

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3782924号
(P3782924)**

(45) 発行日 平成18年6月7日(2006.6.7)

(24) 登録日 平成18年3月17日(2006.3.17)

(51) Int. Cl.

H02J 3/46 (2006.01)

F I

H02J 3/46 Z E C G

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-227044 (P2000-227044)	(73) 特許権者	000004226
(22) 出願日	平成12年7月27日(2000.7.27)		日本電信電話株式会社
(65) 公開番号	特開2002-44870 (P2002-44870A)		東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(43) 公開日	平成14年2月8日(2002.2.8)	(74) 代理人	100123788
審査請求日	平成14年5月29日(2002.5.29)		弁理士 宮崎 昭夫
		(74) 代理人	100120628
			弁理士 岩田 慎一
		(72) 発明者	竹内 章
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
			本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	谷内 利明
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
			本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分散型エネルギーコミュニティシステムとその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

各々が発電装置とエネルギー蓄積装置を有し、電力需要の日負荷特性が異なる複数の分散電源システムが相互に接続された分散型エネルギーコミュニティシステムにおいて、各分散電源システムについて、当該分散電源システムへの送電損失が当該分散電源システムのエネルギー蓄積装置の充放電損失よりも小さくなるエリアを予め求め、各分散電源システムから、発電装置の発電量を示すデータと、エネルギー蓄積装置のエネルギー貯蔵量を示すデータと、負荷の電力消費量を示すデータを受信し、これらをもとに、各分散電源システムが前記エリア内の送電損失が小さい分散電源システムから優先的に電力の供給を受けるようにしながら、前記複数の分散電源システムの間で電力を融通し合うために必要な発電量および受送電量の予定値を分散電源システムごとに計算し、該予定値を当該分散電源システムに送信するセンタを有することを特徴とする分散型エネルギーコミュニティシステム。

【請求項2】

各々が発電装置とエネルギー蓄積装置を有し、電力需要の日負荷特性が異なる複数の分散電源システムが相互に接続された分散型エネルギーコミュニティシステムにおいて、前記各分散電源システムの発電量と、エネルギー貯蔵量と、負荷の電力消費量を含むデータから得られた、前記複数の分散電源システムの間で電力を融通し合うために必要な発電量および受送電量の予定値に基づいて、前記複数の分散電源システム間で電力を融通する制御と、該制御にもかかわらず、発電量が不足しエネルギー貯蔵量にも余裕がない分散

10

20

電源システムが存在し、発電量が不足しておらずエネルギー貯蔵量にも余裕がある分散電源システムから、前記発電量が不足しエネルギー貯蔵量にも余裕がない分散電源システムへ送電する場合に、送電損失が小さい分散電源システムから優先的に発電量および送電量を増加させ、送電する制御とを行なうセンタを有することを特徴とする分散型エネルギーコミュニティシステム。

【請求項 3】

前記センタは、発電装置とエネルギー蓄積装置を備え、前記センタからも前記複数の分散電源システムに電力を融通する、請求項 1 または 2 に記載の分散型エネルギーコミュニティシステム。

【請求項 4】

各々が発電装置とエネルギー蓄積装置を有し、電力需要の日負荷特性が異なる複数の分散電源システムが相互に接続された分散型エネルギーコミュニティシステムの制御方法において、

前記分散型エネルギーコミュニティシステムを制御するセンタが、

各分散電源システムについて、当該分散電源システムへの送電損失が当該分散電源システムのエネルギー蓄積装置の充放電損失よりも小さくなるエリアを予め求める段階と、

各分散電源システムから、発電装置の発電量を示すデータと、エネルギー蓄積装置のエネルギー貯蔵量を示すデータと、負荷の電力消費量を示すデータを受信する段階と、

これらをもとに、各分散電源システムが前記エリア内の送電損失が小さい分散電源システムから優先的に電力の供給を受けるようにしながら、前記複数の分散電源システムの間で電力を融通し合うために必要な発電量および受送電量の予定値を分散電源システムごとに計算する段階と、

該予定値を当該分散電源システムに送信する段階と

を有することを特徴とする分散型エネルギーコミュニティシステムの制御方法。

【請求項 5】

各々が発電装置とエネルギー蓄積装置を有し、電力需要の日負荷特性が異なる複数の分散電源システムが相互に接続された分散型エネルギーコミュニティシステムの制御方法において、

前記各分散電源システムの運用管理を行なうセンタが、前記各分散電源システムの発電量と、エネルギー貯蔵量と、負荷の電力消費量を含むデータから得られた、前記複数の分散電源システムの間で電力を融通し合うために必要な発電量および受送電量の予定値に基づいて、前記複数の分散電源システム間で電力を融通する制御を行い、該制御にもかかわらず、発電量が不足しエネルギー貯蔵量にも余裕がない分散電源システムが存在し、発電量が不足しておらずエネルギー貯蔵量にも余裕がある分散電源システムから、前記発電量が不足しエネルギー貯蔵量にも余裕がない分散電源システムへ送電する場合に、送電損失が小さい分散電源システムから優先的に発電量および送電量を増加させ、送電する制御を行なうことを特徴とする分散型エネルギーコミュニティシステムの制御方法。

【請求項 6】

前記センタは、発電装置とエネルギー蓄積装置を備え、前記センタからも前記複数の分散電源システムに電力を融通する、請求項 4 または 5 に記載の分散型エネルギーコミュニティシステムの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の分散電源システムを有するエネルギーコミュニティシステムに関し、特に、発電装置とエネルギー蓄積装置を有する複数の分散電源システムが接続された電力系統である分散型エネルギーコミュニティシステムおよびその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

分散電源システムにおいて発電装置の稼働率を上げるためには、またエネルギー蓄積装置

10

20

30

40

50

の容量を小さくするためには、電力系統への逆潮流を行う必要がある。したがって、分散電源システム間の電力授受をコミュニティ内において行うエネルギーシステムは、発電装置の稼働率を上げるために効果的である。この場合、エネルギー蓄積装置としてバッテリーを用いる場合、余剰電力はバッテリーに充電されるが過充電になる前に系統に送電させることになる。また、不足電力はバッテリーからの放電により補うが、過放電になる前に系統から受電することになる。すなわち、コミュニティ系統内で余剰電力が生じた場合には放電量を抑制し、不足電力が生じた場合は商用系統から買電することになる。

【0003】

ところが、このように各分散電源システムが無計画に電力系統に対する受送電を行うとコミュニティ全体でも一時的に余剰電力あるいは不足電力が生じてしまう場合があり、電力系統の電圧が大きく変動する。

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来のエネルギーシステムは、同じような電力需要の負荷特性を有する分散電源システム間での電力授受では、コミュニティ内で電力を融通し合う割合が少なくなるためメリットがあまり出ない。したがって、電力需要の日負荷特性が異なる分散電源システムをコミュニティ内に包括する必要があるが、この場合ある程度大規模なコミュニティとなるため、送電等による損失や系統電圧の電圧降下等を考慮した運用計画が必要となるという問題がある。

【0005】

20

本発明の目的は、コミュニティ内における電力損失を最小にすることによって、エネルギーを有効に利用でき、さらに安定した系統電圧を維持できるシステムを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の分散型エネルギーコミュニティシステムは、各々が発電装置とエネルギー蓄積装置を有し、電力需要の日負荷特性が異なる複数の分散電源システムが相互に接続された分散型エネルギーコミュニティシステムにおいて、各分散電源システムについて、当該分散電源システムへの送電損失が当該分散電源システムのエネルギー蓄積装置の充放電損失よりも小さくなるエリアを予め求め、各分散電源システムから、発電装置の発電量を示すデータと、エネルギー蓄積装置のエネルギー貯蔵量を示すデータと、負荷の電力消費量を示すデータを受信し、これらをもとに、各分散電源システムが前記エリア内の送電損失が小さい分散電源システムから優先的に電力の供給を受けるようにしながら、前記複数の分散電源システムの間で電力を融通し合うために必要な発電量および受送電量の予定値を分散電源システムごとに計算し、該予定値を当該分散電源システムに送信するセンタを有することを特徴とする。

30

【0007】

また、本発明の分散型エネルギーコミュニティシステムは、各々が発電装置とエネルギー蓄積装置を有し、電力需要の日負荷特性が異なる複数の分散電源システムが相互に接続された分散型エネルギーコミュニティシステムにおいて、各分散電源システムの発電量と、エネルギー貯蔵量と、負荷の電力消費量を含むデータから得られた、前記複数の分散電源システムの間で電力を融通し合うために必要な発電量および受送電量の予定値に基づいて、複数の分散電源システム間で電力を融通する制御と、該制御にもかかわらず、発電量が不足しエネルギー貯蔵量にも余裕がない分散電源システムが存在し、発電量が不足しておらずエネルギー貯蔵量にも余裕がある分散電源システムから、前記発電量が不足しエネルギー貯蔵量にも余裕がない分散電源システムへ送電する場合に、送電損失が小さい分散電源システムから優先的に発電量および送電量を増加させ、送電する制御とを行なうセンタを有することを特徴とする。

40

【0008】

前記センタは、発電装置とエネルギー蓄積装置を備え、前記センタからも前記複数の分

50

散電源システムに電力を融通するようにしてもよい。

【 0 0 1 4 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 に本発明の分散型エネルギーコミュニティシステムの一実施形態の概略構成を示す。図 1 に示すように、コミュニティ内には一戸建住宅 1、集合住宅 2、オフィス 3、学校 4 等様々な特性の電力負荷を有する複数の分散電源システムが存在する。本実施形態の分散電源システムは、一戸建住宅 1 に例示したように、発電装置として燃料電池 5 を、エネルギー蓄積装置としてバッテリー 6 を用いていて、負荷 7 に給電する。また、各分散電源システムは制御装置 8 を有しており、送電するための電力線 9 およびデータ通信するための通信線 10 によりセンタ 11 と接続される。センタ 11 における制御監視装置 12 はデータベース（不図示）を備え、各分散電源システムのデータを収集してデータベースに蓄積し、このデータベースを基に各分散電源システムの運用管理を、通信線 10 を利用して行う。また、センタ 11 において商用電源 13 と連系されており、コミュニティ内での分散電源システムだけでは必要な電力を供給できない場合においては、必要に応じて商用電源 13 より買電する。また、センタ 11 に燃料電池 14 とバッテリー 15 を備えて、ここから各分散電源システムへ電力を供給することとしてもよい。

10

【 0 0 1 5 】

図 2 に、図 1 の分散型エネルギーコミュニティシステムにおける電力需要の日負荷特性と電力補完の例を示す。図 2 において、曲線 20 はオフィス 3 および学校 4 等の負荷の値を示し、曲線 21 は住宅 1 および 2 の負荷 13 の値を示している。このように電力需要の特性が異なる負荷を持つ分散電源システムがコミュニティ内に存在すると、電力を融通し合うことにより、発電電力を有効に利用でき、大きな容量のバッテリー等を設置しなくても発電装置の稼働率を上げることができる。図 2 で矢印で示すように、朝夕においては、オフィス 3 および学校 4 等の人があまりいないビルから、住宅へ電力を供給する。昼間には、住宅で余った電力をオフィスおよび学校等へ供給する。ここでは、最も単純な例を示しているが、コミュニティ内には上記のような分散電源システムが多数散在しており、充放電損失や送電損失等を考慮した計画が必要となってくる。

20

【 0 0 1 6 】

発電電力および受送電電力の予定値の算出法について説明する。まず、各分散電源システムの消費電力の予測値を過去のデータ、気象情報、および曜日や行事予定等から算出する。すなわち、状況の類似した過去のデータを検索し、必要に応じて補正をかける。また各分散電源システムについて、バッテリーの充放電損失よりも送電損失が小さくなるエリアを予め計算しておく。簡単にするためには、電力線の枝分かれ等によるグループをそのエリアとしても良い。

30

【 0 0 1 7 】

図 3 に、本実施形態における発電電力および受送電電力の予定値算出フローを示す。この算出方法は、ある時間帯において第一の分散電源システムの発電量が不足しているとする（ステップ S1）、前述の予め計算したエリア内において発電量と消費電力予測値の関係から余裕のある分散電源システムを送電損失の小さい順に検索する（ステップ S2）。このエリア内での補完で足りない場合には（ステップ S3）、バッテリーの放電容量および消費電力予測値が発電量を下回る時間帯までを考慮して放電量を算出する（ステップ S4）。それでも不足が解消されない場合には（ステップ S5）、そのエリア外に送電損失が小さい順に発電に余裕のある分散電源システムを検索していく（ステップ S6）。なお電力が不足している場合には（ステップ S7）、その電力を商用から買電する電力として積算していく（ステップ S8）。この手順を各分散電源システムについて同様に行っていく（ステップ S9）、買電する必要がある場合にはその時間帯の買電予定値を算出する（ステップ S10）。以上のように各時間帯において同様に行っていく、算出された発電電力および受送電電力を各分散電源システムに指令値として送信する。

40

【 0 0 1 8 】

実際の運用時においては、予定値の通りに電力需要があるものではなく、ある程度の変動

50

は予想され、また気象状態の変化や発電装置の故障等の原因で予定値から大きくずれる場合もある。

【0019】

図4に、コミュニティ内の発電量を調整する制御フローを示す。

【0020】

この発電量の調整方法は、まず、電力が不足する分散電源システムを検索する（ステップS11）。ここで、不足するというのは、フル発電しているにもかかわらず、バッテリーの蓄電量に余裕がなくなってきた場合を示す。対象とする分散電源システムが見つかる（ステップS12）、その分散電源システムに近い順に発電量に余裕がある分散電源システムを検索していく（ステップS13）。余裕のある分散電源システムが見つかる（ステップS14）と、発電量を必要な分だけ増加するように指令を出す（ステップS15）。フル発電してもまだ電力が不足している場合には、さらに検索を継続して行う。コミュニティ内で電力不足が補えない場合には、商用電源からの買電量を増加させる必要がある（ステップS17）。電力が不足する分散電源システムが存在しない場合には、電力が余るすなわちバッテリーが満充電になりそうな分散電源システムを検索する（ステップS18）。対象とする電源が見つかる（ステップS19）、商用電源から買電中ならば（ステップS20）買電量を抑制し（ステップS21）、買電中でなければ分散電源システムの発電量を抑制する（ステップS22）。なお、故障等のために緊急で大きな電力不足が生じた場合には、バッテリーの放電等も併用してコミュニティ内における部分系統の電力不足を迅速に補う必要はある。

【0021】

以上のように、予め予測値が算出されていれば、コミュニティ内のエネルギー管理を電力損失の最小化という点から常に最適に近い状態で運用制御することができる。また、系統に対する受送電電力を予測し管理しているため、例えば、図1に示された各分散電源システム内の変圧器16のタップ切り替えを遠隔で制御することにより、コミュニティ系統内の電圧を安定に維持することも可能となる。

【0022】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、分散型エネルギーコミュニティにおいて、電力需要の日負荷特性が異なる分散電源システム間においての電力補完が制御されるため、エネルギー蓄積装置の容量を大きくすることなく発電装置の稼働率の高いシステムとすることができる。

【0023】

また、充放電損失および送電損失を最小にできる状態で運用制御することにより、コミュニティ内のエネルギーを有効に利用することができる。

【0024】

さらに、発電電力および受送電電力の予定値を算出しておくことにより、エネルギー有効利用の効果を十分に発揮することができる。

【0025】

また、受送電電力の予定値に応じて系統電圧を制御することにより、コミュニティ内の系統電圧の変動を比較的簡単に抑制できるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の分散型エネルギーコミュニティシステムの一実施形態の概略構成図である。

【図2】図1の分散型エネルギーコミュニティシステムにおける電力需要の日負荷特性と電力補完の例を示す図である。

【図3】図1の実施形態における発電電力および受送電電力の予定値算出のフローチャートである。

【図4】図1の実施形態におけるコミュニティ内の発電量を調整する制御のフローチャートである。

10

20

30

40

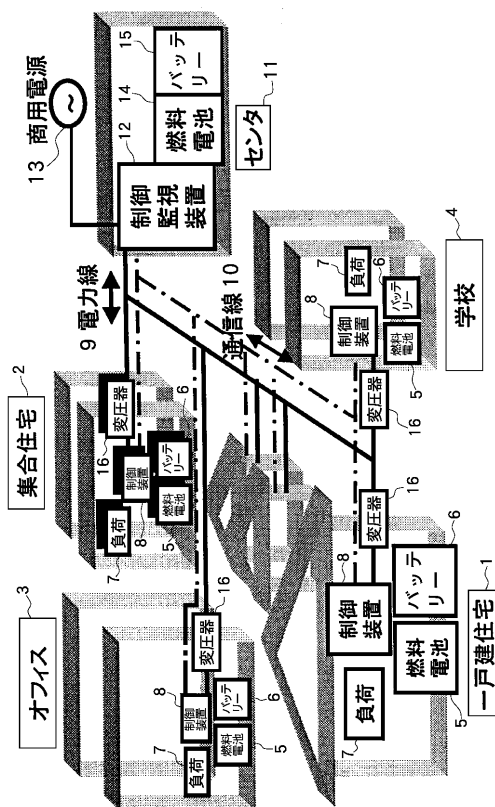
50

【符号の説明】

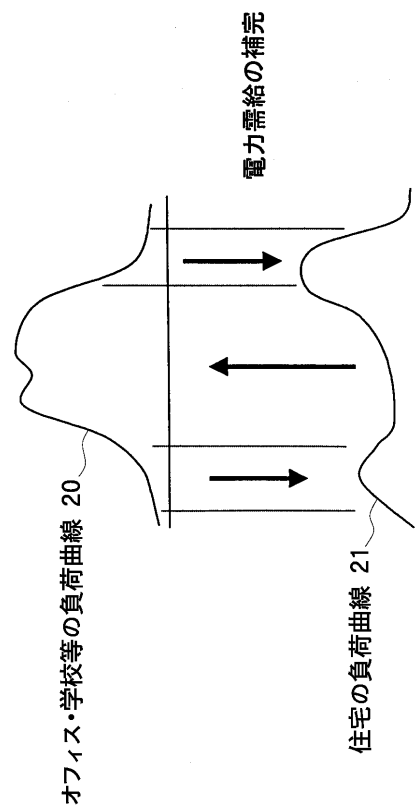
- 1 一戸建住宅
- 2 集合住宅
- 3 オフィス
- 4 学校
- 5、14 燃料電池
- 6、15 バッテリー
- 7 負荷
- 8 制御装置
- 9 電力線
- 10 通信線
- 11 センタ
- 12 制御監視装置
- 13 商用電源
- 16 変圧器
- 20 オフィス3および学校4等の負荷曲線
- 21 住宅1および2の負荷曲線

10

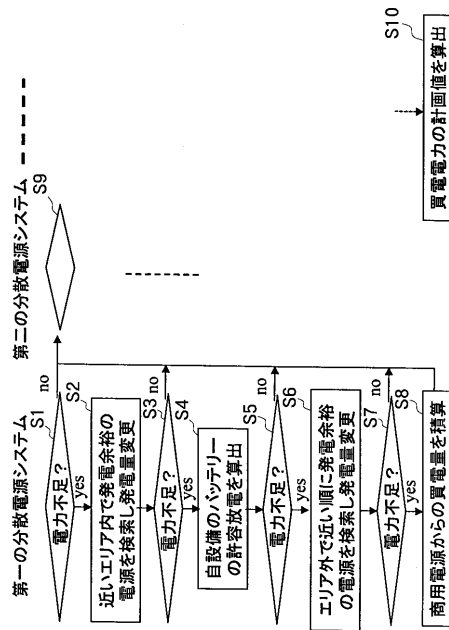
【図1】



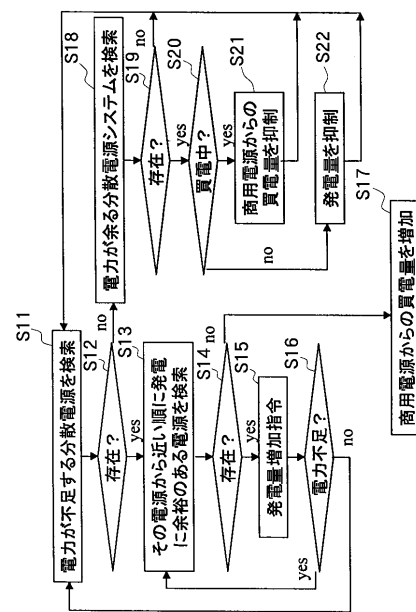
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 武 哲夫

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 矢島 伸一

(56)参考文献 特開平11-308771(JP,A)

特開平11-299100(JP,A)

特開平11-285152(JP,A)

特開平06-014461(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 3/00- 5/00