

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4330552号
(P4330552)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年6月26日(2009.6.26)

(51) Int.Cl.		F I			
F 2 4 H	1/18	(2006.01)	F 2 4 H	1/18	3 0 1 Z
F 0 2 G	5/04	(2006.01)	F 2 4 H	1/18	Q
F 2 4 H	1/00	(2006.01)	F 0 2 G	5/04	S
			F 2 4 H	1/00	6 0 2 N
			F 2 4 H	1/00	6 3 1 A
請求項の数 5 (全 16 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2005-147527 (P2005-147527)
 (22) 出願日 平成17年5月20日(2005.5.20)
 (65) 公開番号 特開2006-322679 (P2006-322679A)
 (43) 公開日 平成18年11月30日(2006.11.30)
 審査請求日 平成20年1月25日(2008.1.25)

(73) 特許権者 000000284
 大阪瓦斯株式会社
 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
 (74) 代理人 100092727
 弁理士 岸本 忠昭
 (72) 発明者 前田 和茂
 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
 審査官 吉澤 伸幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コージェネレーションシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電力と熱を発生する熱電併給装置と、前記熱電併給装置からの熱を温水として貯湯するための貯湯装置と、前記熱電併給装置を運転制御するための制御手段と、を備えたコージェネレーションシステムであって、

前記制御手段は、運転当日の風呂湯張りの有無を判定するための予測湯張り判定手段を有し、前記予測湯張り判定手段は、過去の特定時間帯の負荷状態と風呂湯張りの有無との関係に基づいて負荷状態に対応した湯張り有無確率を演算するための湯張り確率演算手段と、運転当日の特定時間帯の負荷状態に対応する、過去の特定時間帯の負荷状態における前記湯張り有無確率に基づいて、運転当日の湯張りの有無を予測判定する予測判定手段と、を含んでいることを特徴とするコージェネレーションシステム。

10

【請求項2】

前記湯張り確率演算手段は、過去の一日の複数の特定時間帯の負荷状態と風呂湯張りの有無との関係に基づいて、前記複数の特定時間帯の負荷状態に対応した湯張り有無確率を演算し、前記予測判定手段は、運転当日の複数の特定時間帯の負荷状態に対応する、過去の複数の特定時間帯の負荷状態における前記湯張り有無確率に基づいて、運転当日の湯張りの有無を予測判定することを特徴とする請求項1に記載のコージェネレーションシステム。

【請求項3】

電力と熱を発生する熱電併給装置と、前記熱電併給装置からの熱を温水として貯湯するた

20

めの貯湯装置と、前記熱電併給装置を運転制御するための制御手段と、を備えたコージェネレーションシステムであって、

前記制御手段は、風呂湯張りの有無を判定するための予測湯張り判定手段を有し、前記予測湯張り判定手段は、過去の負荷状態に対応した湯張り有無確率を演算するための湯張り確率演算手段と、現在の負荷状態に対応する、過去の負荷状態における前記湯張り有無確率に基づいて、湯張りの有無を予測判定する予測判定手段と、を含み、前記湯張り確率演算手段は、一日を複数に分割した複数の時間帯を利用し、過去の連続する特定数の時間帯についての負荷状態に対応した湯張り有無確率を演算し、前記予測判定手段は、直近の特定数の時間帯の負荷状態に対応する、過去の連続する特定数の時間帯についての負荷状態における前記湯張り有無確率に基づいて、続く次の時間帯における湯張りの有無を予測判定することを特徴とするコージェネレーションシステム。

10

【請求項4】

電力と熱を発生する熱電併給装置と、前記熱電併給装置からの熱を温水として貯湯するための貯湯装置と、前記熱電併給装置を運転制御するための制御手段と、を備えたコージェネレーションシステムであって、

前記制御手段は、運転当日の風呂湯張り有無の確率を演算するための湯張り確率演算手段と、運転当日の湯張り有無確率を設定するための湯張り確率設定手段とを有し、前記湯張り確率演算手段は、過去の特定時間帯の負荷状態と風呂湯張りの有無との関係に基づいて負荷状態に対応した湯張り有無確率を演算し、前記湯張り確率設定手段は、運転当日の特定時間帯の負荷状態に対応する、過去の特定時間帯の負荷状態における前記湯張り有無確率を運転当日の湯張り有無確率として設定することを特徴とするコージェネレーションシステム。

20

【請求項5】

電力と熱を発生する熱電併給装置と、前記熱電併給装置からの熱を温水として貯湯するための貯湯装置と、前記熱電併給装置を運転制御するための制御手段と、を備えたコージェネレーションシステムであって、

前記制御手段は、風呂湯張りの有無の確率を演算するための湯張り確率演算手段と、運転湯張り有無確率を設定するための湯張り確率設定手段とを有し、前記湯張り確率演算手段は、一日を複数に分割した複数の時間帯を利用し、過去の連続する特定数の時間帯についての負荷状態に対応した湯張り有無確率を演算し、前記湯張り確率設定手段は、直近の特定数の時間帯の負荷状態に対応する、過去の連続する特定数の時間帯についての負荷状態における前記湯張り有無確率を前記運転湯張り有無確率として設定することを特徴とするコージェネレーションシステム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力と熱とを発生する熱電併給装置からの熱を温水として貯湯する貯湯装置を備えたコージェネレーションシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

家庭などで使用されるコージェネレーションシステムは、熱と電気とを発生する熱電併給装置（例えば、燃料電池、内燃機関と発電機との組合せなど）と、熱電併給装置からの熱を温水として貯湯する貯湯装置と、この熱電併給装置を運転制御するための制御手段とを備えている。このようなコージェネレーションシステムにおいては、熱電併給装置を運転制御するための制御手段を備え、制御手段は設定された運転スケジュールに基づいて熱電併給装置を運転制御する（例えば、特許文献1参照）。このように運転スケジュールに基づいて運転制御すると、必要な熱負荷に対応する温水量が貯湯装置に貯えられ、浴槽の湯張りなどにおいて必要な温水を供給することができ、コージェネレーションシステムを効率良く運転することができる。

40

【0003】

50

【特許文献1】特開2002-213303号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このようなコージェネレーションシステムでは、瞬間的に大量の温水を生成することができないので、過去の熱負荷（熱需要）を利用して運転スケジュールを設定している。各家庭においては、単位時間当たりの熱負荷が大きくなるのは浴槽の湯張りであり、浴槽の湯張りの有無によって一日の熱負荷量が大きく相違する。このようなことから、運転スケジュールを設定する際にも、過去の入浴の有無（浴槽の湯張りの有無）による過去の熱負荷データを利用している。

10

【0005】

しかし、各家庭の生活を考えると、毎日入浴したり、1日おきに入浴したり、一週間のうち水曜日のみは入浴しなかったりし、その生活パターンは多様であるが、過去の入浴の有無による過去の熱負荷データを利用して運転当日の熱負荷を予測して運転制御しているために、熱負荷の予測をある程度正確に行うことが難しく、特に風呂の湯張りについての予測を誤ると、熱電併給装置を無駄に運転することになり、コージェネレーションシステムの運転効率が悪化する。

【0006】

本発明の目的は、過去の特定時間帯の負荷状態と運転当日の特定時間帯の負荷状態とを利用して風呂の湯張りがある程度正確に予測することができるコージェネレーションシステムを提供することである。

20

【0007】

また、本発明の他の目的は、過去の負荷状態と現在の負荷状態とを利用して風呂の湯張りがある程度正確に予測することができるコージェネレーションシステムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の請求項1記載のコージェネレーションシステムは、電力と熱を発生する熱電併給装置と、前記熱電併給装置からの熱を温水として貯湯するための貯湯装置と、前記熱電併給装置を運転制御するための制御手段と、を備えたコージェネレーションシステムであって、

30

前記制御手段は、運転当日の風呂湯張りの有無を判定するための予測湯張り判定手段を有し、前記予測湯張り判定手段は、過去の特定時間帯の負荷状態と風呂湯張りの有無との関係に基づいて負荷状態に対応した湯張り有無確率を演算するための湯張り確率演算手段と、運転当日の特定時間帯の負荷状態に対応する、過去の特定時間帯の負荷状態における前記湯張り有無確率に基づいて、運転当日の湯張りの有無を予測判定する予測判定手段と、を含んでいることを特徴とする。

【0009】

また、本発明の請求項2に記載のコージェネレーションシステムでは、前記湯張り確率演算手段は、過去の一日の複数の特定時間帯の負荷状態と風呂湯張りの有無との関係に基づいて、前記複数の特定時間帯の負荷状態に対応した湯張り有無確率を演算し、前記予測判定手段は、運転当日の複数の特定時間帯の負荷状態に対応する、過去の複数の特定時間帯の負荷状態における前記湯張り有無確率に基づいて、運転当日の湯張りの有無を予測判定することを特徴とする。

40

【0010】

また、本発明の請求項3に記載のコージェネレーションシステムは、電力と熱を発生する熱電併給装置と、前記熱電併給装置からの熱を温水として貯湯するための貯湯装置と、前記熱電併給装置を運転制御するための制御手段と、を備えたコージェネレーションシステムであって、

前記制御手段は、風呂湯張りの有無を判定するための予測湯張り判定手段を有し、前記

50

予測湯張り判定手段は、過去の負荷状態に対応した湯張り有無確率を演算するための湯張り確率演算手段と、現在の負荷状態に対応する、過去の負荷状態における前記湯張り有無確率に基づいて、湯張りの有無を予測判定する予測判定手段と、を含み、前記湯張り確率演算手段は、一日を複数に分割した複数の時間帯を利用し、過去の連続する特定数の時間帯についての負荷状態に対応した湯張り有無確率を演算し、前記予測判定手段は、直近の特定数の時間帯の負荷状態に対応する、過去の連続する特定数の時間帯についての負荷状態における前記湯張り有無確率に基づいて、続く次の時間帯における湯張りの有無を予測判定することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明に従う請求項4に記載のコージェネレーションシステムでは、電力と熱を発生する熱電併給装置と、前記熱電併給装置からの熱を温水として貯湯するための貯湯装置と、前記熱電併給装置を運転制御するための制御手段と、を備えたコージェネレーションシステムであって、

前記制御手段は、運転当日の風呂湯張り有無の確率を演算するための湯張り確率演算手段と、運転当日の湯張り有無確率を設定するための湯張り確率設定手段とを有し、前記湯張り確率演算手段は、過去の特定時間帯の負荷状態と風呂湯張りの有無との関係に基づいて負荷状態に対応した湯張り有無確率を演算し、前記湯張り確率設定手段は、運転当日の特定時間帯の負荷状態に対応する、過去の特定時間帯の負荷状態における前記湯張り有無確率を運転当日の湯張り有無確率として設定することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明に従う請求項5に記載のコージェネレーションシステムでは、電力と熱を発生する熱電併給装置と、前記熱電併給装置からの熱を温水として貯湯するための貯湯装置と、前記熱電併給装置を運転制御するための制御手段と、を備えたコージェネレーションシステムであって、

前記制御手段は、風呂湯張りの有無の確率を演算するための湯張り確率演算手段と、運転湯張り有無確率を設定するための湯張り確率設定手段とを有し、前記湯張り確率演算手段は、一日を複数に分割した複数の時間帯を利用し、過去の連続する特定数の時間帯についての負荷状態に対応した湯張り有無確率を演算し、前記湯張り確率設定手段は、直近の特定数の時間帯の負荷状態に対応する、過去の連続する特定数の時間帯についての負荷状態における前記湯張り有無確率を前記運転湯張り有無確率として設定することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明の請求項1に記載のコージェネレーションシステムによれば、過去の特定時間帯（例えば、7時～9時の時間帯）の負荷状態が計測され、この負荷状態とその日の風呂湯張りの有無に関するデータが利用され、これらデータによって、特定時間帯の負荷状態に対応した湯張り有無確率が演算される。また、運転当日の特定時間帯（例えば、7時～9時）の負荷状態が計測され、この負荷状態に対応する過去の負荷状態における湯張り有無確率が湯張り有無を判定する際に用いられ、予測判定手段は、この湯張り有無確率が所定確率値（例えば50%）以上のときには湯張り有りと判定し、この湯張り有無確率が所定確率値より小さいと湯張り無しと判定する。このように湯張りの有無が判定されると、この予測判定手段の判定結果に基づいて例えば運転スケジュールが設定され、設定される運転スケジュールは、過去の負荷状態と当日の負荷状態を考慮したもの、換言すると、過去の生活状態と運転当日の生活状態の類似性を考慮したものとなり、その結果、運転当日の湯張りの有無をある程度正確に予測することが可能となり、コージェネレーションの無駄な運転を少なくすることができる。尚、湯張り有無確率とは湯張りをする確率及び湯張りをしない確率の双方を含み、これら確率のいずれか一方を用いるようになる。また、特定時間帯の負荷状態とは、電気負荷状態又は熱負荷状態を用いるようにしてもよく、或いは電気負荷状態と熱負荷状態の双方を用いるようにしてもよい。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の請求項 2 に記載のコージェネレーションシステムによれば、一日の複数の特定時間帯（例えば、7 時～9 時と 12 時～14 時の二つの特定時間帯）の負荷状態とその日の湯張りの有無についてのデータが利用され、これらデータによって、複数の特定時間帯の負荷状態に対応した湯張り有無確率が演算される。また、運転当日の複数の特定時間帯（例えば、7 時～9 時と 12 時～14 時）の負荷状態が計測され、これら負荷状態に対応する過去の負荷状態における湯張り有無確率が湯張り有無を判定する際に用いられる。このように一日の複数の特定時間帯の負荷状態を利用して湯張りの有無を予測するので、湯張りの有無をより正確に予測することができる。

【0016】

また、本発明の請求項 3 に記載のコージェネレーションシステムによれば、負荷状態とこの負荷状態における風呂湯張りの有無に関するデータが利用され、これらデータによって、負荷状態に対応した湯張り有無確率が演算される。また、現在の負荷状態が計測され、この負荷状態に対応する過去の負荷状態における湯張り有無確率が湯張り有無を判定する際に用いられ、予測判定手段は、この湯張り有無確率が所定確率値（例えば 50%）以上のときには湯張り有りとして判定し、この湯張り有無確率が所定確率値より小さいと湯張り無しとして判定する。このように湯張りの有無が判定されると、この判定結果に基づいて例えば運転スケジュールが設定され、設定される運転スケジュールは、過去の負荷状態と現在の負荷状態を考慮したもの、換言すると、過去の生活状態と現在の生活状態の類似性を考慮したものとなり、その結果、今後発生する湯張りの有無をある程度正確に予測することが可能となり、コージェネレーションの無駄な運転を少なくすることができる。また、過去の連続する特定数の時間帯についての負荷状態に対応した湯張り有無確率が演算され、現在の負荷状態として直近の特定数の負荷状態が用いられ、この直近の特定数の負荷状態に対応する過去の連続する負荷状態における湯張り有無確率が湯張り有無を判定する際に用いられる。このように連続する特定数の時間帯の負荷状態を利用してそれに続く次の時間帯における湯張りの有無を予測するので、湯張りの有無をより正確に予測することができる。尚、この場合にも、負荷状態として電力負荷状態又は熱負荷状態を用いるようにしてもよく、或いは電力負荷状態と熱負荷状態の双方を用いるようにしてもよい。

【0018】

また、本発明の請求項 4 に記載のコージェネレーションシステムによれば、過去の特定時間帯の負荷状態とその日の風呂湯張りの有無に関するデータによって湯張り有無確率が演算され、運転当日の特定時間帯の負荷状態に対応する過去の負荷状態における湯張り有無確率が設定される。このように湯張り有無確率が設定されると、設定された湯張り有無確率に基づいて例えば運転スケジュールが設定され、この運転スケジュールに沿って熱電併給装置を運転することによって、湯張りのための貯湯量が大きく外れることはなく、将来の湯張りを考慮しながらコージェネレーションシステムを効率良く運転することができる。

【0019】

また、本発明の請求項 5 に記載のコージェネレーションシステムでは、過去の連続する特定数の時間帯についての負荷状態とこれら負荷状態における風呂湯張りの有無に関するデータによって湯張り有無確率が演算され、直近の連続する特定数の時間帯についての負荷状態に対応する過去の連続する特定数の時間帯についての負荷状態における湯張り有無確率が運転湯張り有無確率として設定される。このように運転湯張り有無確率が設定されると設定された運転湯張り有無確率に基づいて例えば運転スケジュールが設定され、このようにしても湯張りのための貯湯量が大きく外れることはなく、将来の湯張りを考慮しながらコージェネレーションシステムを効率良く運転することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、添付図面を参照して、本発明に従うコージェネレーションシステムの実施形態について説明する。まず、図 1～図 4 を参照して、本発明に従うコージェネレーションシステムの一実施形態について説明する。図 1 は、一実施形態のコージェネレーションシステ

10

20

30

40

50

ムの全体を簡略的に示すシステム図であり、図 2 は、図 1 のコージェネレーションシステムの制御系を簡略的に示すブロック図であり、図 3 は、過去の電力負荷状態及び熱負荷状態と湯張りの有無のデータの一例を示す図であり、図 4 は、過去の電力負荷状態及び熱負荷状態と湯張り有無確率を示す図であり、図 5 は、図 2 の制御系による運転スケジュールの設定の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 2 1 】

図 1 において、図示のコージェネレーションシステムは、家庭用のシステムに適用されており、電力と熱とを発生する熱電併給装置 2 と、熱電併給装置 2 にて発生した熱を回収して温水として貯えるための貯湯装置 3 とを備え、貯湯装置 3 は温水を貯える貯湯タンク 4 を有している。この形態では、熱電併給装置 2 は燃料電池 6 から構成され、燃料電池 6 にて発生する熱が後述する如くして貯湯装置 3 に貯えられる。尚、熱電併給装置 2 として、内燃機関（例えばガスエンジン、ディーゼルエンジンから構成される）及び内燃機関により駆動される発電装置の組合せから構成するようによい。

10

【 0 0 2 2 】

燃料電池 6 の出力側には系統連系用のインバータ 1 0 が設けられ、このインバータ 1 0 は燃料電池 6 の出力電力を商業系統 1 2 から供給される電力と同じ電圧及び周波数にする。商用系統 1 2 は電力供給ライン 1 4 を介して各家庭の電力負荷 1 6（例えば、テレビ、冷蔵庫、洗濯機、照明装置など）に接続され、インバータ 1 0 はコージェネ用供給ライン 1 8 を介して電力供給ライン 1 4 に電氣的に接続され、燃料電池 6 からの発電電力がインバータ 1 0 及びコージェネ用供給ライン 1 8 を介して電力負荷 1 6 に供給される。

20

【 0 0 2 3 】

貯湯装置 3 の貯湯タンク 4 には温水（又は水）を循環する温水循環流路 2 0 が設けられ、その一端側が貯湯タンク 4 の底部に接続され、その他端側が貯湯タンク 4 の上端部に接続されている。この温水循環流路 2 0 には、熱交換器 2 1 及び温水循環ポンプ 2 2 が配設されている。従って、温水循環ポンプ 2 2 が作動すると、貯湯タンク 4 の底部の温水が温水循環流路 2 0 を通して流れ、熱交換器 2 1 にて後述する如く熱交換された後その上端部に流れ、このようにして貯湯タンク 4 内に温水が貯湯される。

【 0 0 2 4 】

この貯湯タンク 4 の底部には、更に、水（例えば水道水）を供給するための給水流路 2 6 が接続され、その上端部には、温水を出湯するための温水出湯流路 2 8 が接続され、この温水出湯流路 2 8 には 1 又は 2 個以上のカラン（図示せず）が接続される。従って、カランを開栓すると、貯湯タンク 4 内の温水が温水出湯流路 2 8 を通して給湯される。

30

【 0 0 2 5 】

熱電併給装置 2 は、更に、燃料電池 6 の冷却水を循環する冷却水循環流路 3 0 を含み、この冷却水循環流路 3 0 が、温水循環流路 2 0 に配設された熱交換器 2 1 に接続されている。従って、熱交換器 2 1 において、冷却水循環流路 3 0 を流れる冷却水と温水循環流路 2 0 を流れる温水との間で熱交換が行われ、温水循環流路 2 0 を流れる温水（又は水）が加熱され、このようにして熱電併給装置 2 にて発生した熱が温水として貯湯タンク 4 に貯えられる。尚、冷却水循環流路 3 0 には、冷却水を循環するための冷却水循環ポンプ 3 2 が配設されている。

40

【 0 0 2 6 】

図 2 をも参照して、このコージェネレーションシステムは、例えばマイクロプロセッサから構成される制御手段 3 4 によって作動制御される。図示の制御手段 3 4 は、作動制御手段 3 6、湯張り判定手段 3 8、湯張り登録手段 4 0、負荷状態判定手段 4 2、予測湯張り判定手段 4 4 及び運転スケジュール設定手段 4 6 を含んでいる。作動制御手段 3 6 はコージェネレーションシステムの各種構成要素、例えば熱電併給装置 2、インバータ 1 0、温水循環ポンプ 2 2 及び冷却水循環ポンプ 3 2 などを作動制御する。湯張り判定手段 3 8 は、運転当日に浴槽の湯張りが行われたか否かを判定する。この実施形態では、温水出湯流路 2 8 に給湯熱負荷計測手段 4 8 が配設されている。この給湯熱負荷計測手段 4 8 は、温水出湯流路 2 8 を流れる温水の温度を検出する温度センサと、温水出湯流路 2 8 を流れ

50

る温水の流量を検出する流量センサとから構成され、温度センサの検出温度及び流量センサの検出流量に基づいて給湯熱負荷を計測し、湯張り判定手段38は、この給湯熱負荷計測手段46の検知給湯熱負荷に基づき、所定設定時間に湯張り熱量以上の熱負荷があると湯張り有り判定する。

【0027】

また、負荷状態判定手段42は、電力負荷16で消費される電力負荷状態及び風呂湯張りなどで消費される熱負荷状態を判定する。この実施形態では、一日のうちの特定時間帯、例えば7時～9時の時間帯において消費される電力量及び熱量とその日の入浴の有無（換言すると、湯張りの有無）とに着目し、熱負荷状態については、給湯熱負荷計測手段46の検知給湯熱量が用いられ、負荷状態判定手段42は、検知給湯熱量が大きいときには熱負荷状態が「大」と判定し、検知給湯熱量が小さいときには熱負荷状態が「小」と判定する。また、電力供給ライン14には電力負荷計測手段50が配設され、この電力負荷計測手段50は電力負荷16で消費される電力量を計測する。電力量については、この電力負荷計測手段50の検知電力量が用いられ、負荷状態判定手段42は、検知電力量が大きいときには電力負荷状態が「大」と判定し、検知電力量が小さいときには電力負荷状態が「小」と判定する。尚、この実施形態では、電力負荷状態及び熱負荷状態を「大」及び「小」の二段階に判定しているが、これに限定されず、例えば、「大」、「中」及び「小」と三段階に判定するようにしてもよく、或いは4段階以上に判定するようにしてもよい。

【0028】

制御手段34は各種データを登録するためのメモリ手段48と、時刻を計時する計時手段52を含んでおり、湯張り登録手段40は、一日の特定時間帯における電力負荷状態及び熱負荷状態とその特定時間帯を含む日の湯張りの有無とに関するデータをメモリ手段48に登録し、これらデータは湯張り履歴データ51として登録される。湯張り履歴データ51は、例えば図3に示すようなデータとなり、この実施形態では100日前までのデータが登録されるように構成されている。例えば、特定時間帯における電力負荷状態が大きく、且つ熱負荷状態が大きく、その日を通して風呂の湯張りが行われなかったときには、計時手段52がその日の終了を計時した時点で、湯張り登録手段40は、電力負荷状態「大」、熱負荷状態「大」、湯張り「×」のデータを湯張り履歴データとして登録し（図3の1日前の欄を参照）、このデータを新たに登録した時点で最も古いデータ（100日前のデータ）が削除される。図3において、「大」は特定時間帯の負荷状態が大きいことを示し、「小」は特定時間帯の負荷状態が小さいことを示し、「 」はその日に風呂湯張りが行われたことを示し、「×」はその日に風呂湯張りが行われなかったことを示す。尚、この実施形態では、湯張り履歴データ51に登録するデータ数を100に構成している（換言すると、100日前までのデータを登録する）が、これに限定されず、この登録するデータ数を50、200などの適宜の数に設定することができる。

【0029】

図示の予測湯張り判定手段44は、湯張り情報読出し手段54、湯張り情報選択手段56、湯張り確率演算手段58及び予測判定手段60を含んでいる。湯張り情報読出し手段54はメモリ手段48の湯張り履歴データ51に登録されている履歴データを読み出し、湯張り情報選択手段56は読み出した履歴データを選択する。例えば、特定時間帯の電力負荷状態及び熱負荷状態について「大」及び「小」の二段階の負荷状態があるので、この湯張り情報選択手段56は、図4に示すように、電力負荷状態「大」且つ熱負荷状態「大」の履歴データ、電力負荷状態「大」且つ熱負荷状態「小」の履歴データ、電力負荷状態「小」且つ熱負荷状態「大」の履歴データ、及び電力負荷状態「小」且つ熱負荷状態「小」の履歴データを選択する。また、湯張り確率演算手段58は、湯張り情報選択手段56により選択された履歴データに基づいて湯張り有無確率を演算する。例えば、電力負荷状態「小」且つ熱負荷状態「小」の履歴データが5個存在し、これら5個の履歴データの全てにおいて湯張りが行われていなかった（5個とも湯張り「×」である）場合、湯張り確率演算手段58は湯張り有無確率（この場合、湯張り有り確率）0%と演算する。また、例えば、電力負荷状態「小」且つ熱負荷状態「大」の履歴データが10個存在し、これら

10

20

30

40

50

10個の履歴データの一つにおいて湯張りが行われていた場合、湯張り確率演算手段58は湯張り有無確率10%と演算する。このようにして湯張り確率演算手段58は、図4に示すように、電気負荷状態及び熱負荷状態の全組合せについて、湯張り有無確率(この場合、湯張り有り確率)を演算する。

【0030】

予測判定手段60は、風呂湯張りが発生するかを予測判定し、例えば湯張りが発生すると判定するしきい値が例えば50%と設定された場合、湯張り確率演算手段58により演算された湯張り有無確率が50%以上であると、予測判定手段60は風呂湯張りの発生する可能性が大きいとして湯張り有りの判定を行い、一方この湯張り有無確率が50%未満であると、予測判定手段60は風呂湯張りの発生する可能性が小さいとして湯張り無しの判定を行う。この予測判定の際には、運転当日の特定時間帯の電力負荷状態及び熱負荷状態が計測され、この特定時間帯の電力負荷状態及び熱負荷状態に対応する過去の電力負荷状態及び熱負荷状態における湯張り有無確率が用いられる。尚、このしきい値は、メモリ手段48に登録される。

10

【0031】

このように風呂湯張りの有無判定が行われると、運転スケジュール設定手段46は、特定時間帯後にその湯張り有無の判定結果に基づいて運転スケジュールを設定し、この設定された運転スケジュールで熱電併給装置2が運転制御されることになる。この運転スケジュール設定手段46によって設定される運転スケジュールは、例えば、運転時刻とその時刻における発電電力とを関連付けた発電電力のタイムテーブルであり、このようなタイム

20

【0032】

次に、主として、図2及び図5を参照して、上述したコージェネレーションシステムの運転制御について説明する。このコージェネレーションシステムの運転中においては、運転当日の特定時間帯、例えば7時～9時の時間帯内であるかが判断され、この特定時間帯内であると、ステップS1からステップS2に進み、この特定時間帯の電力負荷16での消費電力量が電力負荷計測手段50により計測され、またこの特定時間帯の給湯による消費熱量が給湯熱負荷計測手段48により計測され(ステップS3)、このようにして運転当日の特定時間帯における電力負荷状態及び熱負荷状態が計測される。

30

【0033】

このような電力負荷状態及び熱負荷状態の計測は特定時間が経過するまで行われ、この特定時間が経過すると、次に、この負荷状態に対応する過去の負荷状態における風呂湯張りの有無の確率が演算される。即ち、ステップS4からステップS5に進み、湯張り情報読み出し手段54はメモリ手段48の湯張り履歴データ51に登録されている湯張り履歴を読み出し、湯張り情報選択手段56は、図4に示すように、電力負荷状態及び熱負荷状態の各組合せについての湯張り有無のデータを選択し、湯張り確率演算手段58は、図4に示すように、電力負荷状態及び熱負荷状態の各組合せについての湯張り有無確率を算出する(ステップS6)。そして、予測判定手段60は、運転当日の特定時間帯の電力負荷状態及び熱負荷状態に対応する過去の電力負荷状態及び熱負荷状態における湯張り有無確率

40

【0034】

例えば、運転当日の特定時間帯における電力負荷状態が「大」で、熱負荷状態が「小」であると、予測判定手段60は図4における特定時間帯の電力負荷状態が「大」で、熱負荷状態が「小」である湯張り有無確率値に基づいて湯張りの有無を判定し、この例のように湯張り有無確率が80%であると、湯張りしきい値(例えば、50%)を超えているので湯張りが行われる可能性が大きいとして湯張り有りと判定する。

【0035】

このように湯張り有無の判定が行われると、運転スケジュール設定手段46はこの湯張り有無の判定結果に基づいて運転スケジュールを設定する(ステップS8)。即ち、湯張

50

り有りの判定が行われると、湯張りに相当する熱負荷が発生することを前提として、必要な熱量が貯湯装置 3 に温水として貯湯されるように、熱電併給装置 2 を所要の通りに運転制御し、また湯張り無しの判定が行われると、湯張りに相当する熱負荷が発生しないことを前提として貯湯を行うように、熱電併給装置 2 を所要の通りに運転制御する。

【 0 0 3 6 】

運転スケジュール設定手段 4 6 により設定された運転スケジュールに従って熱電併給装置 2 の運転当日の運転制御が終了すると、ステップ S 9 からステップ S 1 0 に進み、湯張り判定手段 3 8 はこの運転当日に風呂張りが実際に行われたかを判定し、湯張り登録手段 4 0 は、運転当日の特定時間帯における電力負荷状態及び熱負荷状態とともに、実際の湯張りの有無結果をメモリ手段 4 8 に登録する。その後、ステップ S 1 に戻り、上述した運転制御が毎日繰り返し遂行される。

10

【 0 0 3 7 】

上述した実施形態では、一日における一つの特定時間帯（例えば、7 時～9 時の時間帯）における電力負荷状態及び熱負荷状態を利用しているが、これに限定されず、一日における複数の特定時間帯、例えば二つの特定時間帯（例えば、7 時～9 時の時間帯と 1 2 時～1 4 時の時間帯）における電力負荷状態及び熱負荷状態を利用するようにしてもよい。図 6 は、二つの特定時間帯における電力負荷状態及び熱負荷状態と湯張りの有無のデータの一例を示す図であり、図 7 は、過去の電力負荷状態及び熱負荷状態と湯張り有無確率を示す図である。

【 0 0 3 8 】

このように二つの特定時間帯における負荷状態を用いる場合、コージェネレーションシステムの基本的構成は、上述した構成と同様でよく、その湯張りの予測判定は、例えば次のように行われる。即ち、負荷状態判定手段 4 2 は、一日のうちの第 1 特定時間帯（例えば 7 時～9 時の時間帯）において消費される電力量及び熱量、並びにその第 2 特定時間帯（例えば、1 2 時～1 4 時）において消費される電力量及び熱量と、その日の入浴の有無（換言すると、湯張りの有無）とに着目し、第 1 及び第 2 特定時間帯の電力負荷状態について上述したと同様にして負荷状態を判定するとともに、熱負荷量についても上述したと同様にして負荷状態を判定する。また、湯張り登録手段 4 0 は、一日の第 1 及び第 2 特定時間帯における電力負荷状態及び熱負荷状態と第 1 及び第 2 特定時間帯を含む日の湯張りの有無に関するデータをメモリ手段 4 8 の湯張り履歴データ 5 1 に登録する。この場合の湯張り履歴データ 5 1 は、例えば図 6 に示すようなデータとなり、この例では 2 0 0 日前までのデータが登録されるように構成されている。例えば、第 1 特定時間帯における電力負荷状態が小さく、且つ熱負荷状態が小さく、また第 2 特定時間帯における電力負荷状態が大きく、且つ熱負荷状態が大きく、その日に風呂の湯張りが行われたときには、計時手段 5 2 がその日の終了を計時した時点で、図 6 の 1 日前の欄に示されているように、湯張り登録手段 4 0 は、第 1 特定時間帯の電力負荷状態「小」、熱負荷状態「小」、第 2 特定時間帯の電力負荷状態「大」、熱負荷状態「大」、また湯張り「」のデータを湯張り履歴データとして登録する。

20

30

【 0 0 3 9 】

また、第 1 及び第 2 特定時間帯の電力負荷状態及び熱負荷状態についてそれぞれ「大」及び「小」の二段階の負荷状態があるので、この湯張り情報選択手段 5 6 は、図 7 に示すように、第 1 特定時間帯の電力負荷状態の「大」及び「小」、第 1 特定時間帯の熱負荷状態の「大」及び「小」、第 2 特定時間帯の電力負荷状態の「大」及び「小」、並びに第 2 特定時間帯の熱負荷状態の「大」及び「小」についての全組合せについて湯張り履歴データを順次選択し、湯張り確率演算手段 5 8 は、湯張り情報選択手段 5 6 により選択された履歴データに基づいて上述したと同様にして湯張り有無確率を演算し、このようにして演算された湯張り有無確率は、例えば図 7 に示すようになる。

40

【 0 0 4 0 】

更に、予測判定手段 6 0 は、次のようにして湯張り有無の予測判定を行う。即ち、運転当日の第 1 及び第 2 特定時間帯の電力負荷状態及び熱負荷状態が計測され、またこの第 1

50

及び第2特定時間帯の電力負荷状態及び熱負荷状態に対応する過去の電力負荷状態及び熱負荷状態における湯張り有無確率が用いられ、この湯張り有無確率に基づいて上述したと同様にして湯張り有無の予測判定が行われる。

【0041】

例えば、運転当日の第1特定時間帯における電力負荷状態が「大」で、熱負荷状態が「大」であり、また運転当日の第2特定時間帯における電力負荷状態が「大」で、熱負荷状態が「大」であると、予測判定手段60は、図7における第1特定時間帯の電力負荷状態が「大」で、熱負荷状態が「小」で、更に第2特定時間帯の電力負荷状態が「大」で、熱負荷状態が「大」である湯張り有無確率値に基づいて湯張りの有無を予測判定し、この例のように湯張り有無確率が80%であると、湯張りしきい値（例えば、50%）を超えているので湯張りが行われる可能性が大きいとして湯張り有りと判定する。この場合におけるその他の構成及び運転制御などについては、上述した実施形態の内容と実質上同一である。

10

【0042】

上述した実施形態では、一日における特定時間帯における電力負荷状態及び熱負荷状態を利用しているが、このような一日における特定時間帯を用いることなく、過去の電力負荷状態及び熱負荷状態と現在の電力負荷状態及び熱負荷状態を用いて湯張り有無の予測判定を行うようにしてもよい。図8は、電力負荷状態及び熱負荷状態を計測する時間帯を説明するための図であり、図9は、過去の電力負荷状態及び熱負荷状態と湯張り有無確率を示す図であり、図10は、図8の時間帯の概念を用いたときの運転スケジュールの設定の流れを示すフローチャートである。

20

【0043】

この場合においても、コージェネレーションシステムの基本的構成は、上述した構成と同様でよい。そして、特定時間帯というものを設定することに代えて、一日を複数の時間帯に、この実施形態においては3つの時間帯に分割し、過去の電力負荷状態及び熱負荷状態と現在の電気負荷状態及び熱負荷状態とを用いて湯張りの予測判定を行うようになっている。

【0044】

図8及び図9を参照して、この実施形態では、一日が3つの時間帯に、例えば、0時～8時の時間帯と、9～16時の時間帯と、17時～24時の時間帯の3つの時間帯に分割され、連続する特定数（この形態では、2つ）の時間帯についての電力負荷状態及び熱負荷状態と湯張り有無との関係が湯張り履歴データ50に登録される。

30

【0045】

過去の連続する2つの時間帯（一例として、図8(a)の第1時間帯（ある日の0時～8時の時間帯）と第2時間帯（ある日の9時～16時の時間帯）、図8(b)の第2時間帯と第3時間帯（ある日の16時～24時の時間帯）、図8(c)の第3時間帯と第4時間帯（ある日の翌日の0時～8時の時間帯）・・・）において消費される電力量及び熱量と、連続する2つの時間帯に続く次の時間帯（例えば、第3時間帯、第4時間帯、第5時間帯・・・）の入浴の有無（換言すると、湯張りの有無）とに着目しており、負荷状態判定手段42は、連続する2つの時間帯、例えば第1及び第2時間帯の電力負荷状態及び熱負荷状態について上述したと同様にして負荷状態を判定する。また、湯張り登録手段40は、連続する2つの時間帯、例えば先の時間帯としての第1時間帯及び後の時間帯としての第2時間帯における電力負荷状態及び熱負荷状態と、連続するこれら2つの時間帯に続く次の時間帯、例えば第3時間帯における湯張りの有無とに関するデータをメモリ手段48の湯張り履歴データ51に登録する。例えば、先の時間帯（例えば、第1時間帯）における電力負荷状態が大きく、且つ熱負荷状態が大きく、また後の時間帯（例えば、第2時間帯）における電力負荷状態が大きく、且つ熱負荷状態が大きいときには、連続する2つの時間帯の負荷状態は、図9の最上段に示す通りの負荷状態となり、このような負荷状態のデータに次の時間帯における湯張りの有無データを加えたものが湯張り履歴データとなり、湯張り登録手段40は、このような履歴データをメモリ手段48の湯張り履歴データ

40

50

50に登録する。

【0046】

また、先の時間帯及び後の時間帯の電力負荷状態及び熱負荷状態についてそれぞれ「大」及び「小」の二段階の負荷状態があるので、湯張り情報選択手段56は、図9に示すように、先の時間帯の電力負荷状態の「大」及び「小」、先の時間帯の熱負荷状態の「大」及び「小」、後の時間帯の電力負荷状態の「大」及び「小」、並びに後の時間帯の熱負荷状態の「大」及び「小」についての全組合せについて湯張り履歴データを順次選択し、湯張り確率演算手段58は、湯張り情報選択手段56により選択された履歴データに基づいて上述したと同様にして湯張り有無確率を演算し、このようにして演算された湯張り有無確率は、例えば図9に示すようになる。

10

【0047】

更に、予測判定手段60は、次のようにして湯張り有無の予測判定を行う。即ち、現在の電力負荷状態及び熱負荷状態として直近の連続する2つの時間帯（例えば、第1及び第2時間帯）の電力負荷状態及び熱負荷状態が用いられ、またこの連続する2つの時間帯の電力負荷状態及び熱負荷状態に対応する過去の電力負荷状態及び熱負荷状態における湯張り有無確率が用いられ、この湯張り有無確率に基づいて上述したと同様にして、後の時間帯に続く次の時間帯（例えば、第3時間帯）の湯張り有無の予測判定が行われる。

【0048】

例えば、現在の電力負荷状態及び熱負荷状態としての先の時間帯（例えば、第1時間帯）における電力負荷状態が「大」で、熱負荷状態が「大」であり、また後の時間帯（例えば、第2時間帯）における電力負荷状態が「大」で、熱負荷状態が「大」であると、予測判定手段60は、図9における第1時間帯の電力負荷状態が「大」で、熱負荷状態が「小」で、更に第2時間帯の電力負荷状態が「大」で、熱負荷状態が「大」である湯張り有無確率値に基づいて湯張りの有無を予測判定し、この例のように湯張り有無確率が0%であると、次の時間帯において湯張りが行われる可能性がほとんどなく、湯張り無しと判定する。

20

【0049】

次に、この実施形態における運転スケジュールの設定は、次のようにして行われる。図10において、この場合には所定時間帯を経過する毎に運転スケジュールの設定が行われ、所定時間帯（例えば、第2時間帯）内であるときには、ステップS21からステップS22に進み、現在の電力負荷状態の計測が行われ、また現在の熱負荷状態の計測が行われる（ステップS23）。

30

【0050】

そして、この所定時間帯が経過すると、上述したと同様に、過去の湯張り情報、即ちメモリ手段48に登録された湯張り履歴データ50の読み出しが行われ（ステップS25）、過去の電力負荷状態及び熱負荷状態における湯張りの有無に関する情報の選択が行われ、各電力負荷状態及び熱負荷状態における湯張り有無確率の演算が行われ（ステップS26）、このように演算された湯張り有無確率（この形態では、湯張り有り確率）の値は、過去の連続する2つの時間帯における電力負荷状態及び熱負荷状態との関係で例えば図9に示す通りとなる。そして、予測判定手段60は、現在の時間帯（直近の連続する2つの時間帯）の電力負荷状態及び熱負荷状態に対応する過去の電力負荷状態及び熱負荷状態における湯張り有無確率に基づいて直近の時間帯に続く次の時間帯（例えば、第3時間帯）の湯張り有無の予測判定を上述したと同様にして行う（ステップS27）。

40

【0051】

このように湯張り有無の判定が行われると、運転スケジュール設定手段46はこの湯張り有無の判定結果に基づいて、直近の2つの時間帯に続く次の時間帯（例えば、第3時間帯）の運転スケジュールを設定する（ステップS28）。即ち、湯張り有りの判定が行われると、湯張りに相当する熱負荷が発生することを前提として、必要な熱量が貯湯装置3に温水として貯湯されるように、熱電併給装置2を運転制御し、また湯張り無しの判定が行われると、湯張りに相当する熱負荷が発生しないことを前提にして貯湯を行うように、

50

熱電供給装置 2 を運転制御する。

【 0 0 5 2 】

設定された運転スケジュールに従って熱電供給装置 2 の次の時間帯（例えば、第 3 時間帯）の運転制御が終了すると、ステップ S 2 9 からステップ S 3 0 に進み、湯張り判定手段 3 8 はこの次の時間帯（例えば、第 3 時間帯）に風呂湯張りが実際に行われたかを判定し、湯張り登録手段 4 0 は、この時間帯（例えば、第 3 時間帯）における電力負荷状態及び熱負荷状態と、この時間帯の前の時間帯（例えば、第 2 時間帯）における電力負荷状態及び熱負荷状態とともに、実際の湯張りの有無結果をメモリ手段 4 8 に登録する（ステップ S 3 1）。その後、ステップ S 2 1 に戻り、上述した運転制御が所定時間帯を経過する毎に繰り返し遂行される。

10

【 0 0 5 3 】

以上、本発明に従うコージェネレーションシステムの実施形態について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形乃至修正が可能である。

【 0 0 5 4 】

例えば、上述した実施形態では、湯張り確率演算手段 5 8 によって湯張り有無確率を演算する際に、湯張り有り確率を演算し、この湯張り有り確率に基づいて予測判定手段 6 0 によって湯張り有無の判定を行っているが、これとは反対に、湯張り確率演算手段 5 8 によって湯張り有無確率として湯張り無し確率を演算し、この湯張り無し確率に基づいて予測判定手段 6 0 によって湯張り有無の判定を行うようにしてもよい。

20

【 0 0 5 5 】

また、例えば、上述した実施形態では、湯張り確率演算手段 5 8 により演算された湯張り有無確率に基づいて湯張りの有無の判定をし、湯張り有りの判定したときには湯張りが行われる可能性が高く、風呂湯張りに必要な熱量が熱電供給装置 2 の運転によって生成されるような運転スケジュールを設定し、湯張り無しの判定をしたときには湯張りが行われる可能性が少なく、風呂湯張りに必要な熱量が熱電供給装置 2 の運転によって生成されないような運転スケジュールを設定するように構成しているが、このような構成に代えて、湯張り確率演算手段 5 8 により演算された湯張り有無確率に対応する割合でもって風呂湯張りに必要な熱量を貯えるようにしてもよい。例えば、湯張り確率演算手段 5 8 による湯張り有無確率（例えば、湯張り有り確率）が 6 0 % である場合、風呂湯張りに必要な熱量の 6 0 % の熱量が貯湯装置 3 に貯えられるように、運転スケジュールを設定するようにしてもよく、或いはこの湯張り湯無確率に対応した所定割合の熱量が貯えられるようにしてもよい。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 6 】

【 図 1 】 一実施形態のコージェネレーションシステムの全体を簡略的に示すシステム図。

【 図 2 】 図 1 のコージェネレーションシステムの制御系を簡略的に示すブロック図。

【 図 3 】 過去の電力負荷状態及び熱負荷状態と湯張り有無のデータの一例を示す図。

【 図 4 】 過去の電力負荷状態及び熱負荷状態と湯張り有無確率を示す図。

【 図 5 】 図 2 の制御系による運転スケジュールの設定の流れを示すフローチャート。

40

【 図 6 】 二つの特定時間帯における電力負荷状態及び熱負荷状態と湯張りの有無のデータの一例を示す図。

【 図 7 】 過去の電力負荷状態及び熱負荷状態と湯張り有無確率を示す図。

【 図 8 】 電力負荷状態及び熱負荷状態を計測する時間帯を説明するための図。

【 図 9 】 過去の電力負荷状態及び熱負荷状態と湯張り有無確率を示す図。

【 図 1 0 】 図 8 の時間帯の概念を用いたときの運転スケジュールの設定の流れを示すフローチャート。

【 符号の説明 】

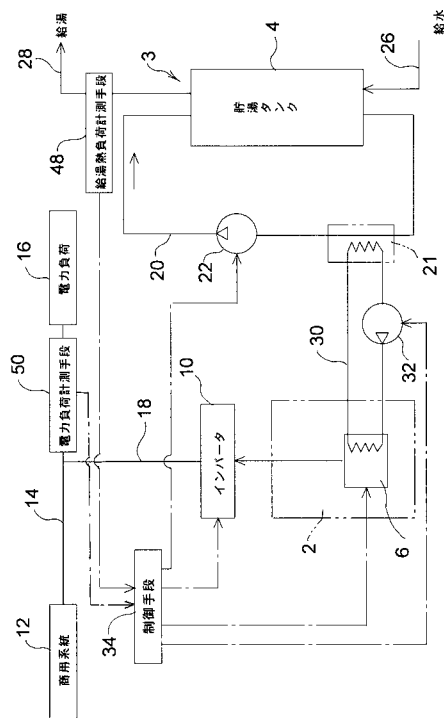
【 0 0 5 7 】

2 熱電供給装置

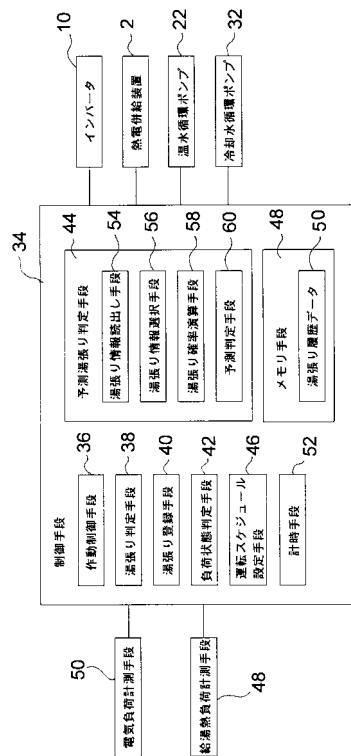
50

- 4 貯湯タンク
- 6 燃料電池
- 10 インバータ
- 12 商用系統
- 16 電力負荷
- 34 制御手段
- 38 湯張り判定手段
- 42 負荷状態判定手段
- 44 予測湯張り判定手段
- 46 運転スケジュール設定手段
- 48 給湯熱負荷計測手段
- 50 電力負荷計測手段
- 51 湯張り履歴データ
- 58 湯張り確率演算手段
- 60 予測判定手段

【図1】



【図2】



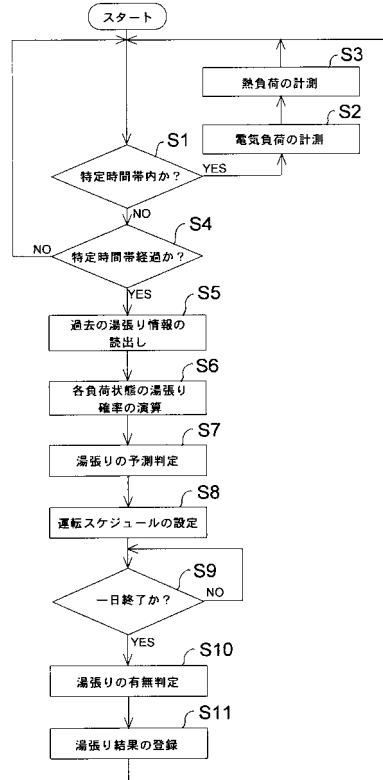
【図3】

	100日前	99日前	98日前	...	3日前	2日前	1日前
電気負荷	大	大	大	...	小	大	大
熱負荷	小	大	小	...	大	小	大
湯張り	○	○	○	...	×	○	×

【図4】

特定時間帯の電気負荷	特定時間帯の熱負荷	湯張り有無確率(%)
小	小	0
小	大	10
大	小	80
大	大	30

【図5】



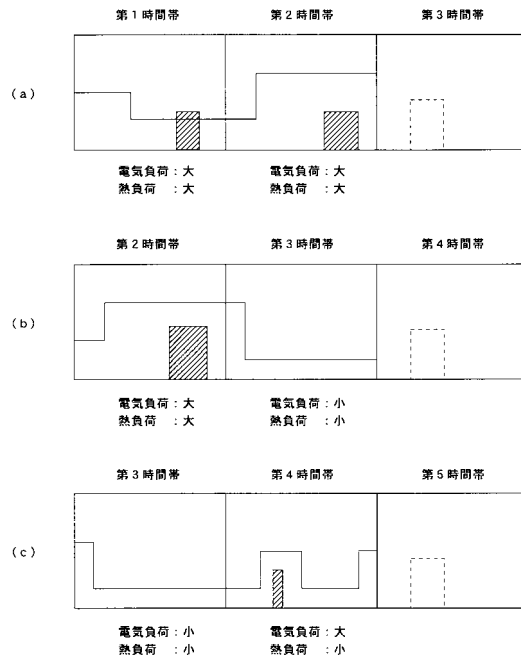
【図6】

		200日前	199日前	...	3日前	2日前	1日前
第1特定時間帯	電気負荷	大	大	...	小	大	小
	熱負荷	小	小	...	小	大	小
第2特定時間帯	電気負荷	大	大	...	大	大	大
	熱負荷	大	小	...	小	小	大
湯張り		○	○	...	×	○	○

【図7】

第1特定時間帯		第2特定時間帯		湯張り有無確率 (%)
電気負荷	熱負荷	電気負荷	熱負荷	
大	大	大	大	80
大	大	大	小	70
大	大	小	大	40
大	大	小	小	20
大	小	大	大	60
大	小	大	小	30
大	小	小	大	50
大	小	小	小	30
小	大	大	大	40
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
小	小	小	小	0

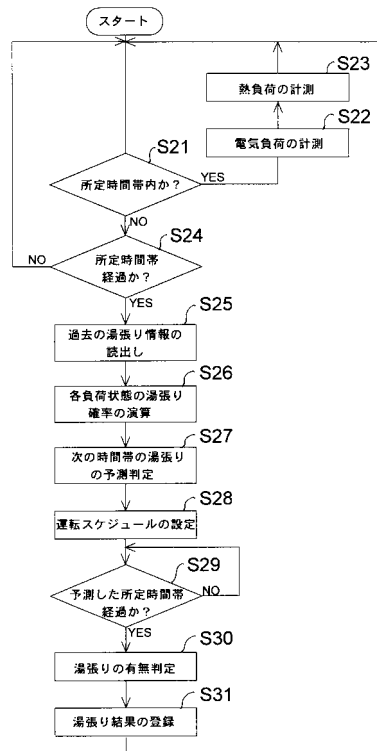
【図8】



【図 9】

2つ前の時間帯		1つ前の時間帯		湯張り有無確率 (%)
電気負荷	熱負荷	電気負荷	熱負荷	
大	大	大	大	0
大	大	大	小	10
大	大	小	大	0
大	大	小	小	20
小	大	大	大	0
⋮		⋮		⋮
小	小	大	小	40
小	小	小	小	70

【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 4 H 1/00 6 3 1 B

(56)参考文献 特開2004-317038(JP,A)
特開2002-005526(JP,A)
特開2005-076892(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 2 4 H 1 / 1 8
F 0 2 G 5 / 0 4
F 2 4 H 1 / 0 0