

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5113563号
(P5113563)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int. Cl. F I
 H O 2 J 3/00 (2006.01) H O 2 J 3/00 G
 G O 6 Q 50/06 (2012.01) G O 6 F 17/60 I I O

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-56853 (P2008-56853)	(73) 特許権者	000000284 大阪瓦斯株式会社
(22) 出願日	平成20年3月6日(2008.3.6)		大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
(65) 公開番号	特開2009-213338 (P2009-213338A)	(74) 代理人	100114476 弁理士 政木 良文
(43) 公開日	平成21年9月17日(2009.9.17)	(72) 発明者	野波 成 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内
審査請求日	平成23年1月26日(2011.1.26)	(72) 発明者	中村 哲 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内
		(72) 発明者	▲高▼内 大輔 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力消費量推定システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

太陽光発電設備を備える電力消費者の太陽光発電量の内の自家電力消費量を推定する電力消費量推定システムであって、

前記太陽光発電設備の属性に関する第1情報、前記電力消費者の電力消費傾向に関する第2情報、及び所定の演算対象期間内における前記電力消費者の購入電力量又は購入電力費用に関する第3情報の入力を受け付ける情報入力受付手段と、

前記第1情報に基づいて、前記演算対象期間内における前記発電量を所定の第1単位時間帯毎に推定し、単位推定発電量を算出する時間帯別発電量推定手段と、

前記演算対象期間内における前記電力消費者の実際の電力消費量である実質電力消費量を所定の方法で想定した想定電力消費量に関する情報、前記第2情報、及び前記第3情報に基づいて、前記演算対象期間内における電力消費量を前記第1単位時間帯毎に推定し、単位推定電力消費量を算出する時間帯別電力消費量推定手段と、

前記単位推定発電量、前記単位推定電力消費量、及び前記第3情報から得られた前記購入電力量に基づいて、前記発電量の内の自家消費として用いられた推定自家電力消費量を算出する自家電力消費量推定手段と、

前記想定電力消費量及び前記推定自家電力消費量に基づいて、前記想定電力消費量を前記実質電力消費量に近づけるための補正処理を行う補正手段と、を備え、

前記時間帯別電力消費量推定手段が、

前記補正手段による補正処理前の段階では、前記購入電力量を前記想定電力消費量とす

る一方、補正処理後の段階では、前記補正手段から与えられる補正值を直前の前記単位推定電力消費量算出時に用いた前記想定電力消費量に加算した値を前記想定電力消費量として前記単位推定電力消費量の算出を行い、

前記自家電力消費量推定手段が、

前記単位推定発電量と前記単位推定電力消費量の差分値に基づいて、前記単位推定発電量に占める前記第1単位時間帯毎の自家電力消費量を推定して単位推定自家電力消費量を算出すると共に、前記各単位推定自家電力消費量を前記演算対象期間内に亘って累計することで前記推定自家電力消費量を算出し、

前記補正手段が、

前記想定電力消費量から前記推定自家電力消費量を差し引いた推定購入電力量と、前記第3情報から得られる前記購入電力量の差分値に基づいて、前記補正值を算出して前記時間帯別電力消費量推定手段に与えて再度演算処理を行わせるか、又は直前に算出された前記推定自家電力消費量を前記自家電力消費量と決定するかの判断を行うことを特徴とする電力消費量推定システム。

【請求項2】

前記自家電力消費量推定手段が、

前記第1単位時間帯毎に前記単位推定発電量から前記単位推定電力消費量を差し引いて差分値を算出し、当該算出結果が0又は正值であれば、前記単位推定電力消費量を前記単位推定自家電力消費量とする一方、負値であれば前記単位推定発電量を前記単位推定自家電力消費量とし、得られた前記各単位推定自家電力消費量を前記演算対象期間内に亘って累計することを特徴とする請求項1に記載の電力消費量推定システム。

【請求項3】

前記時間帯別電力消費量推定手段が、

前記第2情報を変数とする回帰式に基づいて前記第1単位時間帯毎の電力消費量を概算的に求めた単位概算電力消費量を前記演算期間に亘って累積することで概算電力消費量を算出し、

前記想定電力消費量と前記概算電力消費量の差分値を算出すると共に、当該差分値を所定の時間帯別又は用途別のバラツキ程度に応じて前記単位概算電力消費量に対して按分することで前記単位推定電力消費量を算出することを特徴とする請求項1又は2に記載の電力消費量推定システム。

【請求項4】

前記補正手段が、前記推定購入電力量と前記購入電力量の差分値を算出すると共に、当該算出結果の絶対値が基準値より大きければ、前記推定自家電力消費量を前記補正值として前記時間帯別電力消費量推定手段に与える一方、基準値以下であれば、直前に算出された前記推定自家電力消費量を前記演算期間内に亘る前記自家電力消費量とすることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の電力消費量推定システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力消費量を推定するシステムであって、特に、太陽光発電設備を備える電力消費者の発電量の内の自家電力消費量を推定するシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、一般家庭において消費されるエネルギーは、電力会社やガス会社から電力、都市ガス等の形態で供給され、夫々個別に消費されていた。ところで、最近はCO₂排出量の削減や省エネルギーを志向した分散型エネルギーシステムの開発が活発であり実用化も進んでおり、一般家庭、集合住宅、オフィス等においても電力消費地で発電を行う分散型発電システムの利用が今後急速に進展するものと考えられる。このように一般家庭内におけるエネルギー供給の形態が多様化したことにより、家庭内のエネルギー需要傾向とエネルギー供給形態の整合性によってエネルギーコスト及びCO₂排出量等の環境性が大幅に改善される余地が

10

20

30

40

50

生じた。従って、家庭内のエネルギー需要傾向を正確に把握することにより、エネルギーコスト及びCO₂排出量等の環境性に最適なエネルギー供給形態を選択できることになる。

【0003】

家庭内のエネルギー需要の推定手法としては、例えば下記の特許文献1に開示された推定手法のように、エネルギー消費者の行動スケジュールと、その行動に付随する機器のエネルギー消費量から、家庭内のエネルギー消費量(需要)を推定する手法が提案されている。例えば、図4に例示するような行動スケジュール表に、家庭の構成員毎のスケジュールを入力した行動スケジュールデータ、更に、図5に例示するように行動に付随する機器及びそのエネルギー消費量を網羅したデータを作成する。

【0004】

しかしながら、下記特許文献1に記載の推定手法では、非常に多くのエネルギー消費機器の登録を行う必要があり、また、エネルギー消費者の行動スケジュールを把握することは困難であるため、一般的な行動データ(例えば、NHK放送文化研究所が調査した国民生活時間調査報告書等)を用いることが多く、推定結果としての出力であるエネルギー消費量が、消費者が過去に経験した消費量と乖離していることもあり、信憑性に疑いが出ることもある。

【0005】

かかる問題点を鑑み、本出願人によって、推定に要するデータ入力を簡素化でき、且つ、推定結果の信憑性の高い家庭用エネルギー需要推定システムが既に提供されている(特許文献2参照)。

【0006】

特許文献2に記載のシステムによれば、家庭の家族構成、昼間の在宅者の有無、床面積、並びに過去のエネルギー使用量実績値の各データのみで、一般的な家庭における典型的な1日のエネルギー需要曲線(パターン)の有するピーク需要(第1特徴時間帯の時間帯別エネルギー使用量)とボトム需要(第2特徴時間帯の時間帯別エネルギー使用量)が推定され、更に補間処理が施されることで、両特徴時間帯の間の時間帯に係るエネルギー使用量が推定され、これによって1日のエネルギー使用量の変動パターンが推定できる。従って、特許文献1に記載の方法のように多くのデータを必要とせず、推定処理時に必要な入力データを簡素化することができる。

【0007】

又、推定された1日の変動パターンから特定期間のエネルギー累積使用量を算出すると共に、過去の実績値と比較してその誤差を表示し、更に推定された各ピーク需要及びボトム需要を修正可能に構成されているので、過去の実績値と齟齬のない信憑性の高い1日のエネルギー使用量を簡単に推定することができる。

【0008】

【特許文献1】特開2003-125535号公報

【特許文献2】特開2005-122255号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、近年、環境意識の高まりから太陽光発電設備を導入する家庭が増加している。太陽光発電設備は、太陽光エネルギーを電気エネルギーに変換するシステムであり、発電時にCO₂の排出がないことから環境に優しいクリーンなエネルギーであるため、環境意識の高い需要者が各家庭内に家庭用の太陽光発電設備を導入するケースが増えてきている。

【0010】

特許文献2に記載のシステムの場合、推定処理に用いる過去のエネルギー使用量実績値としては、エネルギー使用量そのもののデータが存在しない場合には需要者が実際に電力購入に際して電力会社に支払った電気料金から算出する方法が採用されていた。

【0011】

しかしながら、太陽光発電設備が導入された家庭において、前記特許文献2に記載の方

10

20

30

40

50

法を用いて電力消費量の推定を行った場合、電力購入に際して電力会社に支払った電気料金から算出される電力量と実際に消費された電力量との間に齟齬が発生するため、正しく電力消費量の推定を行うことができない。図6は、太陽光発電設備を備える電力消費者の電力消費量を説明するための模式図である。

【0012】

図6において、P1が電力消費者が電力会社から購入した電力量、P2が太陽光発電設備によって発電した電力量を表している。このP2は、電力会社に買い取られた売電量P3と、自家消費用途に賄われた電力量P5とに分解される。このとき、当該電力消費者が実際に消費した電力消費量P3は、電力会社から購入した電力量P1と、発電電力量の内の自家消費用途として用いられた電力量P5の合計として規定される。つまり、太陽光発電設備が導入された家庭においては、電力会社から購入した電力量P1のみならず、太陽光発電設備によって発電された電力量P5も消費されるため、購入電力量P1は実際に消費される電力量P3に対して少なくなる。

10

【0013】

このため、太陽光発電設備が導入された家庭に対して、前記特許文献2に記載の方法を用いて電力消費量の推定を行うためには、実際に家庭内で消費された電力消費量実績値P3を算出する必要があるが、前記特許文献2にはかかる方法が開示されていない。言い換えれば、太陽光発電設備が導入された家庭に対して前記特許文献2に記載の方法を用いて正しく電力消費量の推定を行うためには、電力購入に際して電力会社に支払った電気料金から算出される電力量P1を電力消費量実績値とするのではなく、実際に家庭内で消費された電力消費量実績値P3を算出する必要がある。ここで、実際に家庭内で消費された電力消費量P3とは、前述のように、電力会社から購入した電力量P1と、太陽光発電設備で発電された電力量の内の家庭内で消費された自家消費電力量P5の合計値で表すことができる。

20

【0014】

つまり、太陽光発電設備で発電された電力量P2の内、自家消費電力量P5と売電量P4の内訳を認識することができれば、実際に家庭内で消費された電力消費量を認識することが可能となる。

【0015】

本発明は、上記の問題点に鑑み、太陽光発電設備を備える電力消費者の発電量の内の自家電力消費量を推定する電力消費量推定システムを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記目的を達成するための本発明に係る電力消費量推定システムは、太陽光発電設備を備える電力消費者の太陽光発電量の内の自家電力消費量を推定する電力消費量推定システムであって、前記太陽光発電設備の属性に関する第1情報、前記電力消費者の電力消費傾向に関する第2情報、及び所定の演算対象期間内における前記電力消費者の購入電力量又は購入電力費用に関する第3情報の入力を受け付ける情報入力受付手段と、前記第1情報に基づいて、前記演算対象期間内における前記発電量を所定の第1単位時間帯毎に推定し、単位推定発電量を算出する時間帯別発電量推定手段と、前記演算対象期間内における前記電力消費者の実際の電力消費量である実質電力消費量を所定の方法で想定した想定電力消費量に関する情報、前記第2情報、及び前記第3情報に基づいて、前記演算対象期間内における電力消費量を前記第1単位時間帯毎に推定し、単位推定電力消費量を算出する時間帯別電力消費量推定手段と、前記単位推定発電量、前記単位推定電力消費量、及び前記第3情報から得られた前記購入電力量に基づいて、前記発電量の内の自家消費として用いられた推定自家電力消費量を算出する自家電力消費量推定手段と、前記想定電力消費量及び前記推定自家電力消費量に基づいて、前記想定電力消費量を前記実質電力消費量に近づけるための補正処理を行う補正手段と、を備え、前記時間帯別電力消費量推定手段が、前記補正手段による補正処理前の段階では、前記購入電力量を前記想定電力消費量とする一方、補正処理後の段階では、前記補正手段から与えられる補正值を直前の前記単位推定電

40

50

力消費量算出時に用いた前記想定電力消費量に加算した値を前記想定電力消費量として前記単位推定電力消費量の算出を行い、前記自家電力消費量推定手段が、前記単位推定発電量と前記単位推定電力消費量の差分値に基づいて、前記単位推定発電量に占める前記第1単位時間帯毎の自家電力消費量を推定して単位推定自家電力消費量を算出すると共に、前記各単位推定自家電力消費量を前記演算対象期間内に亘って累計することで前記推定自家電力消費量を算出し、前記補正手段が、前記想定電力消費量から前記推定自家電力消費量を差し引いた推定購入電力量と、前記第3情報から得られる前記購入電力量の差分値に基づいて、前記補正值を算出して前記時間帯別電力消費量推定手段に与えて再度演算処理を行わせるか、又は直前に算出された前記推定自家電力消費量を前記自家電力消費量と決定するかの判断を行うことを第1の特徴とする。

10

【0017】

本発明に係る電力消費量推定システムの上記第1の特徴構成によれば、電力消費者によって容易に取得可能な、太陽光発電設備の属性に関する第1情報、電力消費者の電力消費傾向に関する第2情報、並びに電力消費者の購入電力量又は購入電力費用に関する第3情報の各情報を入力することのみで、太陽光発電設備を備える電力消費者に対して、当該太陽光発電設備によって発電された電力量の内、自家消費に用いられた自家電力消費量を認識することができる。これによって、同電力消費者に対して省エネルギー行動の指針としての利用価値の高い情報を提示することが可能となる。

【0018】

又、本発明に係る電力消費量推定システムは、上記第1の特徴構成に加えて、前記自家電力消費量推定手段が、前記第1単位時間帯毎に前記単位推定発電量から前記単位推定電力消費量を差し引いて差分値を算出し、当該算出結果が0又は正值であれば、前記単位推定電力消費量を前記単位推定自家電力消費量とする一方、負値であれば前記単位推定発電量を前記単位推定自家電力消費量とし、得られた前記各単位推定自家電力消費量を前記演算対象期間内に亘って累計することを第2の特徴とする。

20

【0019】

又、本発明に係る電力消費量推定システムは、上記第1又は第2の特徴構成に加えて、前記時間帯別電力消費量推定手段が、前記第2情報を変数とする回帰式に基づいて前記第1単位時間帯毎の電力消費量を概算的に求めた単位概算電力消費量を前記演算期間に亘って累積することで概算電力消費量を算出し、前記想定電力消費量と前記概算電力消費量の差分値を算出すると共に、当該差分値を所定の時間帯別又は用途別のバラツキ程度に応じて前記単位概算電力消費量に対して按分することで前記単位推定電力消費量を算出することを第3の特徴とする。

30

【0020】

又、本発明に係る電力消費量推定システムは、上記第1～第3の何れか一の特徴構成に加えて、前記補正手段が、前記推定購入電力量と前記購入電力量の差分値を算出すると共に、当該算出結果の絶対値が基準値より大きければ、前記推定自家電力消費量を前記補正值として前記時間帯別電力消費量推定手段に与える一方、基準値以下であれば、直前に算出された前記推定自家電力消費量を前記演算期間内に亘る前記自家電力消費量とすることを第4の特徴とする。

40

【発明の効果】**【0021】**

本発明の構成によれば、電力消費者によって容易に取得可能な、太陽光発電設備の属性に関する第1情報、電力消費者の電力消費傾向に関する第2情報、並びに電力消費者の購入電力量又は購入電力費用に関する第3情報の各情報を入力することのみで、太陽光発電設備を備える電力消費者に対して、当該太陽光発電設備によって発電された電力量の内、自家消費に用いられた自家電力消費量を認識することができる。これによって、同電力消費者に対して省エネルギー行動の指針としての利用価値の高い情報を提示することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 2 2 】

以下において、本発明に係る電力消費量推定システム（以下、適宜「本発明システム」と称する）の実施形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、本発明システムの概略構成を示すブロック図である。図 1 に示すように、本発明システム 1 は、情報入力受付手段 1 1、時間帯別発電量推定手段 1 2、時間帯別電力消費量推定手段 1 3、自家電力消費量推定手段 1 4、補正手段 1 5、及び出力手段 1 6 を備える。尚、上記各手段 1 2 ~ 1 5 は、本発明システム 1 がノートパソコンや P D A (Personal Digital Assistants) 等の携帯型の汎用コンピュータで構成される場合に、コンピュータのハードウェア資源（C P U や各種記憶装置等）及びソフトウェア資源（O S、各種ドライバ、データベース管理ソフト等）を使用してソフトウェア処理により実現される機能的手段である。

10

【 0 0 2 4 】

情報入力受付手段 1 1 は、電力消費者が備える太陽光発電設備の属性に関する情報（以下、「第 1 情報」と称する）、電力消費者の電力消費傾向に関する情報（以下、「第 2 情報」と称する）、及び所定の演算対象期間内における電力消費者の購入電力量又は購入電力費用に関する情報（以下、「第 3 情報」と称する）の入力を受け付ける情報入力用インタフェースであり、例えばキーボード、タッチパネル、マウス等の入力装置、或いは電気通信回線を介して情報の入力を受け付ける情報受信手段で構成される。尚、以下では、第 3 情報が対象とする「所定の演算対象期間」を 1 年として説明する。この場合、第 3 情報とは、1 年間における電力消費者の購入電力量又は購入電力費用の実績値に関する情報を指す。

20

【 0 0 2 5 】

第 1 情報は、電力消費者が備える太陽光発電設備の属性に関する情報であり、例えば、太陽光発電設備のパネル面積、パネルの方位角及び水平傾斜角等に関する情報で構成される。これらの情報は、太陽光発電設備の施工を行った際に用いられた工事図面やカタログ等を参照することで電力消費者が容易に認識することのできる情報である。

【 0 0 2 6 】

第 2 情報は、電力消費者の電力消費傾向に関する情報であり、例えば対象となる電力消費者家庭の家族構成（家族数 N （人））、昼間の在宅者の有無（在宅者有り： $X = 1$ 、無し： $X = 0$ ）、延床面積（ S （ m^3 ））の情報等で構成される。これらの情報についても、電力消費者によって容易に認識することのできる情報である。

30

【 0 0 2 7 】

第 3 情報は、1 年間における電力消費者の購入電力量又は購入電力費用の実績値に関する情報である。例えば、電力料金を口座振替で支払っている電力消費者の場合には、通帳等に記録された情報に基づいて 1 年間に亘る総購入電力費用を算出することで容易に認識することのできる情報である。

【 0 0 2 8 】

時間帯別発電量推定手段 1 2 は、入力された第 1 情報に基づいて、1 年間に亘る発電量を所定の第 1 単位時間帯毎に推定し、時間帯別の推定発電量（以下、「単位推定発電量」と称する）を算出する。尚、ここでは、前記第 1 単位時間帯を 1 時間として説明する。この場合、時間帯別発電量推定手段 1 2 によって、1 時間毎の単位推定発電量が 1 年間に亘って推定される。

40

【 0 0 2 9 】

又、本発明システム 1 が所定の情報を記録した記憶手段（不図示）を備えており、時間帯別発電量推定手段 1 2 が単位推定発電量を算出するに際し、記憶手段内に予め記録されている、太陽光発電設備が設置された地理的位置における緯度及び時間帯別日射量（全天日射量等）に関する情報を利用するものとして構わない。更に、記憶手段には、入力された第 3 情報、並びに緯度及び時間帯別日射量に関する情報に基づいて単位推定発電量の演算が可能なプログラムが記録されているものとして良い。単位推定発電量の演算プログラ

50

ムは、例えばN E D O（新エネルギー・産業技術総合開発機構）のホームページで公開されている太陽光発電量の概算演算式等に基づいて作成することができる。

【 0 0 3 0 】

時間帯別電力消費量推定手段 1 3 は、まず、入力された第 3 情報から導かれる年間の購入電力量を電力消費者が 1 年間に消費した仮の電力消費量と想定する（以下、「想定電力消費量」と称する）。そして、第 2 情報に基づいて認識される電力消費傾向、並びに前記想定電力消費量を用いて、1 年間に消費される電力消費量を 1 時間毎に推定し、時間帯別の電力消費量（以下、「単位推定電力消費量」と称する）を算出する。

【 0 0 3 1 】

より詳細には、暖房や冷房の空調機器を使用しない中間期における電力消費の実測データに基づいて一般的な手法で導出された回帰式に対して、第 2 情報から得られる電力消費者固有の情報（前記例で言えば、 N 、 X 、 S の各数値に相当）を代入することで、24 時間を複数の特徴時間帯にグルーピングしたときの各特徴時間帯毎のピーク値及びボトム値、例えば、朝、昼、夜の 3 つのピーク消費量 $E_{P1} \sim E_{P3}$ と、早朝、朝、昼の 3 つのボトム消費量 $E_{B1} \sim E_{B3}$ を夫々推定する。 $E_{P1} \sim E_{P3}$ は、夫々起床時間後の 2 ~ 3 時間、正午前後の 2 ~ 3 時間、午後 7 時前後の 2 ~ 3 時間の各時間範囲に含まれる 3 つの特徴時間帯 $t_{P1} \sim t_{P3}$ における推定電力消費量に相当し、 $E_{B1} \sim E_{B3}$ は、夫々起床時間前の 2 ~ 3 時間、午前 10 時前後の 2 ~ 3 時間、午後 3 時前後の 2 ~ 3 時間の各時間範囲に含まれる 3 つの特徴時間帯 $t_{B1} \sim t_{B3}$ における推定電力消費量に相当する。

【 0 0 3 2 】

その後、各特徴時間帯毎の推定電力消費量 $E_{P1} \sim E_{P3}$ 並びに $E_{B1} \sim E_{B3}$ に基づいて、隣接する 2 つの特徴時間帯に係るピーク値とボトム値の間を補間することで、1 日の全ての時間帯における電力消費量を推定する。補間方法としては、予め定められた数値に従って各時間帯毎に配分することで行う。例えば、夜のピーク時間帯から早朝のボトム時間帯までの補間は、 E_{P3} と E_{B1} の差分 E_1 を、特徴時間帯 t_{P3} から 1 時間後に差分 E_1 の 5 %、2 時間後に差分 E_1 の 25 %、3 時間後に差分 E_1 の 35 %、4 時間後に差分 E_1 の 20 %、それ以降特徴時間帯 t_{B1} までは、残りの差分 E_1 の 15 % を均等に配分する。他の特徴時間帯間に係る補間も同様に行う。補間処理の際に用いられる配分率に関する情報は、複数の消費者における電力消費量の実測データに基づいて

【 0 0 3 3 】

更に、一般的な手法で導出された回帰式に対して第 2 情報から得られる N 、 X 、 S の各数値を代入することで、夏期並びに冬期における各特徴時間帯毎の温度補正量を算出すると共に、中間期に係る各ピーク値及びボトム値に対して前記温度補正量を加算することで、夏期及び冬期における各特徴時間帯毎のピーク値及びボトム値を算出する。そして、前記と同様の補間処理を行うことで、夏期及び冬期夫々において、時間帯毎の電力消費量を推定する。

【 0 0 3 4 】

このようにして推定された中間期（4 月 ~ 5 月、10 月 ~ 11 月）、夏期（6 月 ~ 9 月）及び冬期（12 月 ~ 3 月）の時間帯毎の電力消費量を累計することで、各期毎の累計電力消費量が概算的に算出される。

【 0 0 3 5 】

次に、第 3 情報から得られる年間の購入電力量を用途別に分解することで、想定電力消費量に基づく中間期、夏期、冬期夫々の電力消費量を算出する。用途別の分解方法は、例えば前述の方法で概算的に算出された各期毎の累計電力消費量の比率で配分することで算出するものとしても良い。

【 0 0 3 6 】

このようにして、第 2 情報に基づく各期毎の累計電力消費量、並びに想定電力消費量に基づく各期毎の累計電力消費量が夫々算出されると、期毎に両電力消費量の差分値を算出し、その差分量を予め定められているバラツキ程度に応じて按分することで、補正処理を

10

20

30

40

50

行う。バラツキ程度は、予め多数の家庭における各時間帯毎の電力消費量データに基づいて算出された中間期、夏期、冬期夫々の時間帯毎の標準偏差が記憶手段に記録されており、当該標準偏差の割合に応じて各期毎の累計電力消費量に加減処理を行うものとする事ができる。

【 0 0 3 7 】

そして、各期毎に算出された時間帯別の電力消費量に対して、更に所定の補正処理を行うことで例えば月別平日休日別の時間帯別電力消費量を算出することができる。具体的には、前記方法で算出された時間帯別の電力消費量を夫々各期で代表される月（中間期は4月、夏期は8月、冬期は2月）の平日の時間帯別電力消費量に相当するものとし、前記代表月の平日の時間帯別電力消費量に対して予め定められた補正係数を乗じることで、更に
10

【 0 0 3 8 】

又、別の方法としては、例えば、回帰式に前記第2情報（ N, X, S ）を代入することで前記特徴時間帯毎の消費電力量を算出した後、補間処理を行うことで算出される各期毎の時間帯別電力消費量が、夫々各期で代表される月（中間期は4月、夏期は8月、冬期は2月）の平日の電力消費量に相当するものとし、更に同一期における異なる月及び休日の時間帯別電力消費量を、前記代表月の平日の時間帯別電力消費量に対して予め定められた補正係数を乗じることで算出するものとしても良い。このような構成とするとき、第2情報に基づいて算出される典型的な時間帯毎の電力消費量が、月別且つ平日休日別に算出される。
20

【 0 0 3 9 】

そして、この月別平日休日別に算出された時間帯毎の電力消費量を累計することで、月別、平日休日別の累計電力消費量が算出される。この後、第3情報から得られる年間の購入電力量を月別平日休日別の前記累計電力消費量の比率で配分することで、想定電力消費量に基づく月別平日休日別の電力消費量が算出される。そして、各月別、平日休日別に、第2情報に基づく累計電力消費量と想定電力量に基づく累計電力消費量の差分値を算出し、その差分量を予め定められているバラツキ程度に応じて按分することで、補正処理を行う。この場合は、予め多数の家庭における各時間帯毎の電力消費量データに基づいて算出された各月別、平日休日別の時間帯毎の標準偏差が記憶手段に記録されており、当該標準偏差の割合に応じて各期毎の累計電力消費量に加減処理を行うものとする事ができる。
30

【 0 0 4 0 】

自家電力消費量推定手段14は、入力された第3情報、時間帯別発電量推定手段12によって算出された単位推定発電量、及び時間帯別電力消費量推定手段13によって算出された単位推定電力消費量に基づいて、太陽光発電設備で発電された発電量の内、自家消費として用いられた電力量（以下、「推定自家電力消費量」と称する）を算出する。

【 0 0 4 1 】

具体的には、時間帯別に夫々算出されている単位推定発電量と単位推定電力消費量とを重ね合わせることで、発電が行われている時間帯における単位推定発電量を、自家電力消費量と売電量（太陽光発電設備で発電された発電量の内、電力会社によって買い取られた電力量）とに分割する。
40

【 0 0 4 2 】

図2は、同一期間（月、平日/休日）における単位推定発電量と単位推定電力消費量とを重ね合わせた状態を示す図である。単位推定発電量を左上がりの斜線、単位推定電力消費量を右上がりの斜線で示している。又、両者が重なっている箇所においては、左上がりの斜線と右上がりの斜線が交差したクロス斜線で網掛けを行っている。

【 0 0 4 3 】

例えば6時から7時までの1時間においては、単位推定電力消費量が単位推定発電量を上回っているため、図面上では、所定値以上の領域において左上がりの斜線の網掛けが施
50

され、所定値以下の領域において左上がりの斜線と右上がりの斜線とが交差したクロス斜線の網掛けが施されている。この図を参照することで、同時間帯においては、発電された電力量は全て自己消費に用いられ、更に不足分を電力会社から購入した電力量で賄っていることが分かる。又、12時から13時までの1時間においては、単位推定発電量が単位推定電力消費量を上回っており、消費電力が全て発電電力によって賄われ、更に余剰分が電力会社に売電されていることが分かる。

【0044】

即ち、同一期間内の単位推定発電量と単位推定電力消費量とを重ね合わせ、単位推定発電量から単位推定電力消費量を差し引いて差分値を算出し、当該算出結果が0又は正值であれば（前述の例でいえば12時から13時までの1時間に相当）、消費電力量が全て太陽光発電設備によって発電された電力量で賄われていると言えるため、単位推定電力消費量を同時間帯に係る自家電力消費量（以下、「単位推定自家電力消費量」と称する）とする。又、前記算出結果が負値であれば（前述の例でいえば6時から7時までの1時間に相当）、発電電力量は全て自家消費用途として用いられていると言えるため、単位推定発電量を単位推定自家電力消費量とする。かかる演算を全ての期間（月、平日/休日）について各時間帯毎に行い、算出された各単位推定自家電力消費量を累計することで、前記推定自家電力消費量を算出する。自家電力消費量推定手段14は、このようにして得られた推定自家電力消費量を補正手段15に与える。

10

【0045】

補正手段15は、想定電力消費量から推定自家電力消費量を差し引いた推定購入電力量と、前記第3情報から得られる購入電力量の差分値に基づいて、補正処理を行うか否かの判断を行う。

20

【0046】

太陽光発電設備を有する電力消費者が、消費用途として電力会社から実際に購入した購入電力量は、電力消費者の総消費電力量から太陽光発電によって賄われた自家消費電力量を差し引くことで算出される。ここで、購入電力量は、第3情報に基づいて認識することができる値である。そして、前記の方法で算出された推定自家電力消費量は、電力消費者の総消費電力量を前記「想定電力消費量」とした場合に推定される自家電力消費量に相当する。つまり、想定電力消費量が総消費電力量に近い値として想定されていた場合には、想定電力消費量から「当該想定電力消費量に基づいて導かれた推定自家消費電力量」を差し引くと、第3情報から導かれた購入電力量に近似する値が得られることとなる。逆に言えば、想定電力消費量から推定自家消費電力量を差し引いた値、即ち推定購入電力量が、第3情報から導かれた購入電力量の値から大きく乖離している場合には、「想定電力消費量」が実際に電力消費者が消費した総消費電力量から乖離していることを表している。このため、かかる場合には、想定電力消費量を実際の総消費電力量に近づけるための補正処理が必要となる。補正手段15は、この想定電力消費量が実際に電力消費者が消費した総消費電力量から乖離しているか否かの判断を行うものである。

30

【0047】

具体的には、推定購入電力量と、第3情報から導かれた購入電力量との差分の絶対値が所定の基準値（例えば10kWh）以下であるかどうかの判断を行う。そして、前記差分の絶対値が基準値以下である場合には、補正処理を行わないものとし、自家電力消費量推定手段14によって推定された推定自家電力消費量を、電力消費者が備える太陽光発電設備によって発電された電力によって実際に消費が賄われた自家電力消費量として出力手段16より出力する。一方、前記差分の絶対値が基準値を超える場合には、補正手段15は、この推定自家電力消費量を補正值として時間帯別電力消費量推定手段13に与える。

40

【0048】

時間帯別電力消費量推定手段13は、補正手段15から補正值が与えられると、同補正值を、直前に当該電力消費量推定手段13によって単位推定電力消費量を算出する際に用いた想定電力消費量（ここでは、第3情報から導かれる年間の購入電力量に相当）に加算した値を新たな想定電力消費量とし、同様の方法で、再び単位推定電力消費量を算出する

50

。そして、改めて算出された新たな単位推定電力消費量に基づいて、自家電力消費量推定手段 1 4 が同様の方法で再び推定自家電力消費量を算出する。そして、算出された推定自家電力消費量が補正手段 1 5 に与えられ、想定電力消費量から推定自家電力消費量を差し引いた推定購入電力量と、前記第 3 情報から得られる前記購入電力量の差分の絶対値が所定の基準値以下であるかどうかの判断を行う。尚、ここでいう「想定電力消費量」とは、直前の推定自家電力消費量を算出するに際して用いられた補正後の想定電力消費量を指す。

【 0 0 4 9 】

つまり、補正手段 1 5 によって、推定購入電力量と購入電力量の差分の絶対値が所定の基準値以下であると判断されるまでの間、補正手段 1 5 から与えられる補正值によって補正された新たな想定電力消費量に基づいて、時間帯別電力消費量推定手段 1 3 が単位推定電力消費量を算出し、自家電力消費量推定手段 1 4 が推定自家電力消費量を算出する。そして、推定購入電力量と購入電力量の差分の絶対値が所定の基準値以下であると初めて判断された時点において、その直前の段階で自家電力消費量推定手段 1 4 によって算出された推定自家電力消費量を、電力消費者が備える太陽光発電設備によって発電された電力によって実際に消費が賄われた自家電力消費量とし、出力手段 1 6 から出力する。出力手段 1 6 は、情報出力用インタフェースであり、例えばディスプレイ等の表示装置、プリンタ、或いは電気通信回線を介して情報の出力を行う情報送信手段で構成される。

【 0 0 5 0 】

このように補正手段 1 5 から与えられた補正值を用いて時間帯別電力消費量推定手段 1 3 が改めて単位推定電力消費量を算出し、この算出結果に基づいて自家電力消費量推定手段 1 4 が改めて推定自家電力消費量を算出し、再び補正手段 1 5 によって補正処理の要否判定を行う構成とすることで、手段 1 5、1 3、及び 1 4 によって行われる演算処理ループが一又は複数回行われ、購入電力量と推定購入電力量の乖離を小さくすることができる。購入電力量と推定購入電力量の乖離が小さくなるということは、推定購入電力量の導出根拠となる想定電力消費量が実際に電力消費者によって消費された総消費電力量に近付いたことを表すこととなる。

【 0 0 5 1 】

図 3 は、補正処理を行うことによる単位推定自家電力消費量の変化を示す図である。図 3 (a) ~ (c) は、何れも同一期間内 (例えば 8 月平日とする) の単位推定発電量と単位推定電力消費量とを重ね合わせたときの状態を示したものであり、(a) ~ (c) は夫々第 1 回目 ~ 第 3 回目の演算における状態を示している。即ち、(a) は、想定電力消費量を「購入電力量」として演算を行った場合の状態であり、(b) は、(a) で示される演算によって得られた推定自家電力消費量を加算して得られる値を新たな想定電力消費量として演算を行った場合の状態であり、(c) は、更に (b) で示される演算によって得られた推定自家電力消費量を加算して得られる値を新たな想定電力消費量として演算を行った場合の状態である。尚、図 2 と同様、単位推定発電量を左上がりの斜線、単位推定電力消費量を右上がりの斜線で示している。又、図 3 (d) は、図 3 (a) ~ (c) を一のグラフにまとめて図示したものである。

【 0 0 5 2 】

図 3 によれば、同一期間であるため単位推定発電量の値は各図間で全て同一の値を示す一方、補正処理が行われることで単位推定電力消費量は各図間で異なる値を示す。より詳細には、補正によって、直前の演算で得られた推定自家電力消費量が加算された新たな想定電力消費量に基づいて単位推定電力消費量が算出されているため、補正の回数を重ねるに連れて単位推定電力消費量の高さが上昇していることが分かる。言い換えれば、この補正によって、想定電力消費量、並びに単位推定自家電力消費量から導かれる推定自家電力消費量の両者の値が少しずつ増加され (図 3 (d) 参照)、推定購入電力量を購入電力量に近づける補正が行われる。そして、推定購入電力量と、第 3 情報から導かれた購入電力量との差分の絶対値が所定の基準値以下になった時点で、推定購入電力量が購入電力量に近い値を示していることとなるため、この時点で算出されている推定自家電力消費量を

10

20

30

40

50

、電力消費者が備える太陽光発電設備によって発電された電力によって実際に消費が賄われた自家電力消費量とすることで、実際の自家電力消費量に近い推定自家電力消費量を算出することができる。

【 0 0 5 3 】

このように、本発明システムによれば、容易に取得可能な情報である、太陽光発電設備の属性に関する第1情報、電力消費者の電力消費傾向に関する第2情報、並びに電力消費者の購入電力量又は購入電力費用に関する第3情報の各情報を入力することのみで、所定の演算対象期間において太陽光発電設備によって発電された電力量の内、自家消費に用いられた自家電力消費量を認識することができる。これにより、太陽光発電設備を備える電力消費者に対しても、前記演算対象期間内に実際に消費した総電力消費量を推定すること
10

【 0 0 5 4 】

以下に別実施形態につき説明する。

【 0 0 5 5 】

1 上記実施形態では、補正手段が、推定購入電力量と前記第3情報から導かれた購入電力量との差分の絶対値が所定の基準値以下であるか否かで判断するものとしたが、当該電力量に対応する電気料金で比較をするものとしても良い。即ち、補正手段が、推定購入電力量に相当する電気料金と、前記第3情報から導かれた購入電力料金との差分の絶対
20

【 0 0 5 6 】

2 電力消費者によっては、電力会社に対して売電された電力量に相当する料金が電力会社から定期的に振り込まれ、通帳等に記録されている場合がある。かかる場合、本発明システムの推定精度を向上させるべく、情報入力受付手段11が、演算対象期間に係る売電電力量又は売電費用に関する情報（以下、「第4情報」と称する）の入力を受け付ける構成とすることもできる。

【 0 0 5 7 】

一般的に、電力消費者が第4情報を認識可能である場合、この第4情報は、月毎又は年毎に認識可能な情報であることが多い。このため、年間の電力消費者の売電量を第4情報から認識することができる。このとき、自家電力消費量推定手段14が、第3情報、単位推定発電量、単位推定電力消費量に加えて、第4情報に基づいて推定自家電力消費量を算出する構成とすることができる。

【 0 0 5 8 】

具体的には、例えば前述のように同一期間内の単位推定発電量と単位推定電力消費量とを重ね合わせ、単位推定発電量から単位推定電力消費量を差し引いて差分値を算出する。このとき、当該算出結果が正值である場合、（図2の例でいえば12時から13時までの1時間に相当）、消費電力量は全て太陽光発電設備によって発電された電力量で賄われていると共に、更に余剰分が電力会社に買い取られていることが分かる。このように、全演算対象期間（1年間）に亘って、単位推定発電量から単位推定電力消費量を差し引いた差分値が正值となる時間帯（以下、「売電発生時間帯」と称する）を抽出し、これらの差分値の合計を算出する。そして、この合計値と第4情報から得られる売電電力量との差分を計算し、その差分を各売電発生時間帯に配分する。

【 0 0 5 9 】

売電発生時間帯に係る単位推定発電量から単位推定電力消費量を差し引いた差分値の合計は年間に電力会社に買い取られた推定売電量に相当する。このため、第4情報から得られる売電電力量と、前記推定売電量との差分が小さいほど、前記推定売電量の推定結果が正しいと言え、このことは、推定自家電力消費量の推定精度が高いことを意味する。
40

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

尚、具体的な配分方法としては、単位推定発電量から単位推定電力消費量を差し引いた差分値の合計から前記第4情報から得られる売電電力量を差し引いた差分値を、抽出された売電発生時間帯毎の売電量の比率に応じて比例配分するものとして良い。そして、これによって算出された単位時間帯毎の売電量を、単位推定発電量から差し引くことで新たな「単位推定自家電力消費量」とすることができる。このようにして得られた単位推定自家電力消費量を、各時間帯毎に累計することで推定自家電力消費量を算出し、補正手段15に与える構成とすることができる。

【 0 0 6 1 】

3 上述の実施形態では、時間帯別電力消費量推定手段13が、入力された第2情報(N, X, S)を回帰式に代入することで特徴時間帯毎の消費電力量を算出した後、補間処理及び補正処理を行うことで、電力消費者の消費傾向に合った典型的な時間帯毎の電力消費量を算出するものとしたが、この方法はあくまで一例である。つまり、入力された電力消費者の消費傾向を示す情報に基づいて、当該情報が示す消費傾向に合った典型的な時間帯毎の電力消費量を算出する構成であれば、上記方法に限られるものではない。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 2 】

【 図1 】 本発明に係る電力消費量推定システムの概略構成を示すブロック図

【 図2 】 同一期間(月、平日/休日)における単位推定発電量と単位推定電力消費量とを重ね合わせた状態を示す図

20

【 図3 】 補正処理を行うことによる単位推定自家電力消費量の変化を示す図

【 図4 】 従来のエネルギー需要の推定手法で使用される行動スケジュール表の一例を示す説明図

【 図5 】 従来のエネルギー需要の推定手法で使用されるエネルギー消費機器の登録データの一例を示す説明図

【 図6 】 太陽光発電設備を備える電力消費者の電力消費量を説明するための模式図

【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

- 1 : 本発明に係る電力消費量推定システム
- 11 : 情報入力受付手段
- 12 : 時間帯別発電量推定手段
- 13 : 時間帯別電力消費量推定手段
- 14 : 自家電力消費量推定手段
- 15 : 補正手段
- 16 : 出力手段

30

フロントページの続き

審査官 高野 誠治

- (56)参考文献 特開2006-174609(JP,A)
特開2005-122255(JP,A)
特開2003-242232(JP,A)
特開2004-343937(JP,A)
特開2005-287210(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02J 3/00 - 5/00
G06Q 50/06