

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5868770号
(P5868770)

(45) 発行日 平成28年2月24日(2016.2.24)

(24) 登録日 平成28年1月15日(2016.1.15)

(51) Int.Cl.

F 1

G06Q 10/04	(2012.01)	G06Q	10/04
G06Q 50/06	(2012.01)	G06Q	50/06
G06F 19/00	(2011.01)	G06F	19/00

100

請求項の数 4 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2012-100550 (P2012-100550)
(22) 出願日	平成24年4月26日 (2012.4.26)
(65) 公開番号	特開2013-228891 (P2013-228891A)
(43) 公開日	平成25年11月7日 (2013.11.7)
審査請求日	平成26年10月2日 (2014.10.2)

(73) 特許権者	399048917 日立アプライアンス株式会社 東京都港区西新橋二丁目15番12号
(74) 代理人	110001689 青稜特許業務法人
(74) 代理人	110000350 ポレール特許業務法人
(72) 発明者	関本 信博 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 横浜研究所内

審査官 加賀 理紅子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 使用量予測方法および行動推薦方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記憶部、入力部及び表示部を有する計算機を用いた、資源の使用に対する行動推薦方法であって、

予測期間の属性値と類似する属性を持つ過去の期間を選択し、

前記期間の使用量推移を第1の近似曲線で近似し、

現時点で確定した使用量推移を、前記第1の近似曲線から得られる値を合成して得られる第2の近似曲線で近似することで使用量予測曲線を生成し、

前記使用量に影響する利用者行動の定義する可能行動情報を少なくとも1つ含む可能行動情報集合を取得し、

予め与える使用量の目標閾値と前記使用量予測曲線とが交差する時刻、および、前記予測曲線の極値のうち少なくとも一方を含む予測超過情報を求め、

予測を行う期間が指定された場合に、前記計算機に接続された状況属性情報取得手段、及び前記入力部のいずれかから当該期間の属性情報の予測あるいは予定である予測状況属性情報を取得し、

前記可能行動情報の中の各項目が持つ各属性情報と、前記予測超過情報と、前記予測状況属性情報とを用いて予め定めた方法で前記属性情報間の評価値を求め、

それぞれの前記可能行動情報の項目に関する前記評価値を用いて前記可能行動情報を選択し、

前記選択した可能行動情報の項目の内容を前記表示部に提示し、

10

20

提示した推薦提示に対する利用者の応答を前記入力部から取得し、前記応答が前記可能行動情報の中の一つに含まれていた場合に、前記応答内容、提示回数履歴、選択回数履歴、選択嗜好度、あるいは、実施日時の中から少なくとも一つの要素を、前記可能行動情報の要素として更新して、前記評価に用いることを特徴とする行動推薦方法。

【請求項 2】

演算部と、表示部と、利用者の操作の入力部と、時刻取得部と、
使用量および時刻からなる使用量履歴情報を取得する使用量取得部と、
予め指定する期間における状況属性情報を取得する状況属性取得部と、
今後の属性変化を予測する予測状況属性生成手段からの予測状況属性情報を取得する予測状況属性取得部と、
各種情報を記録する記録部と、
行動に対応して外部機器を制御するための外部機器制御部とを有し、
前記演算部は、
予測期間の属性値と類似する属性を持つ過去の期間を選択し、
前記期間の使用量推移を第1の近似曲線で近似し、
現時点で確定した使用量推移を、前記第1の近似曲線から得られる値を合成して得られる第2の近似曲線で近似することで使用量予測曲線を生成し、
前記使用量に影響する利用者行動の定義する可能行動情報を少なくとも1つ含む可能行動情報集合を取得し、
予め与える使用量の目標閾値と前記使用量予測曲線とが交差する時刻、および、前記予測曲線の極値のうち少なくとも一方を含む予測超過情報を求め、
前記可能行動情報中の各項目が持つ各属性情報と、前記予測超過情報と、前記予測状況属性情報を用いて予め定めた方法で前記属性情報間の評価値を求め、
それぞれの前記可能行動情報の項目に関する前記評価値を用いて前記可能行動情報を選択し、
前記選択した可能行動情報の項目の内容を前記表示部に提示し、
前記外部機器制御部による前記外部機器の制御の後で、前記選択された行動のログ生成および前記可能行動情報の嗜好度の更新を行うことを特徴とする行動推薦システム。

【請求項 3】

記憶部、入力部及び表示部を有する計算機を用いた、資源の使用に対する行動推薦方法であって、
予測期間の属性値と類似する属性を持つ過去の期間を選択し、
前記期間の使用量推移を第1の近似曲線で近似し、
現時点で確定した使用量推移を、前記第1の近似曲線から得られる値を合成して得られる第2の近似曲線で近似することで使用量予測曲線を生成し、
前記使用量に影響する利用者行動の定義する可能行動情報を少なくとも1つ含む可能行動情報集合を取得し、
予め与える使用量の目標閾値と前記使用量予測曲線とが交差する時刻、および、前記予測曲線の極値のうち少なくとも一方を含む予測超過情報を求め、
予測を行う期間が指定された場合に、前記計算機に接続された状況属性情報取得手段、及び前記入力部のいずれかから当該期間の属性情報の予測あるいは予定である予測状況属性情報を取得し、
前記可能行動情報中の各項目が持つ各属性情報と、前記予測超過情報と、前記予測状況属性情報を用いて予め定めた方法で前記属性情報間の評価値を求め、
それぞれの前記可能行動情報の項目に関する前記評価値を用いて前記可能行動情報を選択し、
前記選択した可能行動情報の項目の内容を前記表示部に提示し、
少なくとも1つの推薦行動項目の表示の際に、前記評価値の降順または昇順のいずれに従って表示し、選択された行動のログ生成および前記可能行動情報の嗜好度の更新を行うこと。

とを特徴とする行動推薦方法。

【請求項 4】

記憶部、入力部及び表示部を有する計算機を用いた、資源の使用に対する行動推薦方法であって、

予測期間の属性値と類似する属性を持つ過去の期間を選択し、

前記期間の使用量推移を第1の近似曲線で近似し、

現時点で確定した使用量推移を、前記第1の近似曲線から得られる値を合成して得られる第2の近似曲線で近似することで使用量予測曲線を生成し、

前記使用量に影響する利用者行動の定義する可能行動情報を少なくとも1つ含む可能行動情報集合を取得し、

予め与える使用量の目標閾値と前記使用量予測曲線とが交差する時刻、および、前記予測曲線の極値のうち少なくとも一方を含む予測超過情報を求め、

予測を行う期間が指定された場合に、前記計算機に接続された状況属性情報取得手段、及び前記入力部のいずれかから当該期間の属性情報の予測あるいは予定である予測状況属性情報を取得し、

前記可能行動情報の中の各項目が持つ各属性情報と、前記予測超過情報と、前記予測状況属性情報を用いて予め定めた方法で前記属性情報間の評価値を求め、

それぞれの前記可能行動情報の項目に関する前記評価値を用いて前記可能行動情報を選択し、

前記選択した可能行動情報の項目の内容を前記表示部に提示し、

少なくとも1つの推薦行動項目の表示の際に、前記可能行動情報の項目に関して分類して記録し、次点の項目を選択する際に、前記記録済みの分類を変更してさらに前記次点の項目を選択して表示することを特徴とする行動推薦方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力等の資源の使用量を計測し、過去の計測データから未来の使用量を予測するシステムに係り、特に予測する将来の使用量を削減するために利用者の行動を推薦する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、地球温暖化の進行、森林資源の減少、環境破壊の拡大に伴い、二酸化炭素等の温室効果ガスの排出量削減の重要性が益々大きくなっている。このため、省エネルギー（以下、省エネと略す）施策に関して、日本国内では2010年4月に改正された「エネルギーの使用の合理化に関する法律」（改正省エネ法）が施行され、中小売店舗を含めた事業者全体での消費エネルギー管理が義務化された。また、2011年3月の東関東大震災の影響で、企業への15%節電が要請されるなど、省エネを取り巻く環境は大きな変革を迎えていく。

【0003】

しかしながら、省エネと雖も、冷房を完全に止めることで熱中症を引き起こすような温度上昇をもたらしたり、書類を読む部屋の照明でも無闇に消してしまったりするような過度な省エネ活動を行うことは、身体に悪いと同時に省エネ活動に対する嫌悪感に繋がり、継続性に悪影響が出る。

【0004】

一方、何をもって省エネ活動とするかをユーザに判断させることは、多くの建物や部屋の属性、そこで使われる電機製品の属性、そのオンオフによる環境や操作性への影響、人やモノの配置など、様々なパラメータが存在する中で容易なことではない。したがって、ユーザやその周囲の人々の快適さの劣化を最小限に抑えながら、省エネとのバランスを取った活動（アクション）をシステムが自動的に推薦することでサポートし、煩雑さがなく、有意義さをユーザに感じさせることが重要である。

10

20

30

40

50

【0005】

このため、システムが使用量を予測し、さらに予測値や所定の目標値、当該日時の周囲状況、ユーザの行動履歴に基づく嗜好に応じて適切なアクションをユーザに推薦することが求められる。ここでは、多くの環境要因に影響を及ぼすアクションの候補が存在する状況で、各アクションが及ぼすと考えられる影響を評価し、その中から適切なアクションを見つけることが課題である。

【0006】

従来の一般的な予測方法としては、過去の同一事例での入出力データより統計的な関係性を求め、未知の入力値が与えられる場合の出力値を予測する方法が用いられる。例えば特許文献1では、予測対象データと過去実施データの類似度と、該過去実施データから出力データおよびばらつきを求めていた。ここでは、要因ベクトル（時間経過等）間の類似度を求める際の各要素がばらつきに寄与する重みベクトルAを算出、また複数の実施データの個数に応じた重みBを基に、出力を予測することが示されている。10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0007】**

【特許文献1】特開2010-231447号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

前述した特許文献1のように、従来の予測方法では入力値と出力値（結果）の関係を統計的に、いわゆるシステム伝達関数による数学モデル、あるいは、入出力値間の空間近似による固定モデルでのシステム推定で使用量予測を行っている。しかしながら、入出力値の関係性を超えた状況の変動、例えば気候変動や利用者の行動嗜好、活動に至るまでのプロセスや理由、あるいは、結果との関係性を考慮することは困難である。20

【0009】

さらには、特許文献1はこのように得られる予測値のばらつきを評価する、すなわち精度向上を目的としている。したがって、予測値のばらつきが所定の精度を超えた場合、あるいは、超えると予測される場合の対処まで言及していない。つまり、特許文献1では例えば、あらかじめ設定した目標値と乖離が大きい場合や、あらかじめ設定した限界値を超えた場合の対処に関して、利用者へ、現状の乖離や限界を超えない、またはその差を小さくするための具体的行動を推薦し、状況改善を行うことは困難である。30

【0010】

したがって従来技術においては、入出力値間の関係性以外の状況変動を考慮した上で、現状改善、例えば省エネに関係する適切な利用者行動を推薦することが課題であった。

【0011】

本発明の目的は、エネルギー等の使用量予測するシステムにおいて、気候変動や活動計画、活動理由、および、過去実績を統合し、人間活動に適した予測方法を低コストで導入可能とすることにある。さらに、予測した使用量推移と目標値との関係を考慮して気候や活動計画に適した使用量削減のための行動を推薦する方法を提供することで、状況改善のための利用者の具体的行動想起を支援し、実際のエネルギー使用量削減はもちろん、行動と削減結果の因果関係による利用者の省エネ活動の動機付け、その強化および維持の支援を行うことにある。40

【課題を解決するための手段】**【0012】**

第1の発明の使用量予測方法によれば、予め指定する期間および間隔で測定された過去の使用量履歴情報および当該期間の状況属性情報を取得し、予測を行う期間が指定された場合に状況属性情報取得手段または入力手段から当該期間の属性情報の予測あるいは予定である予測状況属性情報を取得し、演算手段において、記録部の状況属性情報の中から予測属情報に尤も類似する状況属性情報を1つ選択し、選択された状況属性情報が示す同一50

期間の使用量履歴情報から使用量履歴を取得し、使用量履歴情報の履歴を用いて時刻に関する使用量の近似を与える第1近似曲線を求め、予想を行う期間の直前あるいは指定期間内に属する1つ以上の使用量履歴情報の履歴の各時刻における第1の各時刻近似曲線で得られる値と使用量履歴情報の履歴の使用量との間の近似を与える第2の近似曲線を求め、第1の近似曲線および第2の近似曲線を合成させた曲線を使用量の予測曲線とする。

【0013】

また、第2の発明の使用量予測システムは、演算部と、表示部と、利用者の操作の入力部と、時刻取得部と、使用量および時刻からなる使用量履歴情報を取得する使用量履歴情報取得部と、予め指定する期間における状況属性情報を取得する状況属性情報取得部と、今後の属性変化を予測する予測状況属性生成手段からの予測状況属性を取得する予測状況属性情報取得部と、各種情報を記録する記録部とを有する。

10

【0014】

また、第3の発明の使用量予測方法では、状況属性情報および予測状況属性情報とは、日時と、気象情報と、利用者の活動状況と、利用者の属する集団の活動状況と、利用者が属する場所の環境状況と、使用量に影響を与える要因となり得る状況とのうち少なくとも1つを用いる。

【0015】

また、第4の発明の使用量予測方法では、近似曲線を、予想を行う期間の直前あるいは指定期間内に属する1つ以上の使用量履歴情報とともに表示部に表示する。

20

【0016】

また、第5の発明の行動推薦方法は、第1の発明に加えて使用量に影響する利用者行動を定義する1つ以上の可能行動情報集合を取得し、予め与える使用量の目標閾値と使用量予測曲線とが交差する時刻、および、予測曲線の極値のうち少なくともいずれかを含む予測超過情報を求め、可能行動情報の中の各項目が持つ各属性情報と、予測超過情報と、予測状況属性情報とを用いて予め定めた方法で属性情報間の評価値を求め、可能行動情報の各項目に関する評価値を用いて可能行動情報を選択し、表示手段に選択した可能行動情報の項目の内容を提示する。

【0017】

また、第6の発明の行動推薦方法では、第5の発明における可能行動情報の代わりに、使用量に影響する利用者の行動および行動による使用量の変化量を含む行動履歴情報を用いて同様の処理を行う。

30

【0018】

また、第7の発明の行動推薦方法では、第5または第6の発明において、提示した推薦提示に対する利用者の応答を入力手段から取得し、応答が可能行動情報の中の一つに含まれていた場合に、応答内容、提示回数履歴、選択回数履歴、選択嗜好度、あるいは、実施日時の中から少なくとも一つ以上の要素を、可能行動情報あるいは、行動履歴情報の要素として更新して、評価に用いる。

【0019】

また、第8の発明の行動推薦システムは、第2の発明と同様のシステム構成を有し、第1の発明の使用量予測方法、および、第5の発明から第7の発明のうち少なくとも1つ以上の行動推薦方法を行う。

40

【0020】

また、第9の発明の行動推薦システムは、第8の発明と同様のシステム構成を有し、使用量および時刻からなる使用量履歴情報と、予め指定する期間における状況属性情報と、今後の属性変化を予測する予測状況属性生成手段からの予測状況属性情報とをそれぞれネットワークを介して取得する通信部と、各種情報を記録する記録部とを有し、第1の発明の使用量予測方法、および、第5の発明から第7の発明のうち少なくとも1つ以上の行動推薦方法を行う。

【発明の効果】

【0021】

50

本発明によれば、エネルギー等の資源の使用量予測を、低成本で実施でき、状況改善のための利用者の具体的行動想起を支援し、かつ、利用者の省エネ活動の動機付け、その強化および維持の支援を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1の実施例の使用量予測および行動推薦を行うシステム構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施例の記録部にて保持される各種情報の例の説明図である。

【図3】本発明の第1の実施例の使用量履歴情報の例の説明図である。

【図4】本発明の第1の実施例の状況属性情報および予測状況属性情報の説明図である。 10

【図5】本発明の第1の実施例の可能行動情報の例の説明図である。

【図6】本発明の第1の実施例の目標値情報の例の説明図である。

【図7】本発明の第1の実施例の状況属性評価ルールの例の説明図である。

【図8】本発明の第1の実施例の行動推薦ルールの例の説明図である。

【図9】本発明の第1の実施例の状況属性評価結果情報の例の説明図である。

【図10】本発明の第1の実施例の状況特徴情報の例の説明図である。

【図11】本発明の第1の実施例の行動推薦結果情報の例の説明図である。

【図12】本発明の第1の実施例のメイン処理の例の処理フロー図である。

【図13】本発明の第1の実施例の使用量予測処理の例の処理フロー図である。

【図14】本発明の第1の実施例の第1の近似曲線の例の説明図である。 20

【図15】本発明の第1の実施例の当日の使用量の例の説明図である。

【図16】本発明の第1の実施例の第2の近似曲線の例の説明図である。

【図17】本発明の第1の実施例の第1の近似曲線と第2の近似曲線の合成により求めた予測曲線の例の説明図である。

【図18】本発明の第1の実施例の状況特徴取得処理の例の処理フロー図である。

【図19】本発明の第1の実施例の行動推薦処理の例の処理フローである。

【図20】本発明の第1の実施例の予想曲線の表示例の説明図である。

【図21】本発明の第1の実施例の行動推薦の表示例の説明図である。

【図22】本発明の第2の実施例の使用量予測および行動推薦を行うシステム構成を示すブロック図である。 30

【図23】本発明の第3の実施例の使用量予測および行動推薦を行うシステム構成を示すブロック図である。

【図24】本発明の第3の実施例のサーバおよび端末間で実行される各種情報取得処理の例の処理フローである。

【図25】本発明の第4の実施例の複数の推薦行動項目をユーザに提示する表示の例の説明図である。

【図26】本発明の第6の実施例の外部機器を制御する機能を付加した行動推薦を行うシステム構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の代表的な実施の形態によれば、演算部と、表示部と、利用者（以下ユーザとする）の操作の入力手段と、時刻取得部と、使用量および時刻からなる使用量履歴情報を取得する使用量取得部と、予め指定する期間における属性情報を取得する属性取得部と、今後の属性変化を予測する予測状況属性生成手段からの予測状況属性を取得する予測状況属性取得部と、各種情報を記録する記録部とを持つシステムにより、資源の使用量の予測を行うことが第1の特徴である。 40

【0024】

また、この予測した使用量と予め設定した目標値を基に、ユーザがあらかじめ与えられた可能な行動を列挙した可能行動情報を用いて、資源の使用量を削減するための行動を利用者に推薦提示を行うことが第2の特徴である。 50

【0025】

ただし、本発明の適用は本実施例に限定されない。本発明の使用量予測及び行動推薦の対象となる電力などを「資源」と総称する。

【0026】

以下、図面を参照しながら本発明に係る実施形態を詳細に説明する。

【実施例1】**【0027】**

以下の実施例においては、本システムをスーパー・マーケット等の小売店にて使用することを例に、電力の使用量を予測し、電力使用量が予め設定した目標値を超過する際に、ユーザである小売店店員に利用料を削減するための行動を推薦して提示し、ユーザがその行動結果を入力することで、その行動結果を用いて各情報を更新して次の行動推薦に用いる例を説明する。10

【0028】

図1は実施例1におけるシステムの構成図である。本実施例でのシステム100は、使用量としての電力量予測、および、その予測電力量の推移からユーザの行動の推薦を行う機器として説明する。システム100は、演算部105、時刻を取得する時計部108、ユーザ180へ各種表示を行なう例えばディスプレイを含む出力部106、ユーザの指示を入力するための例えばキーボードやマウス、あるいはディスプレイと共に用いるタッチパネル手段を含む入力部107を持ち、CPUやメモリを有する計算機によって実現される。20

【0029】

また、本システムには、電力の使用量を検出する使用量センサ110が使用量情報取得部101に接続され使用量を取得する。なお、使用量情報取得部101では使用量の特定期間での合計値、最大値や最小値、平均値や分散等の統計値を算出してもよい。ここで、使用量センサ110は、電力以外にも、例えばガスや上下水道の使用量や、ネットワーク通信量、機械や電気機器などの使用時間、預貯金額、株価や為替レート等、種々の値に対してそれらを検出する手段であってもよい。

【0030】

一方、天気や降水量、気温や湿度、風の向きや強度、室内の照明による照度などを検出する状況属性センサ111が状況属性情報取得部102に接続され、それぞれの値を検出および設定した情報を取得する。なお、状況属性情報取得部102では状況属性の特定期間での合計値、最大値や最小値、平均値や分散等の統計値を算出してもよい。状況属性センサ111および状況属性情報取得部102で取得する状況情報は前述以外にも、前述の使用量センサ110で検出する量に影響を与える得る項目の属性値を検出するセンサ機器、あるいは、人手による計測結果であってよい。例えば、前述の使用量センサで検出可能な値自体であってもよいし、またその他にも、企業オフィスの職員の出退勤者数やそれら職員の属性、小売店舗であれば顧客の数や性別や大人／子供の区別、一定時間内に注目する地点を通過する顧客流量、当該店舗において当日が営業日か否か、セールや催しイベント等の営業形態、陳列する物品の種類及び数量、空調機および冷蔵庫や保温庫の設定温度や湿度および実際の温度や湿度や動作強度・風向、販売した物品の種類及び数量、騒音や機器が発生する音の音量、空気等の気体の種類や温度や割合や流量およびそこに含まれる化学物質や花粉等の種類及び流量、磁界や電界の強度、放射線の種類や量、地震の強度や規模、発電量、ガスや水道の供給量、風邪やインフルエンザを含む伝染性の病気種類や流行度合い、物品や動向の流行の種類や度合い、インターネットにおけるワールドワイドウェブやブログ、あるいは、ネットワークサービスを含む情報源から得られる文字や画像・映像・音声・音響などの各種データを解析することで得られる情報の種類や数量など、様々な属性を検出や測定、設定する手段であってもよい。3040

【0031】

また、システムには、上記状況属性センサ111で検出や測定、設定可能な各属性値に関する、今後どのように変化するかを予測する予測状況属性情報生成手段120と予測状

10

20

30

40

50

況属性情報取得部 104 が接続されており、予め指定した予測状況属性情報を取得できるとする。この予測状況属性情報生成手段 120 で取得する予測状況属性情報は、前出の各種属性値の今後の推移予測や予定であり、例えば、天気予報や気象に関わる情報提供者からの属性情報や、発電所や電力企業からの送電予定、企業オフィスや小売店等の今後のイベント予定や職員に関する予定、流行の種類や属性予報、株価や為替相場の専門家予想、あるいは各種シミュレーションなどによる今後の各種の属性値の変化量推定情報であってもよい。

【0032】

また、システムは各種情報を記録する記録部 103 を持つ。図 2 は記録部 103 にて保持される各種情報の例の説明図である。本実施例での記録部には前述の使用量履歴情報 201、状況属性情報 202、予測状況属性情報 203 とともに、後述する可能行動情報 204、目標値情報 205、状況属性評価ルール 206、行動推薦ルール 207、状況属性評価結果情報 208、状況特徴情報 209、および、行動推薦結果情報 210 を記録する。以下で説明するこれらの各種情報を、センサ 110、111 や予測状況属性情報生成手段 120 から取得し、ルールを取得して記録部 103 へ記録する処理は、演算部 105 で行う本実施例の処理の直前までに行っててもよいし、各情報の取得処理の際に取得部 (101, 102, 104) などを用いて行っててもよい。

10

【0033】

(各テーブルの説明)

図 3 は使用量履歴情報 201 の例の説明図である。本実施例での使用量履歴情報には、項目 301 や使用量を取得した場所 302、電力使用量 304 の各要素を持つとする。また、状況属性情報取得部 102 にて取得した状況属性情報の一部が、日時と関連して同時に使用量履歴情報と一緒に要素として含まれていてもよく、図 3 のように同一時刻における、気温 305、湿度 306、および、状況属性としての部屋の室温 307 ~ 309、および部屋の湿度 310 として併記してもよい。図 3 では各項目における日時は 2011 年 12 月 7 日の 0 時より 30 分おきに集計されており、使用量 304 は当該時刻から 30 分間の総量として、また気温 306、湿度 307、室温 308 ~ 309、湿度 311 はその期間の平均値として計算し保持する。

20

【0034】

図 4 は状況属性情報 202 および予測状況属性情報 203 の説明図である。これらをまとめて属性情報として説明する。本実施例での属性情報には、項目 401、場所 402、日付 403、曜日 404、風向 405、風力 406、天気 407、最低気温 408、最高気温 409、企業オフィスの営業日情報 410、そこで実施するイベント情報 411、顧客数 412 があり、1 日単位で記録される。なお、一番下の項目 9999 の行は、これから予測を行う当日、すなわち未来の属性情報の予測あるいは予定である予測状況属性情報 203 であり、それ以外の項目の行は過去の属性情報 202 の要素である。

30

【0035】

図 5 は可能行動情報 204 の例の説明図である。本実施例での可能行動情報は、項目 501、分類 502、メッセージ 503、開始 511 および終了 512 からなる提示期間 504、提示最小間隔 505、使用量削減率 505、温度の変化量 513、上限 514 及び下限 515、嗜好度 508、前回実施日時 509、前回結果 510 の要素を持つ。ここで、この例では提示期間 504 の開始 511 および終了 512 は日時であり後述する条件を文字列として例示しているが、年月日および時分の各条件にて数字ではなく '*' がある部分はすべての値に合致することを示す。これは、年度に関わらず月日が合えば条件を満足させたり、1 日の間のどの時刻であっても条件を満足させたりといった、このフィールド値を無条件にする表現を可能にすることを示す。また、温度上限 514 にある '*' に関しても同様の無条件であり、他の要素においても同様に無条件とすることが可能である。一方、まだ値の入っていない要素は '-' にて示しているとする。すなわち後述する可能行動情報からの行動推薦によりまだ選択されていない項目の要素、あるいは、選択はされたがユーザが行動していないため値が設定されていない要素を示しており、これらがな

40

50

された際に要素の値が更新される。

【0036】

図6は目標値情報205の例の説明図である。本実施例での目標値情報は、項番601、日付602、上限値603の各要素を持つ。項番0では日付602の要素が「*」となつていて、この値は、予想を行う当日の日付が他の項目の日付に一致しない場合にいつでも一致するよう、すなわちデフォルト値として選択される。予想を行う当日の日付が他の項目の日付に一致する場合には、当該項目が目標値として選択され、その上限値603を目標値として利用される。

【0037】

図7は状況属性評価ルール206の例の説明図である。状況属性評価ルールは、後述する使用量予測処理S1212(図13)の最適日選択ステップS1303にて用いるルールである。本実施例での状況属性評価ルールは、項番701、名称702、重み703、および、評価アルゴリズム704の各要素で構成される。評価アルゴリズム704は、予測状況属性情報203(図4の項番「9999」の列)の値を「[要素名]1」とし、比較対象となる状況属性情報202(図4の「9999」以外の項番の行)において注目する日の項番の値を「[要素名]2」として、状況属性情報の項番「r」における状況属性評価ルール206の項目「i」の値(重み、vri)を求めるアルゴリズムをBasic言語に疑似させて示したものである。

【0038】

具体的には例えば、状況属性評価ルール206の項番「1」の「天気」においては、主な天気とその補助を用いて「天気1.main」と「天気1.sub」として表記することとする。すなわち、天気が「晴れ時々曇り」であった場合には、「天気2.main」として「晴れ」、「天気2.sub」として「曇り」とする。実際の処理では、図4の予測状況属性202の項番401が「9999」の天気407列の要素値「雨」であり、「天気1.main」を「雨」にし「天気1.sub」は値なしとする。また、項番「1」の「晴れ」は、「天気2.main」として「晴れ」であり「天気2.sub」として値なしとする。これら2項目を比較した場合、最終的に評価値vriは0.0となる。もし、この時、項番「1」の天気が「晴れ時々雨」であった場合には、「天気2.main」として「晴れ」、「天気2.sub」として「雨」となり、この場合には、「天気1.main」と「天気2.sub」が一致したとして、vri=0.5となる。

【0039】

このようにして求めたvri値に、それぞれの項番の重み、例えば「天気」の場合には1.0を掛け合わせて、当該項番に関する値となる。本ルール206は、後述の使用量予測処理における最適日選択の処理において使用する。状況属性評価ルール206は予め記録部103に保持されている場合だけではなく、システムにさらに外部記憶手段やネットワーク手段などを具備することで、情報の読みあるいは通信により外部から取得してもよく、この場合には新しい状況属性評価ルールに更新することが可能となる。

【0040】

図8は行動推薦ルール207の例の説明図である。行動推薦ルールは、後述する行動推薦処理S1214(図19)行動推薦評価ステップS1905にて用いるルールである。本実施例での行動推薦ルールは項番801、名称802、重み803、および、評価アルゴリズム804の各要素で構成される。評価アルゴリズムは、後述の使用量予測処理にて求める状況特徴情報209(図10)の名称1002および予測値1003と、可能行動情報204の各項番の分類502、および各要素名とその値を用いて、可能行動情報の項番「u」における行動推薦ルールの項目「i」の値vuiを求めるアルゴリズムをBasic言語に疑似させて示したものである。

【0041】

具体的には、項番「1」の名称「削減量」の評価アルゴリズムでは、後述する状況特徴情報209の項番「8」の名称「超過量」の予測量「100」から、最大値「2100」と可能行動情報の削減率である「10%」との積を減した絶対値を超過量の絶対値に1を

10

20

30

40

50

加えた値で除算し、この値を 1.0 から減じている。結果、 $1.0 - |100 - 2100 * 10 / 100| / (|100| + 1.0) = -0.089 (= -9 / 101)$ となり、この値がこのルール項番「1」を可能行動情報項番「1」に適用した評価値 v_{u_i} となる。上記の一般式で表わすと、超過量の予測量を x 、最大値を x_m 、削減率を k とすると、削減量の評価値は、 $1.0 - |x - k \cdot x_m| / (|x| + 1.0)$ となり、 $k \cdot x_m$ は目標値であり、 $|x - k \cdot x_m|$ は予測値と目標値との差分であり、分子の「1.0」は分母を 0 としないための補正值である。

【0042】

行動推薦ルール 207 は予め記録部 103 に保持されている場合だけではなく、システムにさらに外部記憶手段やネットワークなどを具備することで、情報の読みあるいは通信により外部から取得してもよく、この場合新しい行動推薦ルールに更新することが可能となる。

10

【0043】

図 9 は状況属性評価結果情報 208 の例の説明図である。状況属性結果情報は、後述の使用量予測処理ステップ（図 12 の S1212、および、図 13）の最適日選択処理（図 13 の S1303）を行う際に生成利用する情報である。本実施例での状況属性評価結果情報は、順位 901、リスト項番 902、日付 903、評価値 904 の要素から構成され、リスト項番 902 は状況属性情報 202（図 4）の項番 401 に対応し、日付は同じく日付 403 に対応する。評価値は、後述するように、前述の状況属性評価ルール 206 を用いて求める。評価値は、本実施例では値の降順に列挙しておき、最上位、すなわち最大の値を与えるリスト項番、あるいは日付が、予測を行う当日に尤も適した日として、その日付の使用量履歴情報の曲線近似ないし当日の使用量予測に用いる。

20

【0044】

図 10 は状況特徴情報 209 の例の説明図である。状況特徴情報は、後述の状況特徴取得処理ステップ（図 12 の S1213、および、図 18）において生成利用する情報である。本実施例での状況特徴情報は、項番 1001、名称 1002、予測値 1003 の要素から構成し、それぞれの項目には、使用量予測処理（図 12 の S1212、および、図 13）にて求めた使用量の近似曲線から解析的に、または代数的に求めて得られる、第 1 の近似曲線のパラメータ、第 2 の近似曲線のパラメータ、目標値を超過する時刻、予測される最大値、最大値の目標値の超過量、最大値となる時刻をはじめとする予測値がある。

30

【0045】

図 11 は行動推薦結果情報 210 の例の説明図である。行動推薦結果情報は、後述の行動推薦処理（図 12 の S1214、および、図 19）の行動推薦結果生成処理（S1906）において生成利用する情報である。本実施例での行動推薦結果情報は、順位 1101、リスト項番 1102、メッセージ 1103、評価値 1104 の各要素から構成することとする。リスト項番 1102 は可能行動情報（204 および図 5）の項番 501 に対応しており、同じくメッセージ 1103 はメッセージ 503 に対応する。評価値 1104 は、後述するように、前述の行動推薦ルール 207 を用いて求められる。評価値は、本実施例では値の降順に列挙しておき、最上位、すなわち最大の値を与えるリスト項番に関するメッセージ等の要素を、出力部を用いてユーザ 180 に提示することで、推薦する行動を示す。

40

【0046】

（各処理の説明）

以下、これらの各種情報を用いて、演算部で行う本実施例の処理を示す。

【0047】

図 12 は本実施例のメイン処理の例の処理フロー図である。本実施例での処理は一般的なイベントドリブンの動作として説明する。ここでは単純のために処理に伴う表示要求イベント、タイマー割り込みイベント、および、入力部からの割り込みイベントを次々に処理していくことで説明する。まず、起動によりタイマーの初期化を行う（S1201）。これは、システムの時計部 108 を用いて一定時間ごとに割り込みイベントを発生させる

50

処理 S 1 2 0 2 を初期化する。具体的には、30 分おきにイベントを発生するように初期化する。次に、イベントが発生した場合にはイベント処理を行う (S 1 2 0 0)。

【0048】

イベントが表示要求イベントの場合 (S 1 2 0 3)、出力部 1 0 6 に表示する画面を取得して描画する (S 1 2 0 4)。イベントが入力部からの入力イベントであった場合、ステップ S 1 2 2 1 では、これを取得し、現在動作している処理に対してユーザが選択や指示を行う項目を決定する情報として入力する (S 1 2 2 2)。もしこれが動作の終了指示であった場合 (S 1 2 2 3) には、メイン処理を終了する。

【0049】

もし、イベントがタイマー割り込みイベントであった場合 (S 1 2 1 1) には、使用量予測処理 S 1 2 1 2、状況特徴取得処理 S 1 2 1 3、および、行動推薦処理 S 1 2 1 4 を行う。10

【0050】

図 1 3 は使用量予測処理 S 1 2 1 2 の処理の例の処理フロー図である。使用量予測処理では、まず状況属性情報 2 0 3 (図 4) を取得し (S 1 3 0 1)、また、予測状況属性情報 2 0 4 (図 4 の項番「9 9 9 9」) を取得する (S 1 3 0 2)。次に、最適日を選択する (S 1 3 0 3)。最適日の選択は、前述の状況属性評価ルール 2 0 6 (図 7) による、状況属性のそれぞれの日の項番 r に関する評価値 c_{ri} を、注目する予測属性情報の要素値を用いて、ルールの各項目の評価アルゴリズムにより項番 i (1 ≤ i ≤ S) での重み 7 0 3 (c_{ri}) とアルゴリズムで求めた値 (v_{ri}) を用い、例えば以下の式により求める。20

【0051】

【数 1】

$$\alpha_r = \sum_{i=1}^S (c_{ri} v_{ri})$$

【0052】

すなわち、重みと評価値を掛け合わせた総和を、当該日の評価値とし、状況属性情報 2 0 2 の各日付に対応させてこれを状況属性評価結果情報 2 0 8 (図 9) とし、評価値 9 0 4 の降順に順位 9 0 1 付けする。これにより得られた最大の評価値、すなわち順位 9 0 1 が 1 位となるリスト項番 (r) 9 0 2 に対応するリスト項番 9 0 2 を最適日として選択する。図 9 の場合には評価値「2 4 5 . 9」を与える状況属性情報 2 0 2 のリスト項番「3」、すなわち、日付としては「2 0 1 1 / 1 2 / 1 0」が選択された。30

【0053】

次に、選択された最適日に関する使用量履歴情報 2 0 2 を取得し (S 1 3 0 4)、その日の使用量である電力使用量 3 0 4 の変化を曲線近似するための第 1 曲線近似を行う (S 1 3 0 5)。

【0054】

図 1 4 は第 1 近似曲線の例の説明図である。使用量履歴情報 2 0 2 より、時刻 t における 30 分ごとの使用量 w_t として、当日分は P 個 (この場合 48 個) のデータの組が得られる。40

【0055】

【数 2】

$$(t, w) = (t_1, w_{t1}), (t_2, w_{t2}), (t_3, w_{t3}), (t_4, w_{t4}), \dots, (t_P, w_{tP})$$

【0056】

図 1 4 では横軸に時刻 t 、縦軸に使用量 w を取り、使用量のデータ列を w_{ti} の棒グラフとして表している (1 4 0 3)。このデータの組を、例えば w t の変化を近似する曲線を50

t に関する N 次関数 $f(t)$ として表わし、以下のように近似することとする。

【0057】

【数3】

$$f(t) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3 + \cdots + a_N t^N = \sum_{i=0}^N a_i t^i$$

【0058】

実際の時刻 t における使用量履歴情報 202 での使用量 304 である w と、仮定した式 $w_p = f(t)$ の誤差の 2乗和を最小にする、いわゆる一般的な最小二乗法を用いて $f(t)$ のパラメータ、すなわち a_i を求めることとする。例えば $N = 4$ 、すなわち、 t の 4 次関数として w_t を近似する場合、係数 $a_i (0 \leq i \leq 4)$ は最小二乗法を解くことにより容易に求められる。このように第1の近似曲線は使用履歴情報のうち最適日のデータを表す曲線として近似できた(1404)。

【0059】

次に、予測を行う当日の使用量の現在までに取得済の Q 個のデータを取得する(S1306)。これにより、第1の近似曲線と得られた当日使用量との相関から、当日使用量を近似する第2の近似曲線を求める(S1307)。

【0060】

図15は当日の使用量の例の説明図である。横軸に時刻 t_{1501} を取り、縦軸に 30 分ごとの使用量 w'_{1502} を取り、時刻 t における当日の使用量 w'_{t1503} を棒グラフで示す。

【0061】

図16は第2の近似曲線の例の説明図である。ただしこの例では直線で近似している。横軸に第1の近似曲線の値 $f(t)$ をとり、縦軸に当日の使用量 w' をとり、時刻 t に関する以下のデータ列を点列 1603 で示している。

【0062】

【数4】

$$(f(t), w') = (f(t_1), w'_{t1}), (f(t_2), w'_{t2}), (f(t_3), w'_{t3}), (f(t_4), w'_{t4}), \dots, (f(t_Q), w'_{tQ})$$

30

【0063】

これら点列を、 w'_{t} を近似する曲線を $f(t)$ に関する M 次関数 $g(f(t))$ として以下のように仮定する。

【0064】

【数5】

$$g(f(t)) = b_0 + b_1 f(t) + b_2 f(t)^2 + b_3 f(t)^3 + \cdots + b_M f(t)^M = \sum_{i=0}^M b_i f(t)^i$$

40

【0065】

M 次関数 $g(f(t))$ は、 $f(t)$ に対する補正式である。

【0066】

第1の近似曲線と同様に最小二乗法を用いて、パラメータ $b_i (0 \leq i \leq M)$ は容易に求めることができる。例えば、 $M = 1$ すなわち図16のように直線で近似する場合、 $g(f(t))$ 直線を示す、切片 $b_0 (1606)$ および傾き $b_1 (1607)$ で表せるよう求めることができる。

【0067】

このように、求めた第1の近似曲線と第2の近似曲線を合成すると求める予測曲線が得られる。即ち、 $t - f(t), y - g(y) (f(t) - y)$ の2つの写像の合成によって第2

50

の近似曲線が得られる。

【0068】

図17は第1の近似曲線と第2の近似曲線の合成により求めた予測曲線の例の説明図である。横軸に時刻tをとり(1701)、縦軸にwおよびw'および予測する使用量w'pをとり(1702)、第1の近似曲線 $w_p = f(t)$ を点線(1704)で示すと、第2の近似曲線との合成である $w'p = g(f(t))$ の曲線1703は第1の近似曲線を縦方向にb1倍に拡大し、 b_0 だけ上昇させた曲線として解釈することができる。このように2つの近似曲線を合成した関数曲線を当日の時刻tにおける使用量予想曲線として、使用量予測処理S1212を終了する。

【0069】

なお、第1および第2の近似曲線の高次関数の次数N、Mは、例示したN=4やM=1以外であってもよく、データの分散や傾向特徴を仮定して次数を選定し適宜変更してもよい。また、必ずしもこの例のような高次関数である必要はなく、スプライン曲線(Spline Curve)や、ベジェ曲線(Bezier Curve)、円の方程式、複数の周期や振幅を持つサイン(sin)関数やコサイン(cos)関数をはじめとした各種の関数で表現してもよい。さらには、それら近似曲線を表すパラメータは最小二乗法以外で求めてよく、例えば、フーリエ級数、離散フーリエ級数や離散コサイン級数をはじめとした一般的に知られているパラメータ推定、およびパラメータ決定方法を用いてもよい。

【0070】

さらに近似の精度を高めるために、第1および第2の近似曲線の高次関数の次数N、Mを増やし、近似式に含まれるパラメータの数を増やすと、それまで求めたパラメータが使えず、再度連立一次方程式を解く必要があり、更に、誤差の評価も煩雑である。一方、第1および第2の近似曲線の高次関数を、規格直交多項式であるルジャンドルの多項式(Legendre Polynomials)で展開すると、各パラメータを求める際に、互いに次数の異なるルジャンドルの多項式の積における変数について総和を取ると0になるため、近似式のパラメータを決めるための連立一次方程式を解く必要がなく、精度向上のために近似式の次数を増やす場合でも、他のパラメータとは独立に、パラメータを逐次的に求めることができ、誤差の評価も容易である。但し、n次のルジャンドルの多項式は、n次及びそれ以下の次数のべき乗を含む多項式であり、nが偶数の場合は偶関数であり、nが奇数の場合は奇関数である。また、ルジャンドルの多項式を用いる場合は、定義域 $a \leq x \leq b$ の変数xを、定義域 $-1 \leq x' \leq 1$ の変数 x' に変換する必要がある。

【0071】

図12に戻り、次に状況特徴取得処理S1213を行う。図18は状況特徴取得処理S1213の例の処理フロー図である。状況特徴情報を初期化し(S1801)、記録部103から当日の目標値情報205を取得する(S1802)。使用量を予測する場合(S1803)、予測曲線を取得し(S1804)、予測曲線の最大値を解析的または代数的に解くことで最大の使用量となる時刻および最大値を求める(S1805、S1806)。また、現在の曲線の傾きを取得する(S1807)。それ以外にも、目標値を超える時刻やその時の傾きなど予測曲線と目標値との関係を取得する(S1808)。その後予測が不要な現在時点での最新の使用量と目標値の差分を取得し(S1809)、これら取得した値を状況特徴情報210として設定して終了する(S1810)。

【0072】

次に行動推薦処理を行う(S1214)。図19は本実施例の行動推薦処理の例の処理フローである。まず初期化を行い(S1901)、可能行動情報204、状況特徴情報209、および、行動推薦ルール207を記録部103より取得する(S1902、S1903、S1904)。可能行動情報の項目uに関しての評価値 $v_{u,i}$ を、注目する可能行動情報と状況特徴情報の要素値を用いて、行動推薦ルールの項目i(1 ≤ i ≤ V)での重み $w_{i,u}$ とアルゴリズムで求めた値 $v_{u,i}$ を用いて、例えば次式で行動推薦評価値を求める(S1905)。

【0073】

10

20

30

40

50

【数6】

$$\beta_u = \sum_{i=1}^V (d_{ui} v_{ui})$$

【0074】

すなわち、重みと評価値を掛け合わせた値の総和を、当該可能行動の評価値とし、可能行動情報204(図5)のメッセージ503に対応させて行動推薦結果情報208(図11)とし、評価値1104の降順に順位1101付けする(S1906)。これにより得られた最大の評価値、すなわち順位1101が1位となるリスト項番(u)1102に対応する可能行動情報のリスト項番501を推薦する行動として選択する。図11の場合には評価値「25.1」を与える可能行動のリスト項番「3」、すなわち、メッセージとしては「設定温度を1下げる」が選択された。10

【0075】

次に、選択された可能行動を、出力部106を用いて作図および表示しユーザに提示する(S1907)。図20は予想曲線の表示例の説明図、図21は行動推薦の表示例の説明図である。この例では、まず先に図20のように、これまでに求めた予測曲線として図17で説明した図を基に、具体的な日付や時刻、目標値や最大値、その時のそれぞれの時刻等を作図して表示した例である。その上に、推薦行動をユーザに選択させるボタンと共に重ねて表示した例が図21である。ここでは状況特徴情報207および推薦行動として選択された可能行動情報204の項目を用いて、例えば、予測した時刻2102、超過すると予想する時刻2103、分類2104と共に、推薦する行動のメッセージ2105を表示する。さらに、画面には3つのボタン、すなわち「実施」ボタン2111、「無理」ボタン2112、および、「他」ボタン2113を表示している。これらはユーザ180に推薦する行動を実施したかどうか、あるいは、他の候補を推薦提示させるかを選択させる際に使用される。20

【0076】

図19に戻り、図21で表示した3つのボタン(2111, 2112, 2113)から一つをユーザ180に選択させた結果を入力部107から取得し、ユーザの行動を取得する(S1908)。もし、「他」2113が選択された場合(S1911)、行動推薦結果情報210の次点を選択し(S1912)、再度行動推薦表示S1907を行う。「実施」2112が選択された場合(S1921)、可能行動情報204の当該行動の嗜好度を上昇させる(S1922)。例えば、嗜好度が1を超えない範囲で嗜好度の値を1.2倍するなどの更新でもよい。「無理」2113が選択された場合(S1930)、逆に嗜好度を下げる(S1931)。例えば、嗜好度を1.2で割るなどの更新でもよい。なお、可能行動情報に別途提示回数および実施回数、あるいは拒否回数、他選択回数の各要素を追加記録し、この提示とユーザの選択に応じて加算し、嗜好度をこれらから求めてよい。具体的には嗜好度を「実施回数 ÷ 提示回数」で算出するなどとしてもよい。また、別途ユーザが複数考えられる際に、推薦行動に従って行動したユーザはそのうちの誰かがわかるように入力させ、各パラメータを対応させて記録することにより、特定ユーザごとに推薦する行動に変化をつけてもよい。このように推薦行動として提示した結果とユーザがそれに対してどのように選択して行動したかをログとして生成し、別途利用する(S1932)。このログを別途分析することにより、行動推薦を行うパラメータを修正することで、よりユーザが納得する行動推薦とすることも可能である。3040

【0077】

最後に、次の予測処理実行の際、前回の推薦行動を取得し、この時点での使用量履歴情報201、あるいは、使用量予測処理S1212および状況特徴取得処理S1213にて求めた状況特徴情報209を評価し、結果を可能行動情報の前回結果(図5の510)に記載し更新する(S1933)。例えば、予測曲線の最大値が目標値を超えない、つまり

り、状況特徴情報 209 の超過量 100 が 0 以下のは場合は、良好な使用量削減の行動結果となつたとして前回結果には「」を記載する。一方、状況が変化しない場合には前回結果に「」を記載し、数値が増大して状況が悪化した場合には前回結果に「×」を記載することで可能行動情報を更新する。もちろん記号ではなく実際の改善量であつてもよいし、別途定義する結果の評価方法でもよく、行動推薦ルールと合わせてあらかじめ定義することが望ましい。この前回結果を行動推薦ルールにて評価された場合、相応の評価値へのフィードバックがかかり、可能行動情報からの選択推薦が変化することになり、より実際に即した行動を推薦することが可能となる。

【実施例 2】

【0078】

以下の実施例においては、本システムを一般的なパーソナルコンピュータ（PC）の形態の装置にて実施する場合の例を説明する。

【0079】

図22は実施例2における使用量予測および行動推薦を行うシステム構成を示すブロック図である。本実施例のシステム2200は、CPU2202、メモリ2201、二次記憶部2203、通信部2207、時計108がバス2206を通じて接続されている。また、外部記憶部2204が接続されフロッピー（登録商標）ディスクや光メディア、メモリーカード等の外部取り出し可能な記憶媒体を用いることができる。またバスには、ユーザ180へ各種表示を行うための例えばディスプレイ2211を接続できるようにする出力部2209、ユーザの指示を入力するための例えばキーボード2212やマウス2213、あるいはディスプレイと共に用いるタッチパネル手段を接続できるようにする入力部2208が接続される。通信部2207は、USBやi.LINKなどを含む有線接続、イーサネット（登録商標）、無線LAN、WiMAX、Bluetooth、ZigBee（登録商標）、携帯電話網回線等の種々のネットワーク接続の中から一つ以上の規格によるデータ通信を可能とし、外部機器やサービスとデータ授受の通信を行うことができる。

【0080】

通信部2207は、それぞれに適切な規格を用いたネットワークを経由して、使用量センサ110、状況属性センサ111、および予測状況属性生成手段120と接続し、データ授受を行う。ここで、ネットワーク2221は、図22のように單一でなくともよく、それぞれが別のネットワークに接続されてもよい。

【0081】

このように接続されたセンサおよび生成手段から、通信部を用いて、実施例1と同様に、使用量履歴情報201、状況属性情報202、予測状況属性情報203を取得する。ただし、記録部103にこれらの情報を保持した実施例1とは異なり、メモリ2201、二次記憶部2203、外部記憶部2204に装填した外部記憶媒体2205にこれらの情報を偏在あるいは分散して保持してもよい。これらの取得および管理はCPUおよびバスを用いてプログラムにより制御されることが可能である。

【0082】

このようなシステムにて本実施例の使用量予測方法および行動推薦方法はプログラムとしてシステムにロードする。また、可能行動情報204、目標値情報205、状況属性評価ルール206、行動推薦ルール207も同様にロードする。具体的には例えば、外部記憶部2204に装填した外部記憶媒体2205を通じて取得し、あるいは、予め二次記憶部2203に保存した形で取得し、メモリ2201にロードしてCPU2202で実行してもよい。また、通信部2207を用いてネットワークに接続されたプログラム提供サービスから取得して実行してもよい。各情報に関しても同様に取得することで、メモリ2201、二次記憶部2203、外部記憶部2204に装填した外部記憶媒体2205に偏在あるいは分散して保持してもよい。

【0083】

本プログラムにより、実施例1と同様に各種情報を用いて、メイン処理（図12）をはじめに、使用量予測処理S1212（図13）や状況取得処理S1213（図18）、行

10

20

30

40

50

動推薦処理 S 1 2 1 4 (図 1 9) 等の処理ステップを実施するが、説明は割愛する。

【実施例 3】

【0 0 8 4】

以下の実施例においては、本システムを一般的なパーソナルコンピュータ (P C) の形態の装置を 2 台用いて、それぞれをサーバ、およびユーザが用いる端末として実施する場合の例を説明する。

【0 0 8 5】

図 2 3 は実施例 2 における使用量予測および行動推薦を行うシステム構成を示すプロック図である。本実施例のシステムは、サーバ 2 3 0 0 、および、ユーザ 1 8 0 が用いる端末 2 3 5 0 の 2 台で構成する。

10

【0 0 8 6】

サーバ 2 3 0 0 は、C P U 2 3 0 2 、メモリ 2 3 0 1 、二次記憶部 2 3 0 3 、第 1 の通信部 2 3 0 7 、第 2 の通信部 2 3 1 0 、及び時計 1 0 8 がバス 2 3 0 6 を通じて接続されている。また、外部記憶部 2 3 0 4 が接続され、フロッピーディスクや光メディア、メモリーカード等の外部取り出し可能な記憶媒体を用いることができる。第 1 の通信部は、U S B や i . L i n k などを含む有線接続、イーサネット、無線 L A N 、W i M A X 、B l u e t o o t h 、Z i g B e e 、携帯電話網回線等の種々のネットワーク接続の中から一つ以上の規格によるデータ通信を可能とし、外部機器やサービスとデータ授受の通信を行うことができる。

【0 0 8 7】

20

サーバ 2 3 0 0 のバス 2 3 0 6 にはさらに第 2 の通信部 2 3 1 0 を接続し、前述と同様に一つ以上の規格によるデータ通信を可能とし、端末 2 3 5 0 の通信部と接続し、端末とデータ通信を行う。

【0 0 8 8】

第 1 の通信部 2 3 0 7 は、それぞれに適切な規格を用いたネットワークを経由して、使用量センサ 1 1 0 、状況属性センサ 1 1 1 、および予測状況属性生成手段 1 2 0 と接続し、データ授受を行う。ここで、ネットワーク 2 2 2 1 は、図 2 3 のように單一でなくともよく、それぞれが別のネットワークに接続されてもよい。

【0 0 8 9】

端末 2 3 5 0 は、C P U 2 3 5 2 、メモリ 2 3 5 1 、二次記憶部 2 3 5 3 、通信部 2 3 5 7 、時計 2 3 6 8 がバス 2 3 5 6 を通じて接続されている。また、外部記憶部 2 3 5 4 が接続されフロッピーディスクや光メディア、メモリーカード等の外部取り出し可能な記憶媒体を用いてもよい。端末のバスには、ユーザ 1 8 0 へ各種表示を行うための例ええばディスプレイ 2 3 6 1 を接続することを可能とする出力部 2 3 5 9 、ユーザの指示を入力するための例えればキーボード 2 3 6 2 やマウス 2 3 6 3 、あるいはディスプレイと共に用いるタッチパネル手段を含む入力部 2 3 6 0 を接続する。通信部 2 3 5 7 は、前述のような規格の少なくとも 1 つによりサーバ 2 3 0 0 の通信部と接続しサーバとのデータ通信を行う。

30

【0 0 9 0】

サーバ 2 3 0 0 ではこのように接続されたセンサおよび生成手段から、第 1 の通信部を用いて、実施例 1 と同様に、使用量履歴情報 2 0 1 、状況属性情報 2 0 2 、予測状況属性情報 2 0 3 を取得する。ただし、これらの情報を記録部 1 0 3 に保持した実施例 1 とは異なり、メモリ 2 3 0 1 、二次記憶部 2 3 0 3 、外部記憶部 2 3 0 4 に装填した外部記憶媒体 2 3 0 5 に偏在あるいは分散して保持してもよい。これらの取得および管理は C P U およびバスを用いてプログラムにより制御されることが可能である。

40

【0 0 9 1】

このようなサーバ 2 3 0 0 と端末 2 3 5 0 からなるシステムにて本実施例の使用量予測方法および行動推薦方法はプログラムとしてサーバあるいは端末にロードする。また、可能行動情報 2 0 4 、目標値情報 2 0 5 、状況属性評価ルール 2 0 6 、行動推薦ルール 2 0 7 も同様にロードする。具体的には、これらを例えばサーバにロードする場合、外部記憶

50

部 2304 に装填した外部記憶媒体 2305 を通じて取得し、あるいは、予め二次記憶部 2303 に保存した形で取得し、メモリ 2301 にロードして CPU 2302 で実行してもよい。また、通信部 2307 を用いてネットワークに接続されたプログラム提供サービスから取得して実行してもよい。各情報に関しても同様に取得することで、メモリ 2301、二次記憶部 2303、外部記憶部 2304 に装填した外部記憶媒体 2205 に偏在あるいは分散して保持してもよい。端末にロードする場合も同様である。

【0092】

本システムで動作するサーバ 2300 および端末 2350 上で動作するプログラムにより、システム全体で実施例 1 と同様に各種情報を用いて、メイン処理（図 12）をはじめに、使用量予測処理 S12112（図 13）や状況取得処理 S12113（図 18）、行動推薦処理 S12114（図 19）等の処理ステップを実施する。この時、サーバで実施する処理と端末で実施する処理が偏在しても分担してもよく、全体で実施例 1 と同様の処理順番および処理結果が得られればよく、処理を行う担当およびその説明は割愛する。10

【0093】

ただし、端末 2350 では、少なくとも使用量履歴情報 201、状況属性情報 202、および予測状況属性情報 203 を持たない。また、結果等の伝達も定義されていない。したがって、端末上のプログラムは通信部 2357 を通じ、サーバ 2300 よりデータ通信によって取得する処理を追加実行する。このとき、サーバ側プログラムもこれに呼応する処理を追加して行う。

【0094】

図 24 は本実施例でのサーバ 2300 および端末 2350 間で実行される各種情報取得処理の処理フローの例である。この処理は双方のプログラムの初期段階で予め実行してもよいし、処理の中での情報取得ステップにて実行してもよい。ここでは、一般的ウェブ技術を用いた HTTP (Hyper Text Transport Protocol) 通信を用いた XML (eXtensible Markup Language) 文による要求（リクエスト）および応答によるデータ通信を想定して各種情報を授受する例で説明する。20

【0095】

まず、端末側では関係する情報データベースを初期化し（S245）、サーバに対するデータ取得リクエスト文を XML 文として生成する（S2452）。この XML 文には取得したい情報種別を付記し、さらに時間的取得範囲や必要とする項目や要素等を含む補足情報を付記してもよい。HTTP の規約によりサーバとセッションを作成し（S2401、S2453）、リクエスト文を端末からサーバに送出する（S2454）。サーバはリクエスト文を受信すると（S2403）、これを解析し（S2403）、要求が DB すなわち各種情報の取得の場合（S2404）、サーバが持つ各種情報のいずれかを取得する（S2405）。このように取得した情報は予め規定した文法および構造で XML 化し、結果返信文 XML の部分として構成して生成する（S2406）。返信 XML 文をサーバから端末に送出し（S2408）、端末がこれを受信した後（S2455）、HTTP セッションを終了する（S2408、S2456）。端末では受信した返信文 XML を解析して（S2457）、元の情報を取り出し（S2457）、端末内の DB を更新する（S2458）。30

【0096】

これらのように端末においても各種情報を取得することで、システム全体の処理の部分を端末 2350 上でも分担して、使用量予測方法および行動推薦方法が実現可能である。なお、サーバ 2300 上ですべての処理を実行したのち、行動推薦結果情報 210 のみを端末に送付してもよい。いずれの場合にも、ユーザ 180 への推薦行動などの提示、および、ユーザからの行動取得として、行動推薦処理 S12114（図 19）のステップ S1907 以降の処理では、各種情報の多くを端末側の出力部 2359 および入力部 2358 で用いる必要があるため、端末側で処理することが望ましい。

【実施例 4】

【0097】

50

20

30

40

50

以下の実施例では、本システムで評価した行動推薦の内容をユーザに提示し、選択させる場合の変形例を示す。実施例1と同様に行動推薦までの各処理ステップを実施し、図11の行動推薦結果情報が得られたとしてそれまでの説明を省略する。実施例1では上位より一つずつ行動推薦ユーザに提示していたが、本実施例では複数の行動を同時に推薦する。

【0098】

図25は複数の推薦行動項目をユーザに提示する表示の例の説明図である。行動推薦結果(210、図11)は、複数の可能行動情報(204、図5)の各項目について前述した評価を行って、その評価値を降順に(ただし評価の方法によっては昇順に)並べた結果であるが、複数の可能行動情報のうち上位から予め指定した個数、図25では3つを選択し表示する。図25の例では、「空調温度を1下げる」(2502)、「冷蔵庫温度を『中』にする」(2503)、および、「照明を80%にする」(2504)の3つを選択して推薦行動として出力部106からユーザ180に提示している。ユーザはこれらの中から一つを選び、それぞれに対応した実施ボタン(2512、2513、2514)のうちのいずれかを押下する。対応した実施ボタンの押下は、行動推薦処理(図19)のユーザ行動取得(S1908)の実施(S1921)にて選択された行動のログ生成および可能行動情報の嗜好度の更新を行う。

【0099】

一方、ユーザが、これら3つの推薦行動項目の中で適切なものがなく、実施が無理と判断した場合、無理ボタン(2112)を押下することも可能である。また、ユーザが他の行動推薦を示させたい場合には、他ボタン(2113)を押下することも可能である。これらの場合も同様に行動推薦処理(図19)の、他の判定(S1911)あるいは無理(S1930)の判定に対応して処理を行う。

【実施例5】

【0100】

以下の実施例では、本システムで評価した行動推薦の内容をユーザに提示する場合、実施例1における次点の推薦行動の選択方法、および実施例4の複数項目の選択あるいは次点の推薦行動の選択方法の変形例を示す。実施例1と同様に行動推薦までの各処理ステップを実施し、図11の行動推薦結果情報が得られたとして説明を省略する。

【0101】

行動推薦結果(210、図11)は、複数の可能行動情報(204、図5)の各項目について前述した評価を行って、その評価値を降順に(ただし評価の方法によっては昇順に)並べた結果であるが、図11の例では上位に設定温度を下げる項目がいくつか連続しており、ユーザにとっては、次点を選択しても同様の内容が表示されてしまい不都合となることがある。これを避けるために、リスト項番1102に対応する可能行動情報(図5)の項番に関する分類502を取得して、すでに推薦された行動の分類を記録して、次点を選択する際に、これら記録済みの分類を変更してさらに次点を選択して提示してもよい。

【0102】

例えば、実施例4の提示例(図25)では、「空調温度を1下げる」(2502)の分類が「空調」、「冷蔵庫温度を『中』にする」(2503)の分類は「冷蔵庫」、「照明を80%にする」(2504)の分類は「照明」といったように、それぞれの分類が異なるので、複数の可能行動を分類し直し、それぞれの分類に関する可能行動の項目中で評価値(図11の1104)の高い順に選択して提示してもよい。

【0103】

また、実施例1及び実施例4において提示された推薦行動をユーザが所望しない場合に押下する他ボタン(2113)の選択により次点となる推薦行動の候補を表示し、その中から行動を選択する際に、上述と同様にこれまでに推薦を行っていない分類に属する行動を選択することもできる。即ち、他ボタンが押下げられたときに、次点の候補だけでなく、他の分類に属する行動も選択できるようにする。

【0104】

10

20

30

40

50

また、この分類として、当該推薦行動を行った結果、ユーザあるいはシステムを設置した状況に与える影響、例えば、温度変化によるスーパー等での集客度への影響度毎や、照明が少なくなることによる作業場所の減少や作業効率減少といった影響度毎に行動を分類することで、行動の推薦項目および順序への変化を与えることも可能である。

【実施例 6】

【0105】

以下の実施例では、ユーザの選択により推薦行動の内の一つを実施する、あるいは、最上位に推薦された行動をユーザ選択に関わらず自動的に実施するためのシステムの变形例を示す。

【0106】

10

図26は、行動に対応して外部機器を制御するための機能を付加した、行動推薦を行うシステム構成を示すブロック図である。この例では、図1のシステムにさらに外部機器制御部2602を設け、外部機器2601の制御、及び外部機器の状態の取得を行う。この際に、外部機器の制御および状態取得には、一般的に用いられる制御規格、例えば、E C H O N E T、Z i g b e e、L O N W O R K S、D M X 5 1 2、D A L I、B A C n e t、H - L i n k等をはじめとした様々な規格に準拠した接続方式およびプロトコルを用いてよい。

【0107】

演算部105で行う行動推薦処理(S 1 2 1 4、図19)の行動推薦表示S 1 9 0 7にて、ユーザに提示する行動、例えば図21のように「空調を1 下げる」をユーザが選択して、実施ボタン2111を押下した場合、行動推薦処理の実施判定S 1 9 2 1の後に、外部機器制御部2602を介して外部機器を制御するステップを行うことで、ユーザの行動として実際に外部機器を制御することが可能になる。また、この実施結果により、その後の嗜好度上昇S 1 9 2 2や行動ログ生成S 1 9 3 2の各ステップを行うことで、実際の行動実施に伴うシステム内部状態、および、システムが設置された状況の更新を行うことができる。

20

【0108】

一方、ユーザに推薦行動を提示し、ユーザが行動を選択するという一連の処理ステップを行わず、システムが自動的に所定の行動を実施することも可能である。具体的には、行動推薦処理(S 1 2 1 4、図19)の行動推薦結果生成S 1 9 0 6の結果として生成した行動推薦結果(210、図11)に従い、その結果の最上位の推薦行動を用いて、外部機器制御部2602を介して外部機器を制御することで自動的に行動を実施してもよい。また、この実施結果により、その後の嗜好度上昇S 1 9 2 2や行動ログ生成S 1 9 3 2の各ステップを行うことで、実際の行動実施に伴うシステム内部状態、および、システムが設置された状況の更新を行うことができる。

30

【符号の説明】

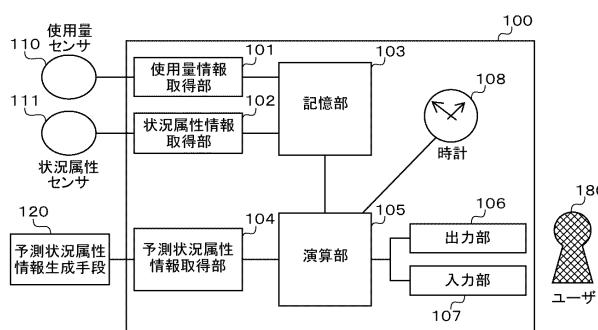
【0109】

100：使用量予測および行動推薦システム、101：使用量取得部、102：状況属性取得部、103：記録部、104：予測状況属性取得部、105：演算部、106：出力部、107：入力部、110：使用量センサ、111：状況属性センサ、120：予測状況属性生成手段、180：ユーザ

40

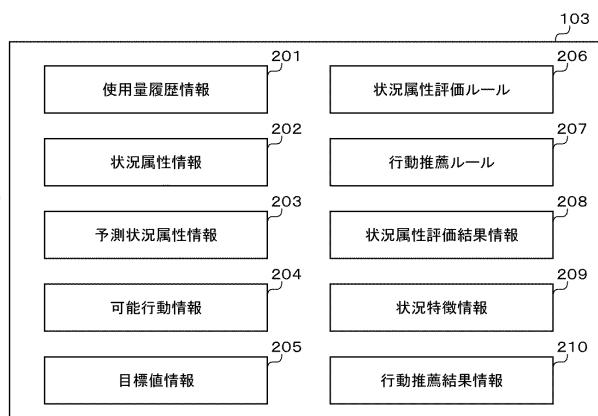
【図1】

図1



【図2】

図2



【図3】

図3

項目番号	場所	日時	使用量 (kWh)	気温 (%)	湿度 (%)	室温1 (°C)	室温2 (°C)	室温3 (°C)	湿度1 (%)
1	横浜 オフィス1	2011/12/07 00:00	120.0	7.8	12.5	18.2	18.6	18.3	25.0
2	横浜 オフィス1	2011/12/07 00:30	125.2	7.7	17.8	18.2	18.6	18.4	25.0
3	横浜 オフィス1	2011/12/07 01:00	128.0	7.7	22.8	18.2	18.7	18.2	25.0
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310

【図4】

図4

項目番号	場所	日時	曜日	風向	風力 (m/s)	405	406	407	408	409	410	411	412	顧客 (予想/実)数
1	横浜	2011/12/08	木	北西	3.0	晴れ	4.2	10.2	O	9.1	O	2539	O	2539
2	横浜	2011/12/09	金	北北西	3.0	晴れ	2.1	9.1	O	全品 セール	全品 セール	4239	全品 セール	4239
3	横浜	2011/12/10	土	北北西	4.0	晴れ	-0.5	6.5	x	0	0	0	0	0
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	202, 203	202, 203	202, 203

図 7

評価アルゴリズム			
項目番号	名称	重み	
1	天気	1. 0	
		If 天気1. main = 天気2. main And 天気1. sub = 天気2. sub then vri = 1. 0 Elseif 天気1. sub = 天気2. main then vri = 0. 7 Elseif 天気1. sub = 天気2. main Or 天気1. main = 天気2. sub then vri = 0. 5 Elseif 天気1. sub = 天気2. sub then vri = 0. 25 Else vri = 0. 0 End If	
2	営業日	10. 0	
		If 営業日1= 営業日2 then vri = 1. 0 Elseif vri = 0. 0 End If	
3	気温差	2. 0	
		vri = 1. 0 - (Abs(最低気温1 - 最低気温2) / Abs(最高気温1 - 最高気温2) + 1) + (Abs(最高気温1 - 最高気温2) / Abs(最高気温1, 最高気温2) + 1)	
4	イベント	5. 0	
		vri = 0. 0 For i = 1 to イベント数1 For j = 1 to イベント数2 If vri < 1[i] = イベント2[j] then vri = vri + 1. 0 Next Next If 0 < イベント2 then vri = vri - イベント数2 End If	
5	顧客数	2. 0	
		vri = Abs(顧客数1 - 顧客数2) / (Abs(顧客数1, 顧客数2) + 1) ⋮ ⋮ ⋮	

図 5

項目番号	名称	重み	評価アルゴリズム
1	天気	1. 0	If 天気1. main = 天気2. main And 天気1. sub = 天気2. sub then vri = 1. 0 Elseif 天気1. sub = 天気2. main then vri = 0. 7 Elseif 天気1. sub = 天気2. main Or 天気1. main = 天気2. sub then vri = 0. 5 Elseif 天気1. sub = 天気2. sub then vri = 0. 25 Else vri = 0. 0 End If
2	営業日	10. 0	If 営業日1= 営業日2 then vri = 1. 0 Elseif vri = 0. 0 End If
3	気温差	2. 0	vri = 1. 0 - (Abs(最低気温1 - 最低気温2) / Abs(最高気温1 - 最高気温2) + 1) + (Abs(最高気温1 - 最高気温2) / Abs(最高気温1, 最高気温2) + 1)
4	イベント	5. 0	vri = 0. 0 For i = 1 to イベント数1 For j = 1 to イベント数2 If vri < 1[i] = イベント2[j] then vri = vri + 1. 0 Next Next If 0 < イベント2 then vri = vri - イベント数2 End If
5	顧客数	2. 0	vri = Abs(顧客数1 - 顧客数2) / (Abs(顧客数1, 顧客数2) + 1) ⋮ ⋮ ⋮

図 6

項目番号	名稱	メッシュージ	掲示期間	掲示最小間隔	使用量削減率(%)	階好度	前回実施日時	前回結果
1	空調	設定温度を1C下げる	開始 * / 1/1 * / 5/15	2h	5. 0	1. 0	*	10. 0
2	空調	設定温度を2C下げる	開始 * / 1/1 * / 5/15	2h	10. 0	2. 0	*	10. 0
3	空調	設定温度を1C下げる	開始 * / 10/21 * / 12/31	2h	5. 0	1. 0	*	10. 0
4	空調	設定温度を2C下げる	開始 * / 10/21 * / 12/31	2h	10. 0	2. 0	*	10. 0
5	空調	設定温度を1C下げる	開始 * / 6/20 * / 10/20	2h	5. 0	1. 0	30. 0	*
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
11	照明	照明を80%にする	開始 * / * / * 10/00 * / * / * 17/00	1d	5. 0	*	*	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
119	その他	※認めた ※認める	開始 * / 10/21 * / 12/31	4h	0. 0	*	*	-
120	その他	換気をする	開始 * / 10/21 * / 12/31	4h	0. 0	*	*	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図 8

項目番号	名稱	重み	評価アルゴリズム
1	削減量	5. 0	vui = 1. 0 - Abs(超過率 * 最大値) / (Abs(超過量) + 1. 0)
2	期間	100. 0	If 0 <= CheckDateTime(提示期間開始, 本日) And CheckDateTime(提示期間終了, 本日) <= 0 then vui = 1. 0 Else vui = 0. 0 End If
3	間隔	1. 0	If CheckDateTime(最終実施日時 + 提示最小間隔, 現在日時) <= 0 then vui = 1. 0 Else vui = 0. 0 End If
4	温度範囲	2. 0	vui = 0. 0 If 分類 = 空調 then If 温度下限 = "*" Or 温度下限 < 現在温度 + 温度変化 And 温度上限 = "*" Or 現在温度 + 温度変化 > 温度上限 then vui = 1. 0 End If End If
5	嗜好度	1. 0	If 嗜好度 = "-" then vui = 0. 5 Else vui = 嗜好度 End If
6	前回結果	3. 0	If 前回結果 = "O" then vui = 1. 0 Else if 前回結果 = "X" then vui = -1. 0 Else vui = 0. 0 End If
⋮	⋮	⋮	⋮

【図 9】

図 9

<u>208</u>			
項目番	リスト項目番	日付	評価値
1	3	2011/12/10	245.9
2	2	2011/12/09	200.1
3	1	2011/12/08	128.3
4	7	2011/12/14	91.0
⋮	⋮	⋮	⋮

【図 11】

図 11

<u>210</u>			
順位	リスト項目番	メッセージ	評価値
1	3	設定温度を1°C下げる	25.1
2	4	設定温度を2°C下げる	20.1
3	1	設定温度を1°C下げる	18.3
4	2	設定温度を2°C下げる	9.0
⋮	⋮	⋮	⋮

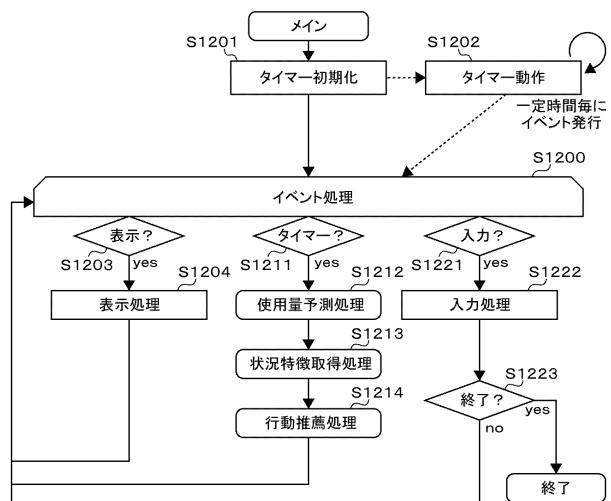
【図 10】

図 10

<u>209</u>		
項目番	名称	予測値
1	曲線1	a[N]
2	曲線2	b[M]
3	超過1時刻	11:30
4	超過1傾き	20.0
5	超過2時刻	13:30
6	超過2傾き	34.0
7	最大値	2100
8	超過量	100
9	最大値時刻	14:00
⋮	⋮	⋮

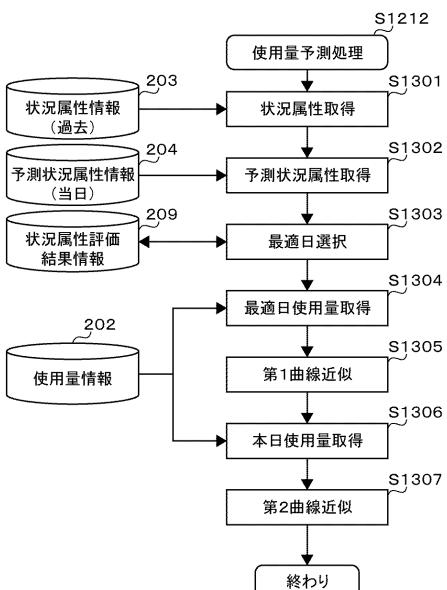
【図 12】

図 12



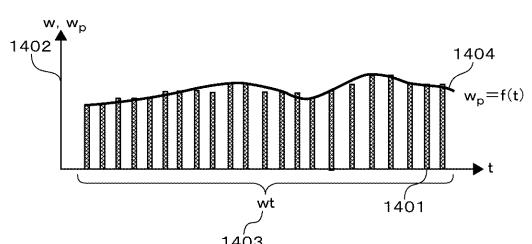
【図 13】

図 13



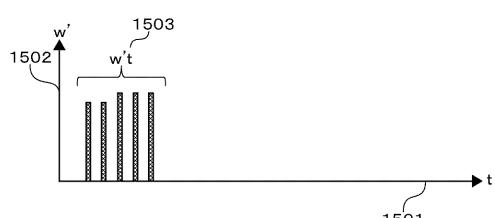
【図 14】

図 14



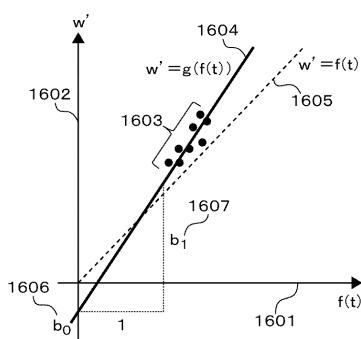
【図 15】

図 15



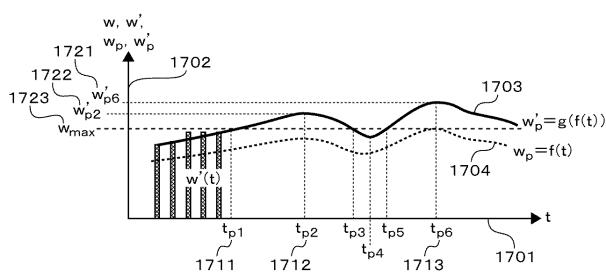
【図16】

図16



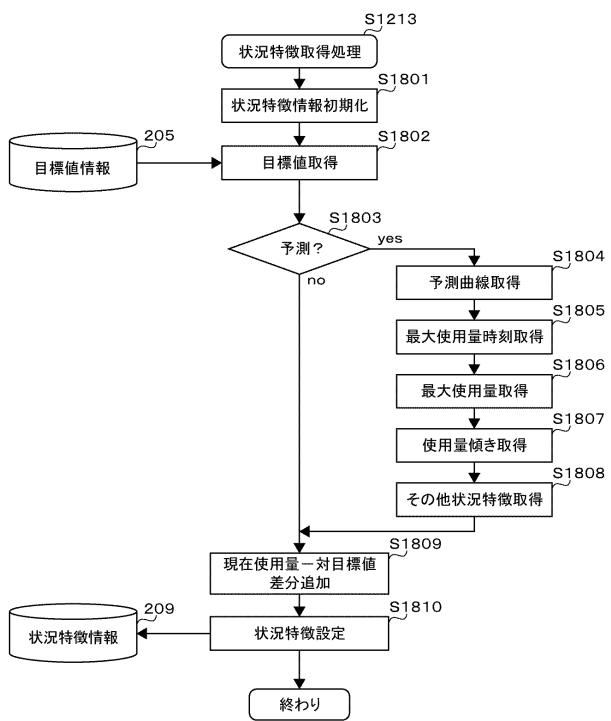
【図17】

図17



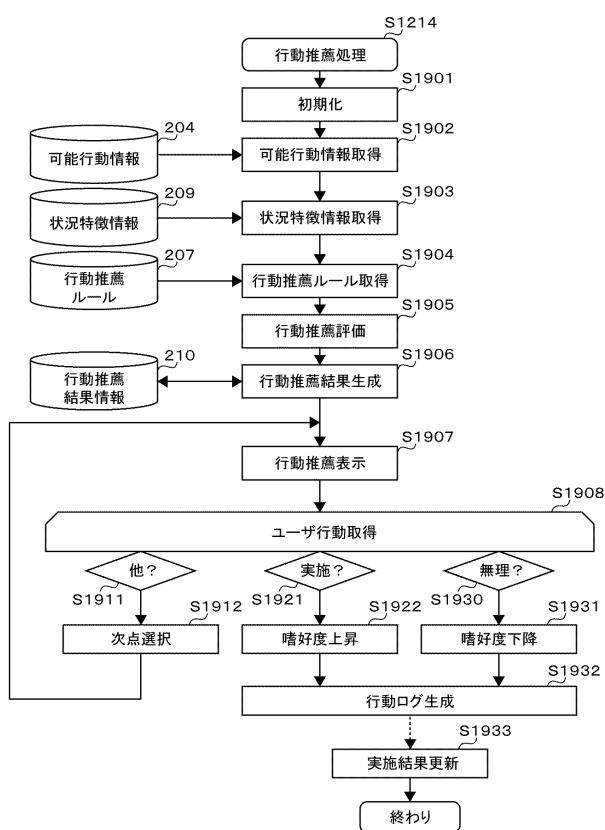
【図18】

図18



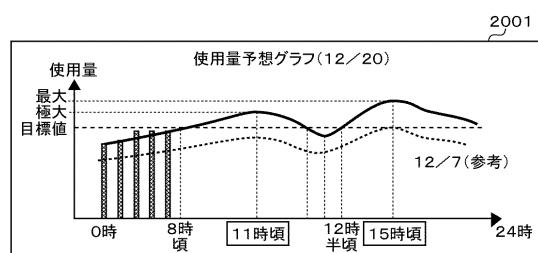
【図19】

図19



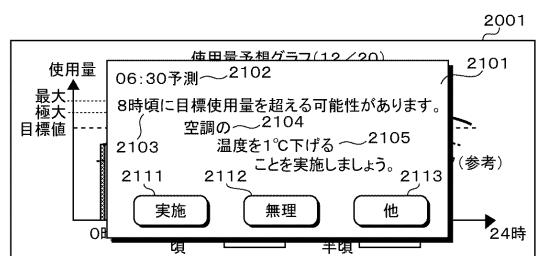
【図20】

図20



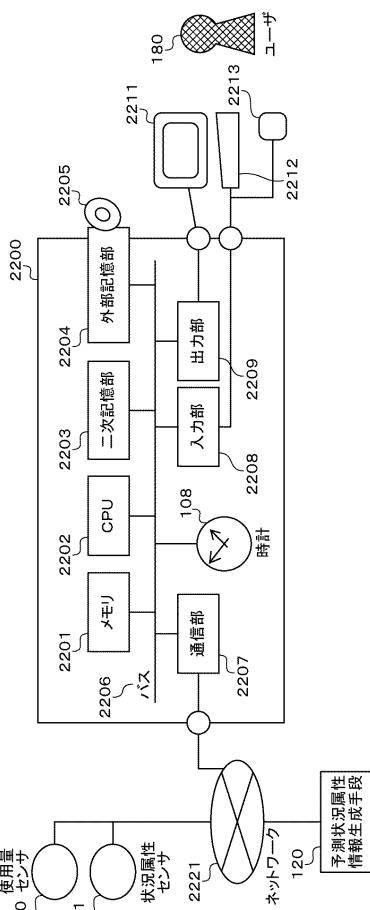
【図21】

図21



【図22】

図22



【図24】

図24

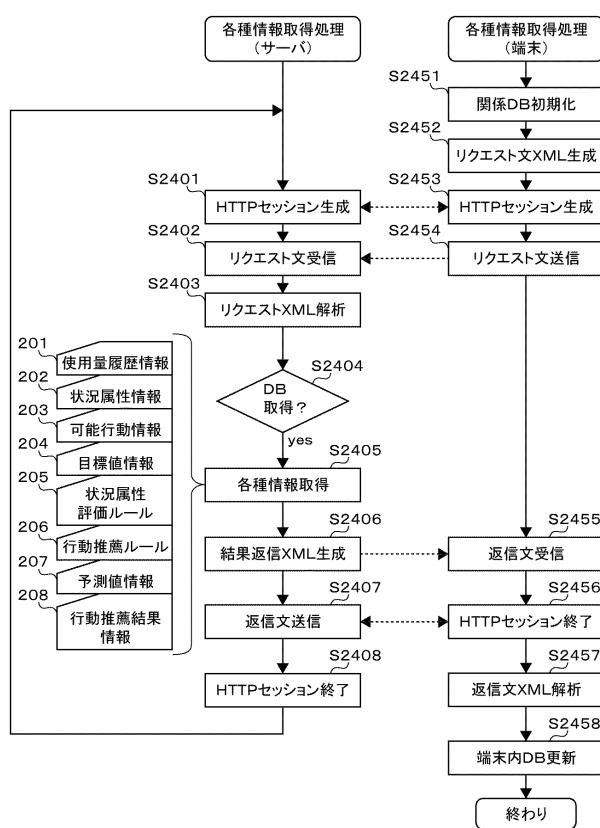
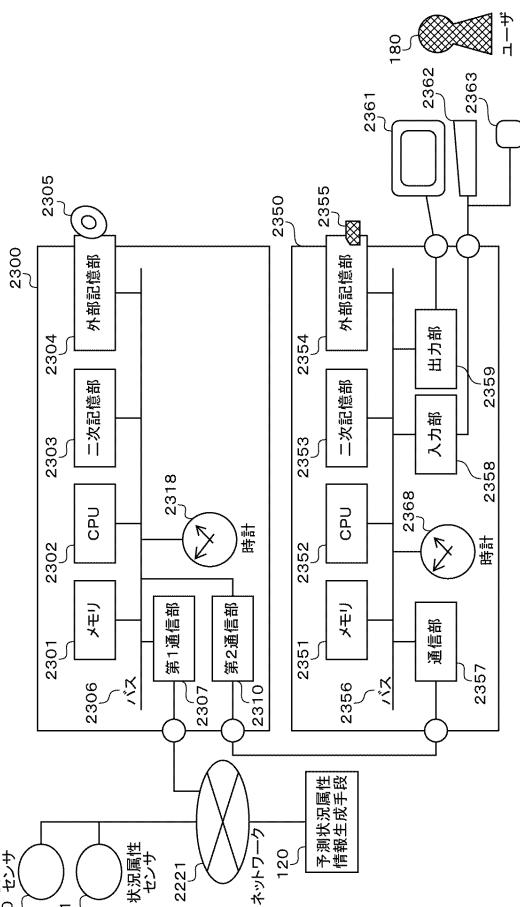


図24

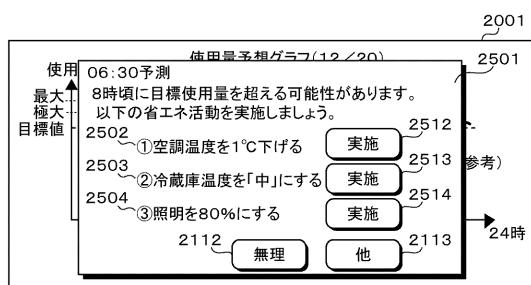
【図23】

図23



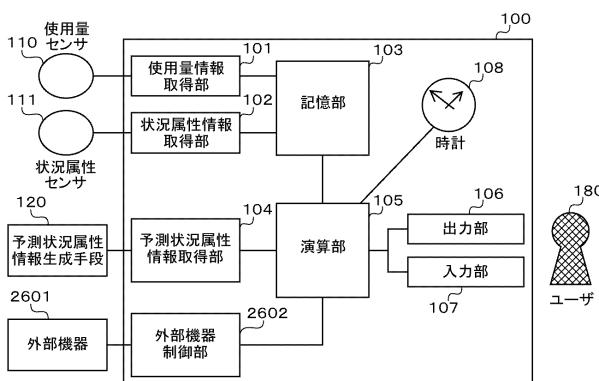
【図25】

図25



【図26】

図26



終わり

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-224002(JP,A)
特開2011-027305(JP,A)
特開2011-048779(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 Q 10 / 00 - 50 / 34
G 06 F 19 / 00