギー プールに加えて、もし電気先物市場が先物分配を提供しているならば、二次

50

的供給が、先物市場においても得られうる。この契約は、実際の分配により決済されるであろう。H S F O、Brent、又は市場で取引されているその他のエネルギー関連保険を含む様々な保険契約が、価格設定を十分に固定するために使用されうる。これは、様々なソースが、顧客の負荷への二次供給源を形成するために使用されることを可能にする。

【0119】

<監査と報告の方法論>

エネルギー供給を監査するために、オペレーションセンターが、例示の実施態様において、発電機からのデータと供給負荷からのデータの両方を収集するために採用されている。複数の発電機及び複数の負荷に関連する電力網上のエネルギーの流れは、適切な収益等級エネルギー計を用いて計測されるであろう。この情報は、監査のために中央サーバ又は別の情報システムで収集される。このようなオペレーションセンターを実現するために使用しうる中央サーバシステムの一例は、シンガポール国特許出願第10201502972V号に記載されており、その内容は参照することにより本明細書に組み込まれる。監査は、負荷への供給期間にわたる実際の発電量と、それらの期間にわたる実際の負荷需要を比較し、それらの負荷に供給される再生可能エネルギーのレベルを確認することができる。これらのレベルは、それら消費者負荷に適用された制約条件に対して評価され。これらの消費者負荷に割当てられた間欠性の発生源からの再生可能エネルギーの量を表すその他の数値情報が計算され、サーバに保存される。

10

【0120】

透明な監査を実施する上で、これら消費者は、プラットフォームを通して監査から情報を取得することができ、その情報を公開しうる。消費者は自分のアカウントにログインし、アプリケーションプログラマインターフェイス（A P I）を介して再生可能エネルギーの総消費量情報を公表し、データを自分自身のIPアドレスに送ることができる。継続的に消費者は、この情報をインターネットを介して自身のサイトに公開してもよい。消費者がソーシャルメディアプラットフォーム（例えば、Twitter、Facebook、Googleプラス、又は他のプラットフォーム）に監査情報を公開できるように、出版プラットフォームは、有利的に設備を整えられるであろう。それらの情報はまた、全ての消費者情報が自発的に発行されうる専用の出版プラットフォームに公開しうる。

20

【0121】

発電設備の設置のために敷地内にスペースを提供する建物所有者はまた、施設内の発電設備から計測された供給の総発電統計を公表することもできる。この場合、これらの不動産所有者が寄与するクリーンエネルギーの量は、電力情報の生成のみに関する監査として公表することができる。これはA P Iを介してインターネットにも提供されるので、情報は財産所有者の選択のインターネットプロトコル（IP）アドレスを介して、または上で述べたようにソーシャルメディアなどを介して掲示することができる。この意味で、総監査は、全ての発電及び消費データが、エネルギーの消費者及び生産者の両方によって任意に公表されることを規定している。供給制約の妥当性についての監査の結果はまた、エネルギー消費者に利用可能にされうる。

30

【0122】

<監査における供給の調整>

図9は、例示の実施態様における供給割当てと監査との間の関係を表す図を示す。供給割当900は、特定の時間での分配への負荷の特定の制約を満たす資源の割当を決定するための予測である。図9において、決済は時刻tに行われ、決済はリアルタイムで計測される。この時刻tは、その特定の時間枠にわたって計測値を代表的な量として表すことができる期間（例えば、月又は他の期間）によって具現化されうる。供給制約は、好適に選択された特定の期間を与えられて指定される。

40

【0123】

監査902は、間欠性の資源からのエネルギーの実際の分配を見直すことによって、特定の制約の計測された分配を決定し、それらを計測された供給割当と比較する後方確認プロセスである。全ての制約が満たされている場合、供給の調整は求められない。監査が供

50

給制約と実績監査での実際に計測されたエネルギーとの乖離を明らかにする場合、調整方法が導入される。

【0124】

調整904は、優先権負荷に割り当てられた資源内には設定されなかった追加のエネルギーを取得することを含む。これは、優先権を持たない負荷に割り当てられる資源の量を削減する。優先権を持たない負荷が間欠性の資源からエネルギー割当てを受け取らないという限度まで、制約に関するすべての不足を補って、調整は完了する。

【0125】

エネルギー不足がまだ残っている場合、不足分を補うために発電設備の追加の設置が為される。進行中の方法として、関連する制約を有する優先権負荷と、関連する制約を持たない優先権のない負荷との間で割り当てられるエネルギー分配のバランスが、継続的、経時に評価される。新しい制約が設けられ、新たな発電設備が設置されると、図2を参照してPDF（例えば、上述したようなPDF222）から決定されたバランスは、間欠性の再生可能エネルギー資源のための市場における需要の量に依存して、測定された監査プロセスを通じて制約を満たす可能性が高いという確かなコミットメントが、特定の設定された確率（例えば、99%、99.9%、99.999%…）よりも大きいように調節されうる。

10

【0126】

<1実施態様による方法としての監査及び供給方法の概要>

図10は、1実施態様による集合化された発電設備と複数の負荷との関連付けのための統計的供給システム及び監査の方法論を形成する方法を示すフローチャート1000を示しており、以下の工程を含む：

20

消費者負荷要求を確立すること、及び関連する制約を取得し又は調整すること、及び消費者負荷需要と間欠性の発電設備資源とのPDFを計算すること、及び発電供給のPDFを計算すること；1002。

消費者負荷を優先権の有る消費者と優先権のない消費者とに分割すること、及び1以上の同様の量的制約に関連する負荷の制約及び部分集合の分類を形成すること；1004。

優先権負荷への供給の確率を計算すること、及びそれを高い確率（例えば、99%、99.9%、99.999%など）で確立すること、これらの負荷は間欠性の供給資源から再生可能エネルギーの一定量を取得し、契約によって課せられた他の全制約が予測ベースで得られる；1006。

30

オプションとして、（1002で計算されたように）供給の利用可能性に応じて継続的に優先権と非優先権との設定を調整すること；1008。

オプションとして、（1002で計算されたように）供給に基づいて新しい発電設備の設置を調整すること；1010。

時刻tにおける消費者負荷への分配；1012。

特定の負荷の時間プロファイルに対して特定の負荷制約を与えるよう専用にされた集団化された間欠性の発電設備の時間プロファイルの相互関係として計測された実際のエネルギー消費量に対して計測された実際の発電量を監査すること、及び何らかの残りの量を非優先権の負荷まで割り当てること；1014。

40

消費者負荷の制約に違反した場合には、消費者に追加の規定を割り当て、予測のもとで供給シナリオを調整することによって上記違反を補完し、次に消費者負荷要件及び制約を設定すること（1002参照）；1016。

供給レベルを表す様々な測定量又は変数の公表と、監査から公共通信チャネルへの消費者負荷供給制約の検証を提供すること；1018。

工程1014の計測結果に基づいて特定の負荷制約への供給のために確立された専用の間欠性資源の量を調整しながら、継続的に（例えば、毎月若しくは毎日（新しい発電設備及び新しい消費者負荷の設定について）、又は毎分など）方法の工程1002～1018を実行すること；1020。

50

【0127】

<例示の1実施態様における情報システム技術アーキテクチャ>

サーバアーキテクチャは、特定の場所／地域にわたって、例えば、都市、国、又は世界にさえもわたって複数の場所に設置されたように、分散された大規模なソーラー発電機の集合を用いて好ましくは動作を処理するように確立されるべきである。あるいは、この同じアーキテクチャは、都市ごとに複数回実装されてもよく、個々のサーバが互いに通信するための余裕を追加して、様々なサーバ及び／又は様々な都市からの情報をユーザが比較し公開することができる許可されたアクセス。サーバへの全ての接続は、例示の実施態様ではインターネットを使用して行われ、データを安全に保つために何らかの形で暗号化されている。アーキテクチャが解決するところの主要な態様は、好ましくは以下を含む。

10

- 1) 我々の発電機からの状態データを絶えず受け取る能力、
- 2) 発電機の動作を制御し又は変更する能力の所有、
- 3) エネルギー生産量に関する監査と報告書の作成。

【0128】

図11は、構成要素を組み込むサーバ1111との接続の基本概要を示しており、該構成要素は、消費者へ又は消費者によって提供される制約の満足度の計算、ユーザのログイン方法、出版プラットフォーム、及び交流電力網管理者と電力システムオペレータ(PSO)とのための通信リンク、を可能にするために実装され得る。情報技術アーキテクチャのこの実施態様は、エネルギー計量機器からの情報の操作及び読み取りを支援するためのネットワーク要素を提供する。

20

【0129】

制御ユニット(例えば1186要素)が、ここで説明される。制御ユニット(例えば1186)は、ソーラー発電設備(例えば1188システム)を制御し保守するように設計されたプログラム可能論理制御器(PLC)を含む。1以上のそのようなPLC要素が、特定のソーラー発電設備(例えば1188)の場所に設置されうる。制御ユニット(例えば1186)は、センサ(図示されず)に結合されて、電力出力、電気干渉、日光暴露に関する情報を中央サーバ1111に提供し、且つ如何なる機器の故障をも表示する。この情報は、制御ユニット、例えば1186(本明細書では「監視ユニット」とも呼ばれる)から、例えばサーバ1111へ接続された暗号化された仮想私設ネットワーク(VPN)を用いてルータ(例えば1171)へ、そして直接的にサーバ1111のデータベース1104へ送られる、もし接続に問題があれば、制御ユニット(例えば1186)は、接続が確立されるまで状態更新を記憶し、その後、待ち状態の状態更新をアップロードする。この実施態様では、構造化クエリ言語(SQL)サーバ1111に接続されている間、制御ユニット(例えば1186)はまた、実行される必要のある遠隔コマンドがあるかどうかをチェックし、そして遠隔コマンドがデータベース1104に送られた順序で、又は割り当てられた時刻署名によって、又は割り当てられた優先権によって、それらを実行する。ルーチンの優先権及び／又はタイミングスケジュールの割り当ては、本実施態様においてルーチンがデータベース1104に送られた順序によるルーチンの実装を超えて優先されるであろう。

30

【0130】

サーバ要素1111が、ここで説明される。サーバ1111の中央コアが、SQLデータベース1104の周りに展開している。SQLデータベース1104の大部分に情報を提供するところの、情報を取得するための2つの接続がある。情報は、制御ユニット(例えば1186)、センサ、電力を生成する発電設備(例えば1188)と関連した計量システム(図示されていない)、及び二次サービス提供者1143から消費者負荷データ(例えば1114参照)を読み取ることによって又はエネルギーメータをデータベース1104に直接読み込むことによって受け取られ得るエネルギー市場の顧客データを含む。この詳細情報をもちいて、サーバ1111は有利には、監査、課金等のような他のデータの全てを生成することができる。監査の計算は、受信された情報が代表される期間に応じて行われ、特に本明細書に記載の例示の実施態様による調整及び監査手順に関して、データ

40

50

ベース 1104 は、実績ベースシナリオにおける実際のエネルギーフローを表す情報の索引付け、及び消費者に提供された制約が、このような制約を満たすために間欠性の供給源からのエネルギー生成を二重に勘定しないで満たされることを検証することを支援するであろう。

【 0131 】

サーバ 1111 は、その制御ユニット（例えば 1186）の全てからの接続を受けるための V PN サーバ 1102 に対してホストを務める。サーバ 1111 は、特定の発電機又はシステム全体に関する情報を表示するためのウェブサーバ 1115 に対してもホストを務める。エネルギー顧客 1163 はログインでき、彼らのために生産された太陽エネルギーの状態を見ることができる。彼らは、様々なアプリケーションプログラマインタフェース（A P I）を介してインターネット 1101 上のアドレス、例えば自分のホームページに消費情報を公開するオプションを選択することができ、且つまたエネルギー使用量及び監査を他の場所にリンクされている Twitter、Facebook のようなソーシャルメディアサイトに公開するオプションを選択しうる。ソーシャルメディアサイトの一覧表は、網羅的な一覧表ではなく、他の情報共有場所が使用されることもできる。屋根のスペースを提供するか、さもなければ設置されるべき発電設備を彼らの土地上に備える消費者は、それらの関連する発電設備からの発電データを A P I を介して、及びソーシャルメディアプラットフォームへ発行することを選択することができ、従って彼らは、彼ら自身のクリーンエネルギーの特定の電力網への寄与を与える。電力事業者又は電力網管理者 1162 は、ログインして特定の太陽発電機の出力を見ることができ、緊急時に電力を遮断する能力を有している。太陽エネルギーインフラストラクチャ（例えばインストーラ 1161）の運営を担当する社員は、ログインして特定のソーラー発電機の状態を確認し、コマンドを送信し、新しいソーラー発電機を設置する際に詳細な情報を記入しうる。

10

20

30

【 0132 】

この実施態様において、サーバ 1111 が受け取る別の接続は、エネルギー市場顧客取引サーバ 1143 からのものである。この接続は、電力会社とエネルギー契約を締結又は終了している顧客に関する取引を受け取りうる。エネルギー市場担当者はまた、この接続を介して顧客のエネルギー使用量（例えば、1114 参照）についての定期的な更新を送信しうる。太陽光発電会社は、各顧客のエネルギーがクリーンエネルギー発生設備（例えば、1188）からどのくらい来たかに関する監査を生成するために、この情報をエネルギー出力（例えば、1112）と相關させることができる。サーバ 1111 の課金構成要素 1113 は、監査を集め、彼らが我々のエネルギーを受け取った時の詳細な情報で各顧客に請求書を発行する。

【 0133 】

サーバ 1111 はまた、エネルギー市場 1144 との安全な接続を行い、各太陽光発電機が生成しているエネルギーに関する情報をエネルギー プールに送信する。報告された総出力は、各太陽光発電機の計器の出力と厳密に一致すべきである。それはまた、過剰課金又は過少課金されていないことを確認するために使用しうる。

【 0134 】

特定の実体への接続のセキュリティが必要な場合、例えば、電力システムのオペレータがディスパッチ・コマンドを送信できる唯一の実体でなければならない場合、又は電力網管理者が切り離し要求を送信できる唯一の実体である場合、通信を保証するために証明書の交換が実施されうる。1 実施態様において、システムのセキュリティを好ましくは確保するために、複数のセキュリティ層が適所に存在する。様々な実体とサーバ間で使用される接続は、セキュアソケットレイヤー（S S L）で保護される。この接続により、サーバは、実体のあるシステムとのみ通信し、インターネット上の盗聴から保護される。ログインとパスワードが、アクセスのために必要である。最後に、我々は、各ユーザに許可されている受容されたインターネット I P 範囲のホワイトリストを保存する。アクセスは、正しいログイン、パスワード、及び受容された I P を持つユーザにのみ与えられる。I P ホワイトリストは、主に、我々のシステムにコマンドを送信できる実体に使用される。これ

40

50

らの実体は、スタティックIPを必要とし、サーバに接続するシステムのためのIP範囲を提供する。これらの証明書は、それらが妨害されていないことを保証するために随時更新することができ、電力会社のサーバ側と電力会社サーバと通信している実体のコンピュータの両方で実装される。

【0135】

図12は、例示の1実施態様による、電力網における電力を供給する方法を示すフローチャート1200を示す。工程1202で、電力網に連系された集合化間欠性電源の初期予測確率的電力供給時間プロファイルが決定される。工程1204で、電力網に連系された少なくとも1つの負荷の目標電力需要時間プロファイルが決定される。工程1206で、間欠性の電源から負荷への電力供給の確率が特定の判定基準を満たすように、少なくとも初期予測確率的電力供給時間プロファイル及び目標需要時間プロファイルのそれぞれの部分が関連付けられる。

10

【0136】

この方法はさらに、負荷に専用される初期予測確率的電力供給時間プロファイルの関連部分に基づいて、更新された予測確率的電源プロファイルを生成する工程を含みうる。この方法は、初期予測確率的電力供給時間プロファイル及び目標需要時間プロファイルの関連する少なくとも部分に基づいて、負荷に対する予測確率的間欠性の電力供給を出力する工程をさらに含みうる。

【0137】

確率は、初期予測確率的電力供給時間プロファイルと目標需要時間プロファイルとの相互関係の期待値に基づいて計算されうる。

20

【0138】

予測確率的電源プロファイル及び目標需要時間プロファイルの少なくともそれぞれの部分を関連付けることは、負荷の優先権レベルに基づくことが可能で、方法はさらに、集合化された間欠性の電源の間欠性の電力生成設備の部分集合を最高の優先権負荷のために供給するために専用にすること、及び上記部分集合を除外することに基づいて、更新された予測確率的電力供給プロファイルを生成すること、を包含する。

【0139】

この方法は、集合化間欠性電源から負荷への測定された電力供給が特定の判定基準を満たすかどうかを判定し、測定された電力供給に基づいて実際の間欠性電力供給の負荷に対する寄与を生成することをさらに包含する。

30

【0140】

この方法は、負荷に関連する1つ以上の消費者制約を検証する工程をさらに含みうる。

【0141】

集合化間欠性電源は、電力網に連系された1以上の間欠性の発電設備を含みうる。

【0142】

特定の判定基準は、少なくとも1つの混合の百分率、少なくとも1つの導入率、少なくとも1つの相互関係、及び二次資源と負荷との間の少なくとも1つの相関から成る1以上のグループを含みうる。

40

【0143】

図13は、電力網に電力を供給するためのシステム1300の概略図を示す。システム1300は、電力網に連系された集合化間欠性電源の初期予測確率的電力供給時間プロファイルを決定する手段1302と、電力網に連系された少なくとも1つの負荷の目標電力需要時間プロファイルを決定する手段1304と、及び間欠性の電源から負荷への電力の供給の確率が特定の判定基準を満たすように、初期予測確率的電力供給時間プロファイル及び目標需要時間プロファイルの少なくともそれぞれの部分を関連付ける手段1306と、を含む。

【0144】

システムは、負荷に専用される初期予測確率的電力供給時間プロファイルの関連する部分に基づいて、更新された予測確率的電源プロファイルを生成する手段をさらに包含しうる。

50

る。

【0145】

システムはさらに、初期予測確率的電力供給時間プロファイル及び目標需要時間プロファイルの関連する少なくとも部分に基づいて、負荷に対する予測確率的間欠性電力供給を出力する手段を含みうる。

【0146】

確率は、初期予測確率的電力供給時間プロファイルと目標需要時間プロファイルとの相互相關の期待値に基づいて計算しうる。

【0147】

予測確率的電源プロファイル及び目標需要時間プロファイルの少なくともそれぞれの部分を関連付けることは、負荷の優先権レベルに基づいてもよく、この方法は、集合化された間欠性電源の間欠性電力生成設備の部分集合を最高の優先権負荷のための供給へ専用にすること、及び更新された予測確率的電力供給プロファイルを、上記部分集合を除外することに基づいて生成すること、をさらに含みうる。

【0148】

システムは、集合化間欠性電源から負荷への測定された電力供給が、特定の判定基準を満たすか否かを判定し、そして測定された電力の供給に基づいて実際の間欠性の電力供給の負荷への寄与を生成する手段をさらに含みうる。

【0149】

システムは、負荷に関連する1以上の消費者制約を検証するための手段をさらに含みうる。

【0150】

集合化間欠性電源は、電力網に連系された1以上の間欠性の発電設備を含みうる。

【0151】

特定の基準は、少なくとも1つの混合の百分率、少なくとも1つの導入率、少なくとも1つの相互相關、及び二次資源と負荷との間の少なくとも1つの相関から成る1以上のグループを含みうる。

【0152】

図14は、例示の実施態様による電力網における電力の注入及び消費を統合管理する方法を表すフローチャート1400を示す。工程1402では、ある時点での電力網に連系された集合化間欠性電源の実際の電力供給が決定される。工程1404では、その時点での電力網に連系された負荷の実際の電力消費量が決定される。工程1406では、実際の電力供給と実際の電力消費の少なくともそれぞれの部分が関連付けられる。工程1408では、実際の電力供給と実際の電力消費の関連するそれぞれの部分に基づいて、負荷に対する実際の間欠性電力供給の寄与が決定される。

【0153】

この方法は、集合化間欠性電源から負荷への決定された実際の間欠性電力供給の寄与が特定の判定基準を満たすか否かを決定すること、をさらに含みうる。

【0154】

この方法は、集合化間欠性電源から負荷への実際の電力供給が、特定の判定基準を満たすか否かに基づいて、負荷への予測確率的間欠性電力供給の寄与を更新すること、をさらに含みうる。

【0155】

特定の基準は、少なくとも1つの混合の百分率、少なくとも1つの導入率、少なくとも1つの相互相關、及び二次資源と負荷との間の少なくとも1つの相関から成る1以上のグループを含みうる。

【0156】

実際の電力供給及び実際の電力消費の少なくともそれぞれの部分を関連付けることは、負荷の優先権レベルに基づきうる。

【0157】

10

20

30

40

50

この方法は、残りの実際の電力供給とより低い優先権レベルの負荷の実際の電力消費とのそれぞれの部分を関連付ける前に、実際の電力供給と最高の優先権レベルの負荷の実際の電力消費とのそれぞれの部分を関連付けること、をさらに含みうる。

【0158】

この方法は、負荷と関連された1以上の消費者制約を検証する工程をさらに含みうる。

【0159】

集合化間欠性電源は、電力網に連系された1以上の間欠性発電設備を含みうる。

【0160】

図15は、電力網における電力の注入及び消費を統合管理するためのシステム1500を表す概略図を示す。システム1500は、ある時点で電力網に連系された集合化間欠性電源の実際の電力供給を決定する手段1502と、その時点で電力網に連系された負荷の実際の電力消費を決定するための手段1504と、実際の電力供給と実際の電力消費との少なくともそれぞれの部分とを関連付けるための手段1506と、及び実際の電力供給と実際の電力消費との関連するそれぞれの部分に基づいて、負荷に対する実際の間欠性電力供給の寄与を決定するための手段1508とを含む。

10

【0161】

システムは、集合化間欠性電源から負荷への決定された実際の間欠性電力供給の寄与が特定の判定基準を満たすか否かを決定する手段、をさらに含みうる。

【0162】

システムは、集合化間欠性電源から負荷への実際の電力供給が特定の判定基準を満たすか否かに基づいて、負荷に対する予測確率的間欠性電力供給の寄与を更新する手段、をさらに含みうる。

20

【0163】

特定の判定基準は、少なくとも1つの混合の百分率、少なくとも1つの導入率、少なくとも1つの相互関係、及び二次資源と負荷との間の少なくとも1つの相関から成る1以上のグループを含みうる。

【0164】

実際の電力供給及び実際の電力消費の少なくともそれぞれの部分を関連付けることは、負荷の優先権レベルに基づきうる。

30

【0165】

システムは、残りの実際の電力供給とより低い優先権レベルの負荷の実際の電力消費とのそれぞれの部分を関連付ける前に、実際の電力供給と最高の優先権レベルの負荷の実際の電力消費とのそれぞれの部分を関連付けるための手段、をさらに含みうる。

【0166】

本システムは、負荷に関連する1以上の消費者制約を検証するための手段をさらに含みうる。

【0167】

集合化間欠性電源は、電力網に連系された1以上の間欠性発電設備を含みうる。

【0168】

図16は、電力網用の計量システム1600を表す概略図を示す。該計量システム1600は、電力網に連系された集合化間欠性電源の電力供給を計量するための手段1602と、その時点での電力網に連系された負荷の電力消費を計量するための手段1604と、及び計量された電力供給及び計量された電力消費に基づいて負荷に対する間欠性電力供給の寄与を計量するための手段1606と、を含む。

40

【0169】

間欠性電力供給の寄与を計量するための手段は、計量された電力供給と計量された電力消費との少なくともそれぞれの部分を関連付けるように構成されうる。

【0170】

間欠性電力供給の寄与を計量するための手段は、計量された電力供給と計量された負荷の優先権レベルに基づいた電力消費とのそれぞれの部分を、関連付けるように構成されう

50

る。

【0171】

間欠性電力供給の寄与を計量するための手段は、計量された電力供給の残りの部分と計量されたより低い優先権レベルの負荷の電力消費とのそれぞれの部分を関連付ける前に、計量された電力供給と計量された最高の優先権レベルの負荷の消費電力とのそれぞれの部分を関連付けるように構成されうる。

【0172】

本システムは、間欠性電力供給の寄与が特定の判定基準を満たすか否かを決定する手段、をさらに含みうる。

【0173】

本システムは、間欠性電力供給の寄与が特定の判定基準を満たすか否かに基づいて、負荷に対する予測確率的間欠性電力供給の寄与を更新する手段、をさらに含みうる。

10

【0174】

特定の判定基準は、少なくとも1つの混合の百分率、少なくとも1つの導入率、少なくとも1つの相互相関、及び二次資源と負荷との間の少なくとも1つの相関から成る1以上のグループを含みうる。

【0175】

本システムは、負荷に関連する1以上の消費者制約を検証するための手段をさらに含みうる。

20

【0176】

集合化間欠性電源は、電力網に連系された1以上の間欠性発電設備を含みうる。

【0177】

図17は、例示の実施態様による電力網のための計量方法を表したフローチャート1700を示す。工程1702において、電力網に連系された集合化間欠性電源の電力供給が計量される。工程1704では、その時点での電力網に連系された負荷の電力消費が計量される。工程1706では、計量された電力供給及び計量された電力消費に基づく負荷に対する間欠性電力供給の寄与が計量される。

【0178】

間欠性電力供給の寄与の計量は、計量された電力供給と計量された電力消費との少なくともそれぞれの部分を関連付けるように構成されうる。

30

【0179】

間欠性電力供給の寄与の計量は、計量された電力供給と計量された負荷の優先順位に基づく電力消費とのそれぞれの部分を関連付けるように構成されうる。

【0180】

間欠性電力供給の寄与の計量は、計量された電力供給の残りの部分とより低い優先権レベルの負荷の計量された電力消費とのそれぞれの部分を関連付ける前に、計量された電力供給と最高の優先権レベルの負荷の計量された消費電力とのそれぞれの部分を関連付けるように構成されうる。

【0181】

本方法は、間欠性電力供給の寄与が、特定の判定基準を満たすか否かを決定することをさらに含みうる。

40

【0182】

本方法は、間欠性電力供給の寄与が特定の判定基準を満たすか否かに基づいて、負荷に対する予測確率的間欠性電力供給の寄与を更新することをさらに含みうる。

【0183】

特定の判定基準は、少なくとも1つの混合の百分率、少なくとも1つの導入率、少なくとも1つの相互相関、及び二次資源と負荷との間の少なくとも1つの相関から成る1以上のグループを含みうる。

【0184】

本方法は、負荷に関連する1以上の消費者制約を検証する工程をさらに含みうる。

50

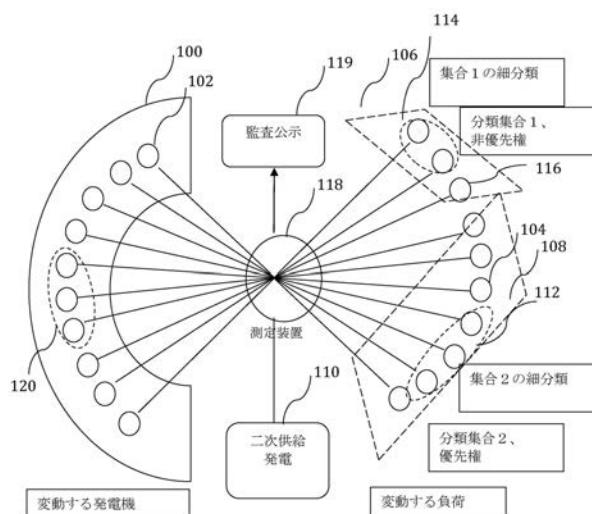
【0185】

集合化間欠性電源は、電力網に連系された1以上の間欠性発電設備を含みうる。

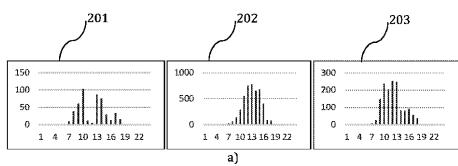
【0186】

特定の実施態様において示されたような本発明に対して、広く記載された本発明の精神又は範囲から逸脱することなく、多くの変形及び/又は修正を行いうることが当業者により理解されよう。したがって、本実施態様は、全ての点で例示的であり限定的ではないとみなされるべきである。また、本発明は、たとえ特徴又は特徴の組合せが特許請求の範囲又は本実施態様に明示的に指定されていない場合でも、特徴の何らかの組み合わせ、特に特許請求の範囲における特徴の何等かの組み合わせを含む。

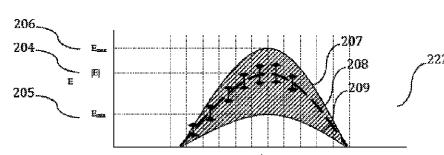
【図1】



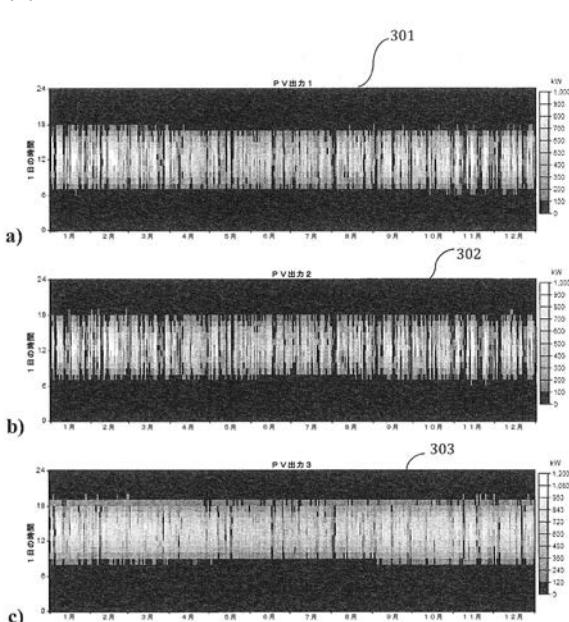
【図2 a)】



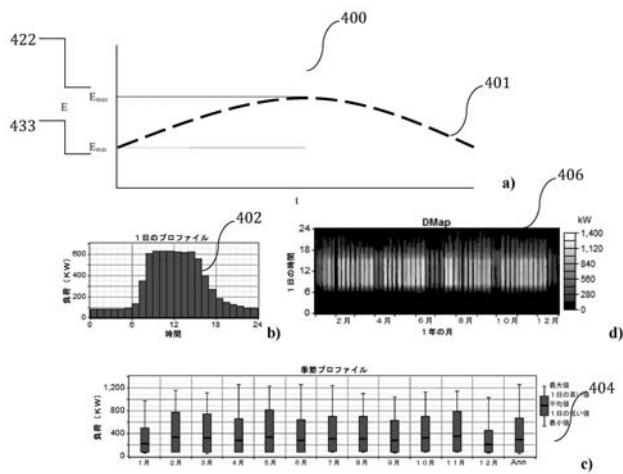
【図2 b)】



【図3】



【図4】



【図5】

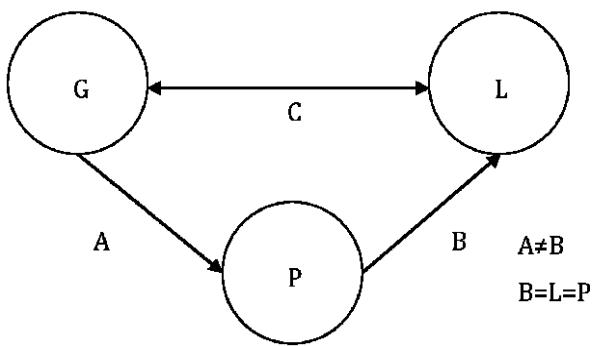
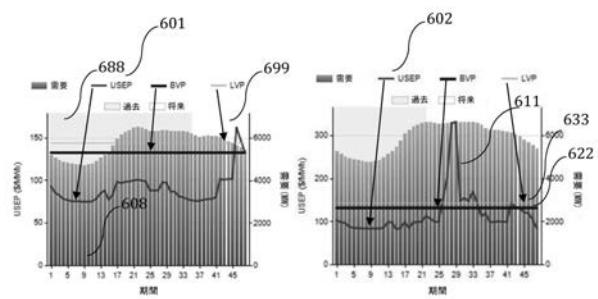
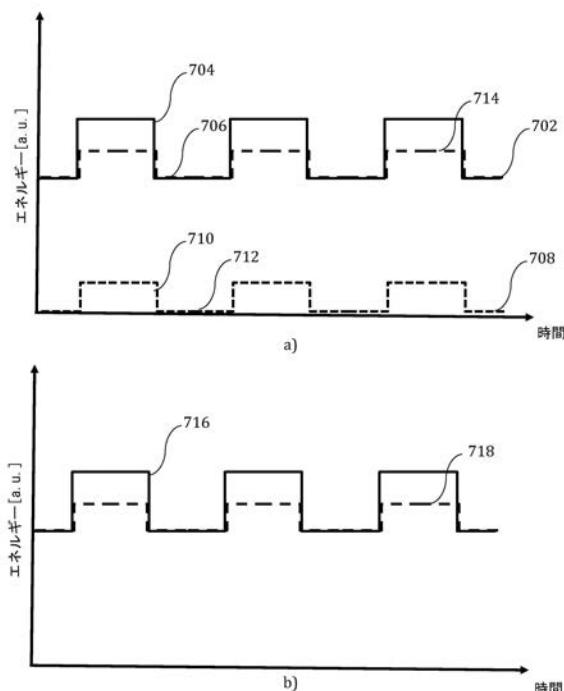


Fig. 5

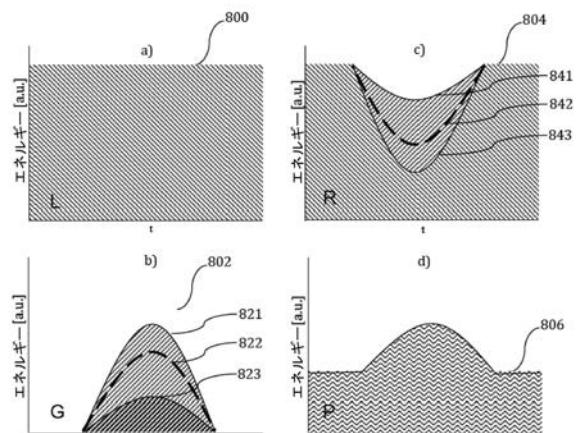
【図6】



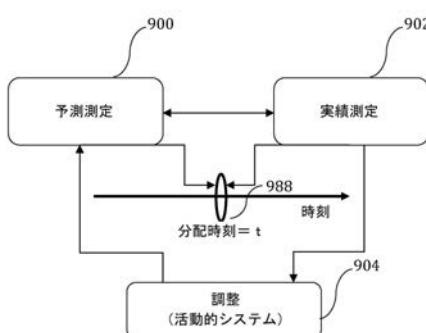
【図7】



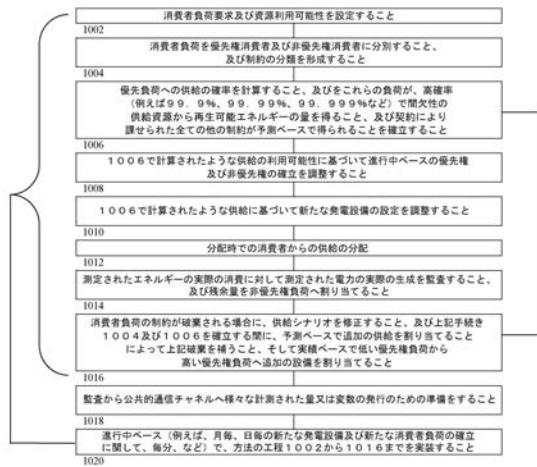
【図8】



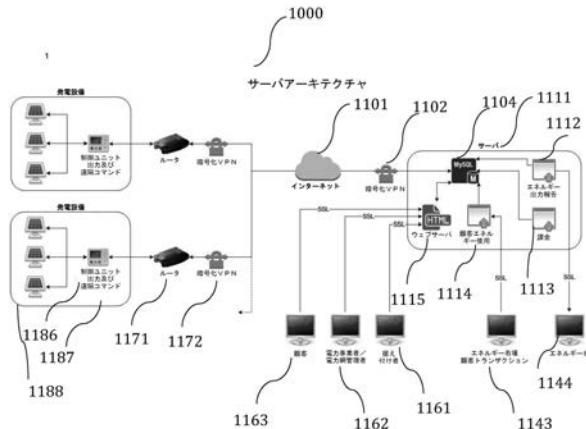
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

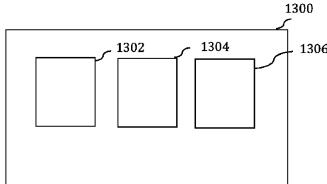
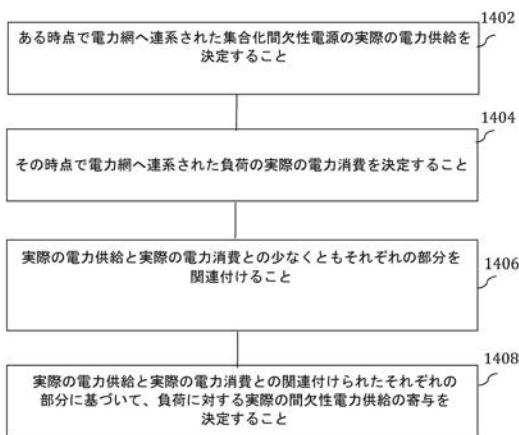


Fig.13

【図14】



【図15】

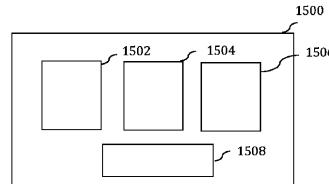
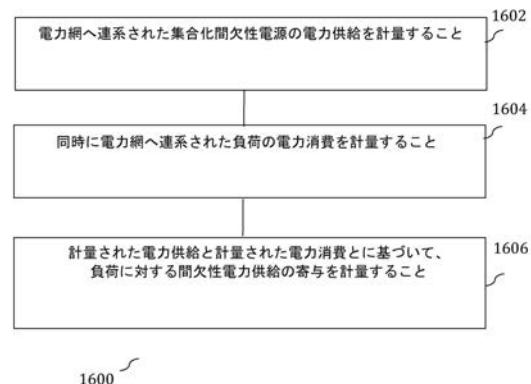


Fig.15

【図16】



1400

【図 17】

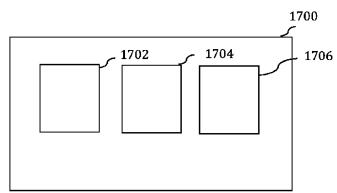


Fig. 17

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/SG2015/050152
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. H02J3/00 (2006.01)i, H02J3/38 (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. H02J3/00, H02J3/38		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2015 Registered utility model specifications of Japan 1996-2015 Published registered utility model applications of Japan 1994-2015		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-192981 A (CLEAN CRAFT CO., LTD.) 2014.10.06, paragraphs [0032], [0079], [0133], [0136], Fig. 1 (No Family)	19-20, 22-28, 30-39, 41-48, 50-52
Y	WO 2014/115556 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2014.07.31, paragraphs [0052]-[0061] & JP 2014-143835 A	1-2, 7-8, 10-11, 16-17
Y	JP 2014-068426 A (HITACHI LIMITED) 2014.04.17, paragraph [0031] (No Family)	1-2, 7-8, 10-11, 16-17
A	US 2014/0214219 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2014.07.31, paragraphs [0060]-[0061], Figs. 11, 16-17 & JP 2014-150641 A & WO 2014/119153 A1	1-52
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24.08.2015		Date of mailing of the international search report 01.09.2015
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigasaki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Jun IWATA Telephone No. +81-3-3581-1101 Ext. 3568
5T 4052		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/SG2015/050152
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-010549 A (FUJITSU LIMITED) 2012.01.12, paragraph [0056] (No Family)	1-52

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, T
J, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, R
O, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, H
N, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG
, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US