

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6711074号
(P6711074)

(45) 発行日 令和2年6月17日(2020.6.17)

(24) 登録日 令和2年6月1日(2020.6.1)

(51) Int.Cl. F I
G 0 6 Q 5 0 / 0 6 (2012.01) G 0 6 Q 5 0 / 0 6

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-66450 (P2016-66450)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成28年3月29日 (2016. 3. 29)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2017-182324 (P2017-182324A)	(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(43) 公開日	平成29年10月5日 (2017. 10. 5)	(72) 発明者	安藤 淳禎 福岡県福岡市早良区百道浜二丁目2番1号 株式会社富士通九州システムズ内
審査請求日	平成30年12月10日 (2018. 12. 10)	(72) 発明者	松藤 優一 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		審査官	松田 岳士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発電計画の自動生成プログラム、発電計画の自動生成方法および発電計画生成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンピュータに、
取得した気象情報に基づいて、電力需要量の予測値を算出し、
算出した前記電力需要量の予測値に所定量のマージンを加えた電力需要量に基づいて、
発電計画を自動生成し、
算出した前記電力需要量の予測値に対応する電力需要量の実績値を取得した場合に、気象情報とのずれ量を関連付け、今後の気象情報に応じたずれ量に基づいて、新たなマージンを算出し、

取得した気象情報に基づいて、更に将来の電力需要量の予測値を算出した場合に、算出した前記新たなマージンを加えた電力需要量に基づいて、発電計画を自動生成する、
処理を実行させることを特徴とする発電計画の自動生成プログラム。

【請求項2】

コンピュータに、
取得した気象情報に基づいて、電力発電量の予測値を算出し、
算出した前記電力発電量の予測値に所定量のマージンを加えた電力発電量に基づいて、
発電計画を自動生成し、
算出した前記電力発電量の予測値に対応する電力発電量の実績値を取得した場合に、気象情報とのずれ量を関連付け、今後の気象情報に応じたずれ量に基づいて、新たなマージンを算出し、

10

20

取得した気象情報に基づいて、更に将来の電力発電量の予測値を算出した場合に、算出した前記新たなマージンを加えた電力発電量に基づいて、発電計画を自動生成する、処理を実行させることを特徴とする発電計画の自動生成プログラム。

【請求項3】

前記発電計画を自動生成する処理は、電力需要量から前記電力発電量を減算した残りの電力需要量を基にして、前記発電計画を生成する、ことを特徴とする請求項2に記載の発電計画の自動生成プログラム。

【請求項4】

コンピュータが実行する発電計画の自動生成方法であって、
取得した気象情報に基づいて、電力需要量の予測値を算出し、
算出した前記電力需要量の予測値に所定量のマージンを加えた電力需要量に基づいて、
発電計画を自動生成し、

算出した前記電力需要量の予測値に対応する電力需要量の実績値を取得した場合に、気象情報とのずれ量を関連付け、今後の気象情報に応じたずれ量に基づいて、新たなマージンを算出し、

取得した気象情報に基づいて、更に将来の電力需要量の予測値を算出した場合に、算出した前記新たなマージンを加えた電力需要量に基づいて、発電計画を自動生成する、処理を実行することを特徴とする発電計画の自動生成方法。

【請求項5】

コンピュータが実行する発電計画の自動生成方法であって、
取得した気象情報に基づいて、電力発電量の予測値を算出し、
算出した前記電力発電量の予測値に所定量のマージンを加えた電力発電量に基づいて、
発電計画を自動生成し、

算出した前記電力発電量の予測値に対応する電力発電量の実績値を取得した場合に、気象情報とのずれ量を関連付け、今後の気象情報に応じたずれ量に基づいて、新たなマージンを算出し、

取得した気象情報に基づいて、更に将来の電力発電量の予測値を算出した場合に、算出した前記新たなマージンを加えた電力発電量に基づいて、発電計画を自動生成する、処理を実行することを特徴とする発電計画の自動生成方法。

【請求項6】

取得した気象情報に基づいて、電力需要量の予測値を算出する需要予測部と、
算出した前記電力需要量の予測値に所定量のマージンを加えた電力需要量に基づいて、
発電計画を自動生成する発電計画生成部とを有し、

前記需要予測部は、前記電力需要量の予測値に対応する電力需要量の実績値を取得した場合に、気象情報とのずれ量を関連付け、今後の気象情報に応じたずれ量に基づいて、新たなマージンを算出し、更に将来の電力需要量の予測値を算出した場合に、前記将来の電力需要量の予測値に、前記新たなマージンを加えた電力需要量を生成し、

前記発電計画生成部は、前記新たなマージンを加えた電力需要量に基づいて、発電計画を自動生成する、

ことを特徴とする発電計画生成装置。

【請求項7】

取得した気象情報に基づいて、電力発電量の予測値を算出する発電予測部と、
算出した前記電力発電量の予測値に所定量のマージンを加えた電力発電量に基づいて、
発電計画を自動生成する発電計画生成部とを有し、

前記発電予測部は、前記電力発電量の予測値に対応する電力発電量の実績値を取得した場合に、気象情報とのずれ量を関連付け、今後の気象情報に応じたずれ量に基づいて、新たなマージンを算出し、更に将来の電力発電量の予測値を算出した場合に、前記将来の電力発電量の予測値に、前記新たなマージンを加えた電力発電量を生成し、

前記発電計画生成部は、前記新たなマージンを加えた電力発電量に基づいて、発電計画を自動生成する、

10

20

30

40

50

ことを特徴とする発電計画生成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発電計画の自動生成プログラム等に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、新電力と呼ばれる P P S (Power Producer and Supplier) 事業者が存在する。P P S 事業者は、工場や会社等の高圧需要家に加え、一般家庭などの低圧需要家に対しても電力供給を行うことで、利益を上げることを目指している。

10

【0003】

また、P P S 事業者は、再生可能エネルギーを積極的に活用し、さらに自社発電設備を保有することで、電力の需要と供給のバランスを保つ。

【0004】

例えば、再生可能エネルギーの中心は、太陽光発電、風力発電であり、自然環境の影響を受ける場合がある。このため、P P S 事業者は、電力の需要に対して供給が不足する場合には、自社発電設備を制御して不足する電力を補ったり、外部機関から電力を調達する。例えば、P P S 事業者は、電力需要量の予測値を算出し、電力需要量の予測値を賄えるような発電計画を生成し、生成した発電計画に基づき、自社発電設備を制御する。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2000-274308号公報

【特許文献2】特開2009-48353号公報

【特許文献3】特開2001-318970号公報

【特許文献4】国際公開第2011/162025号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述した従来技術には、発電計画を適切に作成することができないという問題がある。

30

【0007】

1つの側面では、本発明は、マージンに基づく発電計画を作成することができる発電計画の自動生成プログラム、発電計画の自動生成方法および発電計画生成装置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】

第1の案では、コンピュータは、下記の処理を実行する。コンピュータは、取得した気象情報に基づいて、電力需要量の予測値を算出する。コンピュータは、算出した電力需要量の予測値に所定量のマージンを加えた電力需要量に基づいて、発電計画を自動生成する。コンピュータは、算出した電力需要量の予測値に対応する電力需要量の実績値を取得した場合に、算出した電力需要量の予測値と、取得した電力需要量の実績値との間のずれ量に応じて、新たなマージンを算出する。コンピュータは、取得した気象情報に基づいて、更に将来の電力需要量の予測値を算出した場合に、算出した新たなマージンを加えた電力需要量に基づいて、発電計画を自動生成する。

40

【発明の効果】

【0009】

マージンに基づく発電計画を作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

50

【図 1】図 1 は、本実施例に係るシステムの構成を示す図である。

【図 2】図 2 は、発電計画生成装置の構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図 3】図 3 は、需要予測データの一例を示す図である。

【図 4】図 4 は、発電予測データのデータ構造の一例を示す図である。

【図 5】図 5 は、発電機情報のデータ構造の一例を示す図である。

【図 6】図 6 は、調達先データのデータ構造の一例を示す図である。

【図 7】図 7 は、条件データのデータ構造の一例を示す図である。

【図 8】図 8 は、発電計画テーブルのデータ構造の一例を示す図である。

【図 9】図 9 は、発電計画のデータの一例を示す図である。

【図 10】図 10 は、本実施例に係る発電計画生成装置の処理手順を示すフローチャートである。 10

【図 11】図 11 は、需要予測補正処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 12】図 12 は、発電予測補正処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 13】図 13 は、発電計画の自動生成プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、本願の開示する発電計画の自動生成プログラム、発電計画の自動生成方法および発電計画生成装置の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。 20

【実施例】

【0012】

図 1 は、本実施例に係るシステムの構成を示す図である。図 1 に示すように、このシステムは、発電機 10 a ~ 10 c、太陽光発電機 11 a ~ 11 c、風力発電機 12 a ~ 12 c、地熱発電機 13 a ~ 13 c、水力発電機 14 a ~ 14 c、バイオマス発電機 15 a ~ 15 c を有する。また、このシステムは、電力会社 20 a ~ 20 c、高圧需要家 30、低圧需要家 40、電力調達先 50 a ~ 50 c、PPS (Power Producer and Supplier) 100 を有する。各装置 10 ~ 15, 20, 30, 40, 50 は、電線 5 等によって相互に接続される。PPS 100 は、電線 5 には接続されず、各装置 10 ~ 15 を通信によって直接遠隔制御したり、装置の管理者と電話連絡して指示を行うことで間接制御を行う。 30

【0013】

発電機 10 a ~ 10 c は、再生可能エネルギー以外を用いて電力を発電する装置である。例えば、発電機 10 a ~ 10 c は、ガスタービン発電機等に対応する。発電機 10 a ~ 10 c をまとめて適宜、発電機 10 と表記する。発電機 10 は、後述する発電計画生成装置 200 によって作成される発電計画に基づいて、電力を発電する。図 1 では省略するが、発電機 10 a ~ 10 c 以外の発電機が含まれていても良い。

【0014】

太陽光発電機 11 a ~ 11 c は、ソーラーパネル等を用いて、太陽光を電力に変換する装置である。太陽光発電機 11 a ~ 11 c をまとめて適宜、太陽光発電機 11 と表記する。図 1 では説明を省略するが、太陽光発電機 11 a ~ 11 c 以外の太陽光発電機が含まれていても良い。 40

【0015】

風力発電機 12 a ~ 12 c は、風力によって風車を回し、その回転運動を電力に変換する装置である。風力発電機 12 a ~ 12 c をまとめて適宜、風力発電機 12 と表記する。図 1 では説明を省略するが、風力発電機 12 a ~ 12 c 以外の風力発電機が含まれていても良い。

【0016】

地熱発電機 13 a ~ 13 c は、地中深くから取り出した蒸気を用いて電力を発電する装置である。地熱発電機 13 a ~ 13 c をまとめて適宜、地熱発電機 13 と表記する。図 1 では説明を省略するが、地熱発電機 13 a ~ 13 c 以外の地熱発電機が含まれていても良 50

い。

【0017】

水力発電機14a~14cは、ダム等の近くに設置され、水が落下する際のエネルギーを用いて、電力を発電する装置である。水力発電機14a~14cをまとめて適宜、水力発電機14と表記する。図1では説明を省略するが、水力発電機14a~14c以外の水力発電機が含まれていても良い。

【0018】

バイオマス発電機15a~15cは、生物資源を直接燃焼したり、ガス化するなどして電力を発電する装置である。バイオマス発電機15a~15cをまとめて適宜、バイオマス発電機15と表記する。図1では説明を省略するが、バイオマス発電機15a~15c

10

【0019】

電力会社20a~20cは、電線5の全体の需給バランスを保てるように制御を司り、PPS100が需給バランスを保つことができない時に、電力を補填し、電線5全体の需給バランスを保つ働きを行うが、契約を行うことで電力調達先としての役割を果たすことも可能である。以下の説明では、電力会社20a~20cをまとめて適宜、電力会社20と表記する。

【0020】

高圧需要家30は、電力の供給先となる施設であり、例えば、工場、会社等に対応する。低圧需要家40は、電力の供給先となる施設であり、例えば、一般の住宅等に対応する。図1では一例として、高圧需要家30、低圧需要家40を示すが、その他の需要家が含まれていても良い。

20

【0021】

電力調達先50a~50cは、PPS100と契約することで、電力が不足している時に、電力の供給を行うことのできる一種の発電会社である。調達を行う時は、一般社団法人日本卸電力取引所を通して調達したり、発電会社と直接契約を行う。また、電力調達先50a~50cは、後述する発電計画生成装置200が作成する電力の調達計画に基づいて、電力供給を行う。調達計画に関する説明は後述する。以下の説明では、電力調達先50a~50cをまとめて適宜、電力調達先50と表記する。

【0022】

PPS100は、発電機10、太陽光発電機11、風力発電機12、地熱発電機13、水力発電機14、バイオマス発電機15が発電する電力を、高圧需要家30、低圧需要家40に供給する計画を立てて直接制御したり、発電機の運用管理者に制御指示を行い間接的に制御を行う事業者である。また、PPS100は、電力の需要に対して電力の供給が不足する場合には、発電機10の発電計画を見直して、不足する電力を補う。PPS100は、発電機10を用いても、不足する電力を補うことができない場合には、電力調達先50から不足する電力を調達する。例えば、PPS100は、発電計画生成装置200を有し、発電計画生成装置200を用いて、発電機10の発電計画を生成する。

30

【0023】

図2は、発電計画生成装置の構成の一例を示す機能ブロック図である。図2に示すように、この発電計画生成装置200は、通信部210と、入力部220と、表示部230と、記憶部240と、制御部250とを有する。

40

【0024】

通信部210は、ネットワークを介して、発電機10、太陽光発電機11、風力発電機12、地熱発電機13、水力発電機14、バイオマス発電機15、電力調達先50等とデータ通信を実行する処理部である。例えば、通信部210は、通信装置に対応する。

【0025】

入力部220は、各種の情報を発電計画生成装置200に入力するための入力装置である。例えば、入力部220は、キーボード、マウス、タッチパネル等に対応する。

【0026】

50

表示部 230 は、制御部 250 から出力される情報を表示する表示装置である。例えば、表示部 230 は、液晶ディスプレイやタッチパネル等に対応する。

【0027】

記憶部 240 は、気象予測データ 241 a、気象実績データ 241 b、需要予測データ 242 a、需要実績データ 242 b、発電予測データ 243 a、発電実績データ 243 b を有する。記憶部 240 は、保守計画立案データ 244、調達先データ 245、条件データ 246、発電計画テーブル 247 を有する。例えば、記憶部 240 は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ (Flash Memory) などの半導体メモリ素子や、HDD (Hard Disk Drive) などの記憶装置に対応する。

10

【0028】

気象予測データ 241 a は、現在から所定時間先までに、予測される気象を示すものである。例えば、気象予測データ 241 a は、各時間帯と、天候、気温、湿度、風速等の気象に関する予測値とが対応付けられる。気象予測データ 241 a は、システム内の所定の装置から定期的に通知され更新される。

【0029】

気象実績データ 241 b は、過去の気象の実績値を示すものである。例えば、気象実績データ 241 b は、各時間帯と、天候、気温、湿度、風速等の気象に関する実績値とが対応付けられる。気象実績データ 241 b は、システム内の所定の装置から定期的に通知され更新される。

20

【0030】

需要予測データ 242 a は、システム内の高圧需要家 30 および低圧需要家 40 において予測される需要電力の時系列データである。例えば、需要予測データ 242 a は、一日における各時間帯と需要電力値とを対応づけたデータである。この需要電力値は、例えば、過去の消費電力値の統計データや、気象予測データ 241 a、気象実績データ 241 b 等を用いて、需要予測部 252 によって算出される。図 3 は、需要予測データの一例を示す図である。図 3 の横軸は時間 [h] を示し、縦軸は需要電力値 [kW] を示す。

【0031】

需要実績データ 242 b は、システム内の高圧需要家 30 および低圧需要家 40 における需要電力の実績値を示すものである。例えば、需要実績データ 242 b は、現時点までにおける、各時間帯と需要電力の実績値とを対応付ける。需要実績データ 242 b は、システム内の所定の装置から定期的に通知され更新される。また、需要実績データ 242 b の各時間帯の実績値は、気象実績データ 241 b の同時間帯の気象実績と対応付けられる。

30

【0032】

発電予測データ 243 a は、太陽光発電機 11、風力発電機 12、地熱発電機 13、水力発電機 14、バイオマス発電機 15 が発電する予測電力の時系列データである。図 4 は、発電予測データのデータ構造の一例を示す図である。図 4 の横軸は時間 [h] を示し、縦軸は予測される発電電力値 [kW] を示す。

【0033】

発電実績データ 243 b は、太陽光発電機 11、風力発電機 12、地熱発電機 13、水力発電機 14、バイオマス発電機 15 がそれぞれ発電した電力の実績値の情報である。例えば、発電実績データ 243 b は、現時点までにおける、各時間帯と発電された電力とを対応付ける。発電実績データ 243 b は、システム内の所定の装置から定期的に通知され更新される。また、発電実績データ 243 b の各時間帯の実績値は、気象実績データ 241 b の同時間帯の気象実績と対応付けられる。

40

【0034】

保守計画立案データ 244 は、発電機情報、時間別系統損失率情報、時間別所内損失率情報、CO₂換算係数、コストデータ等を含む。

【0035】

50

このうち、発電機情報は、発電機10に関する各種の情報を保持する。図5は、発電機情報のデータ構造の一例を示す図である。図5に示すように、この発電機情報は、発電機識別情報、定格出力、最大出力割合、最大出力、最小出力割合、最小出力、運転時間を対応付ける。発電機識別情報は、発電機を一意に識別する情報である。定格出力、最大出力割合、最小出力割合は、それぞれ、発電機識別情報によって識別される発電機の定格出力、最大出力割合、最小出力割合を示す。

【0036】

運転時間は、発電機識別情報によって識別される発電機が運転する時間を示すものである。発電機に対して保守作業や点検などを行う場合には、発電機の運転が停止される。図5の例では説明を省略するが、運転時間に対応する情報として、各日付の時間毎に、発電機が運転できる時間帯の情報を含めても良い。

10

【0037】

時間別系統損失率情報は、電線5における時間別の電力損失率の情報である。

【0038】

時間別所内損失率情報は、発電機10が高圧需要家30または低圧需要家40に電力を供給する場合の、発電機10を構成する施設の時間別の電力損失率の情報である。

【0039】

CO₂換算係数、コストデータは、後述する発電計画や調達計画を作成する際に用いられるパラメータである。

【0040】

調達先データ245は、電力を調達する調達先に関する各種の情報を保持する。電力の調達先は、例えば、電力会社20となる。図6は、調達先データのデータ構造の一例を示す図である。図6に示すように、この調達先データ245は、調達先識別情報、種類、供給可能時間、供給量/供給単価、CO₂排出量係数を対応付ける。

20

【0041】

調達先識別情報は、調達先を一意に識別する情報である。種類は調達する場合の種類を示す情報である。供給可能時間は、供給可能な時間を示す情報である。供給量/供給単価は、単価あたりの供給量を示す。CO₂排出量係数は、1kWhあたりのCO₂の排出量を示す情報である。

【0042】

条件データ246は、後述する発電計画を作成する際に用いられる条件である。図7は、条件データのデータ構造の一例を示す図である。図7に示すように、条件データ246は、計画単位、計画時間、計画打ち切り時間、収束条件を有する。計画単位は、発電機の起動・停止を切り替える最小単位を示す。計画時間は、発電計画の期間を示す。例えば、計画単位が「30分」で、計画時間が「84時間」の場合には、168コマの発電計画が作成される。

30

【0043】

計画打ち切り時間は、発電計画の作成を打ち切る時間である。収束条件は、局所探索法等のメタヒューリスティックと呼ばれる解法を用いて発電計画を作成する場合に用いられる収束条件である。ある発電計画と次の発電計画との差が収束条件に収まれば、局所探索法等による発電計画の探索を終了する。

40

【0044】

発電計画テーブル247は、複数種類の発電計画を保持するテーブルである。図8は、発電計画テーブルのデータ構造の一例を示す図である。図8に示すように、この発電計画テーブルは、発電計画識別番号と、発電計画と、発電コストと、CO₂排出量と、選択比率と、開始時刻と、終了時刻とを対応付ける。

【0045】

このうち、発電計画識別番号は、各発電計画を一意に識別する情報である。発電計画は、各発電機識別番号に対応する発電計画の情報である。発電コストは、発電計画に対応する発電機10の発電コストである。CO₂排出量は、発電計画に対応する発電機10から排

50

出されるCO₂の排出量である。

【0046】

選択比率は、発電コストとCO₂排出量との比率を示す情報である。例えば、選択比率の左側の数値が、発電コストの比率を示し、右側の数値が、CO₂排出量の数値に対応する。CO₂排出量よりも発電コストを少なくすることに重きをおく場合には、選択比率の左側の数値が右側の数値よりも大きくなる。発電コストよりもCO₂排出量を少なくすることに重きを置く場合には、選択比率の右側の数値が左側の数値よりも大きくなる。

【0047】

日付は、該当する発電計画を作成した日付に対応する。開始時刻は、該当する発電計画の作成を開始した時刻を示す。終了時刻は、該当する発電計画の作成が終了した時刻を示す。

10

【0048】

続いて、図8の発電計画テーブル247に含まれる発電計画のデータの一例について説明する。図9は、発電計画のデータの一例を示す図である。図9に示すように、この発電計画のデータは、発電機識別情報と、パラメータとを対応付ける。発電機識別情報は、発電機を一意に識別する情報である。

【0049】

パラメータは、各発電機の30分毎の発電計画を示す。計画単位が「30分」で、計画時間が「84時間」の場合には、168コマの発電計画が作成される。左端の1コマ目は、0分~29分までの発電機の状態を示し、2コマ目は、30分~59分までの発電機の状態を示す。右端の168コマ目は、83時間30分~83時間59分までの発電機の状態を示す。各コマには、0又は1が設定される。「0」は、発電機10の状態が停止であることを示す。「1」は、発電機10の状態が起動であることを示す。

20

【0050】

図2の説明に戻る。制御部250は、取得部251、需要予測部252、発電予測部253、発電計画生成部254を有する。制御部250は、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) や、FPGA (Field Programmable Gate Array) などの集積装置に対応する。また、制御部250は、例えば、CPU (Central Processing Unit) やMPU (Micro Processing Unit) 等の電子回路に対応する。

【0051】

取得部251は、各種の情報をシステム内の装置から取得し、取得した情報によって、記憶部240に含まれる情報を更新する処理部である。取得部251は、システム内の装置から、気象予測データ、気象実績データを取得した場合には、取得した情報によって、気象予測データ241a、気象実績データ241bを更新する。

30

【0052】

取得部251は、システム内の装置から需要実績データを取得した場合には、取得した情報によって、需要実績データ242bを更新する。取得部251は、システム内の装置から発電実績データを取得した場合には、発電実績データ243bを更新する。

【0053】

需要予測部252は、需要予測データ242aを生成する処理部である。また、需要予測部252は、需要予測データ242aを生成した後に、需要予測データ242aを補正する処理を実行する。

40

【0054】

需要予測部252が、需要予測データ242aを生成する処理の一例について説明する。需要予測部252は、気象予測データ241aと、図示しない需要予測変換テーブルとを比較して、需要予測データ242aを生成する。ここで、需要予測変換テーブルは、気象の予測値と、この気象の予測値から予測される需要電力とを対応付けるテーブルである。需要予測部252は、各時間帯の気象の予測値と、需要予測変換テーブルとを比較して、各時間帯の需要電力の予測値を特定していくことで、需要予測データ242aを生成する。

50

【0055】

ここでは、需要予測部252が需要予測変換テーブルを用いて、需要予測データ242aを生成する場合を示したが、その他の周知技術に基づいて、需要予測データ242aを生成しても良い。また、需要予測部252は、システム内の他の装置が予測した、需要予測データ242aを取得し、利用しても良い。

【0056】

続いて、需要予測部252が、需要予測データを補正する処理の一例について説明する。需要予測部252は、過去に作成した需要予測データ242aと、需要実績データ242bが存在するか否かに応じて、補正する処理を切り替えて実行する。

【0057】

過去に作成した需要予測データ242aと、需要実績データ242bが存在する場合に、需要予測部252が実行する補正処理について説明する。需要予測部252は、過去に作成した需要予測データ242aと、需要実績データ242bとを比較して、同一の時間帯毎の差分値を算出する。需要予測部252は、時間帯毎の差分値について、重回帰分析による予測モデルを構築し、重回帰係数を算出する。例えば、この予測モデルは、気象実績を説明変数、差分値を目的変数とするモデルである。

【0058】

需要予測部252は、この需要予測に関する重回帰係数を利用することで、どのような気象条件の場合に、どの程度、需要電力の予測値と実績値との間に差分値が発生するのかを判定できる。例えば、気象予測データがA1である場合に、予測値と実績値との間に需要電力の差分値B1が発生することを判定できる。

【0059】

需要予測部252は、気象予測データ241aと、需要予測に関する重回帰係数とを基にして、予測される時間帯毎の差分値を特定する。以下では、予測される時間帯毎の差分値を予備電力と適宜表記する。予備電力はマージンに対応する。需要予測部252は、特定した時間帯毎の予備電力を、需要予測データ242aの各時間帯の需要電力に足し込むことで、需要予測データ242aを補正する。

【0060】

なお、需要予測部252は、初回に需要予測データ242aを補正する場合には、上記の重回帰係数を用いなくて、所定の値を、各時間帯の需要電力に足し込むことで、需要予測データ242aを補正してもよい。そして、需要予測部252は、2回目以降の補正は、上のように、重回帰係数を用いて、需要予測データ242aを補正しても良い。

【0061】

続いて、過去に作成した需要予測データ242aと、過去の需要実績データ242bが存在しない場合に、需要予測部252が実行する補正処理について説明する。例えば、取得部251が、システム内の装置から、需要実績データ242bを取得していない段階では、需要実績データ242bが存在しないことになる。この場合には、需要予測部252は、需要予測データ242aの各時間帯の需要電力に一定値を乗算することで、需要予測データ242aを補正する。

【0062】

発電予測部253は、発電予測データ243aを生成する処理部である。また、発電予測部253は、発電予測データ243aを生成した後に、発電予測データ243aを補正する処理を実行する。

【0063】

発電予測部253が、発電予測データ243aを生成する処理の一例について説明する。発電予測部253は、気象予測データ241aと、図示しない発電予測変換テーブルとを比較して、発電予測データ243aを生成する。ここで、発電予測変換テーブルは、気象の予測値と、この気象の予測値から予測される発電電力とを対応付けるテーブルである。発電予測部253は、各時間帯の気象の予測値と、発電予測変換テーブルとを比較して、各時間帯の発電電力の予測値を特定していくことで、発電予測データ243aを生成す

10

20

30

40

50

る。

【0064】

ここでは、発電予測部253が発電予測変換テーブルを用いて、発電予測データ243aを生成する場合を示したが、その他の周知技術に基づいて、発電予測データ243aを生成しても良い。また、発電予測部253は、システム内の他の装置が予測した、発電予測データ243aを取得し、利用しても良い。

【0065】

続いて、発電予測部253が、発電予測データを補正する処理の一例について説明する。発電予測部253は、過去に作成した発電予測データ243aと、発電実績データ243bが存在するか否かに応じて、補正する処理を切り替えて実行する。

10

【0066】

過去に作成した発電予測データ243aと、発電実績データ243bが存在する場合に、発電予測部253が実行する補正処理について説明する。発電予測部253は、過去に作成した発電予測データ243aと、発電実績データ243bとを比較して、同一の時間帯毎の差分値を算出する。発電予測部253は、時間帯毎の差分値について、重回帰分析による予測モデルを構築し、重回帰係数を算出する。例えば、この予測モデルは、気象実績を説明変数、差分値を目的変数とするモデルである。

【0067】

発電予測部253は、この発電予測に関する重回帰係数を利用することで、どのような気象条件の場合に、どの程度、発電電力の予測値と実績値との間に差分値が発生するのかを判定できる。例えば、気象予測データがA1である場合に、予測値と実績値との間に発電電力の差分値B2が発生することを判定できる。

20

【0068】

発電予測部253は、気象予測データ241aと、発電予測に関する重回帰係数とを基にして、予測される時間帯毎の差分値を特定する。以下では、予測される時間帯毎の差分値を予備電力と適宜表記する。予備電力はマージンに対応する。発電予測部253は、特定した時間帯毎の予備電力を、発電予測データ243aの各時間帯の発電電力に足し込むことで、発電予測データ243aを補正する。

【0069】

なお、発電予測部253は、初回に発電予測データ242aを補正する場合には、上記の重回帰係数を用いなくて、所定の値を、各時間帯の発電電力に足し込むことで、発電予測データ243aを補正してもよい。そして、発電予測部253は、2回目以降の補正は、上のように、重回帰係数を用いて、発電予測データ243aを補正しても良い。

30

【0070】

続いて、過去に作成した発電予測データ243aと、過去の発電実績データ243bとが存在しない場合に、発電予測部253が実行する補正処理について説明する。例えば、取得部251が、システム内の装置から、発電実績データ243bを取得していない段階では、発電実績データ243bが存在しないことになる。この場合には、発電予測部253は、発電予測データ243aの各時間帯の発電電力に一定値を乗算することで、発電予測データ243aを補正する。

40

【0071】

発電計画生成部254は、需要予測データ242a、発電予測データ243aを基にして、発電計画データを生成する処理部である。例えば、発電計画生成部254は、調達最適化処理部254aおよび発電計画最適化処理部254bを有する。

【0072】

調達最適化処理部254aは、需要予測データ242aと、発電予測データ243aと、発電計画最適化処理部254bが作成する発電計画とを比較して、不足する電力量を時間帯毎に特定する。調達最適化処理部254aは、時間帯毎の不足する電力量を補うための調達先の組み合わせを、調達先データ245を基にして特定する。そして、調達最適化処理部254aは、動的計画法等を用いて、調達先の組み合わせのうち、最も発電コストが低

50

く、CO₂排出量の少ない組み合わせを特定する。

【0073】

なお、調達最適化処理部254aは、初期の発電計画を、稼働可能な発電機10がすべて最大発電電力で発電を行うものと設定しても良い。調達最適化処理部254aは、作成した調達計画の情報を、発電計画最適化処理部254bに出力する。そして、調達最適化処理部254aは、発電計画最適化処理部254bから、更新後の発電計画を新たに取得し、取得した発電計画を基にして、再度、調達計画を作成し、作成した調達計画を発電計画最適化処理部254bに出力する。調達最適化処理部254aは、かかる処理を繰り返し実行し、最適な調達計画を作成する。

【0074】

動的計画法等については、文献<「電力需給運用における発電機運転計画作成」公益社団法人 日本オペレーションズ・リサーチ学会 機関紙 オペレーションズ・リサーチ 1997年5月号 341-344 河田謙一他>に開示されている。調達最適化処理部254aは、かかる開示された従来の動的計画法を用いて、調達計画を作成してもよいし、他の動的計画法を用いて、調達計画を作成してもよい。

【0075】

発電計画最適化処理部254bは、局所探索法等を用いて、発電計画を作成する処理部である。例えば、発電計画は、図9のパラメータに示したように、コマ毎に起動「1」、停止「0」を定義した情報である。

【0076】

発電計画最適化処理部254bは、需要予測データ242aと、発電予測データ243aと、調達計画とを基にして、需要を満たすために発電機10が発電する電力を特定する。発電計画最適化処理部254bは、図5に示した発電機情報等を基にして、発電機10が発電する電力量を満たす制約条件の下、初期の発電計画を作成する。

【0077】

発電計画最適化処理部254bは、初期の発電計画の発電コストおよび発電によるCO₂排出量を下記のように算出し、発電計画テーブル247に登録する。発電計画最適化処理部254bは、式(1)を用いて発電計画の発電コストを算出する。

【0078】

【数1】

$$F_{11} = \sum_{i=1}^{\text{UnitSize}} \sum_{t=1}^{\text{TimeMax}} \{ \text{FCOST}_i(p_{it}) \cdot u_{it} + \text{SC}_i \cdot u_{it} \cdot (1 - u_{it-1}) \} \quad \dots(1)$$

【0079】

式(1)において、 p_{it} は、発電機*i*の時刻*t*における発電機の出力を示す。 u_{it} は、発電機*i*の時刻*t*における発電機の起動・停止状態を示す。発電機が起動している場合には、 u_{it} の値が「1」となり、発電機が起動していない場合には、 u_{it} の値が「0」となる。 SC_i は、発電機*i*の起動費を示す。

【0080】

式(1)において、 $\text{FCOST}_i(p_{it})$ は、式(2)によって定義される。

【0081】

【数2】

$$\text{FCOST}_i(p_{it}) = a_i \cdot p_{it}^2 + b_i \cdot p_{it} + c_i \quad \dots(2)$$

【0082】

式(2)において、 a_i 、 b_i 、 c_i は、発電機毎の燃料特性を示す。

【0083】

また、発電計画最適化処理部254bは、式(3)を用いて、発電によるCO₂排出量を算出する。

【0084】

10

20

30

40

50

【数3】

$$F_{21} = \sum_{i=1}^{\text{UnitSize}} \sum_{t=1}^{\text{TimeMax}} \{ \text{FCO2}_i(p_{it}) \cdot u_{it} \} \quad \dots (3)$$

【0085】

式(3)において、 $\text{FCO2}_i(p_{it})$ は、 CO_2 排出量を示すものであり、式(4)によって定義される。

【0086】

【数4】

$$\text{FCO2}_i(p_{it}) = \text{RateCO2}_i \cdot \text{FCOST}_i(p_{it}) \quad \dots (4)$$

10

【0087】

式(4)において、 RateCO2_i は、 CO_2 排出量変換係数を示す。

【0088】

発電計画最適化処理部254bは、需要と供給を満たすために発電機10が発電する電力量を満たす制約条件のもと、発電計画の一部のパラメータを変更し、前回の発電計画の発電コストおよび CO_2 排出量よりも低い、発電コストおよび CO_2 排出量となる発電計画を、局所探索法を用いて探索する。発電計画最適化処理部254bは、探索した発電計画の情報を、発電計画テーブル247に登録するとともに、発電計画の情報を、調達最適化処理部254aに出力する。

20

【0089】

発電計画最適化処理部254bは、当該発電計画を作成する際に、調達最適化処理部251から取得した調達計画を対応付けて発電計画テーブル247に登録してもよい。

【0090】

発電計画最適化処理部254bは、再度、調達最適化処理部254aから調達計画を取得した場合には、取得した調達計画を基にして、上記した局所探索法による発電計画を作成する処理を繰り返し実行する。発電計画最適化処理部254bは、前回の発電計画の発電コストおよび CO_2 排出量と、今回の発電計画の発電コストおよび CO_2 排出量との変化が、収束条件を満たす場合に、発電計画の作成を終了する。

【0091】

例えば、式(5)、(6)を満たす場合に、発電計画最適化処理部254bは、発電計画の作成を終了する。

30

【0092】

絶対値((前回の発電計画の発電コスト - 今回の発電計画の発電コスト) / 今回の発電計画の発電コスト) < 収束条件・・・(5)

【0093】

絶対値((前回の発電計画の CO_2 排出量 - 今回の発電計画の CO_2 排出量) / 今回の発電計画の CO_2 排出量) < 収束条件・・・(6)

【0094】

局所探索法については、文献<「電力システムへのメタヒューリスティクス応用技術」一般社団法人 電気学会 電力システムへのメタヒューリスティクス応用調査専門委員会編 2003/06/10>に開示されている。また、特開2013-132195号公報に開示されている。発電計画最適化処理部254bは、係る開示された局所探索法を用いて、発電計画を作成してもよいし、他の局所探索法を用いて、発電計画を作成してもよい。

40

【0095】

発電計画生成部254は、発電計画データを生成した場合に、発電計画データを表示部230に表示させる。管理者は、表示部230に表示させた発電計画データを参照し、適宜、入力部220を操作して、発電計画データを修正しても良い。発電計画生成部254は、修正を受け付けた発電計画データを、発電計画テーブル247に格納する。

【0096】

50

次に、本実施例に係る発電計画生成装置 200 の処理手順の一例について説明する。図 10 は、本実施例に係る発電計画生成装置の処理手順を示すフローチャートである。図 10 に示すように、この発電計画生成装置 200 の取得部 251 は、気象実績データ 241 b を取得し（ステップ S101）、気象予測データ 241 a を取得する（ステップ S102）。

【0097】

発電計画生成装置 200 の需要予測部 252 は、需要予測データ 242 a を生成する（ステップ S103）。発電計画生成装置 200 の発電予測部 253 は、発電予測データ 243 a を生成する（ステップ S104）。

【0098】

需要予測部 252 は、過去の需要実績データ 242 b と、需要予測データ 242 a とが存在するか否かを判定する（ステップ S105）。需要予測部 252 は、過去の需要実績データ 242 b と、需要予測データ 242 a とが存在しない場合には（ステップ S105, No）、需要予測データ 242 a に一定値を乗算し（ステップ S106）、ステップ S108 に移行する。

【0099】

一方、需要予測部 252 は、過去の需要実績データ 242 b と、需要予測データ 242 a とが存在する場合には（ステップ S105, Yes）、需要予測補正処理を実行し（ステップ S107）、ステップ S108 に移行する。

【0100】

発電計画生成装置 200 の発電予測部 253 は、過去の発電実績データ 243 b と、発電予測データ 243 a とが存在するか否かを判定する（ステップ S108）。発電予測部 253 は、過去の発電実績データ 243 b と、発電予測データ 243 a とが存在しない場合には（ステップ S108, No）、発電予測データ 243 a に一定値を乗算し（ステップ S109）、ステップ S111 に移行する。

【0101】

一方、発電予測部 253 は、過去の発電実績データ 243 b と、発電予測データ 243 a とが存在する場合には（ステップ S108, Yes）、発電予測補正処理を実行し（ステップ S110）、ステップ S111 に移行する。

【0102】

発電計画生成部 254 は、需要予測データ 242 a と、発電予測データ 243 a とを基にして、発電計画データを生成する（ステップ S111）。発電計画生成部 254 は、発電計画データの修正を受け付ける（ステップ S112）。

【0103】

続いて、図 10 のステップ S107 に示した需要予測補正処理の処理手順について説明する。図 11 は、需要予測補正処理の処理手順を示すフローチャートである。図 11 に示すように、発電計画生成装置 200 の需要予測部 252 は、需要予測データ 242 a と需要実績データ 242 b とを基にして、各時間帯の差分値を算出する（ステップ S201）。

【0104】

需要予測部 252 は、差分値を基にして、重回帰係数を算出する（ステップ S202）。需要予測部 252 は、重回帰係数を基にして、予備電力を算出する（ステップ S203）。需要予測部 252 は、予備電力を需要予測データ 242 a に足し込むことで、需要予測データ 242 a を補正する（ステップ S204）。

【0105】

続いて、図 10 のステップ S110 に示した発電予測補正処理の処理手順について説明する。図 12 は、発電予測補正処理の処理手順を示すフローチャートである。図 12 に示すように、発電計画生成装置 200 の発電予測部 253 は、発電予測データ 243 a と発電実績データ 243 b とを基にして、各時間帯の差分値を算出する（ステップ S301）。

10

20

30

40

50

【0106】

発電予測部253は、差分値を基にして、重回帰係数を算出する(ステップS302)。発電予測部253は、重回帰係数を基にして、予備電力を算出する(ステップS303)。発電予測部253は、予備電力を発電予測データ243aに足し込むことで、需要予測データ243aを補正する(ステップS304)。

【0107】

次に、本実施例に係る発電計画生成装置200の効果について説明する。発電計画生成装置200は、過去に作成した需要予測データ242aと、需要実績データ242bとのずれ量に応じて、予備電力(マージン)を算出する。発電計画生成装置200は、気象予測データ241aに基づき新たに算出した需要予測データ242aに対して、予備電力を加えることで、需要予測データ242aを補正したうえで、需要予測データ242aに基づき、発電計画データを生成する。このため、マージンに基づく発電計画データを生成することができる。

10

【0108】

例えば、発電計画生成装置200によれば、過去の需要実績データ242bと過去に作成した需要予測データ242aとの誤差に基づき、より、精度の良い需要予測データ242aを生成することができる。発電計画生成装置200は、この需要予測データ242aを用いて、発電計画データを生成するので、発電計画データをより適切な情報にすることができる。

【0109】

発電計画生成装置200は、過去に作成した発電予測データ243aと、発電実績データ243bとのずれ量に応じて、予備電力(マージン)を算出する。発電計画生成装置200は、気象予測データ241aに基づき新たに算出した発電予測データ243aに対して、予備電力を加えることで、発電予測データ243aを補正したうえで、発電予測データ243aに基づき、発電計画データを生成する。このため、マージンに基づく発電計画データを生成することができる。

20

【0110】

例えば、発電計画生成装置200によれば、過去の発電実績データ243bと過去に作成した発電予測データ243aとの誤差に基づき、より、精度の良い発電予測データ243aを生成することができる。発電計画生成装置200は、この発電予測データ243aを用いて、発電計画データを生成するので、発電計画データをより適切な情報にすることができる。

30

【0111】

次に、上記実施例に示した発電計画作成装置200と同様の機能を実現する運転計画の自動作成プログラムを実行するコンピュータの一例について説明する。図13は、発電計画の自動生成プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図である。

【0112】

図13に示すように、コンピュータ300は、各種演算処理を実行するCPU301と、利用者からのデータの受け付ける入力装置302と、ディスプレイ303を有する。また、コンピュータ300は、記憶媒体からプログラム等を読み取る読み取り装置304と、ネットワークを介して他のコンピュータとの間でデータの授受を行うインターフェース装置305とを有する。また、コンピュータ300は、各種情報を一時記憶するRAM306と、ハードディスク装置307を有する。そして、各装置301~307は、バス308に接続される。

40

【0113】

ハードディスク装置307は、需要予測プログラム307a、発電予測プログラム307b、発電計画生成プログラム307cを有する。CPU301は、各プログラム307a~307cを読み出してRAM306に展開する。需要予測プログラム307aは、需要予測プロセス306aとして機能する。発電予測プログラム307bは、発電予測プロセス306bとして機能する。発電計画生成プログラム307cは、発電計画生成プロセ

50

ス 3 0 6 c として機能する。

【 0 1 1 4 】

例えば、需要予測プロセス 3 0 6 a の処理は、需要予測部 2 5 2 の処理に対応する。発電予測プロセス 3 0 6 b の処理は、発電予測部 2 5 3 の処理に対応する。発電計画生成プロセス 3 0 6 c の処理は、発電計画生成部 2 5 4 の処理に対応する。

【 0 1 1 5 】

なお、各プログラム 3 0 7 a ~ 3 0 7 c については、必ずしも最初からハードディスク装置 3 0 7 に記憶させておかなくても良い。例えば、コンピュータ 3 0 0 に挿入されるフレキシブルディスク (F D)、C D - R O M、D V D ディスク、光磁気ディスク、I C カードなどの「可搬用の物理媒体」に各プログラムを記憶させておく。そして、コンピュータ 3 0 0 がこれらから各プログラム 3 0 7 a ~ 3 0 7 c を読み出して実行するようにしてもよい。

10

【 0 1 1 6 】

以上の各実施例を含む実施形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

【 0 1 1 7 】

(付記 1) コンピュータに、

取得した気象情報に基づいて、電力需要量の予測値を算出し、

算出した前記電力需要量の予測値に所定量のマージンを加えた電力需要量に基づいて、発電計画を自動生成し、

算出した前記電力需要量の予測値に対応する電力需要量の実績値を取得した場合に、算出した前記電力需要量の予測値と、取得した前記電力需要量の実績値との間のずれ量に応じて、新たなマージンを算出し、

20

取得した気象情報に基づいて、更に将来の電力需要量の予測値を算出した場合に、算出した前記新たなマージンを加えた電力需要量に基づいて、発電計画を自動生成する、

処理を実行させることを特徴とする発電計画の自動生成プログラム。

【 0 1 1 8 】

(付記 2) 前記新たなマージンを算出する処理は、気象情報とずれ量を関連付け、今後の気象情報に応じたずれ量に基づいて、前記新たなマージンを算出する、ことを特徴とする付記 1 に記載の発電計画の自動生成プログラム。

【 0 1 1 9 】

30

(付記 3) コンピュータに、

取得した気象情報に基づいて、電力発電量の予測値を算出し、

算出した前記電力発電量の予測値に所定量のマージンを加えた電力発電量に基づいて、発電計画を自動生成し、

算出した前記電力発電量の予測値に対応する電力発電量の実績値を取得した場合に、算出した前記電力発電量の予測値と、取得した前記電力発電量の実績値との間のずれ量に応じて、新たなマージンを算出し、

取得した気象情報に基づいて、更に将来の電力発電量の予測値を算出した場合に、算出した前記新たなマージンを加えた電力発電量に基づいて、発電計画を自動生成する、

処理を実行させることを特徴とする発電計画の自動生成プログラム。

40

【 0 1 2 0 】

(付記 4) 前記発電計画を自動生成する処理は、電力需要量から前記電力発電量を減算した残りの電力需要量を基にして、前記発電計画を生成することを特徴とする付記 3 に記載の発電計画の自動生成プログラム。

【 0 1 2 1 】

(付記 5) 前記新たなマージンを算出する処理は、気象情報とずれ量を関連付け、今後の気象情報に応じたずれ量に基づいて、前記新たなマージンを算出する、ことを特徴とする付記 3 または 4 に記載の発電計画の自動生成プログラム。

【 0 1 2 2 】

(付記 6) コンピュータが実行する発電計画の自動生成方法であって、

50

取得した気象情報に基づいて、電力需要量の予測値を算出し、
 算出した前記電力需要量の予測値に所定量のマーヅンを加えた電力需要量に基づいて、
 発電計画を自動生成し、
 算出した前記電力需要量の予測値に対応する電力需要量の実績値を取得した場合に、算
 出した前記電力需要量の予測値と、取得した前記電力需要量の実績値との間のずれ量に
 応じて、新たなマーヅンを算出し、
 取得した気象情報に基づいて、更に将来の電力需要量の予測値を算出した場合に、算出
 した前記新たなマーヅンを加えた電力需要量に基づいて、発電計画を自動生成する、
 処理を実行することを特徴とする発電計画の自動生成方法。

【 0 1 2 3 】

10

(付記 7) 前記新たなマーヅンを算出する処理は、気象情報とずれ量を関連付け、今後の
 気象情報に応じたずれ量に基づいて、前記新たなマーヅンを算出する、ことを特徴とする
 付記 6 に記載の発電計画の自動生成方法。

【 0 1 2 4 】

(付記 8) コンピュータが実行する発電計画の自動生成方法であって、
 取得した気象情報に基づいて、電力発電量の予測値を算出し、
 算出した前記電力発電量の予測値に所定量のマーヅンを加えた電力発電量に基づいて、
 発電計画を自動生成し、
 算出した前記電力発電量の予測値に対応する電力発電量の実績値を取得した場合に、算
 出した前記電力発電量の予測値と、取得した前記電力発電量の実績値との間のずれ量に
 応じて、新たなマーヅンを算出し、
 取得した気象情報に基づいて、更に将来の電力発電量の予測値を算出した場合に、算出
 した前記新たなマーヅンを加えた電力発電量に基づいて、発電計画を自動生成する、
 処理を実行することを特徴とする発電計画の自動生成方法。

20

【 0 1 2 5 】

(付記 9) 前記発電計画を自動生成する処理は、電力需要量から前記電力発電量を減算し
 た残りの電力需要量を基にして、前記発電計画を生成することを特徴とする付記 8 に記載
 の発電計画の自動生成方法。

【 0 1 2 6 】

(付記 10) 前記新たなマーヅンを算出する処理は、気象情報とずれ量を関連付け、今後
 の気象情報に応じたずれ量に基づいて、前記新たなマーヅンを算出する、ことを特徴とす
 る付記 8 または 9 に記載の発電計画の自動生成方法。

30

【 0 1 2 7 】

(付記 11) 取得した気象情報に基づいて、電力需要量の予測値を算出する需要予測部と
 、
 算出した前記電力需要量の予測値に所定量のマーヅンを加えた電力需要量に基づいて、
 発電計画を自動生成する発電計画生成部とを有し、
 前記需要予測部は、前記電力需要量の予測値に対応する電力需要量の実績値を取得した
 場合に、前記電力需要量の予測値と、前記電力需要量の実績値との間のずれ量に
 応じて、新たなマーヅンを算出し、更に将来の電力需要量の予測値を算出した場合に、前記将来の
 電力需要量の予測値に、前記新たなマーヅンを加えた電力需要量を生成し、
 前記発電計画生成部は、前記新たなマーヅンを加えた電力需要量に基づいて、発電計画
 を自動生成する
 ことを特徴とする発電計画生成装置。

40

【 0 1 2 8 】

(付記 12) 前記需要予測部は、気象情報とずれ量を関連付け、今後の気象情報に応じた
 ずれ量に基づいて、前記新たなマーヅンを算出する、ことを特徴とする付記 11 に記載の
 発電計画生成装置。

【 0 1 2 9 】

(付記 13) 取得した気象情報に基づいて、電力発電量の予測値を算出する発電予測部と

50

算出した前記電力発電量の予測値に所定量のマーヅンを加えた電力発電量に基づいて、発電計画を自動生成する発電計画生成部とを有し、

前記発電予測部は、前記電力発電量の予測値に対応する電力発電量の実績値を取得した場合に、前記電力発電量の予測値と、前記電力発電量の実績値との間のずれ量に応じて、新たなマーヅンを算出し、更に将来の電力発電量の予測値を算出した場合に、前記将来の電力発電量の予測値に、前記新たなマーヅンを加えた電力発電量を生成し、

前記発電計画生成部は、前記新たなマーヅンを加えた電力発電量に基づいて、発電計画を自動生成する

ことを特徴とする発電計画生成装置。

10

【0130】

(付記14)前記発電計画生成部は、電力需要量から前記電力発電量を減算した残りの電力需要量を基にして、前記発電計画を生成することを特徴とする付記13に記載の発電計画生成装置。

【0131】

(付記15)前記発電予測部は、気象情報とずれ量を関連付け、今後の気象情報に応じたずれ量に基づいて、前記新たなマーヅンを算出する、ことを特徴とする付記13または14に記載の発電計画生成装置。

【符号の説明】

【0132】

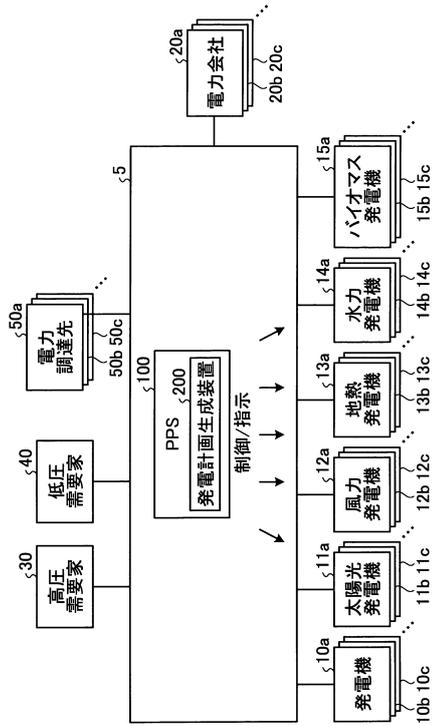
- 10 a、10 b、10 c 発電機
- 11 a、11 b、11 c 太陽光発電機
- 12 a、12 b、12 c 風力発電機
- 13 a、13 b、13 c 地熱発電機
- 14 a、14 b、14 c 水力発電機
- 15 a、15 b、15 c バイオマス発電機
- 20 a、20 b、20 c 電力会社
- 30 高圧需要家
- 40 低圧需要家
- 50 a、50 b、50 c 電力調達先
- 100 PPS
- 200 発電計画生成装置

20

30

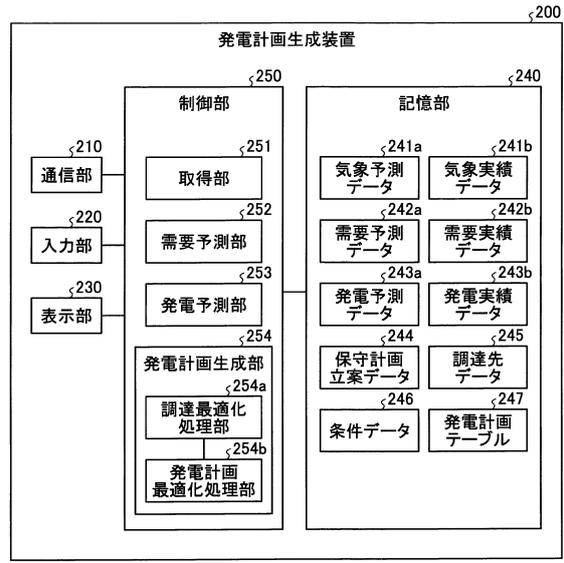
【 図 1 】

本実施例に係るシステムの構成を示す図



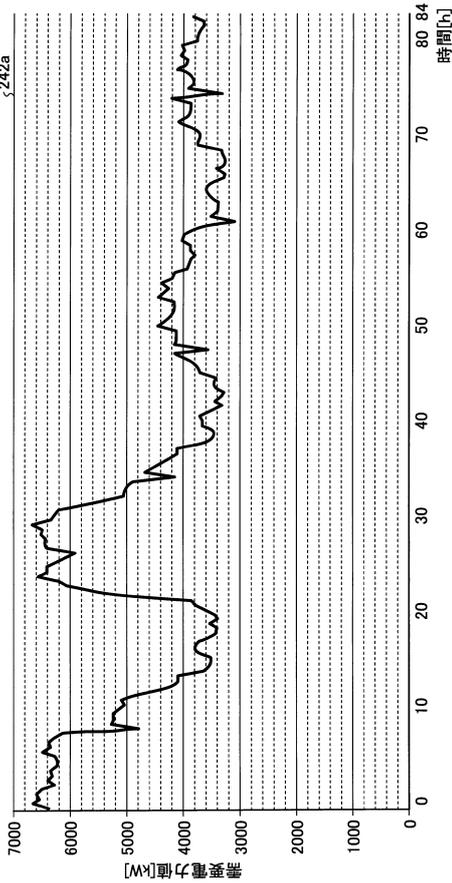
【 図 2 】

発電計画生成装置の構成の一例を示す機能ブロック図



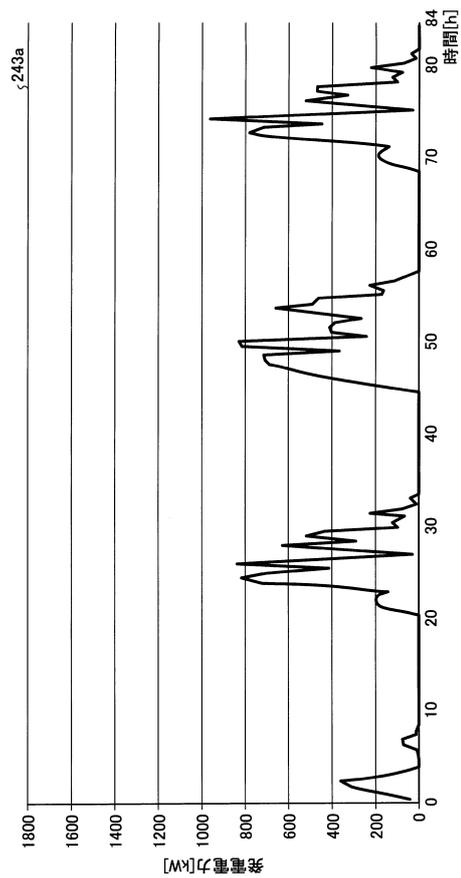
【 図 3 】

需要予測データの一例を示す図



【 図 4 】

発電予測データの一例を示す図



【 図 5 】

発電機情報のデータ構造の一例を示す図

発電機識別情報	定格出力 (kW)	最大出力割合(%)	最大出力 (kW)	最小出力割合(%)	最小出力 (kW)	運転時間
発電機 10a	4,450	85	3,782	55	2,447	0:00~24:00
発電機 10b	845	100	845	70	591	0:00~24:00
発電機 10c	845	100	845	70	591	0:00~24:00
⋮						

【 図 6 】

調達先データのデータ構造の一例を示す図

ζ245

調達先識別情報	種類	供給可能時間	供給量[kWh]/ 供給単価[円/kWh]	CO ₂ 排出量係数 [tCO ₂ /kWh]
電力会社 20a	固定量の調達 (変更不可)	全時間	4,000[kWh]/ 13.0[円/kWh]	2.1×10^{-4} [tCO ₂ /kWh]
電力会社 20b	固定量の調達 (変更不可)	9:00~18:00 上記以外の時間	1,000[kWh]/ 14.5[円/kWh] 600[kWh]/ 14.0[円/kWh]	2.4×10^{-4} [tCO ₂ /kWh]
電力会社 20c	調達有無・供給量の指定可	全時間	200~1,000[kWh]/ 14.5[円/kWh]	3.0×10^{-4} [tCO ₂ /kWh]
電力会社 20d	調達有無・供給量の指定可	全時間	200~1,000[kWh]/ 15.0[円/kWh] 1,001~2,000[kWh]/ 14.0[円/kWh]	2.7×10^{-4} [tCO ₂ /kWh]
電力会社 20e	調達有無・供給量の指定可	平日 8:30~22:00 上記以外の時間	200~1,000[kWh]/ 16.5[円/kWh] 200~1,000[kWh]/ 13.5[円/kWh]	3.3×10^{-4} [tCO ₂ /kWh]
電力会社 20f	調達有無・供給量の指定可	8:00~18:00	20~600[kWh]/ 20.0[円/kWh]	5.0×10^{-5} [tCO ₂ /kWh]
電力会社 20g	調達有無・供給量の指定可	全時間	200~1,000[kWh]/ 17.0[円/kWh] 1,001~2,000[kWh]/ 16.0[円/kWh]	2.4×10^{-4} [tCO ₂ /kWh]
電力会社 20h	調達有無・供給量の指定可	全時間	200~1,000[kWh]/ 15.0[円/kWh]	3.0×10^{-4} [tCO ₂ /kWh]
電力会社 20i	調達有無・供給量の指定可	全時間	200~1,000[kWh]/ 15.0[円/kWh] 1,001~2,000[kWh]/ 14.5[円/kWh]	2.9×10^{-4} [tCO ₂ /kWh]

【 図 7 】

条件データのデータ構造の一例を示す図

ζ246

計画単位	計画時間	計画打ち切り時間	収束条件
30(分)	84(時間)	30(分)	0.001

【 図 9 】

発電計画のデータの一例を示す図

発電機識別情報	パラメータ
発電機 10a	000000111111.....11111111000000000111111000000
発電機 10b	000000000000111111.....000000000111111000000000
発電機 10c	111100000000111111.....0000000001111111000000
...	

【 図 8 】

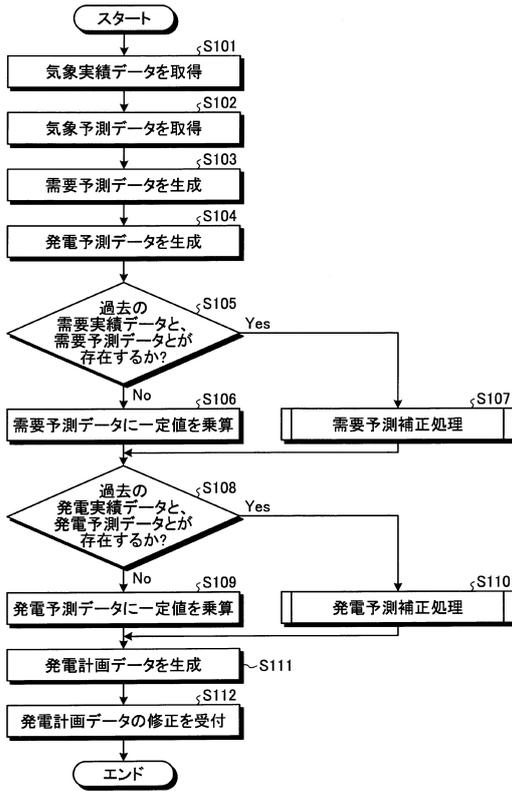
発電計画テーブルのデータ構造の一例を示す図

ζ247

発電計画識別番号	発電計画	発電コスト	CO ₂ 排出量	選択比率	開始時刻	終了時刻
1001	識別番号 1001に 対応する 発電計画の データ	6.94×10^6	8.18×10^6	0.49:0.51	2013/ 12/19 12:00	2013/ 12/23 0:00
1002	識別番号 1002に 対応する 発電計画の データ	6.945×10^6	8.175×10^6	0.45:0.55	2013/ 12/19 12:30	2013/ 12/23 0:30
1003	識別番号 1003に 対応する 発電計画の データ	6.95×10^6	8.19×10^6	0.45:0.55	2013/ 12/19 13:00	2013/ 12/23 1:00

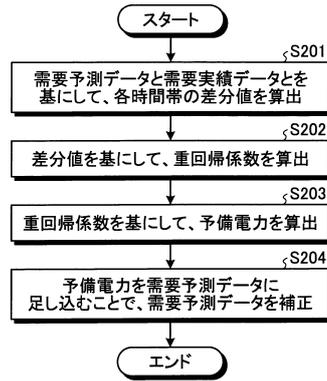
【図10】

本実施例に係る発電計画生成装置の処理手順を示すフローチャート



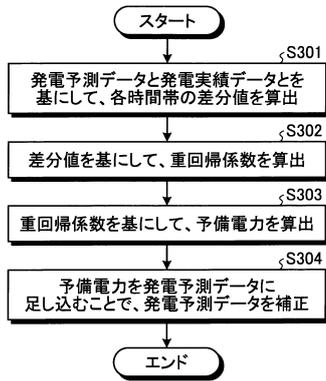
【図11】

需要予測補正処理の処理手順を示すフローチャート



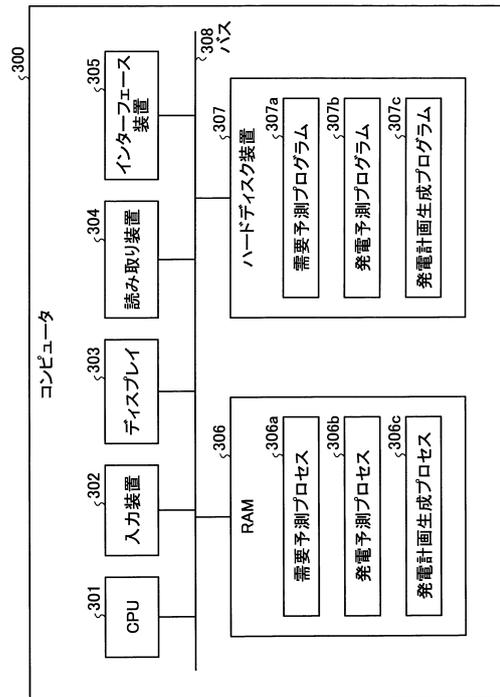
【図12】

発電予測補正処理の処理手順を示すフローチャート



【図13】

発電計画の自動生成プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-057262(JP,A)
特開2015-156770(JP,A)
特開2010-183760(JP,A)
特開2004-328907(JP,A)
特開2001-318970(JP,A)
特開平11-346438(JP,A)
米国特許出願公開第2014/0336960(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q 10/00-99/00
H02J 3/00