

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3817124号
(P3817124)

(45) 発行日 平成18年8月30日(2006.8.30)

(24) 登録日 平成18年6月16日(2006.6.16)

(51) Int. Cl. F I
H O 2 J 13/00 (2006.01) H O 2 J 13/00 3 O 1 D

請求項の数 28 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2000-274606 (P2000-274606)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成12年9月11日(2000.9.11)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2002-95163 (P2002-95163A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(43) 公開日	平成14年3月29日(2002.3.29)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成14年7月26日(2002.7.26)		弁理士 深見 久郎
前置審査		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登
		(74) 代理人	100109162
			弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 広域電力供給システムおよび個別小規模発電装置の運用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

個別小規模発電装置と、電力配線システムとを含み、前記個別小規模発電装置および前記電力配線システムを連動して電力供給を行なう広域電力供給システムであって、

前記個別小規模発電装置は、運転状態において前記個別小規模発電装置のユーザに電力を供給し、かつ、前記ユーザが消費しきれない余剰電力を前記電力配線システムに逆潮流し、

前記広域電力供給システムは、

前記個別小規模発電装置を管理し、かつ、前記個別小規模発電装置の発電に関するデータを収集し、前記収集したデータに基づいて前記個別小規模発電装置の異常検出を行ない

前記広域電力供給システムは、複数の前記個別小規模発電装置を含み、かつ、前記複数の個別小規模発電装置の前記発電に関するデータに基づいて異常のある前記個別小規模発電装置を検出する広域電力供給システム。

【請求項2】

個別小規模発電装置と、電力配線システムとを含み、前記個別小規模発電装置および前記電力配線システムを連動して電力供給を行なう広域電力供給システムであって、

前記個別小規模発電装置は、運転状態において前記個別小規模発電装置のユーザに電力を供給し、かつ、前記ユーザが消費しきれない余剰電力を前記電力配線システムに逆潮流し、

前記広域電力供給システムにおいては、

第1の組織が前記個別小規模発電装置を管理し、かつ、前記個別小規模発電装置の発電

に関するデータを収集し、前記収集したデータに基づいて第2の組織に保守依頼を行ない、前記第2の組織が前記保守依頼に基づいて前記個別小規模発電装置の保守を行ない、前記広域電力供給システムは、複数の前記個別小規模発電装置を含み、かつ、前記複数の個別小規模発電装置の前記発電に関するデータに基づいて異常のある前記個別小規模発電装置を検出する広域電力供給システム。

【請求項3】

前記発電に関するデータとは前記個別小規模発電装置の発電量データであり、
前記広域電力供給システムは、前記複数の個別小規模発電装置の前記発電量データを比較および演算することにより前記異常のある個別小規模発電装置を検出する請求項1または2に記載の広域電力供給システム。

10

【請求項4】

前記複数の個別小規模発電装置は気象条件が同一とみなされる地域内に設置された請求項1から3のいずれかに記載の広域電力供給システム。

【請求項5】

前記気象とは風であり、前記個別小規模発電装置は風力発電装置である請求項4記載の広域電力供給システム。

【請求項6】

前記発電に関するデータとは前記個別小規模発電装置の発電量データおよび前記個別小規模発電装置の設置された場所の気象条件を示すデータであり、

前記広域電力供給システムは、前記個別小規模発電装置の発電量データおよび前記個別小規模発電装置の設置された場所の気象条件を示すデータを用いて前記個別小規模発電装置が前記気象条件の基準状態の下に置かれたとすれば得られる発電量である換算発電量を前記複数の個別小規模発電装置について算出し、前記算出した換算発電量の大小を比較することにより前記異常のある個別小規模発電装置を検出する請求項3または4に記載の広域電力供給システム。

20

【請求項7】

前記広域電力供給システムは、前記複数の個別小規模発電装置について算出した前記換算発電量の中で最小値のものを特定することにより前記異常のある個別小規模発電装置を検出する請求項6記載の広域電力供給システム。

【請求項8】

前記広域電力供給システムは、前記複数の個別小規模発電装置について算出した前記換算発電量の平均値を算出し、前記換算発電量が前記平均値より小さくかつ前記平均値と前記換算発電量との差分が前記平均値の10%程度である前記換算発電量を特定することにより前記異常のある個別小規模発電装置を検出する請求項6記載の広域電力供給システム。

30

【請求項9】

前記小規模発電装置とは太陽光発電装置であり、

前記気象条件を示すデータとは前記太陽光発電装置への日射量および前記太陽光発電装置のパネル温度を示すデータである請求項6から8のいずれかに記載の広域電力供給システム。

40

【請求項10】

前記広域電力供給システムは以下の式を用いて前記換算発電量を算出する請求項9記載の広域電力供給システム。

$$S = D \times (100 / N) \times [100 / \{100 - (T_k - T_p) \times r\}]$$

ただし、Sは前記換算発電量、Dは前記発電量データ、Nは前記太陽光発電装置への日射量、T_kは気象条件の基準状態であるパネル基準温度、T_pは前記太陽光発電装置のパネル温度、rは前記太陽光発電装置のパネル温度1の上昇に対して前記太陽光発電装置の発電量が低減する割合である低減率である。

【請求項11】

前記発電に関するデータは同時刻における瞬時値である請求項1から10のいずれかに

50

記載の広域電力供給システム。

【請求項 1 2】

前記複数の個別小規模発電装置は同形式かつ同性能である請求項 1 から 1 1 のいずれかに記載の広域電力供給システム。

【請求項 1 3】

前記広域電力供給システムは、さらに、前記異常検出結果に基づいて所定の組織に保守依頼を行なう請求項 1 から 1 2 のいずれかに記載の広域電力供給システム。

【請求項 1 4】

前記広域電力供給システムは、複数の前記個別小規模発電装置を含み、
前記広域電力供給システムは、前記複数の個別小規模発電装置の管理単位を、気象条件
および地理的な制約を考慮した特定地域にグループ分けして前記複数の個別小規模発電装
置の数より少ない数とする請求項 1 から 3、6 から 1 3 のいずれかに記載の広域電力供給
システム。

10

【請求項 1 5】

個別小規模発電装置と、電力配線系統とを含み、前記個別小規模発電装置および前記電
力配線系統を連動して電力供給を行ない、かつ、前記個別小規模発電装置を管理する広域
電力供給システムにおける個別小規模発電装置の運用方法であって、

前記個別小規模発電装置の発電に関するデータを収集する収集ステップと、
前記収集ステップにおいて収集されたデータに基づいて前記個別小規模発電装置の異常
検出を行なう異常検出ステップとを含み、

20

前記広域電力供給システムは、複数の前記個別小規模発電装置を含み、
前記異常検出ステップにおいては、
前記収集ステップにおいて収集された前記複数の個別小規模発電装置の前記発電に関す
るデータに基づいて異常のある前記個別小規模発電装置を検出する個別小規模発電装置の
運用方法。

【請求項 1 6】

個別小規模発電装置と、電力配線系統とを含み、前記個別小規模発電装置および前記電
力配線系統を連動して電力供給を行ない、かつ、第 1 の組織が前記個別小規模発電装置を
管理する広域電力供給システムにおける個別小規模発電装置の運用方法であって、

前記第 1 の組織が前記個別小規模発電装置の発電に関するデータを収集するステップと

30

、
前記収集ステップにおいて収集されたデータに基づいて前記第 1 の組織が第 2 の組織に
保守依頼を行なうステップと、

前記第 2 の組織が前記保守依頼に基づいて前記個別小規模発電装置の保守を行なうステ
ップとを含み、

前記広域電力供給システムは、複数の前記個別小規模発電装置を含み、
前記異常検出ステップにおいては、
前記収集ステップにおいて収集された前記複数の個別小規模発電装置の前記発電に関す
るデータに基づいて異常のある前記個別小規模発電装置を検出する個別小規模発電装置の
運用方法。

40

【請求項 1 7】

前記発電に関するデータとは前記個別小規模発電装置の発電量データであり、
前記異常検出ステップにおいては、前記複数の個別小規模発電装置の前記発電量デー
タを比較および演算することにより前記異常のある個別小規模発電装置を検出する請求項 1
5 または 1 6 に記載の個別小規模発電装置の運用方法。

【請求項 1 8】

前記複数の個別小規模発電装置は気象条件が同一とみなされる地域内に設置された請求
項 1 5 から 1 7 のいずれかに記載の個別小規模発電装置の運用方法。

【請求項 1 9】

前記気象とは風であり、前記個別小規模発電装置は風力発電装置である請求項 1 8 記載

50

の個別小規模発電装置の運用方法。

【請求項 2 0】

前記発電に関するデータとは前記個別小規模発電装置の発電量データおよび前記個別小規模発電装置の設置された場所の気象条件を示すデータであり、

前記異常検出ステップにおいては、前記個別小規模発電装置の発電量データおよび前記個別小規模発電装置の設置された場所の気象条件を示すデータを用いて前記個別小規模発電装置が前記気象条件の基準状態の下に置かれたとすれば得られる発電量である換算発電量を前記複数の個別小規模発電装置について算出し、前記算出した換算発電量の大小を比較することにより前記異常のある個別小規模発電装置を検出する請求項 1 7 または 1 8 に記載の個別小規模発電装置の運用方法。

10

【請求項 2 1】

前記異常検出ステップにおいては、前記複数の個別小規模発電装置について算出した前記換算発電量の中で最小値のものを特定することにより前記異常のある個別小規模発電装置を検出する請求項 2 0 に記載の個別小規模発電装置の運用方法。

【請求項 2 2】

前記異常検出ステップにおいては、前記複数の個別小規模発電装置について算出した前記換算発電量の平均値を算出し、前記換算発電量が前記平均値より小さくかつ前記平均値と前記換算発電量との差分が前記平均値の 1 0 % 程度である前記換算発電量を特定することにより前記異常のある個別小規模発電装置を検出する請求項 2 0 に記載の個別小規模発電装置の運用方法。

20

【請求項 2 3】

前記小規模発電装置とは太陽光発電装置であり、

前記気象条件を示すデータとは前記太陽光発電装置への日射量および前記太陽光発電装置のパネル温度を示すデータである請求項 2 0 から 2 2 のいずれかに記載の個別小規模発電装置の運用方法。

【請求項 2 4】

前記異常検出ステップにおいては、以下の式を用いて前記換算発電量を算出する請求項 2 3 に記載の個別小規模発電装置の運用方法。

$$S = D \times (100 / N) \times [100 / \{100 - (T_k - T_p) \times r\}]$$

ただし、S は前記換算発電量、D は前記発電量データ、N は前記太陽光発電装置への日射量、T_k は気象条件の基準状態であるパネル基準温度、T_p は前記太陽光発電装置のパネル温度、r は前記太陽光発電装置のパネル温度 1 の上昇に対して前記太陽光発電装置の発電量が低減する割合である低減率である。

30

【請求項 2 5】

前記発電に関するデータは同時刻における瞬時値である請求項 1 5 から 2 4 のいずれかに記載の個別小規模発電装置の運用方法。

【請求項 2 6】

前記複数の個別小規模発電装置は同形式かつ同性能である請求項 1 5 から 2 5 のいずれかに記載の個別小規模発電装置の運用方法。

【請求項 2 7】

前記個別小規模発電装置の運用方法は、さらに、前記異常検出結果に基づいて所定の組織に保守依頼を行なうステップを含む請求項 1 5 から 2 6 のいずれかに記載の個別小規模発電装置の運用方法。

40

【請求項 2 8】

前記広域電力供給システムは、複数の前記個別小規模発電装置を含み、

前記個別小規模発電装置の運用方法は、さらに、

前記複数の個別小規模発電装置の管理単位を、気象条件および地理的な制約を考慮した特定地域にグループ分けして前記複数の個別小規模発電装置の数より少ない数とするステップを含む請求項 1 5 から 1 7、2 0 から 2 7 のいずれかに記載の個別小規模発電装置の運用方法。

50

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は広域電力供給システムに関し、特に、小規模な太陽光発電システムなどの発電設備を多数稼働させる際に、効率的な運用が行なえる広域発電の広域電力供給システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、商用電力供給においては、地域ごとに認可された電力会社が1台当り300～500MW規模の原子力、火力、水力を中心とする大型発電設備ならびに送配電線網を所有している。電力を必要とする個人は、電力会社から住宅への引込線からの小口電力の供給を受け、使用した電力に相当する規定の料金を支払っている。

10

【0003】

一方、近年では、環境問題から小規模な太陽光発電(PV)を行なうシステム(以下、PVシステムと称する)に対しては、政府補助金をベースに、個人住宅用としての普及促進が図られている。このPVシステムの設置には、個人が3～4kW程度の小規模なシステムを購入して設置する際には、購入価格の略1/3の相当額の補助金が支払われる制度がある。このようにして、基本的には小規模発電装置を個人が所有する形態でPVシステムが普及してきている。

【0004】

20

図12は個人ユーザが所有する従来のPVシステム運用の全体を示す図である。図12において、ユーザ91の住宅屋根にPVシステム92が設置され、電力会社93の所有する図示しない商用電力系統に接続される。日照のあるときには、PVシステム92からの発生電力のうち、ユーザ91は自家内の電気器具用にPV電力94を消費し、ユーザ91が使用しきれない余剰電力は、逆流電力95として電力会社所有の商用電力系統へ供給される。この電力料金96は電力会社93から個人ユーザ91に支払われる。

【0005】

夜間や雨天など日照がない場合には、PVシステム92は発電しないので、ユーザ91が必要な電力は、電力会社93が所有する大型発電設備からの商用電力97がユーザ91に供給される。この電力量に相当する料金98はユーザ91から電力会社93に支払われる。つまり、2つの料金は、独立した2つの電力量計により積算値を1ヶ月単位で計測した上で、これらを個別に支払精算する方式が基本となっている。

30

【0006】

なお、ユーザ91が電力会社93に支払う料金98と電力会社93がユーザ91に支払う料金96は現在等価格(たとえば24円/kWh)に設定されている。ユーザ91は屋根設置連系型PVシステム92を所有していることから、長期間にわたり随時発電データ99をチェックするなどして、異常があるときにはユーザ91自らが、設置した装置メーカー他100(関連の保守サービス会社)に保守依頼101を行ない、PVシステムの保守102を行なわなければならない。

【0007】

40

このように太陽光発電の夜間発電ができない点を、他の大型発電設備を有する商用系統と連系することで補完しながら、PV普及が進んできている。そのシステムの基本としては、個人購入、補助金、電力会社の電力買上げの3つの柱で、地球温暖化防止のための自然エネルギー利用拡大を行なおうとしている。

【0008】

なお、系統連系の自家発電システムの経済的な運転に関して、特開平10-42472号公報においては、商用電力系統、自家発電のエネルギー情報に基づいて、自家発電の発電モードを制御する自家発電システムが開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

50

図12に示したシステムでは、商用電力系統との連系により、逆潮流電力と商用電力系統との両方の電力量管理が必要となり、個人としては複雑になり手間もかかる。つまり、2つの電力量計での料金をそれぞれ調べて料金精算が必要となる。

【0010】

しかも、発電システムを個人で長期間保守管理する必要がある。このため、小規模発電装置単独の発電データだけで、該装置の状態を判断せざるを得ないので、正常な発電量が得られているか判断することができず、修理のタイミングを逃してしまうことがある。特に、PVシステムの場合には、エネルギー供給が月、年集計でも変化する日射量であり、小規模発電側だけの発電量データから正常発電か否かの判断がし難い状況にある。

【0011】

それゆえに、この発明の主たる目的は、個別小規模発電装置の運転と管理を一元的に管理できるような電力供給システムおよび個別小規模発電装置の運用方法を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

この発明は、個別小規模発電装置と大規模発電設備を含む電力配線系統とを連動して電力供給を行なう広域電力供給システムにおいて、個別小規模発電装置の運転と管理とを一元的に管理運営し、個別小規模発電装置は、太陽光発電、燃料電池、風力発電、エンジン発電のいずれかあるいはこれらを組合せた発電装置から構成されることを特徴とする。

【0013】

このような構成を取ることにより、従来は個人ユーザ自身が逆潮流の発電量を電力メータで適宜チェックしたり、屋内取付のインバータ装置の電力変換状態、異音、発熱などに異常がないか、そして屋根上の太陽電池モジュール板については、日射を遮る物体の付着や割れなど異常がないかなどを時々チェックするなどの厄介な保守管理を不要にできる。つまり、従来、何らかの異常を見つけた際には、個人ユーザが他の電気製品と同じように、販売業者、工事業者、製造業者およびその他保守点検が可能な業者のいずれかに依頼することが必要であったのに対して、この発明では個人ユーザは長期間の保守管理から解放される。

【0014】

さらに、日射量と密接な関係のある発電量のチェックについては、一元管理により、その気象状況は地域により局所的に変動するような詳細なデータを駆使して管理することがコスト的に可能になる。また、個人ユーザは即座に機器の異常か、地域特有の気象変化によるものかは判断できないレベルの発電量低下についても検知できるようになる。従来の個人ユーザが気付かない10%程度の出力低下を20年以上放置してしまうような発電エネルギーの損失を防止でき、保守メンテナンス精度を従来よりも大幅に向上できる。

このように構成することにより、地域の日照、風力などの気象特性、燃料入手の容易性、環境などを総合的に考慮した上で、地域に適合した上で電力消費者に必要な電力を効率よく供給することができる。

また、特定地域に小規模発電装置を集中的に取付けることで、その地域の配電線網が電力需要に対して慢性的な容量不足の場合などに、局地的な発電量を増やして容量不足の配電線を通しての電力供給量を減らせるなど、電力網における地域的な供給バランスの調整も可能になるので、膨大な設備投資を有する発電設備を増加させなくて済む。このような小規模発電装置が普及するにつれて、配電線網は保守時にはより低容量化、簡略化していくことが可能となり、総合的な社会インフラのコスト負担を小さくすることができる。

【0015】

また、一元管理を行なう組織は電力配線系統、大規模発電設備の少なくともいずれかを所有あるいは借用して運営する電力会社であることを特徴とする。

【0016】

これにより、小規模発電装置やその運転方法についての専門的な知識が少ない個人ごとの発電設備の管理状態から、専門技術を有する電力会社などの組織が管理運営することで大

10

20

30

40

50

幅に効率的な発電設備の運転維持管理が容易になり、発電にかかわる安全性も高めることができ、保守メンテナンス精度を向上できる。

【0017】

さらに、一元管理を行なう組織は個別の小規模発電装置を所有した上で該組織以外が所有する建物、敷地内に小規模発電装置を設置し、その運転と管理は専用通信回線あるいは通信回線網を用いて行なうことを特徴とする。

【0018】

このような構成を取ることにより、エネルギー変換に広い面積を必要とする太陽光発電、風力発電などにおいては、従来未利用であった屋根上や空き地などを有効活用できる効果を高めることができる。また、発電電力量を建物付近の消費電力量に近い量にすることで、送電による損失を防止し、保守メンテナンスの精度向上など、システム全体としては効率を高めることができる。

10

【0024】

さらに個別小規模発電装置の運転および設置場所での電力消費にかかわるデータを、個別発電側から有線、無線、光ファイバのいずれかを含むデータ通信手段を介して一元管理運営を行なう組織側へ直接あるいは中継手段を用いてデータを送出して収集、加工を行なうとともに、該組織側から個別小規模発電装置を制御、管理運営することを特徴とする。

【0025】

これにより、太陽光発電の例では逆潮流の発電量およびインバータ装置の電力変換状態、異音、発熱、日射を遮る物体の付着での発電量低下などを発電システムの発電状況のデータを送出して電力供給組織側で収集する。これらデータを、一元管理の電力供給組織側で把握した日射量の急変による特定地域の発電供給量の変化と比較照合することにより、発電システムの異常か否かの判断が可能になる。さらには、一元管理側から個別発電の電力消費者に料金請求などのデータを送ることができ、現在行なわれている個別電力メータで検針業務なども統合、簡略化できる。

20

さらに、一元管理を行なう組織は、一元管理の対象数と同じかあるいは少ない対象数に分割した上で、複数の組織ごとに保守を含む一元管理を行なうことを特徴とする。

これにより、配線電力網が極めて広域に張り巡らされていたとしても、一元管理の単位を気象条件および地理的な制約などを考慮して特定地域に分割することで、管理、保守、修理メンテナンスを有効かつ効率化することができる。

30

【0026】

さらに、小規模発電装置を設置した建物、敷地の所有者は、一元管理運営を行なう電力供給組織側に対して、建物および敷地の使用量を考慮した割引の消費電力料金を支払うことを特徴とする。

【0027】

これにより、電力の消費者が安価な電力入手を指向することから、所有する未利用な屋根上、敷地などを、発電場所に積極的に提供する動きを促進させることができ、エネルギー効率の高い社会インフラを構築できるようになる。

上記課題を解決するために、この発明のある局面に係わる広域電力供給システムは、個別小規模発電装置と、電力配線システムとを含み、個別小規模発電装置および電力配線システムを連動して電力供給を行なう広域電力供給システムであって、個別小規模発電装置は、運転状態において個別小規模発電装置のユーザに電力を供給し、かつ、ユーザが消費しきれない余剰電力を電力配線システムに逆潮流し、広域電力供給システムは、個別小規模発電装置を管理し、かつ、個別小規模発電装置の発電に関するデータを収集し、収集したデータに基づいて個別小規模発電装置の異常検出を行ない、広域電力供給システムは、複数の個別小規模発電装置を含み、かつ、複数の個別小規模発電装置の発電に関するデータに基づいて異常のある個別小規模発電装置を検出する。

40

またこの発明の別の局面に係わる広域電力供給システムは、個別小規模発電装置と、電力配線システムとを含み、個別小規模発電装置および電力配線システムを連動して電力供給を行なう広域電力供給システムであって、個別小規模発電装置は、運転状態において個別小規模

50

発電装置のユーザに電力を供給し、かつ、ユーザが消費しきれない余剰電力を電力配線系統に逆潮流し、広域電力供給システムにおいては、第1の組織が個別小規模発電装置を管理し、かつ、個別小規模発電装置の発電に関するデータを収集し、収集したデータに基づいて第2の組織に保守依頼を行ない、第2の組織が保守依頼に基づいて個別小規模発電装置の保守を行ない、広域電力供給システムは、複数の個別小規模発電装置を含み、かつ、複数の個別小規模発電装置の発電に関するデータに基づいて異常のある個別小規模発電装置を検出する。

より好ましくは、発電に関するデータとは個別小規模発電装置の発電量データであり、広域電力供給システムは、複数の個別小規模発電装置の発電量データを比較および演算することにより異常のある個別小規模発電装置を検出する。

10

より好ましくは、複数の個別小規模発電装置は気象条件が同一とみなされる地域内に設置される。

より好ましくは、気象とは風であり、個別小規模発電装置は風力発電装置である。

より好ましくは、発電に関するデータとは個別小規模発電装置の発電量データおよび個別小規模発電装置の設置された場所の気象条件を示すデータであり、広域電力供給システムは、個別小規模発電装置の発電量データおよび個別小規模発電装置の設置された場所の気象条件を示すデータを用いて個別小規模発電装置が気象条件の基準状態の下に置かれたとすれば得られる発電量である換算発電量を複数の個別小規模発電装置について算出し、算出した換算発電量の大小を比較することにより異常のある個別小規模発電装置を検出する。

20

より好ましくは、広域電力供給システムは、複数の個別小規模発電装置について算出した換算発電量の中で最小値のものを特定することにより異常のある個別小規模発電装置を検出する。

より好ましくは、広域電力供給システムは、複数の個別小規模発電装置について算出した換算発電量の平均値を算出し、換算発電量が平均値より小さくかつ平均値と換算発電量との差分が平均値の10%程度である換算発電量を特定することにより異常のある個別小規模発電装置を検出する。

より好ましくは、小規模発電装置とは太陽光発電装置であり、気象条件を示すデータとは太陽光発電装置への日射量および太陽光発電装置のパネル温度を示すデータである。

より好ましくは、広域電力供給システムは以下の式を用いて換算発電量を算出する。

30

$$S = D \times (100 / N) \times [100 / \{100 - (T_k - T_p) \times r\}]$$

ただし、Sは換算発電量、Dは発電量データ、Nは太陽光発電装置への日射量、T_kは気象条件の基準状態であるパネル基準温度、T_pは太陽光発電装置のパネル温度、rは太陽光発電装置のパネル温度1の上昇に対して太陽光発電装置の発電量が低減する割合である低減率である。

より好ましくは、発電に関するデータは同時刻における瞬時値である。

より好ましくは、複数の個別小規模発電装置は同形式かつ同性能である。

より好ましくは、広域電力供給システムは、さらに、異常検出結果に基づいて所定の組織に保守依頼を行なう。

より好ましくは、広域電力供給システムは、複数の個別小規模発電装置を含み、広域電力供給システムは、複数の個別小規模発電装置の管理単位を、気象条件および地理的な制約を考慮した特定地域にグループ分けして複数の個別小規模発電装置の数より少ない数とする。

40

上記課題を解決するために、この発明のある局面に係わる個別小規模発電装置の運用方法は、個別小規模発電装置と、電力配線系統とを含み、個別小規模発電装置および電力配線系統を連動して電力供給を行ない、かつ、個別小規模発電装置を管理する広域電力供給システムにおける個別小規模発電装置の運用方法であって、個別小規模発電装置の発電に関するデータを収集する収集ステップと、収集ステップにおいて収集されたデータに基づいて個別小規模発電装置の異常検出を行なう異常検出ステップとを含み、広域電力供給システムは、複数の個別小規模発電装置を含み、異常検出ステップにおいては、収集ステッ

50

プにおいて収集された複数の個別小規模発電装置の発電に関するデータに基づいて異常のある個別小規模発電装置を検出する。

またこの発明の別の局面に係わる個別小規模発電装置の運用方法は、個別小規模発電装置と、電力配線系統とを含み、個別小規模発電装置および電力配線系統を連動して電力供給を行ない、かつ、第1の組織が個別小規模発電装置を管理する広域電力供給システムにおける個別小規模発電装置の運用方法であって、第1の組織が個別小規模発電装置の発電に関するデータを収集するステップと、収集ステップにおいて収集されたデータに基づいて第1の組織が第2の組織に保守依頼を行なうステップと、第2の組織が保守依頼に基づいて個別小規模発電装置の保守を行なうステップとを含み、広域電力供給システムは、複数の個別小規模発電装置を含み、異常検出ステップにおいては、収集ステップにおいて収集された複数の個別小規模発電装置の発電に関するデータに基づいて異常のある個別小規模発電装置を検出する。

10

より好ましくは、発電に関するデータとは個別小規模発電装置の発電量データであり、異常検出ステップにおいては、複数の個別小規模発電装置の発電量データを比較および演算することにより異常のある個別小規模発電装置を検出する。

より好ましくは、複数の個別小規模発電装置は気象条件が同一とみなされる地域内に設置される。

より好ましくは、気象とは風であり、個別小規模発電装置は風力発電装置である。

より好ましくは、発電に関するデータとは個別小規模発電装置の発電量データおよび個別小規模発電装置の設置された場所の気象条件を示すデータであり、異常検出ステップにおいては、個別小規模発電装置の発電量データおよび個別小規模発電装置の設置された場所の気象条件を示すデータを用いて個別小規模発電装置が気象条件の基準状態の下に置かれたとすれば得られる発電量である換算発電量を複数の個別小規模発電装置について算出し、算出した換算発電量の大小を比較することにより異常のある個別小規模発電装置を検出する。

20

より好ましくは、異常検出ステップにおいては、複数の個別小規模発電装置について算出した換算発電量の中で最小値のものを特定することにより異常のある個別小規模発電装置を検出する。

より好ましくは、異常検出ステップにおいては、複数の個別小規模発電装置について算出した換算発電量の平均値を算出し、換算発電量が平均値より小さかつ平均値と換算発電量との差分が平均値の10%程度である換算発電量を特定することにより異常のある個別小規模発電装置を検出する。

30

より好ましくは、小規模発電装置とは太陽光発電装置であり、気象条件を示すデータとは太陽光発電装置への日射量および太陽光発電装置のパネル温度を示すデータである。

より好ましくは、異常検出ステップにおいては、以下の式を用いて換算発電量を算出する。

$$S = D \times (100 / N) \times [100 / \{100 - (T_k - T_p) \times r\}]$$

ただし、Sは換算発電量、Dは発電量データ、Nは太陽光発電装置への日射量、T_kは気象条件の基準状態であるパネル基準温度、T_pは太陽光発電装置のパネル温度、rは太陽光発電装置のパネル温度1の上昇に対して太陽光発電装置の発電量が低減する割合である低減率である。

40

より好ましくは、発電に関するデータは同時刻における瞬時値である。

より好ましくは、複数の個別小規模発電装置は同形式かつ同性能である。

より好ましくは、個別小規模発電装置の運用方法は、さらに、異常検出結果に基づいて所定の組織に保守依頼を行なうステップを含む。

より好ましくは、広域電力供給システムは、複数の個別小規模発電装置を含み、個別小規模発電装置の運用方法は、さらに、複数の個別小規模発電装置の管理単位を、気象条件および地理的な制約を考慮した特定地域にグループ分けして複数の個別小規模発電装置の数より少ない数とするステップを含む。

【0028】

50

さらに、小規模発電装置の保守は、一元管理運営を行なう組織側が少なくとも通信手段で得たデータに基づいて、該組織自らあるいは第三者の組織に依頼して行なうことを特徴とする。

【0029】

これにより、膨大な数の小規模発電装置が電力供給システムに接続された場合、小規模発電側からのデータを、一元管理側で解析することで、その小規模発電ごとの保守を、ほぼリアルタイムに保守業者に依頼することができ、故障などによる発電損失期間を最小に抑えることができる。

【0030】

【発明の実施の形態】

図1はこの発明を適用した広域電力供給システムの基本運用形態を示す図である。図1において、電力会社1は電力消費者であるユーザ2が所有する敷地、屋根上、屋内の少なくともいずれかに、電力会社所有の小規模発電装置3を設置する。ここで、電力会社1とは、基本的に大型発電機および配電網を所有する組織である。しかし、いずれか一方あるいは両方を借用して運営する組織であってもよい。電力会社1はこの小規模発電装置3の設置に際しては、ユーザ2から敷地などの場所提供4を受ける。

【0031】

この小規模発電装置3は太陽光発電、燃料電池、風力発電およびエンジン発電のいずれかあるいはこれらを組合せた発電装置から構成される。この小規模発電装置が太陽光発電である場合には、太陽電池モジュール板を住宅屋根上に設置することは居住スペースの有効活用上好ましい。

【0032】

このとき、個人の代わりに土地、建物の所有者がマンションなど集合住宅を所有あるいは管理する組織であってもよい。住宅密集地域などでは、土地だけへの太陽光発電装置の設置は、土地の有効活用や日照条件の観点から時として好ましくないが、設置自体は基本的に可能である。この装置から、電力会社1の所有する商用電力系統（大型発電機と配電線など）に接続される。

【0033】

その運用としては、小規模発電装置が運転状態において、最も近い電力消費者であるユーザ2に電力供給でき、しかもユーザ2が消費しきれない余剰電力は、電力会社所有の商用電力系統へ逆潮流電力6として供給する。

【0034】

他方、この小規模発電装置3が停止した状態では、ユーザ2は電力会社1からの商用電力の供給を受ける。この電力送電切替は自動的に行なわれる。また、電力会社1は多数の小規模発電装置3を所有していることから、通信手段とコンピュータ機器類を用いながら、これら小規模発電装置の統合的な管理を行なう。つまり、電力会社の図示しないコンピュータと、小規模発電装置3との間の専用データ回線あるいは通信回線網を用い、発電制御、電力供給データなどを双方向通信することで、装置を管理しながらユーザへの電力供給量5、逆潮流電力6およびその他システム運転にかかわる発電データの情報収集を容易かつ確実に行なうことができる。

【0035】

これらデータから電力会社1はユーザごとの単位期間ごとの電力使用量合計を把握でき、ユーザ2に請求してその料金10を受取ることができる。このとき、電力会社が小規模発電装置全体あるいは一部をユーザが所有する場所に設置するため、その場所である敷地、屋根上および屋内の面積などに応じて、その借用費用を電力料金から差引くことで、ユーザ側は提供した場所の対価を得ることができる。該装置の管理については、上記通信データ内容から、電力会社が装置の異常検出を行なうことで、保守・修理会社11に保守依頼12をして保守13を行なう。

【0036】

上述の如く構成することにより、これまでに行なっていた2個の電力計での料金精算や、

10

20

30

40

50

保守などの厄介な維持管理が不要となり、ユーザとしては場所提供だけで小規模発電装置を所有せず、消費電力を割引価格で購入できるようになる。その結果、全体としてこの発明による一元管理は保守メンテナンス精度を大幅に向上でき、飛躍的な発電システムを実現できる。

【0037】

図2は、この発明の一実施形態の広域電力供給システムの全体の構成を示す図である。図2において、小規模発電装置はシリコン太陽電池を用いたPVシステムであり、多数のPVシステムが分散して大規模発電設備を含む電力配線系統に連系して運用する際、電力配線系統の所有者が該小規模発電装置を一括して管理運営する場合の実施形態について以下に説明する。

10

【0038】

このPVシステムの発電原理は、シリコンを用いる太陽電池での太陽光発電に限定されるものではなく、シリコン以外の半導体の太陽電池、あるいはPVシステム以外の発電設備、たとえば燃料電池や風力など独立して発電できる他の発電方式を混在させた状態でも適用が可能である。

【0039】

この図2は電力会社が所有する形態での100軒のPVシステムを含む広域電力供給システムの全体構成を示したものであり、大規模発電設備20からの電力は、50万Vの送電線21で一次変電所22に送られる。一次変電所22では、50万Vの高電圧を1万V程度に低電圧化して送電線23で二次変電所24に送電し、最終的には単相3線200Vの系統25で多数の小口電力ユーザ26に配電される。このユーザ26には、小規模発電装置は設置されていないので、矢印27に示すように一方向で、200Vの低圧小口電力供給だけが行なわれる。

20

【0040】

他方、電力会社所有のPVシステムを設置しているユーザ28a, 28b, 28cは矢印29で示すように、200Vの系統25との間で商用電力からの供給と、小規模発電電力からの逆潮流が連系インバータ装置の自動切換機能により既存の配線25で行なわれる。電力会社のコンピュータ30は大規模発電設備20, 変電所22, 24との間を専用通信線31, 32および33でそれぞれ結び、制御・管理などが行なわれる。

【0041】

PVシステムを取付けた複数のユーザ28a, 28b, 28cからは、CATV線を利用したインターネットの配線34からさらに配線35を経由して電力会社のコンピュータ30に接続される。この双方向通信接続で、多数の個別PVシステムをまとめて一元管理できる。

30

【0042】

ユーザ28a, 28b, 28cは、ユーザ個人のパーソナルコンピュータ(PC)36a, 36b, 36cにより、インターネット37を介して電力会社のコンピュータ30に接続して発電にかかわるユーザレベルの各種データを随時参照することができる。

【0043】

図3は電力会社が広域電力供給システムの中の小規模発電装置であるPVシステムなどを多数のユーザに設置する手順を示す図である。まず、ステップ(図示ではSPと略称する)SP1において、既存の新聞やテレビジョンなどのメディアを通じて、PVシステムの設置可能な場所を所有し、その場所を提供する意志を有する個人を募集する。次に、ステップSP2において、募集した個人の住宅の屋根, 屋内などに、電力会社が個人と契約の上、設置工事を実施してPVシステムを完成する。なお、工事はPV装置メーカーあるいは関連会社などでも可能である。さらに、ステップSP3に示すように、電力会社が保守などを行ないながら該設備を発電運用する。

40

【0044】

図4はPVシステムの住宅への設置状況について説明するための図である。太陽電池による発電は、約1m角の太陽電池モジュール(あるいは同モジュール板と呼ばれる)を日照

50

の良好な屋根上に設置する。モジュール自体の構成は、略1m角の強化ガラス板の背面側に約12cm角の多結晶シリコン基板素材に、半導体プロセスを用いてpn接合、電極形成などで作製したセル50枚程度を直列配線した上で、透明樹脂などを用いて貼り付けられたものが用いられる。このモジュールは防湿などの工夫で長期耐候性も確保されている。モジュール単体の発電能力としては、日照時最大で略120W程度の発電性能を有する。

【0045】

個人住宅屋根用としては、モジュール34枚を直列・並列接続したパネル40を住宅の南側屋根面41に取付け、パネル全体の最大発電能力としては略4kWが得られる。この発電能力で、太陽エネルギーから年間に得られる発生電力の積算量は、この住宅が年間に消費する電力使用量4800kWhにほぼ匹敵する。太陽電池により発生した直後の電力42は直流電力であり、交流に変換するための電気回路部品・機器から構成したインバータ機器431、配電盤44、屋内配線45を介して交流電力使用機器であるテレビ46、エアコン47などで電力が消費される。しかし、余剰の電力についてはインバータ機器431内から（引込配線49を介して商用電力系統48にインバータ機器431の電気回路の機能により自動的に送出される（逆潮流）。夜間の必要電力は、同じ配線49から同上の機能により自動供給される。なお、インバータ機器431内には多数のPVシステムを一元管理するためのデータ処理装置432が取付けられている。

【0046】

図5は一元管理を行なうための基本構成を示した1台のPVシステムに着目して示している。次に、図5を参照して、半径1km以内で気象条件が同一と見なされる地域内で設置された100軒の個別PVシステムの一元管理について説明する。太陽電池パネル51とインバータ機器52とデータ処理装置53はユーザの住宅家屋や壁面に取付けられている。

【0047】

なお、データ処理装置53は図4のデータ処理装置432と同じである。太陽電池パネル51からの直流出力電力の電圧と電流の値は、日照計や温度計63からのアナログ出力値とともに、データ処理装置53内でデジタル信号に変換され、双方向通信ができる専用回線（あるいはインターネット）54を介して、電力会社のコンピュータ55と接続される。このコンピュータ55は、ユーザのパーソナルコンピュータ56とインターネット57で、保守会社のコンピュータ58とはインターネット59で接続される。なお、インターネットを用いれば、回線54、57、59は同一網となるが、一部専用回線を含むことは技術的に可能である。いずれの機器間も双方向デジタル通信が可能になっている。

【0048】

電力会社コンピュータ55が取扱うデータを大別すると、データ処理装置53からコンピュータ55への入力データ列60と、コンピュータ55内でのデータ演算処理列61と、コンピュータ55からデータ処理装置53、保守会社パーソナルコンピュータ58およびユーザパーソナルコンピュータ56への出力データ列62により構成される。入力データ列60は太陽光発電量60a、日射量60b、気温60c、インバータ状態60d、パネルリーク電流60e、ユーザ消費電力60f、逆潮流電力60g、動作電流他60hの8項目である。データ演算処理列61は、他パネル発電データ比較61a、故障診断61b、発電データ加工61c、電力料金計算61d、積算集計61e、解析用保存61fの6項目である。出力データ列62は起動/停止信号62a、保守依頼データ62b、ユーザ参照62c、料金請求62dの4項目である。

【0049】

他パネル発電データ比較61aは、当該PVシステムでの太陽光発電量60a、日射計、温度計63からの日射量60b、パネル温度60cの入力データと、他のPVシステムでの同形式で同性能のパネルからの、太陽光発電量データなどとの比較および演算により行なう。当該PVシステムでの太陽光発電量60aは、晴天時の日射量100mW/cm²では4kWが得られるが、その値は日射量に対してほぼ比例関係にある（パネル基準温度

10

20

30

40

50

25 時)。しかし、パネル温度の変化により同じ日射量であってもその発電量は変化する。気温30 と高い時期にはパネル温度60℃は72 と上昇したため、太陽光発電量60aは3.8kWであった。

【0050】

つまり太陽光発電量60aは、パネル温度1 の上昇に対し0.3%の低減率(r)を示した。100軒のPVシステムを有する広域電力供給システムの中から、発電異常のあるPVシステムを検出して特定する方法について以下に説明する。

【0051】

その手順としては、各PVシステムの、太陽光発電量D(kW)、日射量N(mW/cm²)、パネル温度T_p()の3項目の同時刻での瞬時値から、各PVシステムの換算太陽光発電量S(kW)を算出した上で、その100軒のSの平均値H₁₀₀を求め、この平均値からの各々の出力保存率R(%)を得て比較することで、発電異常のあるPVシステムを検出する。

【0052】

各PVシステムの換算太陽光発電量Sは、次の第(1)式から求められる。

$$S = D \times (100 / N) \times [100 / \{100 - (T_k - T_p) r\}] \dots (1)$$

ここで、rは低減率であり、T_kは基準温度である。なお、低減率rは太陽電池の製法および構造により定まった値を示す。

【0053】

出力保存率Rは第(2)式で求められる。

$$R = (S / H_{100}) \times 100 \dots (2)$$

X地点に設置したPVシステムの出力保存率R_x値の小さい方(発電性能低下が大きい)から並べると、R₄; 93.2%、R₅₂; 96.6%、R₆₈; 97.0%、R₇₇; 99.1%であった。このようにして、他パネル発電データ比較61aを行ない、最も小さいR₄値を有する第4地点のPVシステムが最も発電性能低下の大きいことが一元管理側から瞬時に特定および検出することができる。

【0054】

このデータ演算処理により、停止信号62aを出力62してインバータ機器52を停止でき、同時に、保守依頼データ62bから保守会社パーソナルコンピュータ58にインターネット59を介して第4地点のPVシステムの保守指示が行なえた。保守会社によりPVシステムをチェックしたところ、モジュールの一部にたまたま枯葉が固着して発電低下をもたらしていたので取除いた。これら一連の処理手順を図6のフローチャートに示す。図6において、ステップSP11において太陽光発電量が5分ごとに入力され、ステップSP12において、日射量とパネル温度が入力される。ステップSP13において換算太陽光発電量の演算が行なわれ、ステップSP14で出力保存率の算出演算が行なわれる。

【0055】

ステップSP15において出力保存率の比較演算が行なわれ、ステップSP16において発電異常システム検出演算が行なわれ、ステップSP17において保守依頼が行なわれる。なお、復旧は保守会社のパーソナルコンピュータから電力会社への連絡で、再びPVシステムが起動される。

【0056】

図7は一元管理におけるインバータ過熱検出態様の手順を示すフローチャートである。図6に示した処理と並行して行なわれるインバータの動作状態検出から、保守に至るまでを再び図5および図7を参照して説明する。図7に示すステップSP21において、インバータ状態60dに120 以上のインバータ加熱信号が入ったときには、故障診断61bにその状態が伝えられ、直ちに停止信号62aがPVシステム側に送出され、PVシステムを停止させる。同時に、ステップSP22において保守依頼データ62bにその状態が伝わって保守会社のパーソナルコンピュータに連絡され、処理が実施される。

【0057】

図8は一元管理におけるパネルリーク検出態様の手順を示すフローチャートである。図8

10

20

30

40

50

のステップSP31において、パネルリーク（漏洩電流）60eが入力され、ステップSP32において、パネルリークが20mA以上になったか否かが判別され、20mA以上になると、ステップSP33においてパネルリークが50mA以上になったかが判別され、20～50mAのレベルまで増加した場合には、故障診断61bにより、ステップSP34でPVシステムの停止が行なわれ、ステップSP35で保守依頼62bが行なわれる。同時に、パネルリーク電流60eの値が50mAを超える異常値になったときには、停止信号62aがデータ処理装置53を介してインバータ機器52に伝えられ、PVシステムが停止する。このようにして、電気保安上問題のある発電設備だけを保守のために即時に停止し、修理すべきPVシステムが検出できる。

【0058】

図9は一元管理における太陽光発電量積算の手順を示すフローチャートである。図9のステップSP41において太陽光発電量が入力され、ステップSP42において5分経過したかが判別される。ステップSP43で5分平均電力量が演算され、ステップSP44で積算値が保存される。これらは、ユーザへのサービスの一貫として、図5の発電データ加工61cは、太陽光発電量60aの5分ごとの瞬時値kWを5分間の平均値とみなし、発電電力量kWを計算加工した上でユーザ参照62cに保存される。電力料金計算61dは、ユーザ消費電力60fより、小口契約額単価24円を用いて月間の料金請求62dを、インターネット57を介してユーザのパーソナルコンピュータ56に対して行なわれる。その計算式は、第(3)式で行なわれる。

【0059】

ユーザ月間電力料金(円) = ユーザ月間消費電力量(kWh) × 単価(円/kWh) × (1 - 設置場所貸与割引率(%)) / 100 ... (3)

この実施形態では、設置場所貸与割引率としては5%を適用した。これら一連の処理手順は図10に示すフローチャートで表わされる。図10において、ステップSP51においてユーザ消費電力が入力され、ステップSP52で月間消費電力量が積算される。ステップSP53でユーザ月間電力料金の演算が行なわれ、ステップSP54で料金請求が行なわれる。なお、料金計算はユーザがパーソナルコンピュータ56を所有して稼働している場合には有効であるが、並行して従来のように電力会社から郵送で請求および銀行引落としなども行なえる。

【0060】

また、ユーザ参照62c、料金請求62dなどのデータは、ユーザのパーソナルコンピュータ側からインターネット57を介して随時読取ることができ、自家屋根を電力会社に貸すことで、自然エネルギー利用に貢献していることが認識できる。上述の説明の他に、ユーザ参照データとしては、各月の消費電力量、料金および銀行口座からの引落日など、従来からの情報の他、時間帯別の電力消費量、屋根設置の太陽光発電量、自然エネルギー活用による石油節約量およびCO₂削減量などを含めることも可能である。

【0061】

さらに、積算集計61e、解析用保存61fは、それぞれ逆潮流電力60g、動作電流負荷60hなどの各種データが自動的に集計、保存される。その他、コンピュータ55に関わるすべてのデータを保存することも容易である。

【0062】

図11はこの発明の実施形態における電力会社のコンピュータ装置内のデータ処理を示す図である。インバータ内のデータ処理装置(図5に示す53)は、専用回線あるいはインターネットで図11に示す接続ポート70aと結線され、コンピュータ73(図5の55と同じ)と双方向のデータ信号伝達が可能になっている。他のPVシステムからは、同様に接続ポート70b、70xで信号伝達が並列的に行なえるようになっている。また、個人ユーザのパーソナルコンピュータ(図5の56)とは接続ポート71aで同様に接続されている。他の発電システムが取付けられた個人ユーザのパーソナルコンピュータとは、同様に接続ポート71bで接続される。また、保守を行なう業者のコンピュータ(図5の58)とは接続ポート72で接続される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

コンピュータ73は、中央演算装置（以下、CPUと称する）74により、システムディスク75内のソフトウェアがコンピュータ全体の基本動作を制御する。太陽光発電システムの起動、停止、発電データ要求などは、システムディスク75から信号線76，CPU74，信号線77およびポート70aを介して太陽光発電システム側のデータ処理装置（図5の53）に伝えられる。その結果、データ処理装置から再びポート70aを介して、メモリ領域78の受信データメモリ78a1に、太陽光発電量，日照量，気温，逆潮流電力量，ユーザの消費電力量などの各種情報が保存される。また、ユーザ情報メモリ78a2には、契約者情報，割引率，取引銀行情報，太陽光発電システムの基礎データ、つまりシステム構成，発電能力，場所など、半固定的な情報が蓄えられている。

10

【 0 0 6 4 】

他のPVシステム設置ユーザについては、受信データメモリ78b1，ユーザ情報メモリ78b2などに同様のデータが蓄積される。これらの部分はユーザ数に応じて適宜創設することができる。また、これらの領域78には、当該広域発電網以外からの日照量，気温など各種情報を蓄える複数のメモリ79a，79b，79cを設けておくことで、図示しないポートを介して必要な情報を取込み，保存しておくことで発電量予測などに利用できる。

【 0 0 6 5 】

上記メモリはRAM（ランダムアクセスメモリ）で構成する例について説明したが、ハードディスクなどのメモリを用いることももちろん可能である。これらメモリ78，79に示すデータ量は時間経過とともに膨大な量になるので、たとえば時間集計データは1ヶ月後には日ごとの積分データなどに変換し、かつデータ圧縮してデータバス80を介して順次大型のデータ記憶装置81に半永久的なデータファイルとして保存していく。

20

【 0 0 6 6 】

次に、各PVシステムの動作状況を把握する部分について説明する。システムディスク75内のソフトウェアの指令により、定期的に受信データメモリ78a1，78b1などの内部に保存された各システムの発電データを、日照量，気温など各種情報を蓄えるメモリ79の内容、あるいはデータ記憶装置81の内容をCPU74により比較・演算・参照などのデータ処理を行なうことで、発電低下を来しているPVシステムの検出などを行なう。

30

【 0 0 6 7 】

これらの結果や履歴についてもユーザ情報メモリ78a2に保存しておく。このように、発電状態が正常でないPVシステムが発見されたときには、自動的にポート72を介して保守会社のコンピュータ（図5の58）と自動接続され、保守に必要な情報（故障モード，場所など）とともに保守依頼を自動発信する。この情報は同時にポート71aを介して個人ユーザのパーソナルコンピュータ（図5）にも連絡される。その後、保守，ユーザ，電力網の3つのコンピュータ網で保守日程の決定などを、人も介在させながら保守に必要な修理日程などの決定や、付随する各種の情報交換もキーボード入力付き表示装置84からの操作により行なわれる。保守が完了した後に、該当の発電設備を一元管理の電力網組織側より再び発電設備を起動させ、再び発電動作状態とすることができる。

40

【 0 0 6 8 】

次に、ユーザの電力料金について説明する。電力会社コンピュータ10からはユーザに対して定期的に、たとえば月間の電力使用量（kWh）や、割引率を加味した電力料金の請求内容がCPU74からプリンタ82で印字紙83に印字されユーザに郵送される。ユーザの要求でこれらの電力使用に関わる情報と、太陽光発電量などのデータとともにポート71aを介してユーザパーソナルコンピュータ（図5）に表示される。

【 0 0 6 9 】

また、電力会社内では、CPU74に接続されたキーボード入力付き表示装置84で全体あるいは詳細部分について表示しながらシステムディスク75の内容を随時書換えることなどを含め、電力網全体の有機的な管理を可能としている。

50

【 0 0 7 0 】

この実施形態の広域の電力供給システムで、ユーザおよび電力会社における 20 年間のそれぞれの費用試算（相対値）を表 1 に比較例とともに示す。

【 0 0 7 1 】

【表 1】

	ユーザ			電力会社
	本実施例	比較例		本実施例
設備等費	0	270	設備等費	260
電力費	300	0	装置設置場所費用	15
保守費	0	20	配電線維持費	-10
設置場所貸与収入	-15	0	保守費	10
—			管理運営費	10
—			電力売上げ	-300
—				
合計	285	290	合計	-15

【 0 0 7 2 】

比較例は、ユーザ自らが P V システムを購入する場合であり、設備等費は 270 で、電力費は P V システムの商用系統と連携し売買電力が等しくなるため 0 となる。保守費は 20 年間で 20 と見積もる。その合計は 290 となる。この実施形態では、電力会社が P V システムを購入するため、ユーザの設備費は 0 であり、電力費とはユーザが使用した正味電力に対しての費用であり 300 となる。しかし、電力会社へ P V 設置場所を貸しており、収入 15 が得られる。したがって、この収支合計は 285 となる。

【 0 0 7 3 】

一方、電力会社においては、この実施形態の適用で P V システムを 1 軒当りの設備等費は大量一括購入により個人ユーザでの 270 に対し 260 となる。装置設置場所費用の 15 はユーザの屋根を 20 年間借用する費用である。配電線維持費の -20 は、多数の P V システムがユーザの真近に設置されることで、これまで夏の昼間でのピーク電力値を低減して、配電線の容量低減や電力ピークのための余剰大型発電設備を削減できる効果などから生じる。保守費はユーザが個別に依頼する場合の 20 に対し、保守業務集中専門化で合理化できるため、10 まで大幅削減される。管理運営費は、多数の P V システムを一括管理運営するための費用で 10 を計上した。電力売上 -300 はユーザ電力費と同額である。以上を合計すると電力会社は 15 の利益を得ることができる。

【 0 0 7 4 】

以上の試算から、ユーザは従来（比較例）よりも 5 だけ安く電力購入が可能になり、電力会社も 15 の利潤が得られることになる。

【 0 0 7 5 】

上述の実施形態は、P V システムの場合について説明したが、P V 以外の燃料電池、風力発電、エンジン発電などの小規模発電設備が、これらを適宜組合せた小規模発電設備の場合にも適用が可能なのは言うまでもない。このような小規模発電設備を多数含む電力系統の運用は、災害時に特定地域だけの発電管理運営も可能となり、大規模発電を中心とした従来の発電システムよりも安全面で強化されることで有用なものとなる。

【 0 0 7 6 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 0 0 7 7 】

【発明の効果】

10

20

30

40

50

以上のように、この発明によれば、個別小規模発電装置と、大規模発電設備を含む電力配線システムとを連動して電力供給を行なうシステムにおいて、個別小規模発電装置の運転と管理を一元的に管理運営することにより、個人としては負担が大きい小規模発電装置を購入しなくて済み、さらには長期の機器管理、保守が不要になる。また、巨大な配電網を所有する組織体が、一括して大量に小規模発電設備を購入、設置することで、より低価格かつ高性能な発電設備が電力網設備の一環として導入できる。そして、小規模発電装置ごとのこれまでの購入管理を一元化することにより、電力網全体としての効率的な運用が可能になるなど、社会インフラとして最も効率的なシステムを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の P V システムを設置したときの商用電力システムとの運用を示す図である。 10

【図 2】 この発明の一実施形態の広域電力供給システムの全体構成を示す図である。

【図 3】 この発明の一実施形態の P V システムの設備希望者募集、契約、設置控除および発電運用の手順を示す図である。

【図 4】 この発明の一実施形態で用いる P V システム装置の設置例を示す図である。

【図 5】 この発明の実施形態におけるインバータデータ処理装置と電力会社コンピュータのデータ関連を示す図である。

【図 6】 一元管理における発電異常システム検出態様の手順を示すフローチャートである。

【図 7】 一元管理におけるインバータ過熱検出態様の手順を示すフローチャートである。 20

【図 8】 一元管理におけるパネルリーク検出態様の手順を示すフローチャートである。

【図 9】 一元管理における太陽光発電量積算の手順を示すフローチャートである。

【図 10】 一元管理におけるユーザ月間電力料金算出、請求の手順を示すフローチャートである。

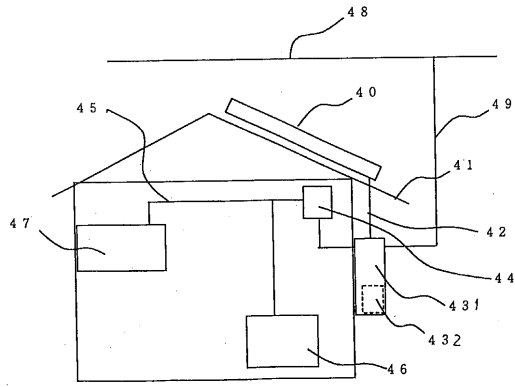
【図 11】 この発明の一実施形態における電力会社コンピュータ装置内のデータ処理の流れを示す図である。

【図 12】 従来の P V システムを設置したときの商用電力システムとの運用を示す図である。

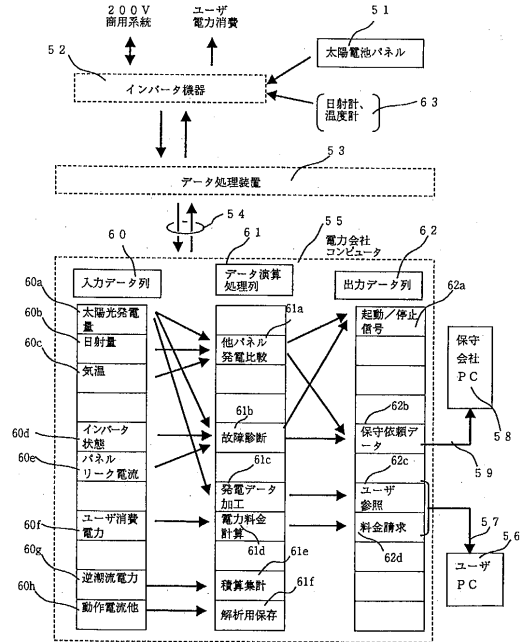
【符号の説明】 30

1 電力会社、2 ユーザ、3 小規模発電システム、4 場所提供、5 電力供給、6 逆潮流電力、10 料金、11 保守・修理会社、12 保守依頼、13 保守、20 大規模発電設備、21 送電線、22 1次変電所、23 送電線、24 2次変電所、25 システム、26 小口電力ユーザ、27、29 矢印、28a、28b、28c ユーザ、30 電力会社コンピュータ、31、32、33 専用通信線、34 C A T V 線の配線、35 配線、36a、36b、36c ユーザ個人のパーソナルコンピュータ、37、57 インターネット、40 パネル、41 南側屋根面、42 電力、431 インバータ機器、44 配電箱、45 屋内配線、46 テレビ、47 エアコン、48 商用電力システム、49 各戸引込み配線、51 太陽電池パネル、52 インバータ機器、53 データ処理装置、54 専用回線、55、58、73 コンピュータ、56 パソコン、59 インターネット、60 入力データ列、60a 太陽光発電量、60b 日照量、60c 気温、60d インバータ状態、60e パネルリーク電流、60f ユーザ消費電力、60g 逆潮流電力、60h 動作電流負荷、61 データ演算処理列、61a 他パネル発電データ比較、61b 故障診断、61c 発電データ加工、61d 電力料金計算、61e 積算集計、61f 解析用保存、62 出力データ列、62a 起動/停止信号、62b 保守依頼データ、62c ユーザ参照、62d 料金請求、63 日照計、温度計、70a、70b、70x、71b、72 接続ポート、74 C P U、75 システムディスク、76、77 信号線、78 メモリ領域、78a1、78b1 受信データメモリ、78a2、78b2 ユーザ情報メモリ、79a、79b、79c メモリ、80 データバス、81 データ記憶装置、82 プリンタ、83 印字紙、8 50

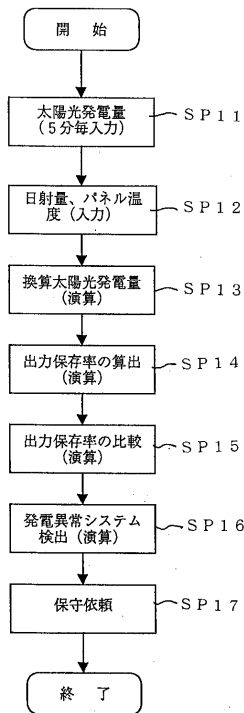
【図4】



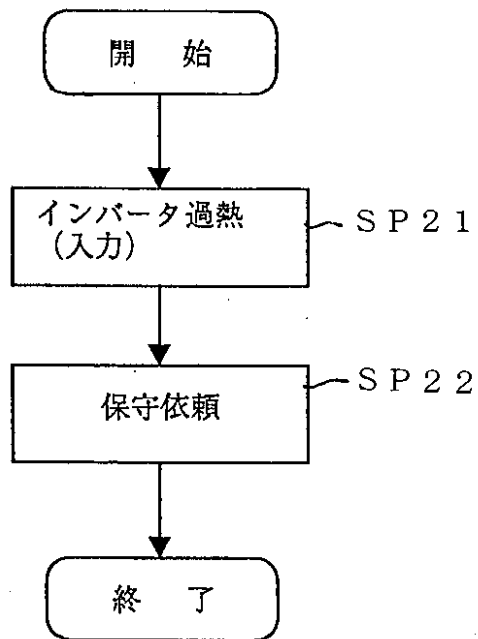
【図5】



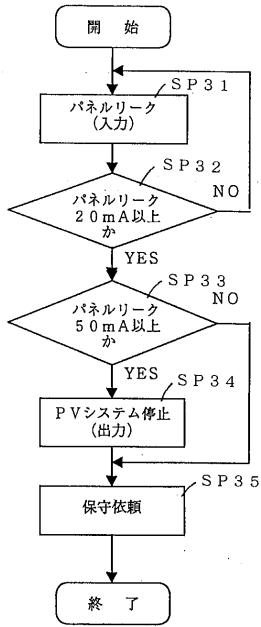
【図6】



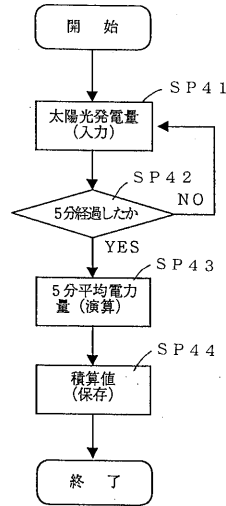
【図7】



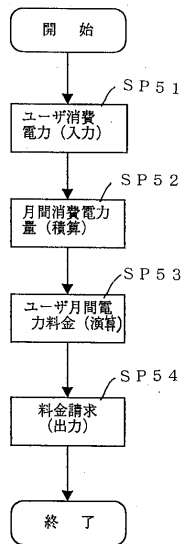
【図8】



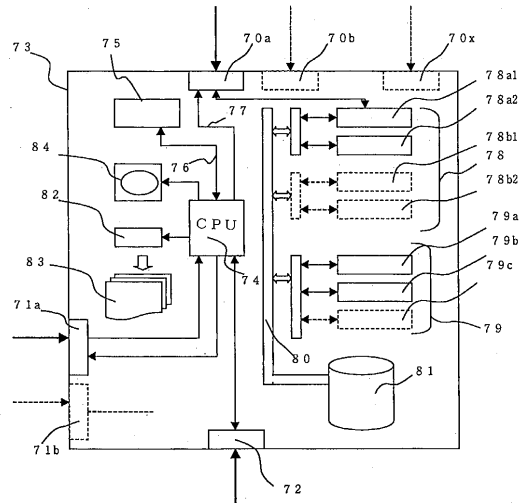
【図9】



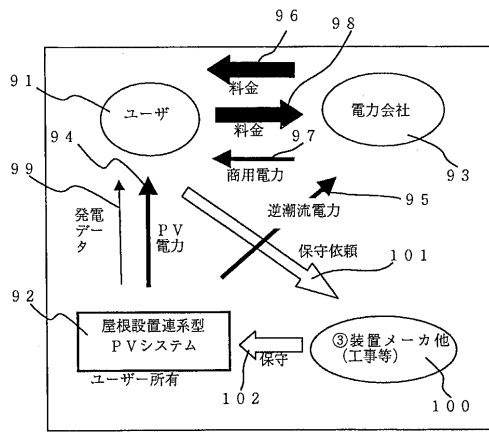
【図10】



【図11】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 布居 徹
大阪府大阪市阿倍野区长池町2番2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 榎本 和弘
大阪府大阪市阿倍野区长池町2番2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 太田 賢司
大阪府大阪市阿倍野区长池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 矢島 伸一

- (56)参考文献 特開平06-014461(JP,A)
特開2000-224769(JP,A)
特開平11-206038(JP,A)
特開2002-058159(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 3/00- 5/00

H02J 13/00