

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第6996494号
(P6996494)

(45)発行日 令和4年1月17日(2022.1.17)

(24)登録日 令和3年12月20日(2021.12.20)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 Q 50/06 (2012.01)

G 0 6 Q 50/06

H 0 2 J 3/00 (2006.01)

H 0 2 J 3/00 1 8 0

H 0 2 J 3/46 (2006.01)

H 0 2 J 3/46

H 0 2 J 13/00 (2006.01)

H 0 2 J 13/00 3 0 1 A

H 0 2 J 13/00 3 1 1 R

請求項の数 22 (全37頁)

(21)出願番号 特願2018-509114(P2018-509114)

(86)(22)出願日 平成29年3月22日(2017.3.22)

(86)国際出願番号 PCT/JP2017/011355

(87)国際公開番号 WO2017/170018

(87)国際公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

審査請求日 令和2年2月10日(2020.2.10)

(31)優先権主張番号 特願2016-72087(P2016-72087)

(32)優先日 平成28年3月31日(2016.3.31)

(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(74)代理人 100110928

弁理士 速水 進治

(72)発明者 小林 礼明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気
株式会社内

(72)発明者 木村 英和

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気
株式会社内

審査官 加舎 理紅子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電力制御装置、電力制御方法、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段と、

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段と、前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段と、

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する需給調整手段と、を備え、

前記需給調整手段は、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量を前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量に合わせて減少させる、

電力制御装置。

【請求項2】

前記需給調整手段は、前記発電装置毎の属性情報を用いて前記発電装置毎の前記調達電力または前記調達電力量を調整することにより、全体の前記調達電力または前記調達電力量を減少させる、
請求項 1 に記載の電力制御装置。

【請求項 3】

前記需給調整手段は、
前記発電装置毎の前記予測発電出力を用いて、前記発電装置毎の比率を算出し、
前記発電装置毎の前記調達電力または前記調達電力量の変更幅を、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分と、算出した前記発電装置毎の比率とに応じて決定する、
請求項 2 に記載の電力制御装置。

10

【請求項 4】

前記需給調整手段は、前記発電装置毎の前記予測発電出力の大きさに基づいて、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分が所定の基準以下となる前記発電装置の組合せを決定する、
請求項 2 に記載の電力制御装置。

【請求項 5】

前記需給調整手段は、
前記発電装置毎の発電に関する予測精度を用いて、前記発電装置毎の比率を算出し、
前記発電装置毎の前記調達電力または前記調達電力量の変更幅を、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分と、算出した前記発電装置毎の比率とに応じて決定する、
請求項 2 に記載の電力制御装置。

20

【請求項 6】

前記需給調整手段は、前記発電装置毎の発電に関する予測精度の高さに基づいて、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分が所定の基準以下となる前記発電装置の組合せを決定する、
請求項 2 に記載の電力制御装置。

【請求項 7】

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段と、

30

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段と、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段と、

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する需給調整手段と、を備え、

40

前記需給調整手段は、
前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、バランスを調整するために制御可能な蓄電装置を記憶するリストを参照し、当該リストに含まれる少なくとも 1 つの蓄電装置の前記期間中の充電予定電力または充電予定電力量を増加させることにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を増加させる、
電力制御装置。

【請求項 8】

前記需給調整手段は、前記蓄電装置の充電能力または空き容量の大きさに基づいて、前記

50

蓄電装置毎の前記充電予定電力または前記充電予定電力量の増加幅を決定する、
請求項 7 に記載の電力制御装置。

【請求項 9】

前記需給調整手段は、前記買取希望電力または前記買取希望電力量と前記調達電力または前記調達電力量との差分が所定の基準以下となるまで、前記充電予定電力または前記充電予定電力量を増加させる蓄電装置を、前記充電能力または前記空き容量が大きいものから順に選択する、

請求項 8 に記載の電力制御装置。

【請求項 10】

前記需給調整手段は、

前記蓄電装置毎の前記充電能力または前記空き容量を用いて、前記蓄電装置毎の比率を算出し、

前記蓄電装置毎の前記充電予定電力または前記充電予定電力量の増加幅を、前記買取希望電力または前記買取希望電力量と前記調達電力または前記調達電力量との差分と、算出した前記発電装置毎の比率とに応じて決定する、

請求項 8 に記載の電力制御装置。

【請求項 11】

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段と、

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段と、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段と、

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する需給調整手段と、を備え、

前記需給調整手段は、

前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量が前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量よりも大きい場合、前記需要家毎の属性情報を用いて前記需要家毎に売却する電力量を調整することにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を減少させる、

電力制御装置。

【請求項 12】

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段と、

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段と、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段と、を備え、

前記販売情報は電力の売価に関する情報を含み、

前記買取希望情報収集手段は、

前記比較データを取得して、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分値を算出し、

前記差分値が基準を満たさない場合、前記販売情報に含まれる電力の修正後の売価を前記

10

20

30

40

50

需要家の端末に再送し、
前記差分値が前記基準を満たす場合、前記買取希望情報の受け付けを終了する、
電力制御装置。

【請求項 13】

前記調達電力情報決定手段は、
前記予測発電出力と共に、前記発電装置の過去の発電実績情報を取得し、
前記過去の発電実績情報に基づいて、各時点における予測発電値の予測精度を算出し、
前記各時点における前記予測発電値および前記予測精度に基づいて、各時点の調達電力算
出用電力値を決定し、
前記各時点の調達電力算出用電力値と前記出力上限値との差分である調達電力を、前記期
間で時間積分することにより得られる電力量を前記調達電力量として決定する、
請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 つに記載の電力制御装置。

10

【請求項 14】

前記調達電力情報決定手段は、前記予測精度が高いほど、前記調達電力算出用電力値を前
記予測発電値に近い値に設定する、
請求項 13 に記載の電力制御装置。

【請求項 15】

コンピュータが、
発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を
含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値と
の差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定し、
前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末
に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希
望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集し、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力し、
前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前
記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する、
ことを含み、
前記バランスの調整は、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買
取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、前記調達電力
情報の前記調達電力または前記調達電力量を前記買取希望情報の前記買取希望電力または
前記買取希望電力量に合わせて減少させることを含む、
電力制御方法。

20

【請求項 16】

コンピュータが、
発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を
含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値と
の差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定し、
前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末
に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希
望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集し、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力し、
前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前
記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する、
ことを含み、
前記バランスの調整は、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買
取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、バランスを調
整するために制御可能な蓄電装置を記憶するリストを参照し、当該リストに含まれる少な
くとも 1 つの蓄電装置の前記期間中の充電予定電力または充電予定電力量を増加させるこ
とにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を増加させる

30

40

50

ことを含む、
電力制御方法。

【請求項 17】

コンピュータが、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定し、
前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集し、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力し、
前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する、
ことを含む、

10

前記バランスの調整は、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量が前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量よりも大きい場合、前記需要家毎の属性情報を用いて前記需要家毎に売却する電力量を調整することにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を減少させることを含む、
電力制御方法。

【請求項 18】

20

コンピュータが、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定し、
前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集し、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する、
ことを含む、

前記販売情報は電力の売価に関する情報を含み、

30

前記コンピュータが、

前記比較データを取得して、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分値を算出し、
前記差分値が基準を満たさない場合、前記販売情報に含まれる電力の修正後の売価を前記需要家の端末に再送し、
前記差分値が前記基準を満たす場合、前記買取希望情報の受け付けを終了する、
ことを更に含む電力制御方法。

【請求項 19】

コンピュータを、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段、

40

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段、

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する手

50

段であって、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量を前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量に合わせて減少させる需給調整手段、
として機能させるためのプログラム。

【請求項 20】

コンピュータを、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段、

10

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段、

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する手段であって、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、バランスを調整するために制御可能な蓄電装置を記憶するリストを参照し、当該リストに含まれる少なくとも1つの蓄電装置の前記期間中の充電予定電力または充電予定電力量を増加させることにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を増加させる需給調整手段、

20

として機能させるためのプログラム。

【請求項 21】

コンピュータを、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段、

30

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段、

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する手段であって、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量が前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量よりも大きい場合、前記需要家毎の属性情報を用いて前記需要家毎に売却する電力量を調整することにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を減少させる需給調整手段、

40

として機能させるためのプログラム。

【請求項 22】

コンピュータを、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段、

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末

50

に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段、前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段、
として機能させ、
前記販売情報は電力の売価に関する情報を含み、
前記買取希望情報収集手段は、
前記比較データを取得して、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分値を算出し、
前記差分値が基準を満たさない場合、前記販売情報に含まれる電力の修正後の売価を前記需要家の端末に再送し、
前記差分値が前記基準を満たす場合、前記買取希望情報の受け付けを終了する、
プログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力制御装置、電力制御方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

太陽光発電装置や風力発電装置などの再生可能エネルギーを用いて発電する発電装置が知られている。そして、そのような発電装置により発電された電力を電力会社が固定価格で買い取ることを義務付けたFIT（Feed-in Tariff：固定価格買取）が始まったことも一因となって、電力系統に接続された上述したような発電装置が増えてきている。

20

【0003】

下記特許文献1乃至3には、電力需給を制御するシステムに関する技術が開示されている。

【0004】

特許文献1には、次のような技術が開示されている。すなわち、（A）各々がオンサイト発電機を備える多数の電力需要家の電力負荷データを収集し、（B）収集された電力負荷データを参照して、総需要電力のピークカットが行われるように多数の電力需要家をグループ化し、（C）グループ化された電力需要家を代表して、アグリゲータが発電事業者から購入した電力を、各電力需要家の電力負荷変動を随時モニタリングしながら、各電力需要家に供給する手法が開示されている。

30

【0005】

また特許文献2には、次のような技術が開示されている。すなわち、仲介者端末、買電者端末、少なくとも1つの売電者端末、及び、ネットワークから構成されるネットワークシステムであって、（A）売電者端末は希望売渡電力情報を送信し、（B）仲介者端末の処理部はネットワークを介して希望売渡電力情報を受信して記憶部に記憶し、（C）買電者端末は希望購入電力情報を送信し、（D）仲介者端末の処理部はネットワークを介して希望購入電力情報を受信して記憶部に記憶し、（E）希望売渡電力情報および希望購入電力情報に基づいて託送関連費用を演算により求め、（F）買電者端末はネットワークを介して希望売渡電力情報および託送関連費用を受信する、電力売買の仲介システムが開示されている。

40

【0006】

また特許文献3には、次のようなシステムが開示されている。すなわち、経済負荷配分調整装置が、（A）需給計画装置から最適水力発電量、最適需要量、及び発電単価を、（B）水位計画装置が計画した計画水力発電量を取得し、（C）充電制御装置が計画需要量を取得し、（D）計画水力発電が最適発電量を超えている時間の電力価格を下げて水位計画装置に水力発電量を再計画させ、（E）計画需要量が最適需要量を超えている時間の電力単価を上げて貯水温度制御装置に需要量を再計画させるシステムが開示されている。

【0007】

50

また、特許文献4にはマーケットメイク方式の市場に対してマーケットメカにより提示される値段を適切にコントロールし、市場の流動性を維持するシステムであって、(A) 同一の値段での約定数量の合計数量が予め定められた値段変更タイミング決定用数量に達したか否かを判断する価格変更・再提示判断処理手段と、(B) 達したと判断した場合に、オファー約定時は、最提示用のオファーおよびビッドの値段を、予め定められた価格変更幅だけ上昇させ、ビッド約定時は、価格変更幅だけ下落させる再提示値段決定処理手段と、(C) 決定したオファー及びビッドの値段をPTS市場システムへ出力する気配情報出力処理手段と、を備えるシステムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【文献】特開2004-007856号公報

特開2001-243358号公報

国際公開第2013-084300号

特開2010-039894号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ここで上述の再生可能エネルギーを用いる発電装置から出力される電力の大きさは、自然環境（例えば、太陽光や風など）の影響を受けて変動し得る。例えば、発電装置が太陽光発電装置である場合、朝から昼にかけて出力電力値が上昇していき、昼にピークを迎え、その後は日没に近づくに伴い下降していく。このように出力が変動し得る電力によって電力需給バランスを崩れると、様々な悪影響が発生し得る。例えば、発電装置からの電力によって、電力供給が電力需要に対して過多となり、電力系統の電圧や周波数が上昇するといった問題が生じ得る。

【0010】

電力系統を管理・運営する運営者は、このような悪影響の発生を回避するため、不安定な発電装置の出力を抑制する（すなわち、発電装置の出力変動量を抑制する）指令を出し、これにより電力系統の電力バランスの安定化を図ることがある。なお、出力抑制に対して何も対処を行わない場合、抑制された発電装置の電力は使用されずに無駄になってしまう。そのため、このような電力を有効利用する仕組みが望まれるが、上述の各特許文献の技術ではそのような仕組みは提案されていない。

【0011】

本発明の目的は、自然エネルギーを用いる発電装置の電力を有効利用する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明によれば、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段と、

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段と、前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段と、

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する需給調整手段と、を備え、

10

20

30

40

50

前記需給調整手段は、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量を前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量に合わせて減少させる、

電力制御装置が提供される。

また、本発明によれば、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段と、

10

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段と、前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段と、

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する需給調整手段と、を備え、

前記需給調整手段は、

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、バランスを調整するために制御可能な蓄電装置を記憶するリストを参照し、当該リストに含まれる少なくとも1つの蓄電装置の前記期間中の充電予定電力または充電予定電力量を増加させることにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を増加させる、

20

電力制御装置が提供される。

また、本発明によれば、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段と、

30

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段と、前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段と、

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する需給調整手段と、を備え、

前記需給調整手段は、

前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量が前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量よりも大きい場合、前記需要家毎の属性情報を用いて前記需要家毎に売却する電力量を調整することにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を減少させる、

40

電力制御装置が提供される。

また、本発明によれば、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段と、

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末

50

に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段と、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段と、を備え、
前記販売情報は電力の売価に関する情報を含み、
前記買取希望情報収集手段は、
前記比較データを取得して、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分値を算出し、
前記差分値が基準を満たさない場合、前記販売情報に含まれる電力の修正後の売価を前記需要家の端末に再送し、
前記差分値が前記基準を満たす場合、前記買取希望情報の受け付けを終了する、
電力制御装置が提供される。

10

【0013】

本発明によれば、
コンピュータが、
発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定し、
前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、
前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集し、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力し、
前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する、
ことを含み、
前記バランスの調整は、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量を前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量に合わせて減少させる、
ことを含む電力制御方法が提供される。

20

30

また、本発明によれば、
コンピュータが、
発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定し、
前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、
前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集し、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力し、
前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する、
ことを含み、
前記バランスの調整は、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、バランスを調整するために制御可能な蓄電装置を記憶するリストを参照し、当該リストに含まれる少なくとも1つの蓄電装置の前記期間中の充電予定電力または充電予定電力量を増加させることにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を増加させる、
ことを含む電力制御方法が提供される。

40

また、本発明によれば、
コンピュータが、

50

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定し、
前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集し、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力し、
前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する、
ことを含み、
前記バランスの調整は、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量が前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量よりも大きい場合、前記需要家毎の属性情報を用いて前記需要家毎に売却する電力量を調整することにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を減少させる、
ことを含む電力制御方法が提供される。

10

また、本発明によれば、
コンピュータが、
発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定し、
前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集し、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する、
ことを含み、
前記販売情報は電力の売価に関する情報を含み、
前記コンピュータが、
前記比較データを取得して、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分値を算出し、
前記差分値が基準を満たさない場合、前記販売情報に含まれる電力の修正後の売価を前記需要家の端末に再送し、
前記差分値が前記基準を満たす場合、前記買取希望情報の受け付けを終了する、
ことを更に含む電力制御方法が提供される。

20

30

【0014】

本発明によれば、
コンピュータを、
発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段、
前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段、
前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する手段であって、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量を前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希

40

50

望電力量に合わせて減少させる需給調整手段、

として機能させるためのプログラムが提供される。

また、本発明によれば、

コンピュータを、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段、

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段、

前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段、

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する手段であって、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、バランスを調整するために制御可能な蓄電装置を記憶するリストを参照し、当該リストに含まれる少なくとも1つの蓄電装置の前記期間中の充電予定電力または充電予定電力量を増加させることにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を増加させる需給調整手段、

として機能させるためのプログラムが提供される。

また、本発明によれば、

コンピュータを、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段、

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段、

前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段、

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する手段であって、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量が前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量よりも大きい場合、前記需要家毎の属性情報を用いて前記需要家毎に売却する電力量を調整することにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を減少させる需給調整手段、

として機能させるためのプログラムが提供される。

また、本発明によれば、

コンピュータを、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段、

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段、

前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較デー

10

20

30

40

50

タ出力手段、
として機能させ、
前記販売情報は電力の売価に関する情報を含み、
前記買取希望情報収集手段は、
前記比較データを取得して、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分値を算出し、
前記差分値が基準を満たさない場合、前記販売情報に含まれる電力の修正後の売価を前記需要家の端末に再送し、
前記差分値が前記基準を満たす場合、前記買取希望情報の受け付けを終了する、
プログラムが提供される。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、自然エネルギーを用いる発電装置の電力を有効利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる。

【0017】

【図1】本発明の電力制御システムの概略構成を例示するブロック図である。

【図2】第1実施形態に係る電力制御システムの構成を概念的に示すブロック図である。

20

【図3】第1実施形態の電力制御装置のハードウェア構成を例示する図である。

【図4】第1実施形態の電力制御システムの動作例を示すシーケンス図である。

【図5】調達電力量を決定する具体的な流れを説明するための図である。

【図6】第2実施形態に係る電力制御システムの構成を概念的に示すブロック図である。

【図7】第2実施形態の電力制御システムの第1の動作例を示すシーケンス図である。

【図8】第2実施形態の電力制御システムの第2の動作例を示すシーケンス図である。

【図9】第3実施形態の電力制御システムの第2の動作例を示すシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。尚、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。また各ブロック図において、特に説明がない限り、各ブロックは、ハードウェア単位の構成ではなく機能単位の構成を表している。

30

【0019】

〔第1実施形態〕

〔システム構成〕

図1は、本発明の電力制御システム1の概略構成を例示するブロック図である。電力制御システム1は、アグリゲータ10（RA：Resource Aggregator）の構成、発電事業者20（IPP：Independent Power Producer）の構成、電力小売業者30（PPS：Power Producer and Supplier）の構成、需要家40の構成、系統運営者50の構成を含んで構築されている。なお図中の実線は電力線による繋がりを示し、図中の一点鎖線は通信線による繋がりを示している。

40

【0020】

アグリゲータ10は、複数の発電事業者20の情報、複数の電力小売業者30の情報、及び、複数の需要家40の情報を取りまとめ、電力需給を管理する各種サービスを提供する。発電事業者20、電力小売業者30および需要家40は、アグリゲータ10との契約を結ぶことで、各種サービスの提供を受けることができる。発電事業者20および電力小売業者30は、それぞれ、アグリゲータ10との間で、発電装置210の出力が抑制された場合の電力を有効に利用するためのサービスの契約を結ぶ。また、電力小売業者30は、当該サービスで利用するために、自身が管理する需要家40に対して、負荷（例えば、蓄

50

電装置 410 など) の制御権をアグリゲータ 10 に与える契約を結ぶ。

【0021】

発電事業者 20 は、それぞれ発電装置 210 を有している。発電装置 210 は太陽光、風力、地熱等の自然エネルギーを用いて発電する装置である。発電事業者 20 は、当該発電装置 210 で生成された電力を、直接またはアグリゲータ 10 を介して電力小売業者 30 に供給する。

【0022】

電力小売業者 30 は、各需要家 40 と電力需給に関する契約を結び、その契約に従って各需要家 40 に電力を供給する。電力小売業者 30 は、需要家 40 に供給すべき電力を、直接またはアグリゲータ 10 を介して発電事業者 20 から調達する。

【0023】

需要家 40 は、電力小売業者 30 から電力を受給する。また需要家 40 は、アグリゲータ 10 が遠隔制御可能な蓄電装置 410 を備える。アグリゲータ 10 は、需要家 40 との契約内容に従って、各需要家 40 の蓄電装置 410 を遠隔制御することができる。

【0024】

系統運営者 50 は、電力需給および電力系統の広域的な運用を行う。系統運営者 50 は、日本国内では、電力広域的運営推進委員会である。系統運営者 50 は、需給逼迫時には、各発電事業者 20 が有する発電装置 210 に対する出力の抑制を含めた対応措置を指示する。

【0025】

ここで上述の発電装置 210 から出力される電力の大きさは、自然環境（例えば、太陽光や風など）の影響を受けて変動し得る。例えば、発電装置 210 が太陽光発電装置である場合、朝から昼にかけて出力電力値が上昇していき、昼にピークを迎え、その後は日没に近づくに伴い下降していく。このように出力が変動し得る電力によって電力需給バランスを崩れると、様々な悪影響が発生し得る。例えば、発電装置 210 からの電力によって、電力供給が電力需要に対して過多となり、電力系統の電圧や周波数が上昇するといった問題が生じ得る。

【0026】

系統運営者 50 は、このような悪影響の発生を回避するため、不安定な発電装置 210 の出力を抑制する（すなわち、発電装置 210 の出力変動量を抑制する）指令を出し、電力系統の電力バランスの安定化を図ることがある。なお、出力抑制に対して何も対処をしない場合、抑制された発電装置 210 の電力は使用されずに無駄になってしまう。そのため、このような電力を有効利用する仕組みが望まれる。以下では、このような電力を有効活用するための具体的な構成について説明する。

【0027】

図 2 は、第 1 実施形態に係る電力制御システム 1 の構成を概念的に示すブロック図である。なお図中の実線は電力線による繋がりを示し、図中の一点鎖線は通信線による繋がりを示している。

【0028】

〔系統運営者 50 の構成〕

図 2 に示されるように、系統運営者 50 は、系統運営者端末 500 を備える。系統運営者端末 500 は、電力系統 60 における電力需給のバランスを監視している。また系統運営者端末 500 は、電力系統 60 において電力需給バランスが崩れる可能性を予測する。電力需給バランスが崩れる可能性が高いと予測される場合、系統運営者端末 500 は、各発電事業者端末 200 に対して、発電装置 210 の出力を抑制する指令に関する情報（抑制指令情報）を送信する。

【0029】

抑制指令情報は、発電装置 210 の出力を抑制する期間（以下、抑制期間とも表記）と、当該期間中の電力の出力上限値を含む。系統運営者 50 は、電力供給が過多となる可能性の高い期間（例えば、太陽光発電の発電ピークが現れる 11 時～15 時の期間など）を抑

10

20

30

40

50

制期間として決定し、当該決定した期間を系統運営者端末500に入力する。また、系統運営者50は、当該期間中の出力上限値を系統運営者端末500に入力する。出力上限値は、各発電装置210の定格出力に対する割合で示されていてもよいし、電力の値そのもので示されていてもよい。系統運営者端末500は、入力された抑制期間および出力上限値を含む抑制指令情報を、各発電事業者20の発電事業者端末200に向けて送信する。なお、抑制指令情報は、全ての発電事業者20に対して同一の情報であってもよいし、発電事業者20毎に異なる情報であってもよい。

【0030】

〔発電事業者20の構成〕

図2に示されるように、発電事業者20は、発電事業者端末200および発電装置210を備える。発電装置210は、上述したように、太陽光、風力、地熱等の自然エネルギーを用いて発電する装置である。発電事業者端末200は、電力系統60に対する発電装置210からの出力を制御する機能を有する。また、発電事業者端末200は、後述のアグリゲータ10の電力制御装置100や系統運営者50の系統運営者端末500と通信し、電力制御に関する情報などを送受信する。具体的には、発電事業者端末200は、抑制指令情報を系統運営者端末500から受け取ると、その情報を電力制御装置100に向けて送信する。このとき、発電事業者端末200は、抑制期間中に発電装置210が発電可能な電力を予測するためのデータ（抑制期間中における発電装置210の予測発電出力（抑制期間の各時点の電力または抑制期間中の電力量）を示す予測発電データ）を併せて送信する。予測発電データは、例えば、発電装置210が発電可能な電力の予測値の時間的推移を示すデータや、各時点において発電装置210が発電可能な電力の確率分布を示すデータなどである。なお、抑制指令情報は、発電事業者端末200を介さず、系統運営者50の系統運営者端末500からアグリゲータ10の電力制御装置100に直接送信されてもよい。この場合、発電事業者端末200は、抑制指令情報を電力制御装置100に送信しなくてもよい。また、電力制御装置100が、発電装置210毎の過去の発電実績データにアクセス可能である場合（例えば、電力制御装置100やその他の装置に記憶されているなど）、発電事業者端末200は、予測発電データを出力しなくてもよい。この場合、電力制御装置100は、発電装置210毎の過去の発電実績データを用いて、発電装置210毎の発電予測データを算出する。

【0031】

〔電力小売業者30の構成〕

図2に示されるように、電力小売業者30は、電力小売業者端末300を備える。電力小売業者端末300は、後述のアグリゲータ10の電力制御装置100や需要家40のEMS端末400と通信し、電力制御に関する情報などを送受信する。電力小売業者端末300は、電力制御装置100から後述する電力の販売情報を受信すると、管理下の需要家40の端末（例えば、EMS端末400）に向けてその販売情報を送信する。また、電力小売業者端末300は、各需要家40のEMS端末400から販売情報に対する回答として、各時点の買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を受信する。そして電力小売業者端末300は、各需要家40のEMS端末400から受信した買取希望情報を集計して電力制御装置100に送信する。なお、販売情報や買取希望情報は、電力小売業者端末300を介さず、アグリゲータ10の電力制御装置100から各需要家40のEMS端末400に直接送信されてもよい。この場合、電力小売業者端末300は、販売情報や買取希望情報を各EMS端末400に送信しなくてもよい。

【0032】

〔需要家40の構成〕

図2に示されるように、需要家40は、EMS端末400、蓄電装置410、および配電盤420を備える。EMS端末400は、電力小売業者端末300や電力制御装置100と通信し、電力需給の調整や蓄電装置410の制御などを行う。蓄電装置410は、電力系統60を介して供給された電力を蓄える装置である。配電盤420は、電力系統60を介して需要家40の設備に供給される電力の監視および制御などの機能を有する。

【0033】

〔アグリゲータ10の構成〕

図2に示されるように、アグリゲータ10は電力制御装置100を備える。本実施形態の電力制御装置100は、調達電力情報決定部110、買取希望情報収集部120、及び比較データ出力部130を備える。

【0034】

調達電力情報決定部110は、各発電事業者20が有する発電装置210から調達する電力または電力量を示す情報（以下、調達電力情報とも表記）を決定する。具体的には、調達電力情報決定部110は、各発電事業者20が有する発電装置210の予測発電データ、および、各発電事業者20に対して通知された出力抑制指令に関する情報（抑制指令情報）を、各発電事業者20の端末200から受信する。調達電力情報決定部110は、これら予測発電データ（予測発電出力）と抑制指令情報とを用いて、抑制期間の各時点で抑制される電力（以下、調達電力とも表記）、または、抑制期間中に各発電装置210で抑制される電力量（以下、調達電力量とも表記）を決定する。具体的な流れについては後述するが、調達電力情報決定部110は、各発電装置210で抑制される電力または電力量を次のように算出することができる。まず、調達電力情報決定部110は、発電事業者端末200から受信した予測発電データを用いて、各時点における発電装置210の予測発電電力を決定する。そして、調達電力情報決定部110は、抑制期間中の予測発電電力と出力上限値との差分を調達電力とする。そしてこの調達電力を時間積分することにより、抑制期間中の調達電力量を算出することができる。

【0035】

買取希望情報収集部120は、上述の調達電力情報が示す調達電力または調達電力量に関する販売情報を各需要家40の端末（例えば、EMS（Energy Management System）端末400）に向けて送信する。一つの例として、買取希望情報収集部120は、各需要家40の電力需給を管理している電力小売業者30の電力小売業者端末300を介して、各需要家40のEMS端末400に販売情報を送信する。他の例として、買取希望情報収集部120は、直接EMS端末400に販売情報を送信してもよい。そしてEMS端末400は、受信した販売情報を用いて、調達電力を購入するか否かを判断する。例えば、EMS端末400は、販売情報に含まれる調達電力の単価に基づいて、その電力を購入することが需要家40にとって得か否かを判別する。調達電力を購入する場合、EMS端末400は、需要家40の現在の電力需要、蓄電装置410のSOC（State of Charge）、契約電力量（ブレーカー容量）等を用いて、購入する電力量（購入希望電力量）と、その購入希望電力量を受け取る場合の各時点の電力値（購入希望電力）を決定する。EMS端末400は、蓄電装置410のSOCから空き容量を算出し、当該空き容量を買取希望電力量として決定することができる。また、EMS端末400は、契約電力量（ブレーカー容量）を超えない範囲において、各時点の買取希望電力（蓄電装置410を充電する際の電力）を決定することができる。EMS端末400は、直接または電力小売業者30の電力小売業者端末300を介して、買取希望情報収集部120に買取希望電力および買取希望電力量を示す買取希望情報を送信する。そして買取希望情報収集部120は、買取希望情報を各々の需要家40から収集する。

【0036】

比較データ出力部130は、調達電力情報決定部110が決定した調達電力情報と、買取希望情報収集部120が収集した買取希望情報とを比較するための比較データを出力する。比較データ出力部130は、調達電力または調達電力量、並びに、買取希望電力または買取希望電力量そのものを示すデータを出力してもよいし、これらの差分値を示すデータを出力してもよい。また、比較データ出力部130は、これらの比較データを、電力制御装置100に接続された表示装置（図示せず）や印刷装置（図示せず）を介して出力してもよいし、具体的には後述するが、電力制御装置100の各処理部のインプットとして出力してもよい。

【0037】

〔効果〕

以上、本実施形態によれば、各発電事業者20で利用できずに余っていた電力を有効利用し、アグリゲータ10、発電事業者20、電力小売業者30、および需要家40のそれぞれが利益を得ることが可能となる。具体的には、発電事業者20は、販売情報を送信することにより生まれた新たな需要により、系統運営者50の抑制指令によって発電装置210から電力系統60に出力できないはずであった電力を売却することができ、それによる利益を得ることができる。また、上述の新たな需要に対して発電事業者20から供給される電力は、本来買い手がつかない余分な電力である。そのため、アグリゲータ10、および、アグリゲータ10と需要家40との間に介在する電力小売業者30は、そのような電力を安い仕入れ値で調達することができる。つまり、アグリゲータ10および電力小売業者30は、発電事業者20から調達した電力の売却価格を低価格に設定することができ、これにより買い手をつき易くして高い確率で利益を得ることができる。また、需要家40は、安い価格の電力を購入する機会を得ることができる。

10

【0038】

以下、本実施形態について詳細に説明する。

【0039】

〔ハードウェア構成〕

本発明に係る電力制御装置100の各機能構成部は、各機能構成部を実現するハードウェア（例：ハードワイヤードされた電子回路など）で実現されてもよいし、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせ（例：電子回路とそれを制御するプログラムの組み合わせなど）で実現されてもよい。以下、電力制御装置100の各機能構成部がハードウェアとソフトウェアとの組み合わせで実現される場合について、さらに説明する。

20

【0040】

図3は、第1実施形態の電力制御装置100のハードウェア構成を例示する図である。

【0041】

電力制御装置100は、バス101、プロセッサ102、メモリ103、ストレージ104、入出力インタフェース105、及び通信インタフェース106を有する。バス101は、データを送受信するためのデータ伝送路である。プロセッサ102、メモリ103、ストレージ104、入出力インタフェース105、及び通信インタフェース106は、バス101を介して相互にデータを送受信する。但し、プロセッサ102などを互いに接続する方法は、バス接続に限定されない。

30

【0042】

プロセッサ102は、CPU（Central Processing Unit）やGPU（Graphics Processing Unit）などの演算処理装置である。メモリ103は、RAM（Random Access Memory）やROM（Read Only Memory）などのメモリである。ストレージ104は、HDD（Hard Disk Drive）、SSD（Solid State Drive）、又はメモリカードなどの記憶装置である。また、ストレージ104は、RAMやROMなどのメモリであってもよい。

【0043】

ストレージ104は、電力制御装置100の上記機能構成部（調達電力情報決定部110、買取希望情報収集部120、比較データ出力部130）を実現するプログラムモジュールを記憶している。プロセッサ102は、これら各プログラムモジュールを実行することにより、そのプログラムモジュールに対応する各機能構成部を実現する。ここでプロセッサ102は、上記各プログラムモジュールを実行する際、これらのプログラムモジュールをメモリ103上に読み出してから実行してもよいし、メモリ103上に読み出さずに実行してもよい。

40

【0044】

入出力インタフェース105は、電力制御装置100と入出力デバイスとを接続するためのインタフェースである。入出力インタフェース105には、例えば、マウス、キーボードなどの入力装置や、CRT（Cathode Ray Tube）ディスプレイやLCD（Liquid Cr

50

ystal Display)などの表示装置、これら入力装置と表示装置が一体化したタッチパネルなどが接続される。また、入出力インタフェース105には印刷装置が接続されていてもよい。なお、入出力インタフェース105には、これらの装置が接続されていなくてもよい。

【0045】

通信インタフェース106は、電力制御装置100を様々なネットワークに接続させて、該ネットワークを介して外部の装置（例えば、アグリゲータ10が有する他の端末装置、表示装置、印刷装置など）と通信させるためのインタフェースである。

【0046】

なお、電力制御装置100のハードウェア構成は図3に示した構成に限定されない。

【0047】

〔動作例〕

以下、本実施形態の電力制御システム1の動作例について、具体例を挙げて説明する。

【0048】

図4は、第1実施形態の電力制御システム1の動作例を示すシーケンス図である。

【0049】

まず、発電事業者端末200は、系統運営者端末500から通知された抑制指令情報（抑制期間および出力上限値を示す情報）を受けると、当該抑制指令情報と共に、発電装置210の予測発電データおよび過去の発電実績データとを、電力制御装置100に送信する（S102）。予測発電データは、例えば、発電装置210が発電可能な電力の予測値の時間的推移を示すデータや、各時点において発電装置210が発電可能な電力の確率分布を示すデータなどである。過去の発電実績データは、過去の発電実績から導出可能な電力の確率分布を示すデータなどである。なお確率分布を導出する際には、所定の条件（例えば、時間帯、季節、または天候が共通している等）別の発電実績データが用いられる。

【0050】

電力制御装置100の調達電力情報決定部110は、発電事業者端末200から取得した情報を用いて、発電装置210から調達する電力量（調達電力量）を決定する（S104）。この調達電力情報決定部110が調達電力量を決定する流れの具体例を、図5を用いて説明する。図5は、調達電力量を決定する具体的な流れを説明するための図である。なお、以下の説明では、発電装置210が発電可能な電力の予測値（発電予測値とも表記）の時間的推移を示すデータを調達電力情報決定部110が取得したものとする。

【0051】

まず、調達電力情報決定部110は、発電事業者端末200から受信した過去の発電実績データを用いて、各時点の発電予測値の確率分布（発電予測確率分布：図5の右上）を求める。本明細書では、発電予測値を、上記発電予測確率分布を示す関数のピークが現れる点またはそのピーク近辺の点に対応する電力値（例：図5において黒丸で示す点）として定義する。次に、調達電力情報決定部110は、発電事業者端末200から受信した過去の発電実績データを用いて導出した発電予測確率分布について、信頼区間（実際の発電値がその区間内に収まる確率が所定値以上である区間）を求める。この信頼区間は、例えば、95%信頼区間や99%信頼区間などである。そして、調達電力情報決定部110は、求めた信頼区間と各時点の発電予測値とを用いて、発電装置210から調達可能な電力量の期待値が最大となるように、抑制期間中の各時点の電力値（以下、調達電力算出用電力値とも表記）を決定する。ここで、信頼区間の幅が広いほど、実際の発電電力値のばらつき（すなわち、不確かさ）が大きく、予測精度が低くなると言える。また逆に、信頼区間の幅が狭いほど、実際の発電電力値のばらつき（すなわち、不確かさ）が小さく、予測精度が高くなると言える。つまり、信頼区間は各時点の予測発電値の予測精度を示す指標として利用できる。そして、ある時点における発電予測確率分布の信頼区間が狭いほど、予測発電値に対して発生し得る誤差は小さくなる。そこで、調達電力情報決定部110は、ある時点における発電予測確率分布の信頼区間の幅が所定の閾値以下である場合、その時点の発電予測値をそのまま調達電力算出用電力値として採用する。所定の閾値は、例えば

10

20

30

40

50

、ある時点における発電予測確率分布の信頼区間の上限値と下限値との差分と、その時点の発電予測値との比率によって決定することができる。具体的には、上述の信頼区間の上限値と下限値との差分が発電予測値比で所定の割合（例えば１～５％）といった値として決定することができる。一方、ある時点における発電予測確率分布の信頼区間の幅が所定の閾値を超える場合、調達電力情報決定部１１０はその時点の発電予測値をより小さい値に補正し、該補正した値をその時点の調達電力算出用電力値として決定する。調達電力情報決定部１１０は、例えば、決められた割合（５０％など）を発電予測値に乘じることによって、当該発電予測値よりも小さい調達電力算出用電力値を算出する。これに限らず、調達電力情報決定部１１０は、信頼区間の上限値と下限値との差分をパラメータとして発電予測値を補正する関数を用いて、信頼区間の幅に応じて調達電力算出用電力値を算出してもよい。このような関数を用いることで、信頼区間の上限値と下限値との差分が小さいほど（すなわち、予測精度が高いほど）、発電予測値に近い調達電力算出用電力値が設定される。そして調達電力情報決定部１１０は、抑制期間中の各時点で決定された調達電力算出用電力値と出力上限値との差分（すなわち、調達電力）を時間積分することにより、発電装置２１０から調達する電力量（調達電力量）を算出できる。調達電力情報決定部１１０は、各発電事業者２０の発電装置２１０毎に調達電力量を算出し、その合計値を調達電力情報に含める最終的な調達電力量として決定する。

【００５２】

但し、上記で説明した流れはあくまで一例であり、調達電力情報決定部１１０の処理の流れは上記に制限されない。例えば、調達電力情報決定部１１０は、調達電力情報として、各時点の調達電力、それらの調達電力を時間積分して得られる調達電力量、またはその双方を含めることができる。

【００５３】

ここで、本発明において、調達電力量を正確に予測することが重要となる。例えば、実際の調達電力量が買取希望電力量を下回った場合、アグリゲータ１０や電力小売業者３０は、責任を持って不足分の電力を補わなければならない。この場合、アグリゲータ１０や電力小売業者端末３００は、例えば、電力系統６０から不足分の電力を調達する。すると、電力系統６０の電力単価は、通常、発電事業者２０から調達する電力の単価よりも高いため、調達すべき電力量が大きいほどの損益が拡大してしまう。また、電力系統６０から調達しない場合、アグリゲータ１０や電力小売業者端末３００は、独自に有している発電設備により生成された電力であって、電力会社などにＦＩＴ（Feed-in Tariff）価格で売却している電力を不足分の補填に利用する。この場合、余剰電力売電により本来得られるはずであった利益が減少してしまう。上述の手法によれば、予測精度が低い場合に発電予測値を下方修正することによって、実際の調達電力量が予測した調達電力量を下回る可能性を低減させることができる。結果として、アグリゲータ１０や電力小売業者３０の損益額を小さくすることができる。

【００５４】

そして、買取希望情報収集部１２０は、各発電事業者２０の発電装置２１０から調達する電力を販売するための情報（販売情報）を、需要家４０の端末（ＥＭＳ端末４００）に向けて送信する（Ｓ１０６）。販売情報は、各発電事業者２０の発電装置２１０から調達する電力の単価を示す単価の情報を含む。販売情報は、Ｓ１０４で決定された調達電力量を示す情報を更に含んでもよい。なお本具体例では、需要家４０とサービス契約を結んでいる電力小売業者３０の電力小売業者端末３００を介して販売情報を送信する例を示す。販売情報は、電力小売業者端末３００を介さず、各ＥＭＳ端末４００に直接送信されてもよい。

【００５５】

電力小売業者端末３００は、電力小売業者３０とサービス契約を結んでいる需要家４０のＥＭＳ端末４００に対して、販売情報を転送する（Ｓ１０８）。このとき、電力小売業者端末３００は、発電事業者端末２００から受信した販売情報に含まれる電力単価に、電力小売業者３０のマージンを上乗せして、需要家４０のＥＭＳ端末４００に送信する。

10

20

30

40

50

【0056】

EMS端末400は、電力小売業者端末300から受信した販売情報を用いて、その販売情報に係る電力を購入するか否かを判断する(S110)。具体的には、EMS端末400は、販売情報に含まれる電力単価を基に、その電力を購入することが需要家40にとって得となるか否かを判断する。例えば、ある需要家40が有する蓄電装置410に蓄えられている全ての電力が、前夜に10.3 [円/kW] で充電されたものであると仮定する。ここで販売情報に含まれる電力単価が9 [円/kW] である場合、EMS端末400は、より安い単価のこの電力を買い取るべきと判断する。販売情報に係る電力の買取を決定した場合、EMS端末400は、買い取りを希望する量(買取希望電力量)を、現在の需要家40の状態に応じて算出する(S112)。例えば、現在の買電量が0(すなわち、蓄電装置410のみで運用)、当該蓄電装置410の最大容量が20 [kWh] かつSOC(State of Charge)が50%であるとする。この場合、EMS端末400は、抑制期間中に最大10 [kWh] を購入可能であると判断し、この10 [kWh] を買取希望電力量として算出する。また、EMS端末400は、ブレーカー性能に応じて、電力買取時の各時点の電力値(買取希望電力)を、ブレーカー性能に応じて決定することもできる。例えば、ブレーカー性能が200 [V]、50 [A] である場合、EMS端末400は、10 [kW] を超えない範囲で買取希望電力を決定する。そして、EMS端末400は、買取希望電力量を含む、或いは、各時点の買取希望電力と買取希望電力量とを含む買取希望情報を電力小売業者端末300に送信する(S112)。

10

【0057】

各電力小売業者端末300は、各需要家40のEMS端末400から送信された買取希望情報を基に、買取希望電力量を集計する(S114)。そして、各電力小売業者端末300は、集計した買取希望電力量を電力制御装置100に送信する(S116)。EMS端末400から電力制御装置100に買取希望情報が直接送信される場合、これらの処理は不要である。

20

【0058】

電力制御装置100の買取希望情報収集部120は、各電力小売業者端末300から送信された買取希望電力量を集計し、最終的な買取希望電力量を確定させる(S118)。比較データ出力部130は、S104で決定された調達電力量と、S118で収集された買取希望電力量の合計値とを比較するための比較データを、例えば、電力制御装置100に接続された表示装置などに出力する(S120)。電力制御装置100のオペレータは、表示装置などに出力された比較データに基づいて、調達電力量と買取希望電力量の需給バランスを把握することができる。

30

【0059】

ここで、調達電力量が買取希望電力量よりも小さい場合、電力制御装置100のオペレータは、需給バランスを整えるため、買取希望電力量を減らすような調整を行う。電力制御装置100のオペレータは、例えば、電力単価をより高い値に修正する入力を行う。買取希望情報収集部120は、この入力に応じて、修正後の電力単価を含む販売情報を需要家40側に向けて再送する。電力単価が上がることにより、買取希望量が減少させる効果が期待できる。また、調達電力量が買取希望量よりも大きい場合、電力制御装置100のオペレータは、需給バランスを整えるため、買取希望量を増やす調整を行う。電力制御装置100のオペレータは、例えば、電力単価をより低い値に修正する入力を行う。買取希望情報収集部120は、この入力に応じて、修正後の電力単価を含む販売情報を需要家40側に向けて再送する。

40

【0060】

本動作例で示したように、本実施形態によれば、系統運営者50からの抑制指令によって本来は出力されずに無駄となっていた電力に対する需要を生み出し、その電力を有効利用できる。また、抑制指令によって抑制される電力量(調達電力量)と、その電力量に対する買取希望量とを比較するデータが表示装置などに出力される。アグリゲータ10は、この比較データを、調達電力量(供給)と買取希望量(需要)とのバランスを整えるための

50

対策を練る際の参考情報として利用できる。

【0061】

なお、比較データ出力部130から出力される比較データは、買取希望情報収集部120のインプットとして用いることができる。この場合、買取希望情報収集部120は、例えば、調達電力量と買取希望電力量とを含む比較データを取得し、調達電力量と買取希望電力量との差分値を算出する。そして、買取希望情報収集部120は、算出した差分値を所定の基準と比較する。この基準は、例えば、調達電力量と買取希望電力量とのバランスが取れているか否かを判断するための所定の閾値である。差分値が所定の基準を満たさない場合、買取希望情報収集部120は、販売情報に含まれる電力の売価を修正する。具体的には、調達電力量が買取希望量よりも小さい場合には、買取希望情報収集部120は、電力単価を一定量増加させる。また、調達電力量が買取希望量よりも大きい場合には、買取希望情報収集部120は、電力単価を一定量減少させる。電力単価の増減値は、例えばストレージ104などに予め記憶されている。そして、買取希望情報収集部120は、修正後の売価を含む販売情報を需要家40に向けて再送する。一方、差分値が所定の基準を満たす場合、調達電力量と買取希望量とのバランスが取れている状態であるため、買取希望情報収集部120は、買取希望電力量を含む買取希望情報の受付を終了する。これにより、調達電力情報が示す調達電力量（供給）と買取希望情報が示す買取希望電力量（需要）とのバランスを自動的に整えることができる。

10

【0062】

また、上述の処理において、買取希望情報が各時点の買取希望電力を含んでいる場合、買取希望情報収集部120は、各時点での買取希望電力を集計し、比較データ出力部130は、各時点での調達電力と買取希望電力の比較データを更に（或いは代わりに）出力してもよい。このようにすることで、アグリゲータ10は、需給バランスを整えるための対策を、時系列でより詳細に練ることが可能となる。

20

【0063】

〔第2実施形態〕

本実施形態は、以下の点を除き、第1実施形態と同様である。

【0064】

〔機能構成〕

図6は、第2実施形態に係る電力制御システム1の構成を概念的に示すブロック図である。本実施形態では、アグリゲータ10が、比較データ出力部130から出力される比較データに基づいて、調達電力情報が示す調達電力量と買取希望情報が示す買取希望電力量とのバランスを要請する需給調整部140を更に備えている。

30

【0065】

〔ハードウェア構成〕

本実施形態の電力制御装置100は、第1実施形態と同様のハードウェア構成（図3）を有する。本実施形態において、ストレージ104は、需給調整部140の機能を実現するためのプログラムモジュールを更に記憶している。プロセッサ102がこのプログラムモジュールを実行することにより、需給調整部140の機能が実現される。

【0066】

以下、本実施形態の具体的な動作例について、図を用いて説明する。

40

【0067】

〔第1の動作例〕

図7は、第2実施形態の電力制御システム1の第1の動作例を示すシーケンス図である。

【0068】

S202からS218の処理の流れは、第1実施形態の図4のS102からS118の処理の流れと同様である。本動作例において、比較データ出力部130は、比較データを需給調整部140に出力する（S220）。本動作例では、調達電力量が買取希望電力量よりも大きいことを示す比較データが出力されたものとする。本動作例において、需給調整部140は、調達電力量が買取希望量よりも大きい場合、調達電力量を買取希望電力量に

50

合わせて調整（減少）させる。各発電装置 210 の調整後の調達電力量は、発電事業者端末 200 にそれぞれ通知される（S222）。そして、発電事業者端末 200 は通知に応じて、発電装置 210 の出力を制御する。

【0069】

具体的には、需給調整部 140 は、発電装置 210 毎の属性情報を用いて、発電装置 210 毎の調達電力量を調整することにより、全体の調達電力量を減少させる。ここで、発電装置 210 の属性情報としては、例えば、発電装置 210 毎の調達電力量の大きさや発電装置 210 毎の発電に関する予測精度などを利用することができる。

【0070】

< 調達電力量の大きさを利用する場合 >

需給調整部 140 は、発電装置 210 毎の調達電力量の大きさに基づいて、発電装置 210 毎の調達電力量の合計値と買取希望量との差分が所定の基準以下となる発電装置 210 の組合せを決定する。なお発電装置 210 の組合せの決め方は様々である。一つの例として、需給調整部 140 は、調達電力量の大きい順に発電装置 210 を組合せ対象として選択し、その調達電力量を積み上げていく。そして、需給調整部 140 は、組合せ対象の発電装置 210 を選択してその調達電力量を積み上げていく処理を、調達電力量の合計値が買取希望電力量と同一、或いは、調達電力量の合計値と買取希望電力量との差分値が所定の閾値以下となるまで繰り返す。ここで、選択されなかった発電装置 210 は電力を調達する対象から外れることとなる。なお、大きいものから順に調達電力量を積み上げていった結果、上記差分値が所定の閾値を超えてしまった場合（すなわち、基準以上の調達電力量を積み上げてしまった場合）、需給調整部 140 は、直近で積み上げた調達電力量を取り消す。そして、取り消し対象となった発電装置 210 の次に大きな調達電力量を有する発電装置 210 を選択し、その調達電力量を代わりに積み上げる。これを繰り返しても上記差分値が所定の閾値以下とならない場合、需給調整部 140 は、2 番目に調達電力量の大きい発電装置 210 を起点として、組合せ対象の発電装置 210 を選択してその調達電力量を積み上げていく処理をやり直す。また他の例として、上記の流れとは逆に、調達電力量の小さい順に発電装置 210 を組合せ対象から外していくことで、全体の調達電力量を調整してもよい。このようにすることで、調達電力量と買取希望量のバランスを容易に整えることが可能となる。

【0071】

なお上記の処理において、需給調整部 140 は、発電装置 210 毎の調達電力量の代わりに、発電装置 210 毎の予測発電出力を用いて、発電装置 210 毎の比率を算出してもよい。

【0072】

また、需給調整部 140 は、次のように全体の調達電力量を調整することもできる。まず、需給調整部 140 は、発電装置 210 毎の調達電力量を用いて、発電装置 210 毎の比率を算出する。そして、需給調整部 140 は、各発電装置 210 の調達電力量の合計値と買取希望電力量との差分に、算出した発電装置 210 毎の比率を乗じることにより、発電装置 210 毎に調達電力量の変更幅を決定する。具体的な例として、それぞれの調達電力量が 20 [kWh]、40 [kWh]、60 [kWh] 買である 3 つの発電装置 210 があり、また、買取希望電力量が 90 [kWh] である場合を考える。この場合、需給調整部 140 は、3 つの発電装置 210 それぞれの調達電力量に基づいて、発電装置 210 毎の比率を「20 [kWh] : 40 [kWh] : 60 [kWh] = 1 : 2 : 3」と算出する。また、需給調整部 140 は、3 つの発電装置 210 の調達電力の合計値 120 [kWh] と買取希望電力量 90 [kWh] から、その差分を 30 [kWh] と算出する。そして、需給調整部 140 は、算出した差分の 30 [kWh] に、3 つの発電装置 210 それぞれの比率を乗じて、3 つの発電装置 210 それぞれの調達電力量の変更幅を、それぞれ、 $30 \text{ [kWh]} \times 1 / 6 = 5 \text{ [kWh]}$ 、 $30 \text{ [kWh]} \times 2 / 6 = 10 \text{ [kWh]}$ 、 $30 \text{ [kWh]} \times 3 / 6 = 15 \text{ [kWh]}$ と決定する。そして、需給調整部 140 は、3 つの発電装置 210 それぞれの調達電力量を、それぞれ、15 [kWh]、30 [kWh]

、45[kWh]に減少させる。これにより、調達電力量の合計値は90[kWh]となる。このように、調達電力量と買取希望電力量との間のバランスを容易に整えることができる。

【0073】

<予測精度を利用する場合>

需給調整部140は、発電装置210毎の発電に関する予測精度の高さに基づいて、発電装置210毎の調達電力量の合計値と買取希望量との差分が所定の基準以下となる発電装置210の組合せを決定する。なお発電装置210の組合せの決め方は様々である。一つの例として、需給調整部140は、予測精度の高い順に発電装置210を組合せ対象として選択し、その調達電力量を積み上げていく。予測精度の高さは、例えば、抑制期間における各時点の信頼区間の幅の平均値などを算出し、当該平均値などを基準として決定することができる。そして、需給調整部140は、組合せ対象の発電装置210を選択してその調達電力量を積み上げていく処理を、調達電力量の合計値が買取希望電力量と同一、或いは、調達電力量の合計値と買取希望電力量との差分値が所定の閾値以下となるまで繰り返す。ここで、選択されなかった発電装置210は電力を調達する対象から外れることとなる。なお、予測精度の高いものから順に調達電力量を積み上げていった結果、上記差分値が所定の閾値を超えてしまった場合（すなわち、基準以上の調達電力量を積み上げてしまった場合）、需給調整部140は、直近で積み上げた調達電力量を取り消す。そして、需給調整部140は、取り消し対象となった発電装置210の次に予測精度の高い発電装置210の調達電力量を代わりに積み上げる。これを繰り返しても上記差分値が所定の閾値以下とならない場合、需給調整部140は、2番目に予測精度の高い発電装置210を起点として、組合せ対象の発電装置210を選択してその調達電力量を積み上げていく処理をやり直す。また他の例として、上記の流れとは逆に、予測精度の低い順に発電装置210を組合せ対象から外していくことで、全体の調達電力量を調整してもよい。このようにすることで、調達電力量と買取希望量のバランスを容易に整えることが可能となる。

【0074】

また、需給調整部140は、次のように全体の調達電力量を調整することもできる。まず、需給調整部140は、発電装置210毎の予測精度の高さ（例えば、信頼区間の幅の平均値など）を用いて、発電装置210毎の比率を算出する。なお予測精度の高さは、その他の基準に基づく数値で示されていてもよい。そして、需給調整部140は、各発電装置210の調達電力量の合計値と買取希望電力量との差分に、算出した発電装置210毎の比率を乗じることにより、発電装置210毎に調達電力量の変更幅を決定する。具体的な例として、それぞれの調達電力量が20[kWh]、40[kWh]、60[kWh]買である3つの発電装置210があり3つの発電装置210があり、また、買取希望電力量が90[kWh]である場合を考える。また、それぞれの信頼区間の幅の平均値の比率が1:2:3と算出されたものとする。この場合、需給調整部140は、3つの発電装置210の調達電力の合計値120[kWh]と買取希望電力量90[kWh]から、その差分を30[kWh]と算出する。そして、需給調整部140は、算出した差分の30[kWh]に、3つの発電装置210それぞれの比率を乗じて、3つの発電装置210それぞれの調達電力量の変更幅を、それぞれ、 $30[kWh] \times 1/6 = 5[kWh]$ 、 $30[kWh] \times 2/6 = 10[kWh]$ 、 $30[kWh] \times 3/6 = 15[kWh]$ と決定する。そして、需給調整部140は、3つの発電装置210それぞれの調達電力量を、それぞれ、15[kWh]、30[kWh]、45[kWh]に減少させる。これにより、調達電力量の合計値は90[kWh]となる。このように、調達電力量と買取希望電力量との間のバランスを容易に整えることができる。

【0075】

<その他の場合>

また、上記に限らず、需給調整部140は、発電事業者20とアグリゲータ10との間の契約内容によって定められた優先度を用いて、調達電力量を調整すべき発電装置210を決定してもよい。

【0076】

〔第2の動作例〕

図8は、第2実施形態の電力制御システム1の第2の動作例を示すシーケンス図である。

【0077】

S302からS318の処理の流れは、第1実施形態の図4のS102からS118の処理の流れと同様である。本動作例において、比較データ出力部130は、比較データを需給調整部140に出力する(S320)。本動作例では、調達電力量が買取希望電力量よりも大きいことを示す比較データが出力されたものとする。本動作例において、需給調整部140は、調達電力量が買取希望電力量よりも大きい場合、需要家40の蓄電装置410の充電動作を制御することにより買取希望電力量を増加させる。

10

【0078】

具体的には、需給調整部140は次のように買取希望量を増加させる。まず、アグリゲータ10は、電力小売業者30とのサービス契約時に、制御権を付与された蓄電装置410（すなわち、電力需給バランスを調整するために制御可能な蓄電装置410）のリストを生成し、ストレージ104などに予め記憶している。需給調整部140は、電力需給バランスを調整するために制御可能な蓄電装置410を示すリストを用い、当該リストに含まれる少なくとも1つの蓄電装置410に関して、抑制期間中の予定充電量を増加させる。需給調整部140は、買取希望情報を送信した需要家40の蓄電装置410以外の蓄電装置410の中から、制御対象の蓄電装置410を選択する(S322)。需給調整部140は、例えば、無作為に制御対象の蓄電装置410を選択する。これ以外にも、需給調整部140は、価格を上乗せすることを条件として強制充電を許可する蓄電装置410や、余剰電力が発生した場合にのみ充電する専用の蓄電装置410を優先して選択してもよい。また、需給調整部140は、需要家40の蓄電装置410以外にも、アグリゲータ10や電力小売業者30が不足分の電力を補填するために備えている蓄電装置（図示せず）を更に（あるいは代わりに）充電制御してもよい。

20

【0079】

より具体的には、需給調整部140は、蓄電装置410の空き容量の大きさに基づいて、蓄電装置410の毎の充電予定電力量の増加幅を決定する。

【0080】

一つの例として、需給調整部140は、買取希望量と調達電力量との差分が所定の基準以下となるまで、充電予定電力量を増加させる蓄電装置410を、空き容量が大きいものから順に選択する。ここで、選択されなかった蓄電装置410は充電予定電力量を制御する対象から外れることとなる。そして、需給調整部140は、選択した蓄電装置410の空き容量を買取希望量に加算する。なお、大きいものから順に空き容量を加算していった結果、上記差分値が所定の閾値を超えてしまった場合（すなわち、基準以上の買取電力量を加算してしまった場合）、需給調整部140は、直近で加算結果を取り消す。そして、需給調整部140は、取り消した空き容量の次に大きな空き容量を有する蓄電装置410を代わりに選択し、その空き容量を買取電力量に加算する。これを繰り返しても上記差分値が所定の閾値以下とならない場合、需給調整部140は、2番目に空き容量の大きい蓄電装置410を起点として、充電予定量を増加させる蓄電装置410を選択してその空き容量を買取希望電力量に加算していく処理をやり直す。このようにすることで、調達電力量と買取希望量のバランスを容易に整えることが可能となる。

30

40

【0081】

また他の例として、需給調整部140は、次のように全体の調達電力量を調整することもできる。まず、需給調整部140は、蓄電装置410毎の空き容量を用いて、蓄電装置410毎の比率を算出する。そして、需給調整部140は、各発電装置210の調達電力量の合計値と買取希望電力量との差分に、算出した蓄電装置410毎の比率を乗じることで、蓄電装置410毎に充電予定量の増加幅を決定する。具体的な例として、それぞれの調達電力量が20[kWh]、40[kWh]、60[kWh]買である3つの発電装置210があり、また、買取希望電力量が90[kWh]である場合を考える。また、4

50

つの蓄電装置 410 があり、それぞれの空き容量が、10 [kWh]、20 [kWh]、20 [kWh]、30 [kWh] であるとする。この場合、需給調整部 140 は、4 つの蓄電装置 410 それぞれの空き容量に基づいて、蓄電装置 410 毎の比率を「10 [kWh] : 20 [kWh] : 20 [kWh] : 30 [kWh] = 1 : 2 : 2 : 3」と算出する。また、需給調整部 140 は、3 つの発電装置 210 の調達電力の合計値 120 [kWh] と買取希望電力量 90 [kWh] から、その差分を 30 [kWh] と算出する。そして、需給調整部 140 は、算出した差分の 30 [kWh] に、4 つの蓄電装置 410 それぞれの比率を乗じて、4 つの蓄電装置 410 それぞれの充電予定量の増加幅を、それぞれ、 $30 \text{ [kWh]} \times 1/8 = 3.75 \text{ [kWh]}$ 、 $30 \text{ [kWh]} \times 2/8 = 7.5 \text{ [kWh]}$ 、 $30 \text{ [kWh]} \times 2/8 = 7.5 \text{ [kWh]}$ 、 $30 \text{ [kWh]} \times 3/8 = 11.25 \text{ [kWh]}$ と決定する。そして、需給調整部 140 は、4 つの発電装置 210 それぞれの充電予定量の増加幅の合計値 (= 30 [kWh]) を買取希望電力に加算する。これにより、買取希望電力量の合計値は 120 [kWh] となる。このように、調達電力量と買取希望電力量との間のバランスを容易に整えることができる。

【0082】

〔第3の動作例〕

図9は、第3実施形態の電力制御システム1の第2の動作例を示すシーケンス図である。

【0083】

S402からS418の処理の流れは、第1実施形態の図4のS102からS118の処理の流れと同様である。本動作例において、比較データ出力部130は、比較データを需給調整部140に出力する(S420)。本動作例では、買取希望電力量が調達電力量よりも大きいことを示す比較データが出力されたものとする。本動作例において、需給調整部140は、買取希望電力量が調達電力量よりも大きい場合、需要家40毎の属性情報を用いて需要家40毎に売却する電力量を調整することにより、買取希望電力量を減少させる。

【0084】

本動作例において、需要家40の属性情報は、例えば、蓄電装置410の出力の大きさ、蓄電装置410の空き容量(SOC)、蓄電装置410の劣化度(SOH(State of Health)や使用年数)、発電装置210からの物理的な距離(送電線の長さなど)、過去に調達電力を購入した回数などである。これらの情報は、例えば、ストレージ104で管理されている。需給調整部140は、買取希望電力量が調達電力量と同じ、或いは、差分値が一定以下となるまで、出力が大きい蓄電装置410を、電力の売却先として優先的に選択していく(S422)。

【0085】

また、これに限らず、需給調整部140は、空き容量が大きい(すなわち、SOCが少ない)蓄電装置410を優先的に選択してもよい。具体的には、需給調整部140は、第2の動作例で説明したように、買取希望量と調達電力量との差分が所定の基準以下となるまで、電力の売却先とする蓄電装置410を、空き容量が大きい順に選択していく。またこれに限らず、需給調整部140は、蓄電装置410毎の空き容量の大きさを用いて蓄電装置410毎の比率を算出し、当該蓄電装置410毎の比率を買取希望電力量と調達電力量との差分値に乗じて、蓄電装置410毎の充電電力量の変更幅(減少幅)を算出してもよい。

【0086】

また、需給調整部140は、劣化度が小さい(或いは、使用年数が短い)蓄電装置410を優先的に選択してもよい。具体的には、需給調整部140は、第2の動作例で説明した処理の流れと同様に、蓄電装置410を劣化度の小さい順(或いは、使用年数が短い順)に選択し、当該選択された蓄電装置410の空き容量を積み上げていく。そして、需給調整部140は、空き容量の合計値と調達電力量との差分が所定の基準以下となるまで、蓄電装置410を選択してその空き容量の積み上げる処理を繰り返す。またこれに限らず、需給調整部140は、蓄電装置410毎の劣化度(或いは、使用年数)を用いて蓄電装置

10

20

30

40

50

４１０毎の比率を算出し、当該蓄電装置４１０毎の比率を買取希望電力量と調達電力量との差分値に乗じて、蓄電装置４１０毎の充電電力量の変更幅（減少幅）を算出してもよい。

【００８７】

また、需給調整部１４０は、発電装置２１０からの距離が近い蓄電装置４１０を優先的に選択してもよいし、過去に調達電力を購入した回数が少ない発電事業者２０の蓄電装置４１０を優先的に選択してもよい。

【００８８】

なお、ここで選択されなかった蓄電装置４１０は、発電事業者２０の発電装置２１０から調達可能な電力を売却する対象から外れることとなる。これにより、調達電力量と買取希望電力量のバランスを容易に整えることが可能となる。

【００８９】

また第１実施形態と同様に、買取希望情報が各時点の買取希望電力を含んでいる場合、買取希望情報収集部１２０は、各時点での買取希望電力を集計し、比較データ出力部１３０は、各時点での調達電力と買取希望電力の比較データを更に（或いは代わりに）出力してもよい。この場合、需給調整部１４０は、各時点の調達電力と各時点の買取希望電力とのバランスを調整するように動作してもよい。このような動作によっても、最終的に、調達電力量と買取希望電力量との間のバランスを整えることができる。またこの場合、第２の動作例において、需給調整部１４０は発電装置２１０の調達電力量および蓄電装置４１０の空き容量の代わりに、発電装置２１０の調達電力および蓄電装置４１０の充電能力の大きさを利用してもよい。蓄電装置４１０の充電能力とは、例えば、充電電流の定格値または最大値などを意味する。そしてこの場合、需給調整部１４０は、各時点の充電電力と各時点の買取希望電力とのバランスを調整するように、各時点の充電予定電力の増加幅を決定してもよい。このような動作によっても、最終的に、調達電力量と買取希望電力量との間のバランスを整えることができる。

【００９０】

以上、図面を参照して本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

【００９１】

また、上述の説明で用いた複数のシーケンス図では、複数の工程（処理）が順番に記載されているが、各実施形態で実行される工程の実行順序は、その記載の順番に制限されない。各実施形態では、図示される工程の順番を内容的に支障のない範囲で変更することができる。また、上述の各実施形態は、内容が相反しない範囲で組み合わせることができる。

【００９２】

以下、参考形態の例を付記する。

１．

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段と、

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段と、前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段と、

を備える電力制御装置。

２．

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する需給調整手段を備え、

前記需給調整手段は、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取

10

20

30

40

50

希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量を前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量に合わせて減少させる、

1. に記載の電力制御装置。

3.

前記需給調整手段は、前記発電装置毎の属性情報を用いて前記発電装置毎の前記調達電力または前記調達電力量を調整することにより、全体の前記調達電力または前記調達電力量を減少させる、

2. に記載の電力制御装置。

4.

前記需給調整手段は、

前記発電装置毎の前記予測発電出力を用いて、前記発電装置毎の比率を算出し、

前記発電装置毎の前記調達電力または前記調達電力量の変更幅を、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分と、算出した前記発電装置毎の比率とに応じて決定する、

3. に記載の電力制御装置。

5.

前記需給調整手段は、前記発電装置毎の前記予測発電出力の大きさに基づいて、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分が所定の基準以下となる前記発電装置の組合せを決定する、

3. に記載の電力制御装置。

6.

前記需給調整手段は、

前記発電装置毎の発電に関する予測精度を用いて、前記発電装置毎の比率を算出し、

前記発電装置毎の前記調達電力または前記調達電力量の変更幅を、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分と、算出した前記発電装置毎の比率とに応じて決定する、

3. に記載の電力制御装置。

7.

前記需給調整手段は、前記発電装置毎の発電に関する予測精度の高さに基づいて、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分が所定の基準以下となる前記発電装置の組合せを決定する、

3. に記載の電力制御装置。

8.

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する需給調整手段を更に備え、

前記需給調整手段は、

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、バランスを調整するために制御可能な蓄電装置を記憶するリストを参照し、当該リストに含まれる少なくとも1つの蓄電装置の前記期間中の充電予定電力または充電予定電力量を増加させることにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を増加させる、

1. に記載の電力制御装置。

9.

前記需給調整手段は、前記蓄電装置の充電能力または空き容量の大きさに基づいて、前記蓄電装置毎の前記充電予定電力または前記充電予定電力量の増加幅を決定する、

8. に記載の電力制御装置。

10.

前記需給調整手段は、前記買取希望電力または前記買取希望電力量と前記調達電力または

10

20

30

40

50

前記調達電力量との差分が所定の基準以下となるまで、前記充電予定電力または前記充電予定電力量を増加させる蓄電装置を、前記充電能力または前記空き容量が大きいものから順に選択する、

9. に記載の電力制御装置。

11.

前記需給調整手段は、

前記蓄電装置毎の前記充電能力または前記空き容量を用いて、前記蓄電装置毎の比率を算出し、

前記蓄電装置毎の前記充電予定電力または前記充電予定電力量の増加幅を、前記買取希望電力または前記買取希望電力量と前記調達電力または前記調達電力量との差分と、算出した前記発電装置毎の比率とに応じて決定する、

10

9. に記載の電力制御装置。

12.

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する需給調整手段を更に備え、

前記需給調整手段は、

前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量が前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量よりも大きい場合、前記需要家毎の属性情報を用いて前記需要家毎に売却する電力量を調整することにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を減少させる、

20

1. に記載の電力制御装置。

13.

前記販売情報は電力の売価に関する情報を含み、

前記買取希望情報収集手段は、

前記比較データを取得して、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分値を算出し、

前記差分値が基準を満たさない場合、前記販売情報に含まれる電力の修正後の売価を前記需要家の端末に再送し、

前記差分値が前記基準を満たす場合、前記買取希望情報の受け付けを終了する、

30

1. に記載の電力制御装置。

14.

前記調達電力情報決定手段は、

前記予測発電出力と共に、前記発電装置の過去の発電実績情報を取得し、

前記過去の発電実績情報に基づいて、各時点における予測発電値の予測精度を算出し、

前記各時点における前記予測発電値および前記予測精度に基づいて、各時点の調達電力算出用電力値を決定し、

前記各時点の調達電力算出用電力値と前記出力上限値との差分である調達電力を、前記期間で時間積分することにより得られる電力量を前記調達電力量として決定する、

1. 乃至13. のいずれか1つに記載の電力制御装置。

40

15.

前記調達電力情報決定手段は、前記予測精度が高いほど、前記調達電力算出用電力値を前記予測発電値に近い値に設定する、

14. に記載の電力制御装置。

16.

コンピュータが、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定し、

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末

50

に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集し、
前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する、
ことを含む電力制御方法。

17.

前記コンピュータが、
前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する処理ステップを有し、

前記処理ステップにおいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量を前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量に合わせて減少させる、

ことを含む16.に記載の電力制御方法。

18.

前記コンピュータが、前記発電装置毎の属性情報を用いて前記発電装置毎の前記調達電力または前記調達電力量を調整することにより、全体の前記調達電力または前記調達電力量を減少させる、

ことを含む17.に記載の電力制御方法。

19.

前記コンピュータが、
前記発電装置毎の前記予測発電出力を用いて、前記発電装置毎の比率を算出し、
前記発電装置毎の前記調達電力または前記調達電力量の変更幅を、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分と、算出した前記発電装置毎の比率とに応じて決定する、

ことを含む18.に記載の電力制御方法。

20.

前記コンピュータが、前記発電装置毎の前記予測発電出力の大きさに基づいて、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分が所定の基準以下となる前記発電装置の組合せを決定する、

ことを含む18.に記載の電力制御方法。

21.

前記コンピュータが、
前記発電装置毎の発電に関する予測精度を用いて、前記発電装置毎の比率を算出し、
前記発電装置毎の前記調達電力または前記調達電力量の変更幅を、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分と、算出した前記発電装置毎の比率とに応じて決定する、

ことを含む18.に記載の電力制御方法。

22.

前記コンピュータが、前記発電装置毎の発電に関する予測精度の高さに基づいて、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分が所定の基準以下となる前記発電装置の組合せを決定する、

ことを含む18.に記載の電力制御方法。

23.

前記コンピュータが、
前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する処理ステップを有し、

前記処理ステップにおいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、バランス

10

20

30

40

50

を調整するために制御可能な蓄電装置を記憶するリストを参照し、当該リストに含まれる少なくとも1つの蓄電装置の前記期間中の充電予定電力または充電予定電力量を増加させることにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を増加させる、

ことを含む16.に記載の電力制御方法。

24.

前記コンピュータが、前記蓄電装置の充電能力または空き容量の大きさに基づいて、前記蓄電装置毎の前記充電予定電力または前記充電予定電力量の増加幅を決定する、

ことを含む23.に記載の電力制御方法。

25.

前記コンピュータが、前記買取希望電力または前記買取希望電力量と前記調達電力または前記調達電力量との差分が所定の基準以下となるまで、前記充電予定電力または前記充電予定電力量を増加させる蓄電装置を、前記充電能力または前記空き容量が大きいものから順に選択する、

ことを含む24.に記載の電力制御方法。

26.

前記コンピュータが、

前記蓄電装置毎の前記充電能力または前記空き容量を用いて、前記蓄電装置毎の比率を算出し、

前記蓄電装置毎の前記充電予定電力または前記充電予定電力量の増加幅を、前記買取希望電力または前記買取希望電力量と前記調達電力または前記調達電力量との差分と、算出した前記発電装置毎の比率とに応じて決定する、

ことを含む24.に記載の電力制御方法。

27.

前記コンピュータが、

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する処理ステップを有し、

前記処理ステップにおいて、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量が前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量よりも大きい場合、前記需要家毎の属性情報を用いて前記需要家毎に売却する電力量を調整することにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を減少させる、

ことを含む16.に記載の電力制御方法。

28.

前記販売情報は電力の売価に関する情報を含み、

前記コンピュータが、

前記比較データを取得して、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分値を算出し、

前記差分値が基準を満たさない場合、前記販売情報に含まれる電力の修正後の売価を前記需要家の端末に再送し、

前記差分値が前記基準を満たす場合、前記買取希望情報の受け付けを終了する、

ことを含む16.に記載の電力制御方法。

29.

前記コンピュータが、

前記予測発電出力と共に、前記発電装置の過去の発電実績情報を取得し、

前記過去の発電実績情報に基づいて、各時点における予測発電値の予測精度を算出し、

前記各時点における前記予測発電値および前記予測精度に基づいて、各時点の調達電力算出用電力値を決定し、

前記各時点の調達電力算出用電力値と前記出力上限値との差分である調達電力を、前記期間で時間積分することにより得られる電力量を前記調達電力量として決定する、

10

20

30

40

50

ことを含む 16.乃至 28.のいずれか 1つに記載の電力制御方法。

30.

前記コンピュータが、前記予測精度が高いほど、前記調達電力算出用電力値を前記予測発電値に近い値に設定する、

ことを含む 29.に記載の電力制御方法。

31.

コンピュータを、

発電装置の予測発電出力と、当該発電装置の出力を抑制する期間およびその出力上限値を含む抑制指令情報とを用いて、当該期間中における前記予測発電出力と前記出力上限値との差分から求められる調達電力または調達電力量を示す調達電力情報を決定する調達電力情報決定手段、

10

前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に関する販売情報を需要家の端末に向けて送信し、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量に対する買取希望電力または買取希望電力量を示す買取希望情報を収集する買取希望情報収集手段、前記調達電力情報と前記買取希望情報とを比較するための比較データを出力する比較データ出力手段、

として機能させるためのプログラム。

32.

前記コンピュータを、

前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する需給調整手段であって、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量を前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量に合わせて減少させる前記需給調整手段、

20

として機能させるための 31.に記載のプログラム。

33.

前記コンピュータを、前記発電装置毎の属性情報を用いて前記発電装置毎の前記調達電力または前記調達電力量を調整することにより、全体の前記調達電力または前記調達電力量を減少させる手段、

30

として機能させるための 32.に記載のプログラム。

34.

前記コンピュータを、

前記発電装置毎の前記予測発電出力を用いて、前記発電装置毎の比率を算出し、前記発電装置毎の前記調達電力または前記調達電力量の変更幅を、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分と、算出した前記発電装置毎の比率とに応じて決定する手段、

として機能させるための 33.に記載のプログラム。

35.

前記コンピュータを、前記発電装置毎の前記予測発電出力の大きさに基づいて、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分が所定の基準以下となる前記発電装置の組合せを決定する手段、

40

として機能させるための 33.に記載のプログラム。

36.

前記コンピュータを、

前記発電装置毎の発電に関する予測精度を用いて、前記発電装置毎の比率を算出し、前記発電装置毎の前記調達電力または前記調達電力量の変更幅を、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分と、算出した前記発電装置毎の比率とに応じて決定する手段、

として機能させるための 33.に記載のプログラム。

50

37.

前記コンピュータを、前記発電装置毎の発電に関する予測精度の高さに基づいて、前記調達電力の合計値または前記調達電力量の合計値と前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分が所定の基準以下となる前記発電装置の組合せを決定する手段、
として機能させるための33.に記載のプログラム。

38.

前記コンピュータを、
前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する需給調整手段であって、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量が前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量より大きい場合、バランスを調整するために制御可能な蓄電装置を記憶するリストを参照し、当該リストに含まれる少なくとも1つの蓄電装置の前記期間中の充電予定電力または充電予定電力量を増加させることにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を増加させる前記需給調整手段、
として機能させるための31.に記載のプログラム。

39.

前記コンピュータを、前記蓄電装置の充電能力または空き容量の大きさに基づいて、前記蓄電装置毎の前記充電予定電力または前記充電予定電力量の増加幅を決定する手段、
として機能させるための38.に記載のプログラム。

40.

前記コンピュータを、前記買取希望電力または前記買取希望電力量と前記調達電力または前記調達電力量との差分が所定の基準以下となるまで、前記充電予定電力または前記充電予定電力量を増加させる蓄電装置を、前記充電能力または前記空き容量が大きいものから順に選択する手段、
として機能させるための39.に記載のプログラム。

41.

前記コンピュータを、
前記蓄電装置毎の前記充電能力または前記空き容量を用いて、前記蓄電装置毎の比率を算出し、
前記蓄電装置毎の前記充電予定電力または前記充電予定電力量の増加幅を、前記買取希望電力または前記買取希望電力量と前記調達電力または前記調達電力量との差分と、算出した前記発電装置毎の比率とに応じて決定する手段、
として機能させるための39.に記載のプログラム。

42.

前記コンピュータを、
前記比較データに基づいて、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量とのバランスを調整する需給調整手段であって、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量が前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量よりも大きい場合、前記需要家毎の属性情報を用いて前記需要家毎に売却する電力量を調整することにより、前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量を減少させる前記需給調整手段、
として機能させるための31.に記載のプログラム。

43.

前記販売情報は電力の売価に関する情報を含み、
前記コンピュータを、
前記比較データを取得して、前記調達電力情報の前記調達電力または前記調達電力量と前記買取希望情報の前記買取希望電力または前記買取希望電力量との差分値を算出し、
前記差分値が基準を満たさない場合、前記販売情報に含まれる電力の修正後の売価を前記需要家の端末に再送し、

前記差分値が前記基準を満たす場合、前記買取希望情報の受け付けを終了する手段、
として機能させるための３１．に記載のプログラム。

４４．

前記コンピュータを、

前記予測発電出力と共に、前記発電装置の過去の発電実績情報を取得し、

前記過去の発電実績情報に基づいて、各時点における予測発電値の予測精度を算出し、

前記各時点における前記予測発電値および前記予測精度に基づいて、各時点の調達電力算
出用電力値を決定し、

前記各時点の調達電力算出用電力値と前記出力上限値との差分である調達電力を、前記期
間で時間積分することにより得られる電力量を前記調達電力量として決定する手段、

として機能させるための３１．乃至４３．のいずれか１つに記載のプログラム。

４５．

前記コンピュータを、前記予測精度が高いほど、前記調達電力算出用電力値を前記予測発
電値に近い値に設定する手段、

として機能させるための４４．に記載のプログラム。

【００９３】

この出願は、２０１６年３月３１日に出願された日本出願特願２０１６－０７２０８７号
を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

10

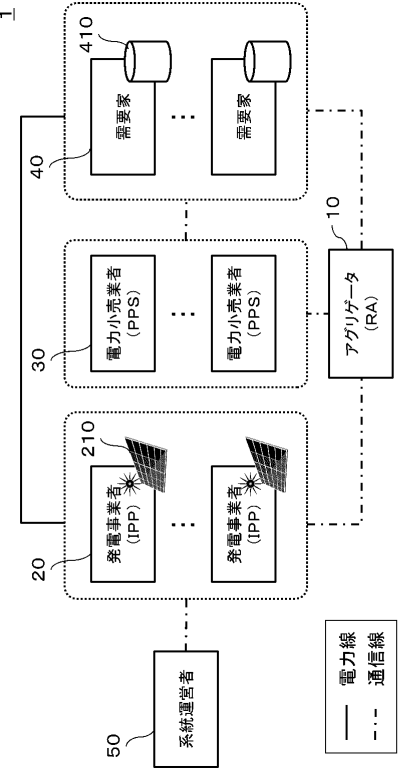
20

30

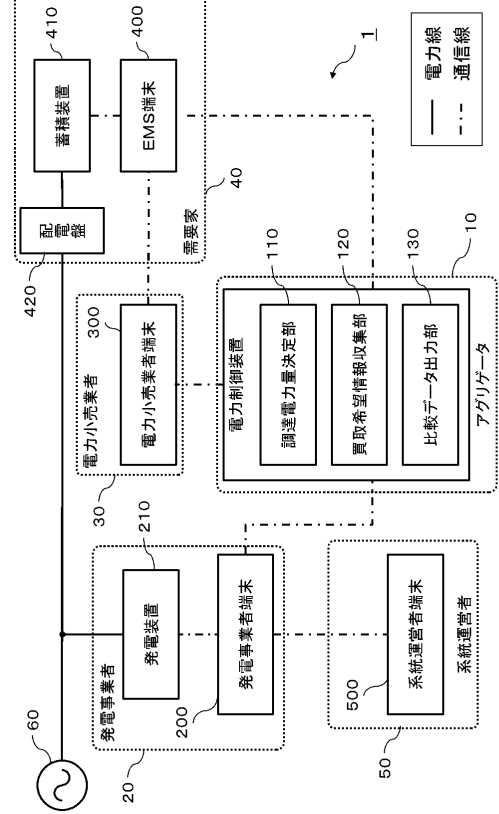
40

50

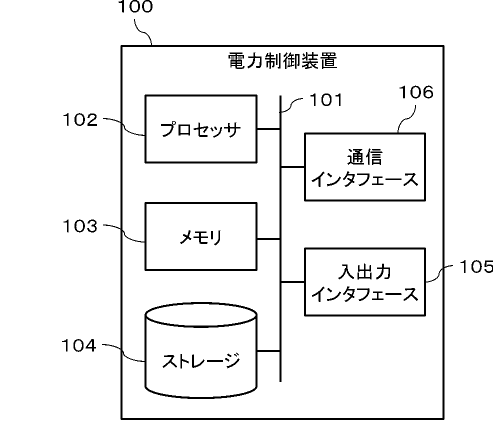
【図面】
【図 1】



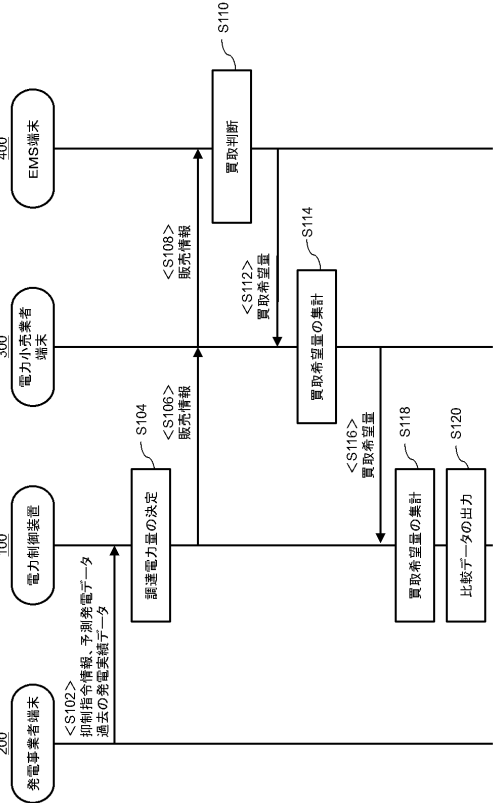
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

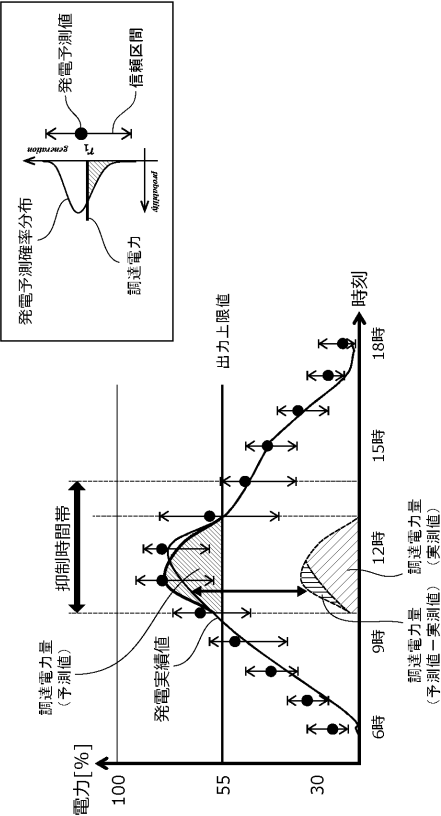
20

30

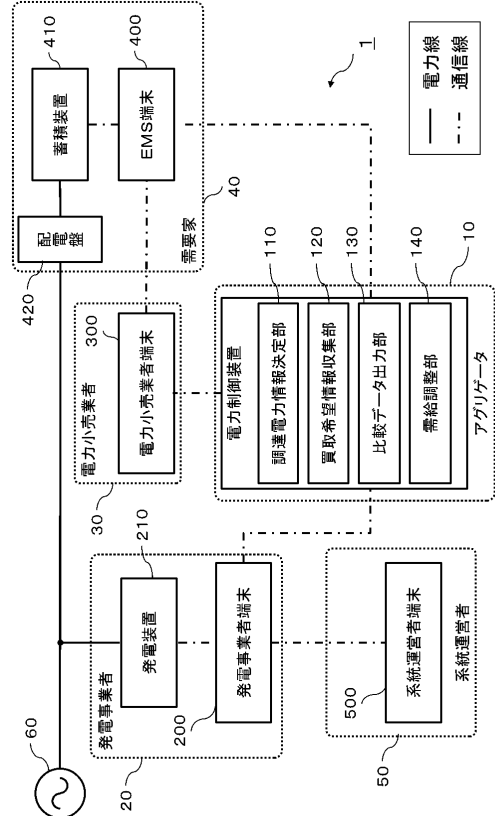
40

50

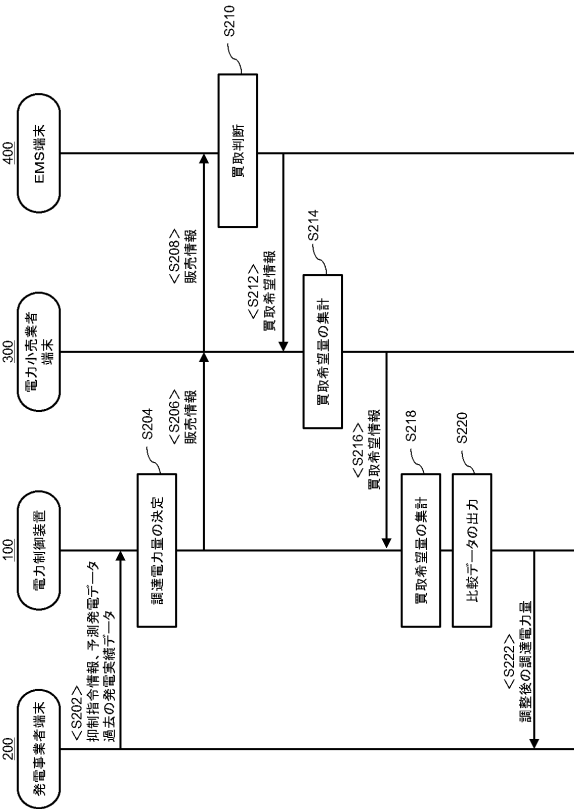
【図 5】



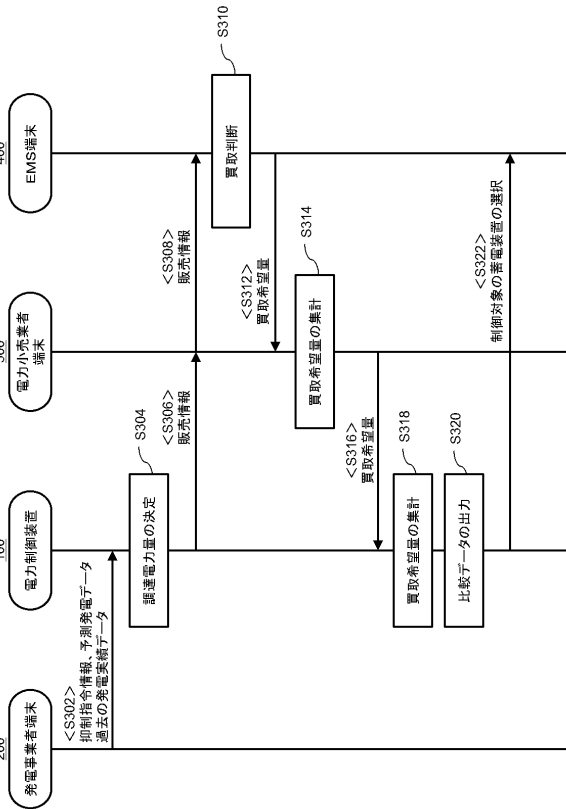
【図 6】



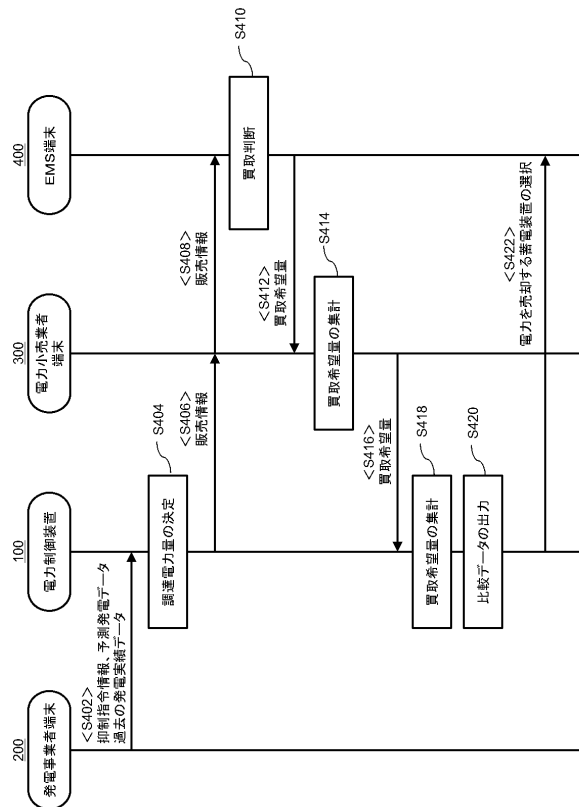
【図 7】



【図 8】



【圖 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2013-222252 (JP, A)
国際公開第 2012/081575 (WO, A1)
特開 2003-122956 (JP, A)
特開 2006-288151 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06Q 10/00 - 99/00
H02J 3/00
H02J 3/46
H02J 13/00