

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5461447号
(P5461447)

(45) 発行日 平成26年4月2日(2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月24日(2014.1.24)

(51) Int. Cl. F 1
 HO2J 3/14 (2006.01) HO2J 3/14
 HO2J 3/00 (2006.01) HO2J 3/00 B

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-5176 (P2011-5176)	(73) 特許権者	000211307 中国電力株式会社
(22) 出願日	平成23年1月13日 (2011.1.13)		広島県広島市中区小町4番33号
(65) 公開番号	特開2012-147607 (P2012-147607A)	(74) 代理人	110000176 一色国際特許業務法人
(43) 公開日	平成24年8月2日 (2012.8.2)	(72) 発明者	丸山 泰廣 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
審査請求日	平成24年3月26日 (2012.3.26)	(72) 発明者	武内 保憲 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
		審査官	田中 啓介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配電系統における線路電圧の調整システム、及び線路電圧の調整方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

配電系統における線路電圧の調整システムであって、
 サーバ装置と、
 需要家側に設けられ、前記サーバ装置から送られてくる情報を受信可能な情報提供装置と、
 需要家が存在する地域ごとに設けられ、前記サーバ装置と通信可能に接続される線路電圧の計測装置と、
 を含み、
 前記計測装置は、線路電圧を随時計測して前記サーバ装置に送信し、
 前記サーバ装置は、
 前記計測装置から受信した前記線路電圧に基づき当該計測装置が設けられている地域の電気料金単価に関する情報である電気料金単価情報を生成し、
 生成した前記電気料金単価情報を、前記線路電圧を送信してきた前記計測装置が設けられている地域に存在する前記情報提供装置に送信し、
 前記情報提供装置は、前記サーバ装置から送られてくる前記電気料金単価情報を受信し、
 受信した前記電気料金単価情報に基づき電気料金単価に関する情報を随時出力することを特徴とする線路電圧の調整システム。

【請求項2】

請求項1に記載の線路電圧の調整システムであって、

前記サーバ装置が、

前記線路電圧が第 1 閾値を超えているときは、第 1 電気料金単価を示す情報を前記電気料金単価情報として生成し、

前記線路電圧が第 2 閾値 (< 第 1 閾値) 以下であるときは、第 2 電気料金単価 (> 第 1 電気料金単価) を示す情報を前記電気料金単価情報として生成する

ことを特徴とする線路電圧の調整システム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の線路電圧の調整システムであって、

前記サーバ装置が、

前記電気料金単価情報を前記情報提供装置に送信した後、前記計測装置から送られてくる所定期間における前記線路電圧を、前記情報提供装置に送信した前記電気料金単価情報と対応づけて履歴情報として記録する

ことを特徴とする線路電圧の調整システム。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の線路電圧の調整システムであって、

前記配電システムを構成している配電線路には、前記線路電圧に影響を与える分散型電源が接続されている

ことを特徴とする線路電圧の調整システム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の線路電圧の調整システムであって、

前記情報提供装置は、スマートメータ、テレビ放送受信機、ラジオ放送受信機のうち少なくともいずれかである

ことを特徴とする線路電圧の調整システム。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の線路電圧の調整システムであって、

前記サーバ装置と前記情報提供装置とは、電力線通信、T W A C S、インターネット、無線 L A N の少なくともいずれかにより通信可能に接続されている

ことを特徴とする線路電圧の調整システム。

【請求項 7】

配電システムにおける線路電圧の調整方法であって、

サーバ装置から送られてくる情報を受信可能な情報提供装置を需要家側に設け、需要家が存在する地域ごとに、前記サーバ装置と通信可能に接続される線路電圧の計測装置を設け、

前記計測装置が、線路電圧を随時計測して前記サーバ装置に送信し、

前記サーバ装置が、

前記計測装置から受信した前記線路電圧に基づき当該計測装置が設けられている地域の電気料金単価に関する情報である電気料金単価情報を生成し、

生成した前記電気料金単価情報を、前記線路電圧を送信してきた前記計測装置が設けられている地域に存在する前記情報提供装置に送信し、

前記情報提供装置が、前記サーバ装置から送られてくる前記電気料金単価情報を受信し、受信した前記電気料金単価情報に基づき電気料金単価に関する情報を随時出力する

ことを特徴とする線路電圧の調整方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配電システムにおける線路電圧の調整システム、及び線路電圧の調整方法に関しとくに配電システムの随所における線路電圧を適正に維持するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

電力会社においては、余剰電力の減少や負荷平準化等を目的として、過去の総需要（履

10

20

30

40

50

歴)に基づき、時間帯ごとに異なる電気料金単価を設定している。

【0003】

このように時間帯ごとに電気料金単価を設定する方法に関して、例えば、特許文献1には、使用者が各時間帯区分に応じて適切に電気機器を使用できるようにするために、現在時刻の属する時間帯区分を識別するタイマー手段を備えてなる屋外設置の電力量計と、屋内に設置された表示装置とを用意し、タイマー手段が識別する時間帯区分に応じて前記表示装置の表示を変化させるようにすることが記載されている。

【0004】

また特許文献2には、電力使用の平準化を促進するため、1日を複数の時間帯に分割し、各時間帯における基準単位電力料金に対する加減料金を、各時間帯の電力需要に基づいて設定し、複数の時間帯における対象需要家の全電力使用量に対する、電力需要が少ない時間帯における対象需要家の電力使用量の割合を示す非ピーク時使用率を算出し、設定された各時間帯の加減料金と、算出された非ピーク時使用率とに基づいて対象需要家の各時間帯における単位電力料金を設定することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-33120号公報

【特許文献2】特開2010-239789号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

昨今、電力系統には、太陽光発電機、風力発電機、マイクロガスタービン、燃料電池といった分散型電源が数多く連携されるようになってきている。そのため、上記のような配電系統全体の総需要に基づく負荷平準化手法を実施したとしても、配電系統の随所における個々の線路電圧を必ずしも所定範囲に維持することはできない。多数の分散型電源が接続している配電系統においてその随所における線路電圧を適正に維持するためには、地域ごとに線路電圧を測定し、地域ごとに線路電圧を細かく調節する必要があるが、そのような仕組みを実現しようとすれば膨大な設備投資や保守負担が発生する。

【0007】

本発明はこのような背景に鑑みてなされたもので、配電系統の随所における線路電圧を適正に維持することが可能な、配電系統における線路電圧の調整システム、及び線路電圧の調整方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のうちの主たる発明は、配電系統における線路電圧の調整システムであって、サーバ装置と、需要家側に設けられ、前記サーバ装置から送られてくる情報を受信可能な情報提供装置と、需要家が存在する地域ごとに設けられ、前記サーバ装置と通信可能に接続される線路電圧の計測装置と、を含み、前記計測装置は、線路電圧を随時計測して前記サーバ装置に送信し、前記サーバ装置は、前記計測装置から受信した前記線路電圧に基づき当該計測装置が設けられている地域の電気料金単価に関する情報である電気料金単価情報を生成し、生成した前記電気料金単価情報を、前記線路電圧を送信してきた前記計測装置が設けられている地域に存在する前記情報提供装置に送信し、前記情報提供装置は、前記サーバ装置から送られてくる前記電気料金単価情報を受信し、受信した前記電気料金単価情報に基づき電気料金単価に関する情報を随時出力することとする。

【0009】

このようにサーバ装置は、配電系統が敷設されている地域ごとに設けられている計測装置から送られてくる線路電圧に基づき電気料金単価情報を生成し、生成した電気料金単価情報を需要家に設けられている情報提供装置に送信し、情報提供装置が電気料金単価情報に基づき電気料金単価に関する情報を出力してユーザに報知する。このため、線路電圧に

10

20

30

40

50

基づき生成された電気料金単価に関する情報が、線路電圧を送信してきた計測装置が設けられている地域に存在する需要家に随時提供され、提供された情報によって需要家が負荷の消費電力量を調節することを期待することができる。このように本発明によれば、地域ごとの線路電圧を測定するための特別な計測器や地域ごとに線路電圧を制御するための特別な装置を設けることなく、電気料金単価情報を確認する需要家におけるユーザの心理を利用して負荷の消費電力量の調節を促し、配電系統の随所における線路電圧を適正な値に調整することができる。

【0010】

また本発明のうちの他の一つは、上記調整システムであって、前記サーバ装置が、前記線路電圧が第1閾値を超えているときは、第1電気料金単価を示す情報を前記電気料金単価情報として生成し、前記線路電圧が第2閾値(<第1閾値)以下であるときは、第2電気料金単価(>第1電気料金単価)を示す情報を前記電気料金単価情報として生成することとする。

10

【0011】

このようにサーバ装置は、線路電圧が第1閾値を超えているときは、第1電気料金単価を電気料金単価情報として情報提供装置に送信してユーザに報知するので、例えば、第1電気料金単価として安い電気料金単価を設定すれば需要家において消費電力量を増やす方向、即ち線路電圧を下げる方向に負荷の消費電力量の調節がされることを期待することができる。またサーバ装置は、線路電圧が第2閾値(<第1閾値)以下であるときは、第2電気料金単価(>第1電気料金単価)を電気料金単価情報として情報提供装置に送信してユーザに報知するので、例えば、第2電気料金単価として高い電気料金単価に設定することで、需要家において負荷の消費電力量を減らす方向、即ち線路電圧を上げる方向に負荷の消費電力量の調節がされることを期待することができる。このように本発明によれば、地域ごとの線路電圧を測定するための特別な計測器や地域ごとに線路電圧を制御するための特別な装置を設けることなく、電気料金単価情報を確認する需要家におけるユーザの心理を利用して負荷の消費電力量の調節を促し、配電系統の随所における線路電圧を適正な値に調整することができる。

20

【0012】

また本発明のうちの他の一つは、上記調整システムであって、前記サーバ装置が、前記電気料金単価情報を前記情報提供装置に送信した後、前記計測装置から送られてくる所定期間における前記線路電圧を、前記情報提供装置に送信した前記電気料金単価情報と対応づけて履歴情報として記録することとする。

30

【0013】

このようにサーバ装置は、電気料金単価情報を情報提供装置に送信した後における所定期間の線路電圧を、送信した電気料金単価情報に対応づけて履歴情報として記録するので、電力会社等は、この履歴情報を参考にして、配電系統における線路電圧を適正な値に調整するのに適切な内容に情報提供装置に送信する電気料金単価情報を設定することができる。

【0014】

また本発明のうちの他の一つは、上記調整システムであって、前記配電系統を構成している配電線路には、前記線路電圧に影響を与える分散型電源が接続されていることを特徴とする。

40

【0015】

本発明によれば、配電系統にこのような分散型電源が接続(連携)されている場合において、配電系統における配電線の各所において線路電圧を適正に維持することができる。

【0016】

また本発明のうちの他の一つは、上記調整システムであって、前記情報提供装置は、スマートメータ、テレビ放送受信機、ラジオ放送受信機のうちの少なくともいずれかであることを特徴とする。

【0017】

50

このように本発明の情報提供装置は、スマートメータ、テレビ放送受信機、ラジオ放送受信機など需要家側に通常備えられているような既存の機器を利用して容易に実現することができる。

【0018】

尚、前記サーバ装置と前記情報提供装置とは、例えば、電力線通信、TWACS、インターネット、無線LANの少なくともいずれかにより通信可能に接続されているものとする。

【0019】

その他、本願が開示する課題、及びその解決方法は、発明を実施するための形態の欄、及び図面により明らかにされる。

10

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、配電システムの随所における線路電圧を適正に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】電力供給システム1の概略的な構成を示す図である。

【図2】サーバ装置20のハードウェア構成を示す図である。

【図3】サーバ装置20の主な機能を示す図である。

【図4】線路電圧データ400のデータ構造を示す図である。

【図5】単価情報データベース221のレコード構成を示す図である。

20

【図6】計測装置情報データベース222のレコード構成を示す図である。

【図7】送信先情報データベース223のレコード構成を示す図である。

【図8】履歴情報データベース224のレコード構成を示す図である。

【図9】スマートメータ10のハードウェア構成を示す図である。

【図10】スマートメータ10の主な機能を示す図である。

【図11】測定器13のハードウェア構成を示す図である。

【図12】測定器13の主な機能を示す図である。

【図13】電気料金単価情報送信処理S1300を説明するフローチャートである。

【図14】電気料金単価情報1400のデータ構造である。

【図15】電気料金単価情報表示処理S1500を説明するフローチャートである。

30

【図16】電気料金単価情報表示画面1600の一例である。

【図17】地域ごとの線路電圧と地域ごとに送信される電気料金単価情報の一例である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

図1に本発明の一実施形態として説明する電力供給システム1の概略的な構成を示している。同図に示すように、電力供給システム1は、発電所等から送られてくる電力を、変圧器や変流器等により変圧/変流して構外に伝送する変電所2、変電所2から送られてくる電力を地域に導く高圧配電線3、高圧配電線3を通じて伝送されてくる高圧の電力を低圧の電力に変換する変圧器5（柱上変圧器、地中変圧器等）、変圧器5から供給される電力を需要家4側に導く低圧配電線6（引込線）、需要家4側に設けられ、低圧配電線6が接続する分電盤7、分電盤7を介して低圧配電線6から電力供給を受ける配電線8、配電線8に接続する電気機器9、分電盤7を介して低圧配電線6に接続するスマートメータ10（SM）、分散型電源11、分散型電源11の出力を低圧配電線6に供給するパワーコンディショナ12（PCS）、変圧器5に併設され、変圧器5の二次側電圧を計測する測定器13、及び変電所2や中央制御所（不図示）等に設けられ、電力会社等によって運用されるサーバ装置20、などを含んで構成されている。

40

【0023】

同図に示すように、サーバ装置20とスマートメータ10、及びサーバ装置20と測定器13は、インターネット、公衆通信網、専用線、PLC（Power Line Communication）、TWACS（Two Way Automatic Control System）、光回線等の通信手段を介して通信

50

可能に接続されている。

【0024】

本実施形態のサーバ装置20は、配電システムの随所に設けられている、スマートメータ10及び測定器13(以下、これらを計測装置と総称する。)と通信することにより、配電システムの随所における電圧値を随時(リアルタイム、定期的等)に取得する。

【0025】

サーバ装置20は、取得した電圧値に基づき、各地域において線路電圧の調整が必要かを判断し、線路電圧の調整が必要と判断すると、調整対象の線路が敷設されている地域に存在する需要家4を対象として、電気料金単価に関する情報(以下、電気料金単価情報と称する。)を送信し、需要家4に負荷の消費電力量の調節を促す。

10

【0026】

このように本実施形態の電力供給システム1は、需要家4側のユーザの心理を利用してユーザに負荷の消費電力量の調節を促すことにより、地域ごとの線路電圧を測定するための特別な計測器や地域ごとに線路電圧を制御するための特別な装置を設けることなく、配電システムにおける配電線の各所における線路電圧を地域ごとに個別に適正な値に調整しようとするものである。

【0027】

図2にサーバ装置20のハードウェア構成を示している。同図に示すように、サーバ装置20は、中央処理装置201、記憶装置202、計時装置203、入力装置204、表示装置205、及び通信装置206を備えている。

20

【0028】

このうち中央処理装置201は、CPU等を用いて構成され、サーバ装置20の統括的な制御を行う。記憶装置202は、半導体記憶装置(RAM(Random Access Memory)やROM(Read Only Memory))やハードディスクドライブ、SSD(Solid State Drive)などであり、プログラムやデータを記憶する。計時装置203は、RTC(Real Time Clock)等を用いて構成され、現在時刻等の計時情報を提供する。

【0029】

入力装置204は、例えば、キーボードやマウスなどであり、ユーザから受け付けた操作入力信号を中央処理装置201に伝える。表示装置205は、液晶モニタなどであり、視覚的な情報をユーザに提供する。通信装置206は、スマートメータ10や測定器13との間で、インターネット、公衆通信網、専用線、PLC、TWACS等の通信手段を介して有線又は無線による通信を行う。

30

【0030】

図3にサーバ装置20が備える主な機能及びサーバ装置20が管理(記憶)しているデータを示している。同図に示すように、サーバ装置20は、線路電圧受信部211、電気料金単価情報生成部212、電気料金単価情報送信部213、履歴情報管理部214、検針情報受信部215、及び開閉器制御指示送信部216の各機能を備えている。尚、これらの機能は、サーバ装置20が備えるハードウェアによって、もしくはサーバ装置20の中央処理装置201が、記憶装置202に格納されているプログラムを読み出して実行することにより実現される。

40

【0031】

また同図に示すように、サーバ装置20は、単価情報データベース221、計測装置情報データベース222、送信先情報データベース223、及び履歴情報データベース224を管理している。

【0032】

サーバ装置20が備える上記機能のうち、線路電圧受信部211は、計測装置(スマートメータ10や測定器13)から送られてくる線路電圧を受信する。電気料金単価情報生成部212は、計測装置から送られてくる線路電圧に基づき電気料金単価情報を生成する。

【0033】

50

電気料金単価情報送信部 2 1 3 は、電気料金単価情報生成部 2 1 2 により生成された電気料金単価情報を、スマートメータ 1 0 (以下、情報提供装置とも称する。) に送信する。

【 0 0 3 4 】

履歴情報管理部 2 1 4 は、計測装置から送られてくる線路電圧を履歴情報データベース 2 2 4 に記録する。検針情報受信部 2 1 5 は、スマートメータ 1 0 から送られてくる買電電力量及び売電電力量 (以下、これらを検針情報と総称する。) を受信して記憶する。尚、記憶された検針情報は、例えば、需要家 4 の電力料金計算などに利用される。開閉器制御指示送信部 2 1 6 は、後述する、スマートメータ 1 0 が備える開閉器 1 1 0 の制御情報をスマートメータ 1 0 に送信する。

10

【 0 0 3 5 】

図 4 に計測装置 (スマートメータ 1 0 や測定器 1 3) からサーバ装置 2 0 に送られてくる、線路電圧を含んだデータ (以下、線路電圧データ 4 0 0 と称する。) のデータ構造を示している。同図に示すように、線路電圧データ 4 0 0 には、計測装置 ID 4 0 1、計測日時 4 0 2、及び線路電圧 4 0 3 などの情報が含まれている。同図において、計測装置 ID 4 0 1 には、計測装置の識別子 (以下、計測装置 ID と称する。) が設定される。計測日時 4 0 2 には、計測装置が線路電圧を計測した日時が設定される。線路電圧 4 0 3 には、計測装置によって計測された線路電圧が設定される。

【 0 0 3 6 】

図 5 に単価情報データベース 2 2 1 のレコード構成を示している。単価情報データベース 2 2 1 には、サーバ装置 2 0 から情報提供装置に送信される電気料金単価情報が管理される。同図に示すように、単価情報データベース 2 2 1 のレコードは、地域 ID 2 2 1 1、第 1 電気料金単価 2 2 1 2、第 2 電気料金単価 2 2 1 3、及び更新日時 2 2 1 4 の各項目を有している。

20

【 0 0 3 7 】

上記項目のうち地域 ID 2 2 1 1 には、当該レコードの電気料金単価 (第 1 電気料金単価 2 2 1 2、第 2 電気料金単価 2 2 1 3) が適用される地域の識別子 (以下、地域 ID と称する。) が設定される。第 1 電気料金単価 2 2 1 2 には、電気料金単価 (以下、第 1 電気料金単価と称する。) が設定される。第 2 電気料金単価 2 2 1 3 には、電気料金単価 (> 第 1 電気料金単価) (以下、第 2 電気料金単価と称する。) が設定される。更新日時 2 2 1 4 には、当該レコードの最終更新日時が設定される。

30

【 0 0 3 8 】

図 6 に計測装置情報データベース 2 2 2 のレコード構成を示している。計測装置情報データベース 2 2 2 には計測装置に関する情報が管理される。同図に示すように、計測装置情報データベース 2 2 2 のレコードは、計測装置 ID 2 2 2 1、種類 2 2 2 2、及び地域 ID 2 2 2 3 の各項目を有している。このうち計測装置 ID 2 2 2 1 には計測装置 ID が設定される。種類 2 2 2 2 には計測装置の種類 (スマートメータ 1 0、測定器 1 3 等) を示す情報が設定される。地域 ID 2 2 2 3 には当該計測装置が設けられている地域の地域 ID が設定される。

【 0 0 3 9 】

図 7 に送信先情報データベース 2 2 3 のレコード構成を示している。送信先情報データベース 2 2 3 には、電気料金単価情報の送信先となる情報提供装置 (スマートメータ 1 0 等) に関する情報が管理される。

40

【 0 0 4 0 】

同図に示すように、送信先情報データベース 2 2 3 のレコードは、地域 ID 2 2 3 1、及び情報提供装置 ID 2 2 3 2 の各項目を有している。地域 ID 2 2 3 1 には前述した地域 ID が設定される。情報提供装置 ID 2 2 3 2 には情報提供装置の識別子 (以下、情報提供装置 ID と称する。) が設定される。

【 0 0 4 1 】

図 8 に履歴情報データベース 2 2 4 のレコード構成を示している。履歴情報データベー

50

ス 2 2 4 には、情報提供装置に送信した電気料金単価情報と、電気料金単価情報を情報提供装置に送信した後の所定期間における線路電圧とを対応づけた情報（以下、履歴情報と称する。）が管理される。

【 0 0 4 2 】

同図に示すように、履歴情報データベース 2 2 4 のレコードは、地域 I D 2 2 4 1、情報提供装置 I D 2 2 4 2、電気料金単価情報 2 2 4 3、線路電圧 2 2 4 4、及び計測日時 2 2 4 5 の各項目を有している。

【 0 0 4 3 】

地域 I D 2 2 4 1 には、前述した地域 I D が設定される。情報提供装置 I D 2 2 4 2 には、前述した情報提供装置 I D が設定される。電気料金単価情報 2 2 4 3 には電気料金単価情報が設定される。線路電圧 2 2 4 4 には計測装置にて計測された線路電圧が設定される。計測日時 2 2 4 5 には線路電圧 2 2 4 4 に設定される線路電圧を計測した日時が設定される。

【 0 0 4 4 】

図 9 にスマートメータ 1 0 のハードウェア構成を示している。同図に示すように、スマートメータ 1 0 は、中央処理装置 1 0 1、記憶装置 1 0 2、計時装置 1 0 3、入力装置 1 0 4、表示装置 1 0 5、通信装置 1 0 6、線路電圧計 1 0 7、売電電力量計 1 0 8、買電電力量計 1 0 9、及び開閉器 1 1 0 を備えている。

【 0 0 4 5 】

中央処理装置 1 0 1 は、CPU 等を用いて構成され、スマートメータ 1 0 の統括的な制御を行う。記憶装置 1 0 2 は、半導体記憶装置（RAM や ROM）、ハードディスクドライブ、SSD 等であり、プログラムやデータを記憶する。計時装置 1 0 3 は、RTC 等を用いて構成され、現在時刻等の計時情報を提供する。

【 0 0 4 6 】

入力装置 1 0 4 は、例えば、キーボードやマウスなどであり、ユーザから受け付けた操作入力信号を中央処理装置 1 0 1 に伝える。表示装置 1 0 5 は、液晶モニタなどであり、視覚的な情報をユーザに提供する。通信装置 1 0 6 は、サーバ装置 2 0 との間で、インターネット、公衆通信網、専用線、PLC、TWACS 等の通信手段を介した通信を行う。

【 0 0 4 7 】

線路電圧計 1 0 7 は、需要家 4 側における線路電圧を計測する。買電電力量計 1 0 8 は、配電系統から需要家 4 側に供給される電力量（買電電力量）を計測する。売電電力量計 1 0 8 は、需要家 4 から逆流により配電系統に供給される電力量（売電電力量）を計測する。開閉器 1 1 0 は、配電系統から需要家 4 側への電力供給の制御（接続 / 切断等）、又は需要家 4 側から配電系統への電力供給の制御（接続 / 切断等）を行う。

【 0 0 4 8 】

図 1 0 にスマートメータ 1 0 が備える主な機能を示している。同図に示すように、スマートメータ 1 0 は、線路電圧送信部 1 2 1、電気料金単価情報受信部 1 2 2、電気料金単価情報出力部 1 2 3、検針情報送信部 1 2 4、及び開閉器制御部 1 2 5 の各機能を備えている。尚、これらの機能は、スマートメータ 1 0 が備えるハードウェアによって、もしくはスマートメータ 1 0 の中央処理装置 1 0 1 が、記憶装置 1 0 2 に格納されているプログラムを読み出して実行することにより実現される。

【 0 0 4 9 】

線路電圧送信部 1 2 1 は、線路電圧計 1 0 7 によって計測された線路電圧をサーバ装置 2 0 に送信する。電気料金単価情報受信部 1 2 2 は、サーバ装置 2 0 から送られてくる電気料金単価情報を受信する。電気料金単価情報出力部 1 2 3 は、電気料金単価情報受信部 1 2 2 が受信した電気料金単価情報に基づき、電気料金単価に関する情報を表示装置 1 0 5 に表示（出力）する。

【 0 0 5 0 】

検針情報送信部 1 2 4 は、買電電力量計 1 0 8 によって計測された買電電力量や売電電力量計 1 0 9 によって計測された売電電力量（検針情報）をサーバ装置 2 0 に送信する。

10

20

30

40

50

開閉器制御部 125 は、サーバ装置 20 から送られてくる開閉器制御指示に応じて開閉器 110 を制御する。

【0051】

図 11 に測定器 13 のハードウェア構成を示している。同図に示すように、測定器 13 は、中央処理装置 301、記憶装置 302、計時装置 303、通信装置 304、及び線路電圧計 305 を備えている。

【0052】

中央処理装置 301 は CPU 等を用いて構成されている。中央処理装置 301 は測定器 13 の統括的な制御を行う。記憶装置 302 は半導体記憶装置 (RAM や ROM) 等でありプログラムやデータを記憶する。計時装置 303 は RTC 等を用いて構成され現在時刻等の計時情報を提供する。通信装置 304 はサーバ装置 20 との間でインターネット、公衆通信網、専用線、PLC、TWACS 等の通信手段を介した通信を行う。線路電圧計 305 は変圧器 5 の一次側端子または二次側端子の電圧 (線路電圧) を計測する。

10

【0053】

図 12 に測定器 13 が備える主な機能を示している。同図に示すように、測定器 13 は、線路電圧計 305 によって計測された線路電圧をサーバ装置 20 に送信する、線路電圧送信部 312 を備えている。尚、線路電圧送信部 312 は、測定器 13 が備えるハードウェアによって、もしくは測定器 13 の中央処理装置 301 が、記憶装置 302 に格納されているプログラムを読み出して実行することにより実現される。

【0054】

20

= 処理説明 =

次に、以上の構成からなる電力供給システム 1 において行われる処理について詳細に説明する。

【0055】

図 13 は、サーバ装置 20 によって行われる、電気料金単価情報の情報提供装置への送信に関する処理 (以下、電気料金単価情報送信処理 S1300 と称する。) を説明するフローチャートである。以下、同図とともに電気料金単価情報送信処理 S1300 について説明する。

【0056】

サーバ装置 20 は、計測装置から線路電圧データ 400 が送られてきたか否かをリアルタイムに監視している (S1311)。

30

【0057】

サーバ装置 20 は、計測装置から線路電圧データ 400 を受信すると (S1311: YES)、受信した線路電圧データ 400 に含まれている線路電圧 403 を直近に送信した電気料金単価情報 (後述する S1331 において送信した電気料金単価情報) に対応づけて、前述した履歴情報として履歴情報データベース 224 に登録する (S1312)。

【0058】

次にサーバ装置 20 は、受信した線路電圧 403 が、予め記憶している第 1 閾値を超えているか否かを判断する (S1313)。ここで第 1 閾値は、線路電圧を適正範囲内に維持するために線路電圧を下げる必要があるか否かを判断するための値である。例えば、線路電圧の上限値が 107V である場合、第 1 閾値はそれよりもやや低い値 (例えば 106.5V) に設定される。

40

【0059】

線路電圧 403 が第 1 閾値を超えている場合には (S1313: YES)、S1321 に進み、線路電圧 403 が第 1 閾値以下である場合には (S1313: NO)、S1315 に進む。

【0060】

S1315 では、サーバ装置 20 は、受信した線路電圧 403 が、予め記憶している第 2 閾値 (< 第 1 閾値) 以下であるか否かを判断する。ここで第 2 閾値は、線路電圧を適正範囲内に維持するために線路電圧を上げる必要があるか否かを判断するための値である。

50

例えば、線路電圧の下限值が95Vである場合、第2閾値はそれよりもやや高い値（例えば95.5V）に設定される。

【0061】

線路電圧403が第2閾値以下である場合には（S1315：YES）、S1323に進み、線路電圧403が第2閾値を超えている場合には（S1315：NO）、S1311に戻る。

【0062】

S1321では、サーバ装置20は、S1311で受信した線路データ400の計測装置ID401に対応する地域ID2223を計測装置情報データベース222から取得し、取得した上記地域ID2223に対応する第1電気料金単価2212を単価情報データベース221から取得する。その後はS1330に進む。

10

【0063】

S1323では、サーバ装置20は、線路データ400の計測装置ID401に対応する地域ID2223を計測装置情報データベース222から取得するとともに、取得した上記地域ID2223に対応する第2電気料金単価2213（>第1電気料金単価2212）を単価情報データベース221から取得する。その後はS1330に進む。

【0064】

S1330では、サーバ装置20は、送信先情報データベース223から、S1321又はS1323にて計測装置情報データベース222から取得した地域ID（地域ID2223）に対応づけられている情報提供装置（情報提供装置ID2232）を取得し、取得した情報提供装置を電気料金単価情報1400の送信先として特定する。そしてサーバ装置20は、特定した情報提供装置に対して電気料金単価情報を送信する（S1331）。その後はS1311に戻る。

20

【0065】

図14はS1331において情報提供装置に送信される電気料金単価情報のデータ構造の一例である。同図に示すように、電気料金単価情報には、S1321又はS1323にて計測装置情報データベース222から取得した地域ID2223が設定される地域ID1411、及び、第1電気料金単価（S1321で取得した第1電気料金単価2212）もしくは第2電気料金単価（S1323で取得した第2電気料金単価2213）が設定される電気料金単価1412の各項目を有している。

30

【0066】

図15は、情報提供装置が、サーバ装置20から送られてくる電気料金単価情報1400を受信した際に行われる処理（以下、電気料金単価情報表示処理S1500と称する。）を説明するフローチャートである。

【0067】

同図に示すように、情報提供装置は、サーバ装置20から電気料金単価情報1400が送られてきたか否かをリアルタイムに監視している（S1511）。情報提供装置は、サーバ装置20から電気料金単価情報1400を受信すると（S1511：YES）、受信した電気料金単価情報1400に基づき、電気料金単価に関する情報を記載した画面（以下、電気料金単価情報表示画面1600と称する。）を表示装置105に表示（出力）する。

40

【0068】

図16に電気料金単価情報表示画面1600の一例を示している。同図に示すように、電気料金単価情報表示画面1600には、現在の線路電圧1611、及び現在の電気料金単価1612が表示されている。需要家4側のユーザは、この画面を見て電気料金単価が現在割安であることを知ると、例えば蓄電負荷や蓄熱負荷等の消費電力量を増大させる。また需要家4側のユーザは、この画面を見て電気料金単価が現在割高であることを知ると、例えば負荷の電源を落とすなどして負荷の消費電力量を減少させる。

【0069】

このように、本実施形態の電力供給システム1にあつては、情報提供装置が電気料金単

50

価情報表示画面1600を表示して現在の電気料金単価を需要家4側のユーザに報知し、これによりユーザの心理に影響を与えてユーザに負荷の消費電力量の調節を促す。このように本実施形態の電力供給システム1によれば、電気料金単価を見たユーザの心理を利用して需要家4側の負荷の消費電力量をサーバ装置20からコントロールすることができる。そして本実施形態の電力要求システム1によれば、地域ごとの線路電圧を測定するための計測器や地域ごとに線路電圧を制御するために特別な装置を設けることなく、単価情報データベース221の内容を変更するだけで配電系統の随所における線路電圧を適正な値に調整することができる。

【0070】

また本実施形態の電力供給システム1によれば、電気料金単価をリアルタイムに需要家4側に伝えることができるので、上記効果と併せて顧客満足度の向上も期待できる。また所定時間内だけ電気料金単価を下げる(タイムサービス)といった応用も可能である。さらに本実施形態の電力供給システム1は、単価情報データベース221の内容を変更するだけで第1電気料金単価や第2電気料金単価を変更することができるので、電気料金単価の保守にも柔軟に対応することができる。

10

【0071】

また前述したように、サーバ装置20は、線路電圧が第1閾値を超えている場合は第1電気料金単価を情報提供装置に送信してユーザに提示するので、例えば第1電気料金単価を安めの電気料金単価を設定すれば、需要家4において負荷の消費電力量を増やす方向、即ち線路電圧を下げる方向に負荷の消費電力量の調節を促すことができる。またサーバ装置20は、線路電圧が第2閾値(<第1閾値)以下である場合は第2電気料金単価(>第1電気料金単価)を情報提供装置に送信してユーザに提示するので、例えば第2電気料金単価として通常よりも高めの電気料金単価に設定すれば、需要家4において負荷の消費電力量を減らす方向、即ち線路電圧を上げる方向に需要家4側の負荷の消費電力量の調節を促すことができる。

20

【0072】

またサーバ装置20は、電気料金単価情報を情報提供装置に送信した後における所定期間の線路電圧を、送信した電気料金単価情報に対応づけて履歴情報として記録するので(S1312)、電力会社等は、情報提供装置に送信した電気料金単価情報とその後の線路電圧の変化等に基づき、次回以降に情報提供装置に送信する電気料金単価情報を、線路電

30

【0073】

尚、以上に説明したように、本実施形態の電力供給システム1においては、サーバ装置20が線路電圧の調整が必要であるか否かを地域ごとの線路電圧に基づき地域ごとに判断し、地域ごとに生成した電気料金単価情報を該当する地域の情報提供装置に送信する。そのため、例えば、図17に示すように、配電線が敷設されている地域ごとに個別に電気料金単価情報を送信して地域ごとに個別に線路電圧の調節を促すことができ、地域ごとの線路電圧に基づき線路電圧を適切に調整することができる。またこのようにスポット的に線路電圧を調整することが可能であるため、広範囲に電気料金単価を報知して通信資源を浪費してしまうようなこともない。

40

【0074】

尚、以上に説明した実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。

【0075】

例えば、以上の実施形態では、第1閾値と第2閾値とが異なる値であることを想定して説明したが、第1閾値と第2閾値は同じ値であってもよい(第1閾値=第2閾値)。

【0076】

また以上の実施形態では、サーバ装置20から情報提供装置(例えばスマートメータ10)に電気料金単価情報を送信し、これを情報提供装置が表示することにより電気料金単

50

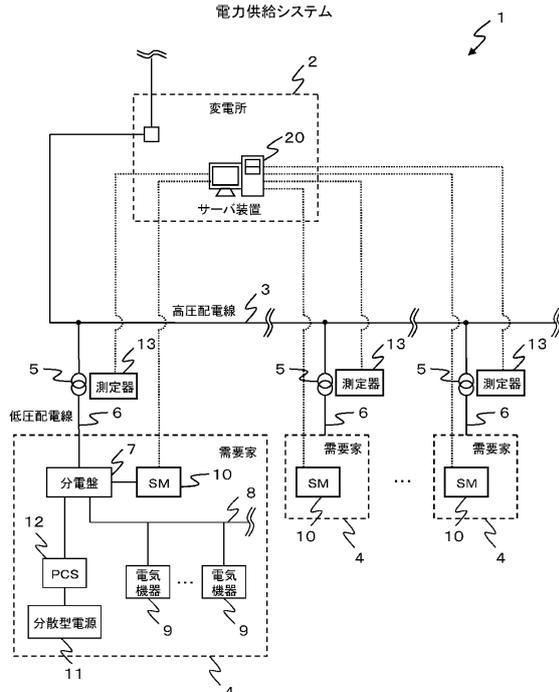
価情報をユーザに報知する構成としたが、電気料金単価情報をユーザに報知する方法は必ずしもこの方法に限られない。例えばサーバ装置 20 から TV 放送局やラジオ放送局に設けられた放送装置に電気料金単価情報を送信し、電気料金単価情報を放送電波（文字放送の放送電波を含む）にのせて需要家 4 に提供するようにしてもよい。また携帯電話網等の無線通信網を通じて、需要家 4 が所持する携帯電話機等の携帯機器に向けて電気料金単価情報を送信するようにしてもよい。尚、TV 放送局やラジオ放送局にはコミュニティ放送局等の地域テレビ放送局や地域ラジオ放送局を含む。また放送には無線によるもの、有線によるもののいずれも含む。

【符号の説明】

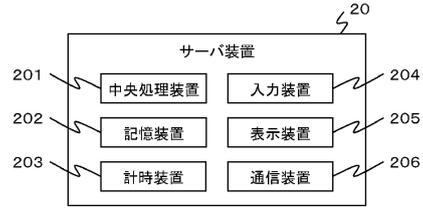
【0077】

1	電力供給システム	
4	需要家	
5	変圧器	
10	スマートメータ	
11	分散型電源	
13	測定器	
20	サーバ装置	
212	電気料金単価情報生成部	
213	電気料金単価情報送信部	
221	単価情報データベース	20
222	計測装置情報データベース	
223	送信先情報データベース	
121	線路電圧送信部	
122	電気料金単価情報受信部	
123	電気料金単価情報出力部	
312	線路電圧送信部	
S1300	電気料金単価情報送信処理	
1400	電気料金単価情報	
S1500	電気料金単価情報表示処理	
1600	電気料金単価情報表示画面	30

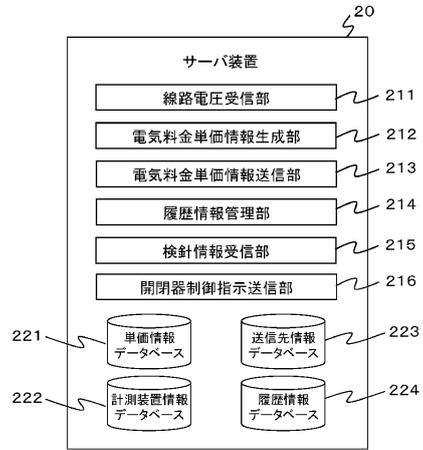
【図1】



【図2】



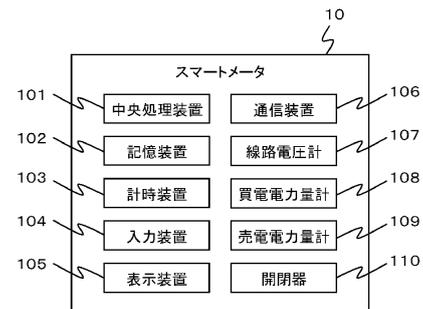
【図3】



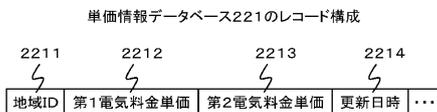
【図4】



【図9】



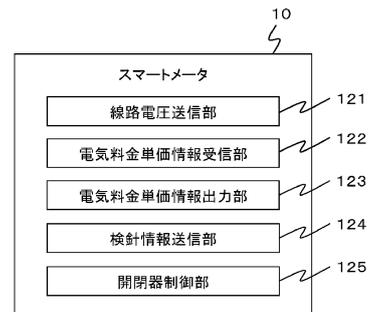
【図5】



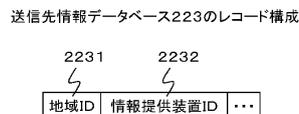
【図6】



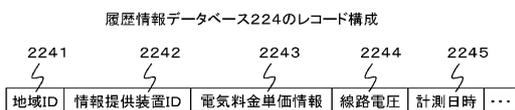
【図10】



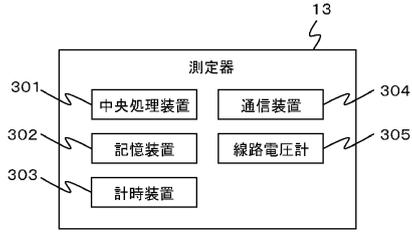
【図7】



【図8】



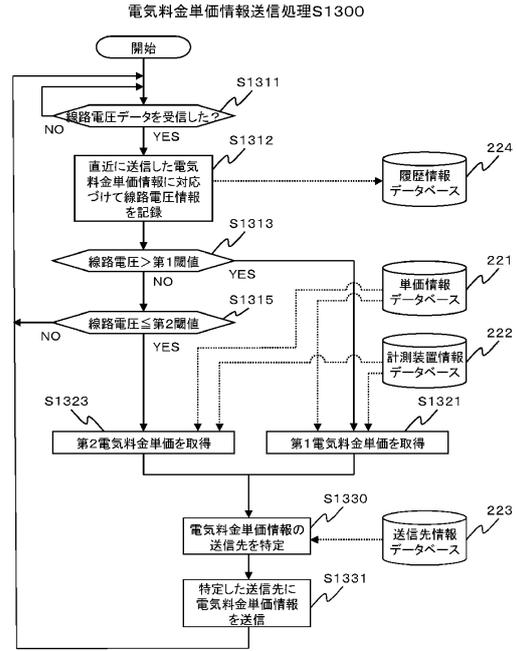
【図11】



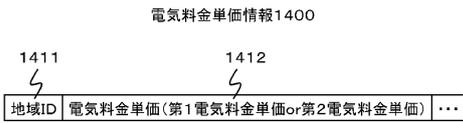
【図12】



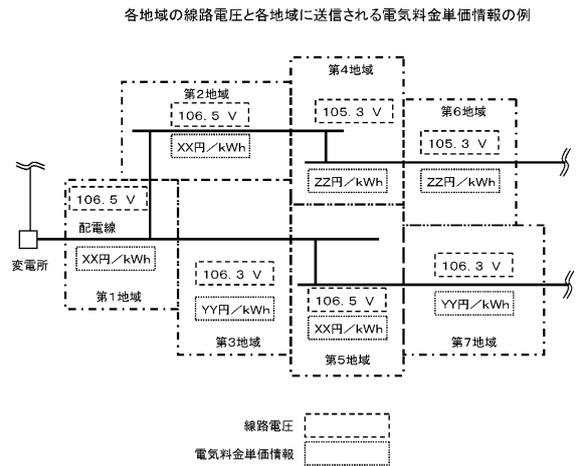
【図13】



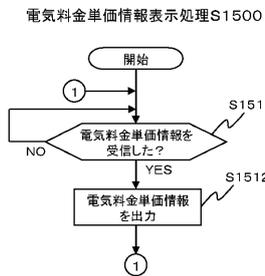
【図14】



【図17】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-056996(JP,A)
特開2006-025503(JP,A)
特開2010-124553(JP,A)
特開2008-160902(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F19/00-19/28
G06Q10/00-10/10、30/00-30/08
G06Q50/00-50/20、50/26-99/00
H02J1/00-5/00、13/00