

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4740347号  
(P4740347)

(45) 発行日 平成23年8月3日(2011.8.3)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl.	F I
G06Q 50/00 (2006.01)	G06F 17/60 1 2 4
G06Q 30/00 (2006.01)	G06F 17/60 1 1 0
H02J 3/00 (2006.01)	G06F 17/60 3 3 2
	H02J 3/00 A
	H02J 3/00 G

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-21822 (P2009-21822)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成21年2月2日(2009.2.2)		株式会社日立製作所
(62) 分割の表示	特願2000-192402 (P2000-192402) の分割		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
原出願日	平成12年6月27日(2000.6.27)	(74) 代理人	100064414
(65) 公開番号	特開2009-104644 (P2009-104644A)		弁理士 磯野 道造
(43) 公開日	平成21年5月14日(2009.5.14)	(72) 発明者	藪谷 隆
審査請求日	平成21年2月2日(2009.2.2)		茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会 社日立製作所 日立事業所内
(31) 優先権主張番号	特願平11-258471	(72) 発明者	阿部 純
(32) 優先日	平成11年9月13日(1999.9.13)		茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会 社日立製作所 日立事業所内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	山本 祐司
			茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会 社日立製作所 日立事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 省エネルギー効果の演算方法及びその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータにより駆動される、ファン、プロア、ポンプなどを有するユーザの対象負荷設備における前記モータを回転数制御可能とするインバータと、

前記モータへ供給される時々刻々の電流及び電圧を検出する電流及び電圧の検出手段と

前記モータにより駆動される前記対象負荷設備の時々刻々の風量又は流量に相当する時々刻々の処理量を検出する処理量の検出手段と、

前記検出された時々刻々の実測の電流及び電圧を監視するとともに、前記検出された時々刻々の実測の処理量を監視する監視ユニットと、

前記モータへ供給される時々刻々の実測の電流及び電圧、並びにその実測の電流及び電圧を検出したときの時々刻々の実測の処理量の各データを、前記監視ユニットから収集する演算装置とを備え、

前記モータ及び前記インバータのうちの少なくともインバータは、前記ユーザに省エネルギーサービスを提供するサービス提供者が導入したものである省エネルギー化システムにおいて、

前記インバータの導入により、又は、前記インバータ及び前記モータの導入により達成される省エネルギー効果を演算する省エネルギー効果の演算方法であって、

前記演算装置は、

前記監視ユニットから時々刻々の各データを収集する手段と、

前記インバータの導入前における前記対象負荷設備の処理量及びその処理量のときの前記モータの消費電力を対応付けた対応関係の情報を記憶した記憶手段と、

前記省エネルギー効果を演算する省エネルギー効果演算手段とを備え、

前記省エネルギー効果演算手段は、

前記記憶手段に記憶された対応関係の情報を用いて、前記監視ユニットを介して収集した時々刻々の実測の処理量に対応する前記モータの時々刻々の消費電力を、前記インバータの導入前の時々刻々の推定の消費電力として算出し、

前記監視ユニットを介して収集したインバータの導入後にモータに供給される時々刻々の実測の電流及び電圧から時々刻々の実測の消費電力を算出し、

さらに、前記算出したインバータの導入前の時々刻々の推定の消費電力を積算してインバータ導入前の消費電力量を算出するとともに、前記算出したインバータの導入後の時々刻々の実測の消費電力を積算してインバータ導入後の消費電力量を算出し、

前記算出したインバータ導入前と導入後の消費電力量を、横軸が時間軸である同じグラフ上にプロットして、前記インバータ導入前後の消費電力量を経時的に対比した図を作成すること

を特徴とする省エネルギー効果の演算方法。

【請求項 2】

前記導入前後の消費電力量の差に基づいて、前記ユーザが前記サービス提供者に支払う省エネルギー対策のサービスの対価であるメリット料金を算出すること

を特徴とする請求項 1 に記載の省エネルギー効果の演算方法。

【請求項 3】

前記対応関係の情報は、前記顧客と前記サービス提供者との間で取り決められた契約条件カーブであること

を特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の省エネルギー効果の演算方法。

【請求項 4】

モータにより駆動される、ファン、ブローア、ポンプなどを有するユーザの対象負荷設備における前記モータを回転数制御可能とするインバータと、

前記モータへ供給される時々刻々の電流及び電圧を検出する電流及び電圧の検出手段と

前記モータにより駆動される前記対象負荷設備の時々刻々の風量又は流量に相当する時々刻々の処理量を検出する処理量の検出手段と、

前記検出された時々刻々の実測の電流及び電圧を監視するとともに、前記検出された時々刻々の実測の処理量を監視する監視ユニットとを備え、

前記モータ及び前記インバータのうちの少なくともインバータは、前記ユーザに省エネルギーサービスを提供するサービス提供者が導入したものである省エネルギー化システムにおいて、

前記モータへ供給される時々刻々の実測の電流及び電圧、並びにその実測の電流及び電圧を検出したときの時々刻々の実測の処理量の各データを、前記監視ユニットから収集し

前記インバータの導入により、又は、前記インバータ及び前記モータの導入により達成される省エネルギー効果を演算する省エネルギー効果の演算装置であって、

前記監視ユニットから時々刻々の各データを収集する手段と、

前記インバータの導入前における前記対象負荷設備の処理量及びその処理量のときの前記モータの消費電力を対応付けた対応関係の情報を記憶した記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された対応関係の情報を用いて、前記監視ユニットを介して収集した時々刻々の実測の処理量に対応する前記モータの時々刻々の消費電力を、前記インバータの導入前の時々刻々の推定の消費電力として算出し、

前記監視ユニットを介して収集したインバータの導入後にモータに供給される時々刻々の実測の電流及び電圧から時々刻々の実測の消費電力を算出し、

さらに、前記算出したインバータの導入前の時々刻々の推定の消費電力を積算してイン

10

20

30

40

50

バータ導入前の消費電力量を算出するとともに、前記算出したインバータの導入後の時々刻々の実測の消費電力を積算してインバータ導入後の消費電力量を算出し、

前記算出したインバータ導入前と導入後の消費電力量を、横軸が時間軸である同じグラフ上にプロットして、前記インバータ導入前後の消費電力量を経時的に対比した図を作成する省エネルギー効果演算手段を備えること

を特徴とする省エネルギー効果の演算装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は省エネルギーシステムに係わり、例えば工場等で行っている省エネルギー運転に使用するのに好適な省エネルギー効果の演算方法及びその装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

平成9年12月に行われた地球温暖化防止京都会議では、我が国の温暖化削減目標が平成2年比の6%と定められた。これを機に「エネルギー使用の合理化に関する法律（省エネルギー法）」が改正され、平成11年4月から施行された。従来から大規模工場に対しては、省エネルギー（以下、省エネという）に向けた取組みが義務づけられていたが、この改正により、中規模工場にまで同法の適用範囲が拡大された。

一方、従来から工場などにある負荷設備には例えばファン、プロア、ポンプなどが使われ、その駆動のために各種モータが使われる。この駆動用の各種モータの省消費電力（省エネルギー）のためにインバータを導入することが良く行われている。インバータを導入して省消費電力運転を行おうとした場合には、導入によるメリットを計算し、インバータを購入するか、またはリースあるいはレンタル方式に依っていた。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来の方式では、インバータを購入する場合にあっては初期投資が大変であり、リースあるいはレンタル方式にあってはリースあるいはレンタル料金が高いものとなったり、又、省エネの効果がなかったような場合にあっては契約期間中であれば支払いを継続せざるを得ないものであった。

30

【0004】

以下にこれらの例に基づいて、具体的に従来のビジネススキームと問題点をのべる。

【0005】

（A）購入スキームと問題点

インバータと新しいモータを組合せての購入、或いはインバータ単独の購入の場合は初期投資が伴い顧客の投資負担が大きいし、かつ、従来からみて省消費電力達成が確認される前の投資となる。

【0006】

（B）リースまたはレンタルスキームと問題点

インバータと新しいモータ又はインバータ単独のリースにおいては、一定期間内にその設備又は装置をユーザーが一定期間内に買い取ることを契約する。したがってユーザはその設備又は装置が不要となっても契約解除することはできないが、或いは大きな負担を抱えることになる。

40

レンタルの場合は、ユーザはレンタル料を支払ってその装置又は設備を使用するわけであるが、通常この料金はリース料よりも割高である。

上記リース及びレンタルスキームは、省消費電力実現の達成が確認される前に一定のリース料またはレンタル料を契約して支払わなければならないという問題がある。

【0007】

本発明は、以上の問題点を鑑みてなされたもので、省エネを希望するユーザが何らの初期投資をすることなく、目的の省エネサービスを受けることができ、またこのような省エ

50

ネサービスを提供する者が十分な利益が期待できる省エネルギーサービス提供する際に役立つ省エネルギー効果の演算方法及びその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】

本発明はユーザが省エネを希望し、省エネサービスを提供する者がそのユーザの設備を省エネのために改善し、又は設置し、省エネを達成したならばその省エネの度合いを考慮して、サービス提供者とユーザとの間で、省エネによるメリットを配分するものである。省エネの度合いとは、省電力であり、節約した電力料金である。

【0009】

本発明は、モータにより駆動される、ファン、ブローア、ポンプなどを有するユーザの対象負荷設備における前記モータを回転数制御可能とするインバータと、前記モータへ供給される時々刻々の電流及び電圧を検出する電流及び電圧の検出手段と、前記モータにより駆動される前記対象負荷設備の時々刻々の風量又は流量に相当する時々刻々の処理量を検出する処理量の検出手段と、前記検出された時々刻々の実測の電流及び電圧を監視するとともに、前記検出された時々刻々の実測の処理量を監視する監視ユニットと、前記モータへ供給される時々刻々の実測の電流及び電圧、並びにその実測の電流及び電圧を検出したときの時々刻々の実測の処理量の各データを、前記監視ユニットから収集する演算装置とを備え、前記モータ及び前記インバータのうち少なくともインバータは、前記ユーザに省エネルギーサービスを提供するサービス提供者が導入したものである省エネルギー化システムにおいて、前記インバータの導入により、又は、前記インバータ及び前記モータの導入により達成される省エネルギー効果を演算する省エネルギー効果の演算方法である。

【0010】

この省エネルギー効果の演算方法では、前記演算装置は、前記監視ユニットから時々刻々の各データを収集する手段と、前記インバータの導入前における前記対象負荷設備の処理量及びその処理量のときの前記モータの消費電力を対応付けた対応関係の情報を記憶した記憶手段と、前記省エネルギー効果を演算する省エネルギー効果演算手段とを備える。

そして、前記省エネルギー効果演算手段は、前記記憶手段に記憶された対応関係の情報を用いて、前記監視ユニットを介して収集した時々刻々の実測の処理量に対応する前記モータの時々刻々の消費電力を、前記インバータの導入前の時々刻々の推定の消費電力として算出し、前記監視ユニットを介して収集したインバータの導入後にモータへ供給される時々刻々の実測の電流及び電圧から時々刻々の実測の消費電力を算出し、さらに、前記算出したインバータの導入前の時々刻々の推定の消費電力を積算してインバータ導入前の消費電力量を算出するとともに、前記算出したインバータの導入後の時々刻々の実測の消費電力を積算してインバータ導入後の消費電力量を算出し、前記算出したインバータ導入前後の消費電力量を、横軸が時間軸である同じグラフ上にプロットして、前記インバータ導入前後の消費電力量を経時的に対比した図を作成することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、ユーザ・サービス提供者の双方は、省エネによって発生したメリット料金の配分を適切に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施例の構成概念図。

【図2】本発明の他の実施例の構成概念図。

【図3】本発明を実施する場合の一形態を示すブロック図。

【図4】本発明を実施する場合の他の形態を示すブロック図。

【図5】ブローアの消費電力特性の一例を示す図。

【図6】省消費電力前の契約条件例として使用される風量と電力との関係図。

【図7】省消費電力効果の計算例を示す図。

【図8】本発明の実施例の方法を示すフローチャート図。

10

20

30

40

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

本発明の1実施例の方法は、モータを有する対象負荷設備を所有し、設備の省エネを希望するユーザの現状の消費電力を求め、前記対象負荷設備にインバータを導入してモータの回転数制御運転を行っていたときのインバータ制御運転データを求め、前記現状の消費電力データとインバータ制御運転データとの差に基づいて省消費電力に応じたメリット料金を求め、契約者の間で予め取り決めた契約内容に前記メリット料金を反映して料金請求処理を行う省エネルギーサービス提供方法である。

本発明の他の実施例による方法は、モータを有する対象負荷設備の稼働状況から現状の消費電力を求め、前記対象負荷設備にインバータを導入して、該インバータによるモータの回転数制御運転を行ってインバータ制御運転データを求め、前記現状の消費電力データとインバータ制御運転データとの差に基づいて省消費電力に応じたメリット料金を求め、契約者の間で予め取り決めた契約内容に前記メリット料金を反映して料金請求処理を行う。

10

また、本発明の更に他の方法は、モータを備えた既設負荷設備の現状の消費電力を求め、前記既設対象負荷設備にインバータ及び既設モータに替るモータを導入し、該インバータによるモータの回転数制御運転を行い対象負荷設備の省消費電力を求め、前記現状の消費電力とインバータを含む対象負荷設備の省消費電力に基づいてメリット料金を求め、予め前記対象負荷設備の使用者とインバータの設置者との間でメリット料金の配分を含めた契約をし、前記省消費電力データを通信システムを介してデータ収集システムに送信し、契約により定められたメリット料金を反映して前記使用者に料金請求を行う。

20

## 【0014】

前記インバータ制御運転データは、監視システムからLANあるいは電話回線などの通信手段を介して収集される。又、前記現状の消費電力データは、対象の負荷設備の現状の実際稼働状況もしくは想定状況に基づく稼働データである。

したがって、本発明においては、ユーザは初期投資なしで、政府などから与えられている省エネのノルマを達成しあるいはそれに貢献することができ、サービス提供者は省エネの利益を容易に得ることができる。すなわち、本発明においては、上記の理由から、従来のリースやレンタル方式とは異なって、ユーザに対し最低省エネ量を保証する必要がないから、サービス提供者はかならず、省消費電力に応じたメリット料を受け取ることができる。

30

## 【0015】

契約当事者の一方である契約者B（省エネサービス提供者または省エネ設備製造者）は、インバータと新しいモータの組合せ、またはインバータ単独を、省エネを希望する契約者A（顧客、ユーザ）の設備に導入する。この場合、サービス提供者とユーザが合意すれば、インバータ、モータのみならず、それとともに使用されるポンプ、ファン、プロアなども交換しあるいは新設備に交換することができる。

契約者Aは省エネサービスを受けたい者であり、契約者Bは省エネサービスを提供するサービス事業者ということができる。

## 【0016】

まず、契約者Bは稼働状況データ収集システムを契約者Aの既設設備に設置し、この既設設備における現状の稼働状況データを以って、省消費電力前の特性を規定する。これを、現状の消費電力と定義する。この特性が省消費電力前の契約条件となる。もし、ユーザが当該設備を持っていない場合は、サービス提供者が保有する類似の既存設備の消費電力データをもってユーザの契約条件の前提とする。

40

## 【0017】

上記稼働状況データ収集システムは、既存設備、機器を改造、交換した後はその設備、機器の稼働データを採取し、電話回線等の通信手段を用いて、サービス開始とともに構築される遠隔監視システムの一構成要素として機能する。また、必要に応じ、必要な間隔で監視システムにデータを送信する。これによって、機器、設備の改善後の消費電力が求め

50

られ、更にメリット料金が求められる。

【0018】

契約者A（ユーザ）は、省エネサービス提供者との間で、現状の消費電力と設備、機器改善後の省消費電力から求められるメリット料金を考慮して、省エネサービスを受けるかどうか検討し、受ける場合には契約する。サービス提供者は、実際に設備、機器の改善又は交換をしなくとも類似設備の既存データがある場合には、計算により又は近似計算により、前記現状の消費電力及びメリット料金を求め、これを契約の前提とするかどうかユーザに提案することができる。

契約条件には、消費電力メリットから既設設備に設置したインバータ、モータの設置、交換に要した費用、サービス提供者がインバータやモータのリース業者やレンタル業者に支払う料金、維持管理費、データ採取に要する費用等を考慮することができる。これらの条件についてユーザとサービス提供者が合意すれば、省消費電力システム導入契約を結ぶ。この設備、機器の改造、交換に際し、ユーザは初期投資が不要であり、しかも省エネが達成されることを確認またはほぼ確認してから導入するから、ユーザは少なくとも省エネを達成することができ、更にはメリット料金の分配さえ受けることができる。

10

【0019】

より具体的には、省消費電力モータドライブシステム導入契約書を締結して、先に記述した遠隔監視システムにて省消費電力額を計算し、あらかじめ定めた率により、省消費電力モータドライブシステム使用料を確定し、支払いを行うようにする。ここでいう「使用料」とは「導入した設備の使用料」ではなく、契約者Aの節約額を求めて、その何割かを契約者Bが受取るメリット料相当額であると定義する。

20

【0020】

このサービスを実施する際に、サービス事業者は、省消費電力モータドライブシステム構成要素であるモータ、インバータ、データ収集システム機器等（以下、サービス機器という）を、サービス事業者自身の資産を用いるか、あるいは第三者の資産を使用することにより運用するかを選択できることは言うまでもない。

本発明の実施例によれば、インバータ及びモータを備えた対象負荷設備に設けられた稼働状況監視のための監視ユニットと、前記対象負荷設備のインバータによるモータの回転数制御運転に基づく実際稼働データを前記監視ユニットから通信システムを介して送信する手段と、インバータを備えない負荷設備の消費電力の推定値とインバータ実際稼働データとの差に依存して省消費電力を演算する演算装置と、該演算装置の演算結果に基づいてメリット料金を計算し、契約者の間で予め取決めた内容にメリット料金を反映して料金請求処理を行う処理装置とを備えている省エネルギーサービス提供装置を提供される。

30

本発明のもう一つの実施例の装置は、契約の対象負荷設備の稼働状況監視を行う監視ユニットと、前記対象負荷設備に設けられたインバータによる回転数制御運転に基づくインバータ実際稼働データを前記監視ユニットから収集する手段と、現状稼働データとインバータ実際稼働データとの差に依存して省消費電力を演算する演算装置と、該演算装置で演算された結果をLAN或いは電話回線に出力する出力回路とを備えた稼働状況データ収集システムを設け、かつ、出力された演算結果に基づいてメリット料金を計算し、契約者の間で予め取決めた内容にメリット料金を反映して料金請求を行う処理装置を備えていることを特徴とする。

40

【0021】

以下、本発明に係る一実施例を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明の一実施例の概略概念を示す。図は、契約者Aが後述する対象負荷設備を備え、契約者Bとの間で所定の契約（メリット料金の配分を含めた契約）を結び、料金授受はファイナンス会社経由で行われることを示す。契約者A（ユーザ）、契約者B（サービス提供者）、およびファイナンス会社で締結された契約を矢印14で示す。

対象負荷設備とは、前述したように工場などで使用されるファンあるいはブローア1、ポンプ2などを有する設備で、これらは生産や製造の主要設備ではなく、消費電力が大きいにもかかわらず、省エネ対策が比較的遅れている部分でもある。これらの設備には現在各

50

種のモータ3, 4が駆動源として使用されている。そこで、ユーザはこれらの設備や機器にできるだけ投資をしないで省エネを図りたいという希望を持っていることが多い。

【0022】

サービス提供者は、省エネを希望するユーザの設備の現状の消費電力を測定し、あるいは種々の変動要因を考慮してその消費電力を修正し、この設備の現状の消費電力を求める。このデータ及び計算結果をユーザに示す。

次に、サービス提供者は、省エネを希望するユーザの設備にインバータ単独で、インバータと新しいモータをセットで設置する。ユーザが設備更新を希望すれば、新しいモータとインバータ、ファン、プロアなどをセットにして設置する。これらのモータ3, 4にインバータ5, 6を接続し、インバータ5, 6によるモータ3, 4の回転数制御を行い得る

10

【0023】

インバータ5, 6によるモータ3, 4の回転数制御による新しい設備、機器の消費電力量は、契約者Bが設置した監視ユニット7によって監視され、電力使用量であるインバータ制御運転データが求められる。この運転データと先の現状の消費電力に基づいて、メリット料金(省消費電力量)が求められる。

【0024】

インバータ5, 6、監視ユニット7などの機器納入は契約者Bからなされるが、この場合の機器納入に要した費用はユーザには請求されない。以上に基づいて、ユーザとサービス提供者との間で、メリット料金の配分について検討される。この際に、サービス提供者がユーザの設備に設置するインバータ、モータ、ファン、プロア、ポンプなどの費用(リースまたはレンタルであることが多い)の費用を考慮する。すなわち、この費用はユーザの負担ではなく、メリット料金の中でまかなわれるのが合理的である。

20

【0025】

サービス提供者からは機器納入以外にもインバータ5, 6についての運転管理ならびにアフターサービスがなされる。これらを矢印11で示す。

【0026】

ユーザは、サービス提供者との間で、インバータの回転数制御によってもたらされる省消費電力のメリット料金を含めた省消費電力モータドライブシステム導入契約を結ぶ。

30

【0027】

インバータ制御運転データは、稼働状況データとして契約者Bの遠隔監視システム20に取り込まれる。これを矢印13で示す。

【0028】

契約者Bは、遠隔監視システム20にてインバータの回転数制御による省消費電力額を計算し、あらかじめ定めた率により省消費電力モータドライブシステム使用料を演算、確定し、請求処理を行う。即ち、契約者AとBとで予め定めた比率(ペイバック率)により省エネ分を分け合う。ただし、本契約においては、その限定された対象機器(ファン、プロア、ポンプ)の省エネ量は、当該機器を含む生産ラインの稼働状況によって変化するため、保証の対象とはなり得ない。このため、本契約では「一定量を越える省エネ分について」のみを分け合うのではなく、省エネ分の大小に係らずペイバック率により分け合うものである。なお、本発明においては、サービス提供者へのメリット料金の配分が契約者Aよりも大きくなる場合があり、場合によっては契約者Aへのメリット料金の配分がゼロであることもありうる。

40

【0029】

得られたメリット料金は契約者Aに契約者Bからメリット通知がなされる。これを矢印12で示す。この請求処理は、図に示すように金銭の支払いに多く利用されるファイナンス会社等の金融機関を利用して行われてもよい。この場合、矢印14で示すように契約者Aとファイナンス会社との間でも仲介のための契約が締結される。メリット通知は契約者Bからファイナンス会社にもなされる。これを矢印15で示す。

50

契約者 B は自社で製作したモータ、インバータをファイナンス会社に売却し、それを契約者 B にリースし、契約者 B が契約者 A にモータ、インバータを導入してもよい。

【 0 0 3 0 】

メリット通知に基づいて契約者 A からファイナンス会社を介してメリット料の支払いが契約者 B になされる。これを矢印 1 6 , 1 7 で示す。なお、料金徴収業務はファイナンス会社に限らず、銀行などの金融機関、郵便局、コンビニエンスストアなどの機関を利用してもよい。

【 0 0 3 1 】

契約者 A を契約者 B との間で直接的に行われる契約の場合は図 2 のようになるが実質は図 1 と同じであり、繰り返して説明しない。

10

【 0 0 3 2 】

モータ、インバータ、監視ユニット等のサービス機器は、契約者 B 所有のものあるいは契約者がリース契約したものやレンタルしたものを契約者 A の工場に初期投資なしに設置する。据付工事費用、契約者 A の設備の改造費用等については別途定めるようにしてもよい。

【 0 0 3 3 】

契約者 A は、対象負荷設備を、操業に適した回転数制御で運用することになる。図 3 は、省消費電力前の消費電力を収集するための方法を示す。

【 0 0 3 4 】

図 3 において、系統 3 0 上の対象負荷設備 3 1 に駆動用のモータ ( I M ) 3 2 が接続され、モータ 3 2 に接続した線路に設けた電流計 ( C T ) 3 3 , 電圧計 ( V T ) 3 4 から電流、電圧が計測される。また、対象負荷設備 3 1 から流量、圧力などの負荷が検出される。これらの計測された信号、検出された信号は稼働状況データ収集システム 2 2 の監視ユニット 2 5 ( 監視システム 2 4 ) に伝えられる。

20

このようにして収集され、統計されたデータに基づいて現状の稼働データが計算され、その結果は、演算装置 ( P C ) 2 6 に伝えられる。

【 0 0 3 5 】

上記した稼働状況データ収集システム 2 2 は、対象負荷設備 3 1 の稼働状況を現状稼働データとして収集、統計し、かつインバータによる回転数制御運転時のインバータ実際稼働データを収集、統計する。現状稼働データは、対象負荷設備 3 1 の現状の実際稼働状況もしくは現状の想定状況に基づく稼働データである。

30

【 0 0 3 6 】

この稼働状況データ収集システム 2 2 は、インバータ実際稼働データを収集する監視システム 2 4 ( 監視ユニット 2 5 を含む ) と、それを統計する演算装置 ( P C ) 2 6 と、積算された電力量を契約者 B に伝える通信システム 2 7 とからなる。

【 0 0 3 7 】

演算された結果は、通信システム 2 7、例えばモデム ( modem ) 3 5 あるいは契約者 A の L A N 3 6 を介して e - mail によって契約者 B に伝えられる。この自動送信は 1 回 / 日で充分であるが、時々刻々行うようにしてもよい。この情報収集は、図 1 または図 2 に示すように契約者 B の有する遠隔監視システム 2 0 を利用して行われる。

40

【 0 0 3 8 】

現状の稼働データは、遠隔監視システム 2 0 の中にあるデータ処理装置 2 1 に伝えられ、記憶装置 2 3 に記憶される。

【 0 0 3 9 】

図 4 は、インバータ I N V を系統に設けて回転制御を行った場合の実際の稼働データ ( インバータ実際稼働データ ) を収集する方法を示す。図 3 と同じ構成には同じ番号を付し、繰り返しては説明しない。

【 0 0 4 0 】

図 4 に示す例では、系統 3 0 上にインバータ ( I N V ) 5 , 6 が設けられ、このインバータ 5 , 6 の上流側に電流計 3 3 , 電圧計 3 4 がある。インバータ 5 , 6 の下流側に電流

50

計 4 3 , 電圧計 4 4 が新たに設けられる。

【 0 0 4 1 】

電流計 3 3 , 4 3 および電圧計 3 4 , 4 4 によって計測された電流 , 電圧は、監視システム 2 4 の監視ユニット 2 5 に伝えられる。また、対象負荷設備 3 1 の流量 , 圧力等の負荷も同様に監視ユニット 2 5 に伝えられる。この場合には、更に対象負荷設備 3 1 の温度や振動も検出されて監視ユニット 2 5 に伝えられるようにしてもよい。この検出値は後日のメンテナンスのために使用される。

【 0 0 4 2 】

そして、実際の稼働データの収集 , 統計あるいは計算に基づいて消費電力量が積算される。積算された結果は通信システム 2 7 によって契約者 B に伝えられる。この自動送信は 1 回 / 日で充分であるが、時々刻々行うようにしてもよい。

10

【 0 0 4 3 】

この情報収集は、図 1 または図 2 に示すように契約者 B の有する遠隔監視システム 2 0 を利用して行われる。収集された実際の稼働データは、遠隔監視システム 2 0 の記憶装置 2 3 に記憶される。

【 0 0 4 4 】

伝送された稼働データ、すなわち電力量に基づいて省電力量、更には低減されたメリット料を契約者 B の有するデータ処理装置 2 1 で直ちに計算することができる。尚、記憶装置 2 3 を稼働状況データ収集システム 2 2 内に設置し、その結果をデータ処理装置 2 1 に伝送するようにしても同じ結果が得られる。演算結果は契約者 A に通知される。また、稼働状況データ収集システム 2 2 によってメリット料を計算するようにしてもよい。メリット料計算結果および二つの稼働データを契約者 B に転送するために、遠隔監視システム 2 0 が使用される形態がシステム構成上望ましい。これによって、遠隔監視システム 2 0 による運転管理がなされることになる。

20

【 0 0 4 5 】

図 5 は、対象の負荷設備 3 1 にブロワを採用した場合の消費電力特性の例を示す。図において、特性 ( 1 ) は、現状の吸込ダンパ制御の場合の風量 ( % ) に対する消費電力 ( % ) の関係を示す。この特性 ( 1 ) は、収集した現状の稼働状況データとして規定され、契約条件に採用される。

【 0 0 4 6 】

特性 ( 2 ) は、吸込ダンパ制御に代えてインバータによる回転数制御を採用した場合の風量 ( % ) に対する消費電力 ( % ) の関係を示す。この特性 ( 2 ) は、インバータによる回転数制御運転時の実際稼働データとなる。特性 ( 1 ) から特性 ( 2 ) を差し引くことによって省電力量が計算される。

30

【 0 0 4 7 】

上記の例ではブローアについて説明したが、他のファン , ポンプなどについても同様にして省消費電力量が計算され得る。

【 0 0 4 8 】

以上のように、稼働状況データ収集システム 2 2 により設備稼働状況を示すパラメータ ( 例 : 風量 , 流量等 ) と、その時の消費電力とを測定する。測定結果から図 6 に示す省消費電力前の契約条件カーブを作成し、契約条件とする。図 6 は、風量 ( % ) と電力 K W との関係を示し、省消費電力前の契約条件例となる。

40

【 0 0 4 9 】

図 7 は、省消費電力効果の計算例を示す。遠隔監視システム 2 0 により設備稼働状況を示すパラメータ ( 例 : 風量 , 流量等 ) と、その時の消費電力とを測定する。測定結果および契約時の省消費電力前の契約条件カーブを使用して図 7 に示すようにして省消費電力効果を計算する。図は、時刻ごとの積算電力量 K W h を示す。図において、契約時のカーブから計算した、省消費電力前の積算電力量を統計し、次いで省消費電力実施中の積算電力量を時々刻々統計し、両者の差によって一日の終りに一日分の省消費電力効果を求める。

【 0 0 5 0 】

50

省消費電力効果、すなわち省消費電力量からメリット料金を単位当りの電力量を掛けることによって求め、契約者 A , B、場合によってはファイナンス会社の間で取り決めた契約内容にメリット料金を反映して料金請求処理を行う。契約者 A から見れば、料金が請求されるための処理ということになる。

【 0 0 5 1 】

新たに導入された設備運用による省消費電力メリット分の例えば半額相当が返却メリットとして契約者 B に支払いがなされる。すなわち、省エネ効果を実現してからのメリット料後払いとなる。省消費電力メリットは、契約者間で予め取り決めた内容により、実際の稼働データから契約者 B が計算し、契約者 A に毎月通知することになる。尚、稼働データについては、契約者 B が請求処理する前のデータを契約者 B が確認するようにしてもよい。

10

このようにして、メリット料に基づく料金請求処理がなされる。尚、メンテナンスについては、契約者 B が無償で実施し、日常点検は、契約者 A が行うようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

図 8 は、請求処理するためのフローチャートを示す。該図の如く、請求処理のためのフローは、マーケティングにより事前調査され ( S 1 )、契約者 A のアプリケーションデータの入手がなされて契約者 A から契約者 B へのサービス提供の提案がなされる ( S 2 )。契約者 A の設備現地調査によって採算性が検討される ( S 3 )。現状の稼働状況データ収集がなされて稼働状況データが収集される ( S 4 )。このデータ収集は例えば二ヶ月なされ、これによってデータ分析、最終採算検討、契約条件提示がなされる ( S 5 )。そして、設備の使用契約締結がなされ ( S 6 )、モータ・インバータなどの設備のハード投入 ( S 7 ) によってハード設置がなされる ( S 8 )。導入されたハードを運用し、実際稼働データ収集によって他の稼働状況データの収集がなされる ( S 9 )。得られた稼働状況データによってメリットの計算、メリット通知、料金請求処理がなされる ( S 1 0 )。その後アフターサービスが実施される ( S 1 1 )。

20

【 0 0 5 3 】

このような本実施例によれば、契約者 A ( ユーザ ) のメリットは次のとおりである。

- ( 1 ) モータを有する電力設備の省エネを達成する事ができる。
- ( 2 ) 初期投資なしに省エネができる。
- ( 3 ) 消費電力効果を確認してから契約することができ、無駄な投資がない。
- ( 4 ) 省消費電力運転が可能となり、設備の経費節約が図られる。

30

【 0 0 5 4 】

一方、契約者 B ( サービス提供者 ) のメリットは次のとおりである。

- ( 1 ) メリット料金による収益が確保できる。
- ( 2 ) モータ、インバータの新たなマーケットを創造できる。
- ( 3 ) 遠隔システムを採用することによって、契約者 A の運転管理の容易化および管理費の低減を図ることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

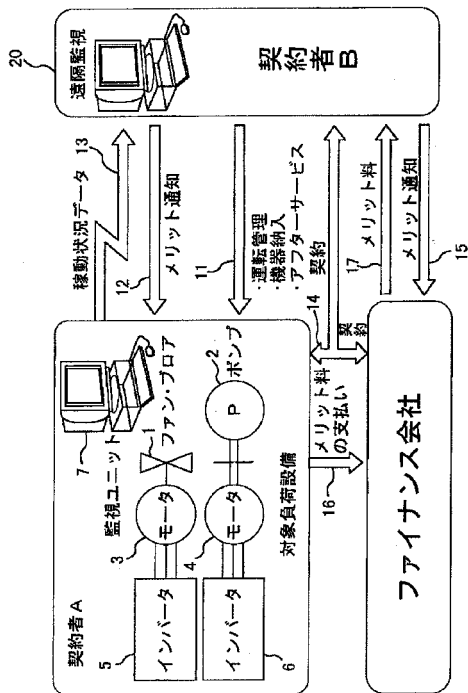
- 1           ファン , プロワ
- 2           ポンプ
- 3 , 4       モータ
- 5 , 6       インバータ
- 7           監視ユニット
- 1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 , 1 5 , 1 6 , 1 7   矢印
- 2 0         遠隔監視システム
- 2 1         データ処理装置
- 2 2         稼働状況データ収集システム
- 2 3         記憶装置
- 2 4         監視システム

40

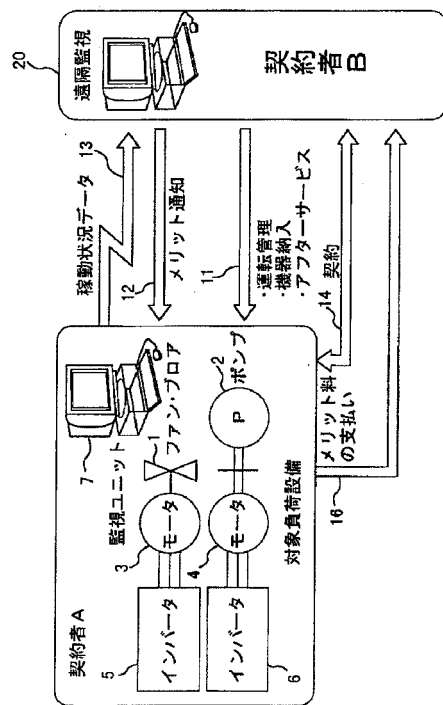
50

- 2 5 監視ユニット
- 2 6 演算装置
- 2 7 通信システム
- 3 1 対象負荷設備
- 3 3 電流計
- 3 4 電圧計
- 3 5 モデム
- 3 6 L A N

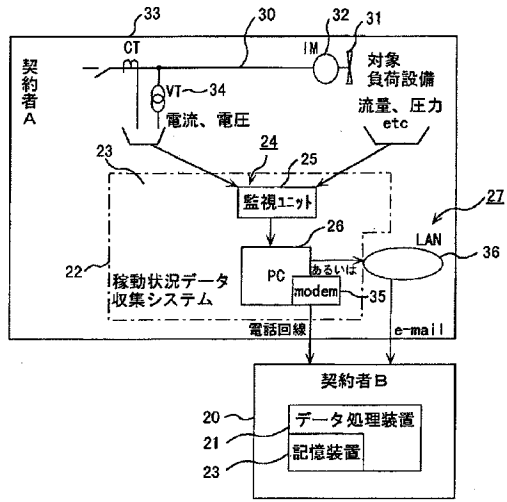
【 図 1 】



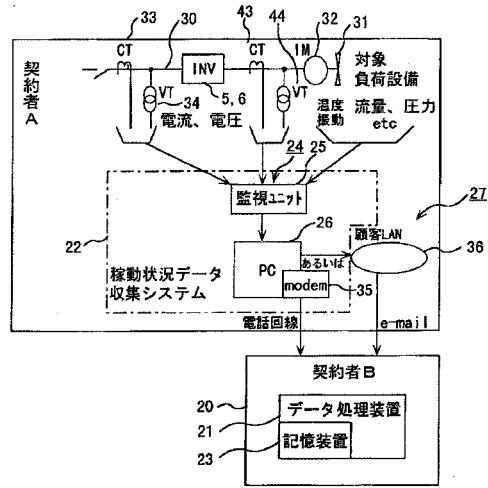
【 図 2 】



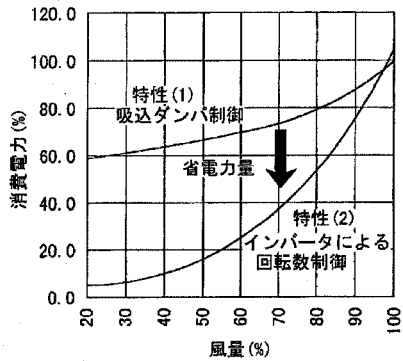
【図3】



【図4】

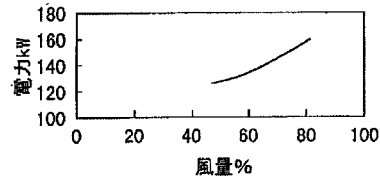


【図5】

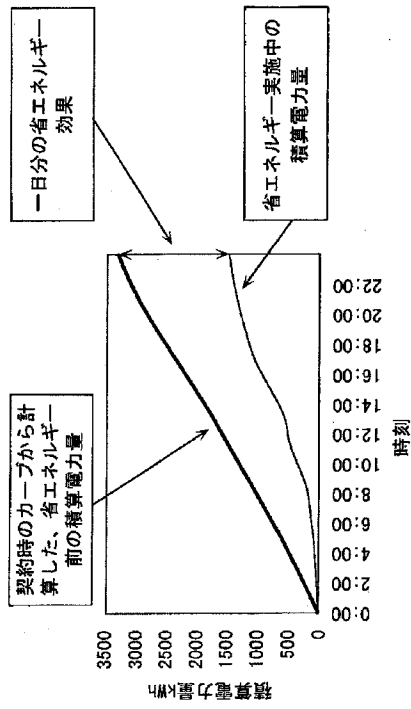


プロワの消費電力特性の例

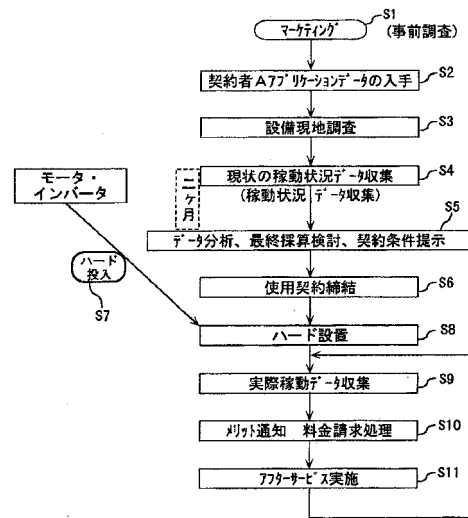
【図6】



【図7】



【図8】



## フロントページの続き

- (72)発明者 藤垣 哲朗  
茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立事業所内
- (72)発明者 藪野 太一郎  
茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立事業所内
- (72)発明者 佐藤 一男  
茨城県日立市幸町一丁目3番8号 日立クレジット株式会社内
- (72)発明者 宮部 隆明  
茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立事業所内

審査官 青柳 光代

- (56)参考文献 尾崎 寛太郎, プロセス/ファクトリーオペレーションにおける省エネ技術, オートメーション  
第44巻 第6号, 日本, 日刊工業新聞社, 1999年 6月 1日, 第44巻, P. 60 - 66  
ESCO事業導入研究会報告書, 財団法人省エネルギーセンター, 1999年 3月 1日, 1  
, インターネット <URL: <http://www.eccj.or.jp/esco/index.html>>  
安倍 俊広, 超高速企業へ実践! ネットワーク組織, 日経情報ストラテジー 第8巻 第1号  
NIKKEI INFORMATION STRATEGY, 日本, 日経B P社 Nikkei Business Publications, Inc., 1999年 1月24日, 第8巻, P.20-34

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q10/00 - 50/00