

電気製品工場におけるエネルギー管理システムによる省エネの実現

豊中計装株式会社技術部

1、エネルギー計測、管理システム構築の概要

今年の暖かい冬に象徴されるような地球の温暖化や世界的規模での大規模洪水の急増等の異常気象の要因で省エネ気運の高まる中で、更なる省エネルギー管理の徹底が重要になってきている。

更なる省エネのためにエネルギー使用量の変化分を「見える化」して緻密な分析と継続的な改善をすることにより大幅な省エネを実現した概要を納入先(松下電器産業(株) 松下ホームアプライアンス社 神戸工場殿)のご協力で(財)省エネルギーセンター主催の省エネルギー優秀発表事例で発表された資料の一部とそのシステムとを紹介する。図1はその機器概要で、当社担当はガス、エア、水道使用量の一元管理である。

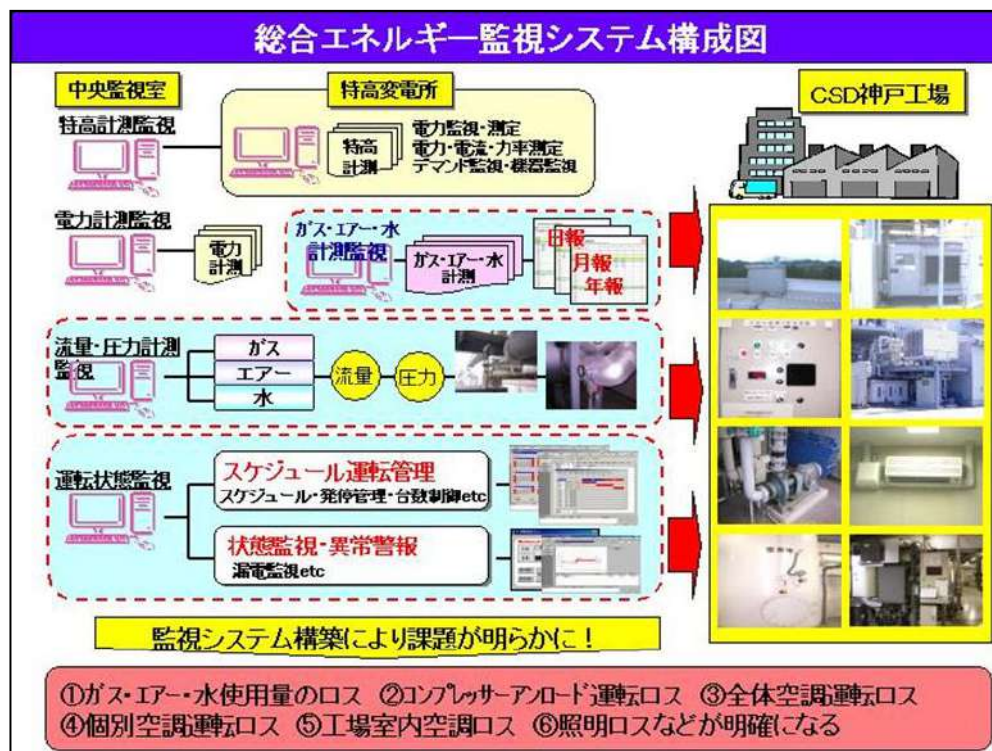


図1 全体構成図

2、多点エネルギー計測システムについて

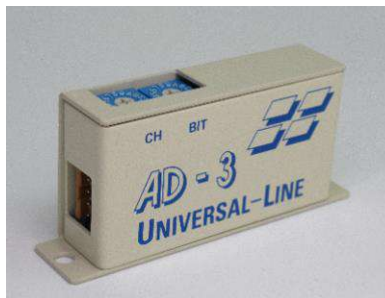
エネルギー使用量の現状把握に有効な使用量の「見える化」、更に省エネルギー管理に有効なエネルギー使用量の増減分の「見える化」を実現するには詳細で多点のエネルギー計測と継続したリアルタイムな計測及び計測データの後処理が非常に重要である。月1回、週1回あるいは日1回の単純なエネルギー使用量計測では仮にある部署で省エネの努力をしてエネルギー使用量が下がり、せっかく省エネに寄与しても他の部署や環境の要因あるいは機械起動時の大電流等の影響に埋もれて正確な省エネ努力の評価ができなくなり、担当者のさらなる省エネのための努力の妨げになる。そのようなことの無い詳細な個別データが連続して計測でき、リアルタイムなエネルギー使用量の現状把握ができるための手段として当社の伝送カウンタと伝送システム及びそれをベースに構築したユーティリティ管理システムは非常にローストでこれらの管理をすることが可能になる。

①、伝送カウンタ

カウンタ機能と伝送機能を持った伝送カウンタ「AD3」は電力、ガス、水道、蒸気、圧縮空気、油等のユーティリティの使用量を測りそれをパソコンで一元管理するためのカウンタである。

機能的には電力センサ、流量計、各種変換器等からの接点もしくはオープンコレクタによるパルス信号を伝送カウンタ内の不揮発メモリに記憶するカウンタで、そのカウンタには個々に設定できる1~250までの個別のIDを持ちパソコンとデータ通信のできる機能を持ったもので、更に5~10Km(線径により異なる)の長距離の通信ができる伝送機能を兼ね備えたものである。大きさも写真1のように非常にコンパクトでシンプルなものである。実勢価格も1万円前後で非常に安価な新しいコンセプトの高機能カウンタと言える。

写真 1 伝送カウンタ AD3



カウンタの積算データはパソコンからそのカウンタの ID を指定して個別に現在値の読出しができる。積算値は伝送カウンタの不揮発メモリに記憶されるのでパソコンがダウンしてもあるいは停電してもその内容は現場の電力量計等の近くに設置されたカウンタに保持されているのでどのような状態でも最新値の収集が可能である。

②データ収集の経路(伝送ライン)

広範囲に分散した多点のエネルギー消費情報を積算した伝送カウンタからデータを収集するには通常は多くの配線が必要であるが省配線が可能なこの伝送カウンタは 2 本線のみで多点の省エネデータの収集が可能になる多重伝送 ユニバーサルラインのラインナップの内の一つである。ユニバーサルラインは 2 本線の平行接続で個別のデータ読出しができ、更にカウンタユニットへの電源供給とを兼用して配線ができて 250 台までの時分割多重伝送を同時にサポートしているユニークなシステムで関連シリーズは約 20 年の連続使用実績のある安定した伝送システムである。そのため多点のユーティリティ管理が簡単な配線で可能になるものである。図 2 は伝送カウンタを使用したユーティリティ管理システムの機器構成である。それぞれの伝送カウンタには電力の使用量、ガス、水道、蒸気、圧縮空気、油等の流量に応じて発生するドライ接点もしくはオープンコレクタのパルス信号を取込めるように接続する。伝送ラインはパソコン側の RS232C 変換ユニット(伝送用電源兼用)より 2 本の配線で伝送カウンタまで接続する。ちなみに伝送ラインとして使用するケーブルはどのような電線でも、例えば既設ケーブルの予備線でも使用できるユニークなものである。このように非常に簡単な配線でシステム構築ができるため工事費用も含めたで多点の省エネ管理がローコストでできるものである。

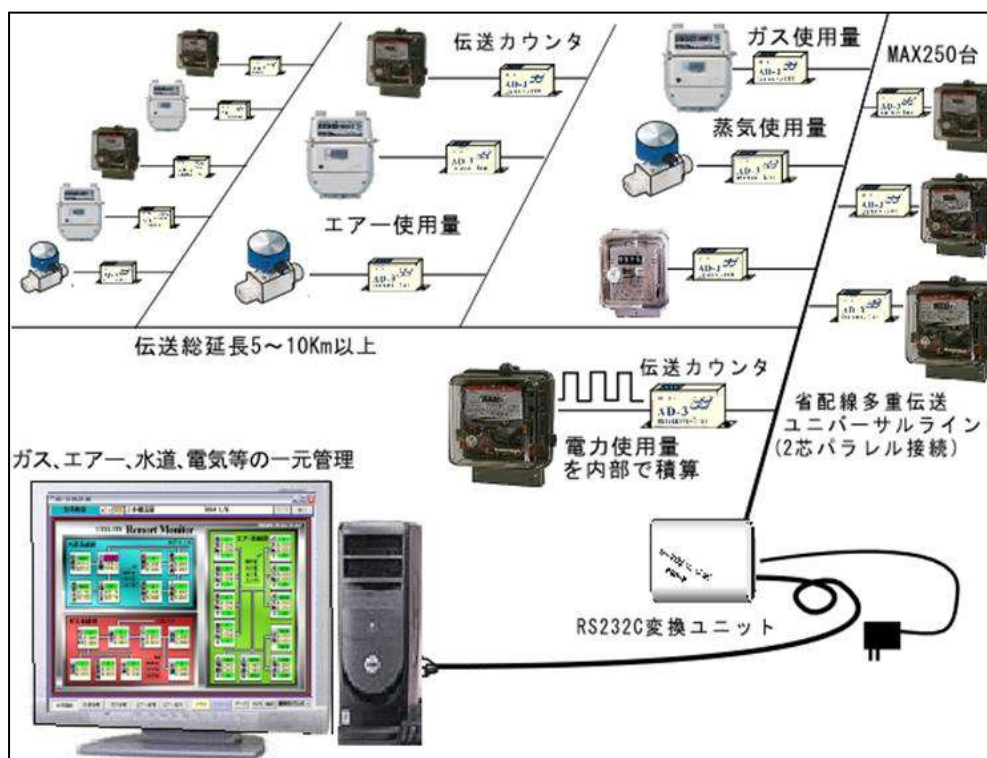


図 2、ユーティリティ管理システムの構築

③マルチグラフモニタ(ユーティリティ管理ソフト)

省配線のユニバーサルライン経由で多点の計測処理を可能にし、多点のグラフが同時に表示できるソフトのマルチグラフモニターMGM15は多点計測の膨大なデータ全体に含浸されている「さらなる省エネ」の希薄な情報を凝縮して引き出すもので、多点の省エネデータの計測機能、ログ機能、グラフ表示機能を併せ持つ省エネ管理ソフトである。個別計測の多点のグラフがリアルタイムで表示できるマルチグラフモニタは1画面に最大 510 個まで表示でき、それぞれのグラフが最新のトレンドをなめらかに同時描画してリアルタイムに膨大な情報をグラフに表示するものである。

広域に分散した省エネに関する情報はユニバーサルラインの多重伝送で一箇所に収集されリアルタイムな時系列のグラフで表示されるため多点の情報が容易に比較しながら検討のできるものである。このようにマルチグラフモニタは膨大な情報を自動的に収集、表示してグラフ画面より担当者の感性に働きかけて多くの省エネに関する情報を提供してくれるものである。図3は80点のトレンドグラフを1画面に表示したマルチグラフと個別拡大グラフの一例である。これらのグラフは表示スパンを1時間、1日、1月、1年、10年と切替えて表示させることができるのでミクロからマクロの視点に渡って比較検証することが可能になる。

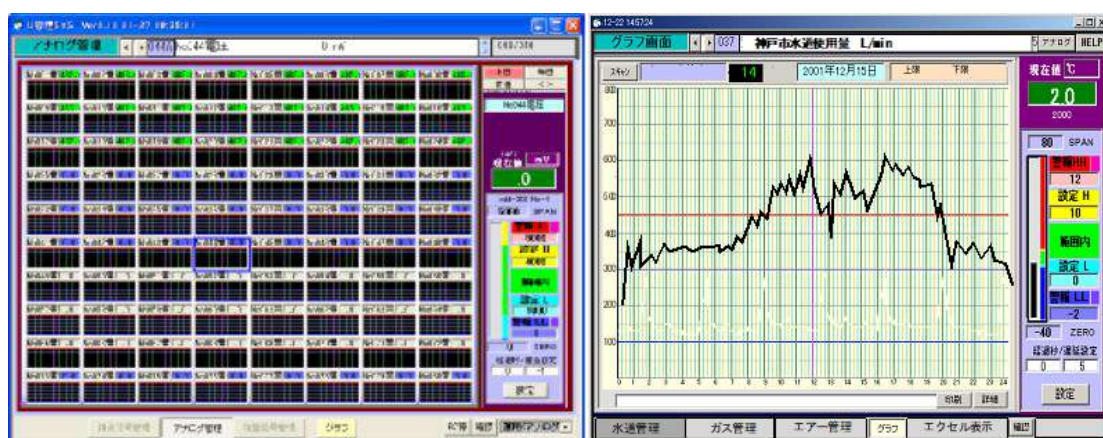


図3 マルチグラフモニタ画面

ユーティリティ管理ソフトはこのマルチグラフ機能とは別に一部カスタマイズするオプション機能を併せ持ちシステムに応じた画面表示やデータ収集体系でフレキシブルな拡張性を持った画面構成とすることができる。図4はガス、水道、圧縮空気の管理画面と蒸気使用量管理の画面例である。また画面表示データとは別に日報、月報、年報用の CSV ファイルを常時生成しているのでそのデータを元にカスタマイズして自由な用途に使用することも可能である。

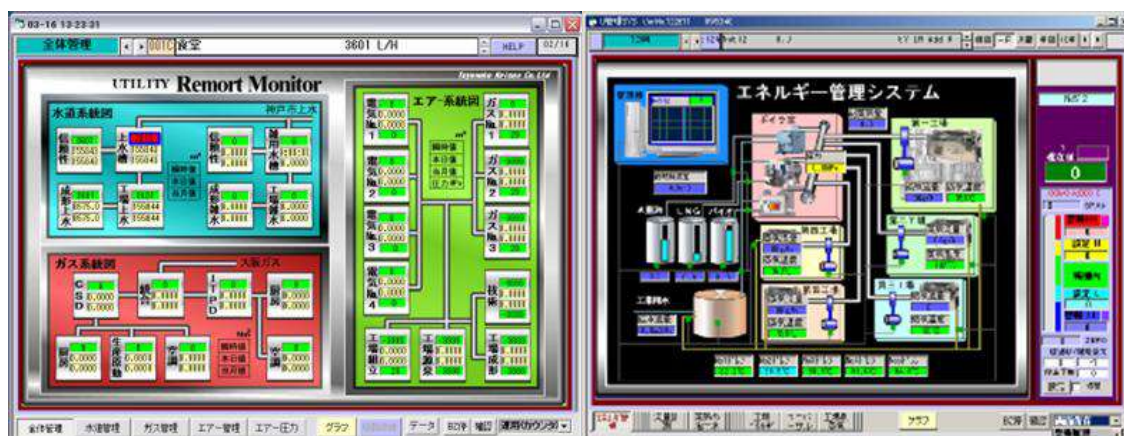


図4 省エネ管理画面

3、省エネ管理の具体的取組例

このシステムを導入した工場では部門別の電気使用量や水道使用量、ガス使用量、圧縮空気使用量の一元管理を行い、総合的な省エネに威力を発揮している。

(資料提供 松下電器産業(株) 松下ホームアプライアンス社 神戸工場殿)

以下ご提供資料抜粋

[該当工場の活動前の年間エネルギー使用量]

・ 燃料(原油換算)	3,182KL
・ CO2 排出量	4,173KGC

[省エネチーム作成の省エネ推進の目標設定]

項目	活動前	目標	改善値
電力(千 KWh)	1,851	1,573	▲15%
ガス(千 Nm3)	282	240	▲15%

[重点活動の内容]

	重点テーマ	取組み内容
1	神戸独自のエネルギー管理システムの構築	①ガス・エア・水道水の流量及び圧力監視 ②コンプレッサ自動制御運転 ③空調ポンプ自動制御運転とインバータ化 ④個別空調制御システムの構築
2	空調エネルギー対策	①自然換気空調の取組み
3	照明エネルギー対策	①ワーク職場(交代制)照明省エネ対策

[取組みの構築資料]

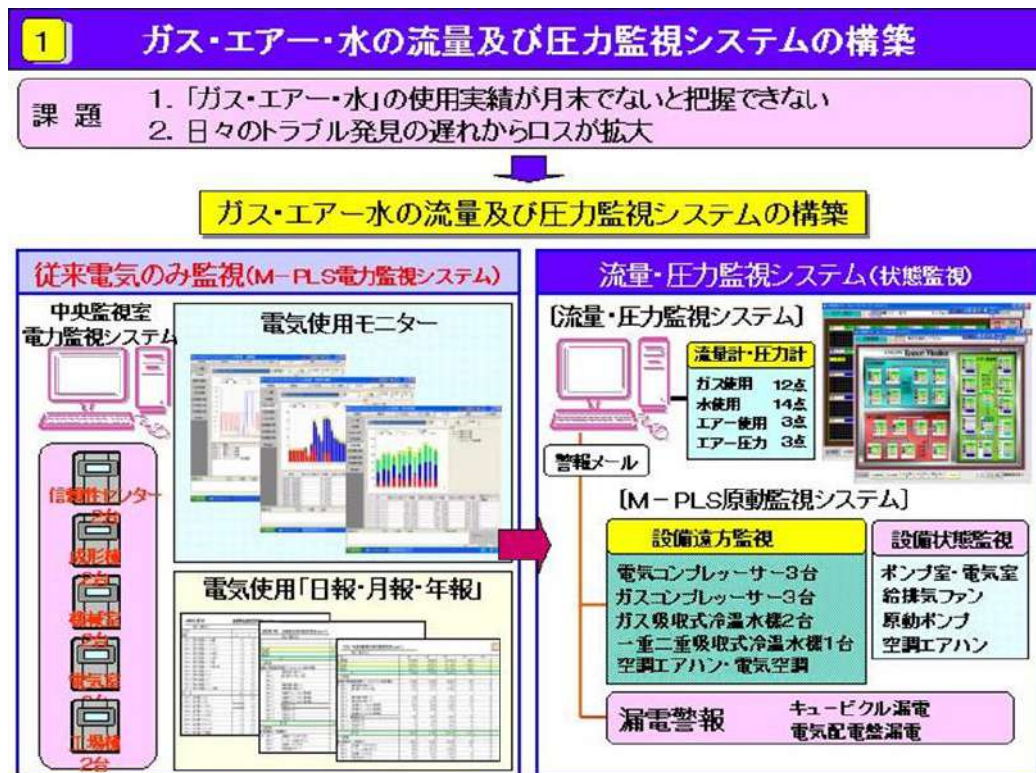


図5 流量及び圧力監視システム

[省エネルギー推進活動の結果]

テーマ名		項目	活動前	活動結果	改善効果	改善値
エネルギー管理システムのスケジュール制御の構築	コンプレッサ運転監視システム	電気	227	95	▲132	58%
		ガス	156	54	▲102	65%
	個別空調制御システム	電気(PLS 運転)	558	540	▲18	3%
		電気(インバータ)	208	88	▲120	58%
	ポンプインバータ	電気	203	93	▲110	54%
自然換気空調システム導入		電気	508	392	▲116	23%
		ガス	126	98	▲28	22%

[省エネルギー改善推進の総括]



図6 省エネ取組みの結果

4、今後の展望と課題

効率の良い省エネを実現するためには多点の詳細なエネルギー計測をローコストで行う必要がある。しかし現状では計測センサの高価こと、冗長なシーケンサを中心としたデータ収集方法のこともあり省エネルギー管理と言っても幹線の計測のみでお茶をにごしている場合も多い。やはり多点の詳細な計測が重要である。電気であれば受電のみではなくラインごと、機械ごと、ブレーカごとの個別計測が重要である。各種あるエネルギー計測の中で電気は比較的管理されているが省エネを徹底するには電気だけではなくガス、水道、空気、蒸気、油等の流量の総合的な計測管理が重要である。しかし流量系のセンサは高価なため計測点数が限られているのが現状である。今後まだあまり行われていない流量系の詳細な計測管理は「さらなる省エネ」には欠かせない項目である。省エネ用の流量計測は流量計とは言っても化学プラントや取引用に使用するものではないので絶対精度はそう重要では無い。ある程度の繰返し精度さえあればよい。そのような省エネ用に手軽に使用できるもので省エネ努力の結果、省エネの削減分を比較して見ることのできる安価なセンサの出現を今後望みたい。

5、おわりに

最近工場管理等で良く言われる「見える化」は、やはり省エネの促進にとっても大きなファクタである、参考例でも分かるように省エネの促進には基本的な省エネの「見える化」の仕組みづくりをして ①まず現状を見る、そして②省エネ努力をした結果を見る、更に③エネルギー使用量(削減量)の変化分を見る、あるいは④他部署や同業他社の状態を比較して見る、等の作業が非常に重要である。省エネの「見える化」と同時に重要な省エネの促進に重要なのは「見える化」の運用管理である。工場全体の省エネを徹底するにはまず工場全体で省エネ機運が盛り上がる。更にこれらの省エネの基本データが関連する全員に直感的に伝わる仕組みをこの「見える化」で作り上げる。そして緻密な「見える化」の運用管理を継続的にすることで参考例のような 大幅な省エネルギー を実現することが可能になる。しかしながら現状では省エネ計測システムを導入するだけで省エネが可能になると思っている担当者も多いが、実際にはこのようなハード(多点計測手段と見える化の仕組み作り) + ソフト(省エネ機運の盛り上げ、緻密で継続的な運用管理) の両方をうまく噛み合わせてと長期的に運用することが効果の上がる省エネルギー管理に於いて重要なことは言うまでも無い。