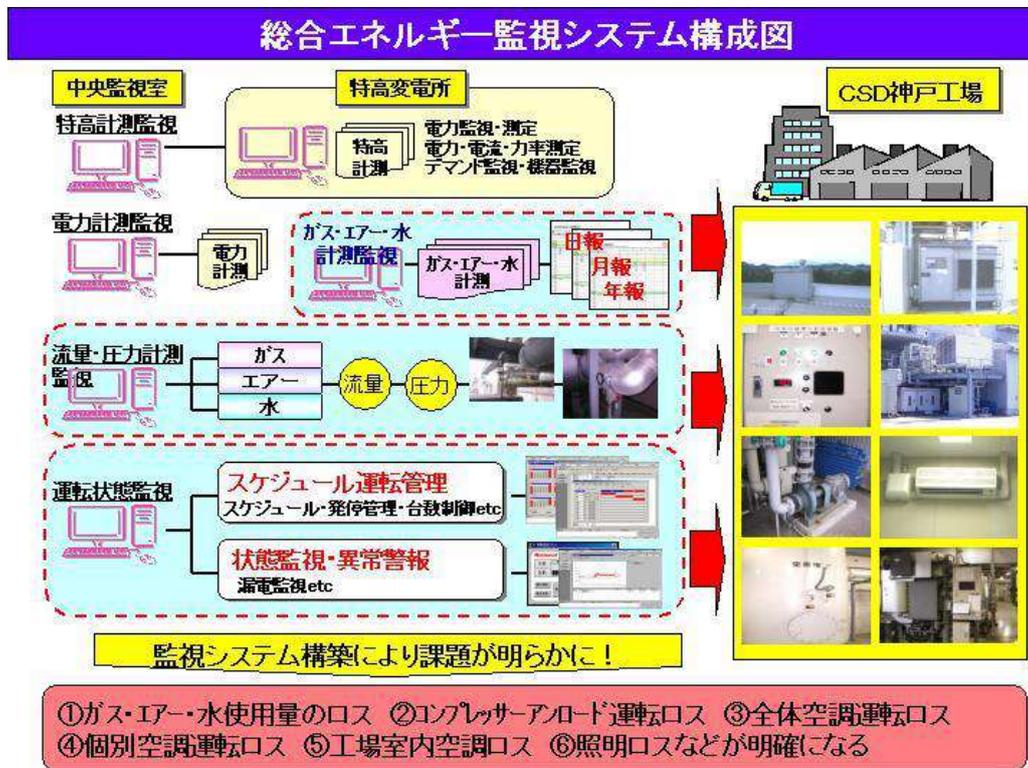


計装

4月号



電気製品工場における エネルギー監視システムによる省エネの実現

連載 《計装探訪》現場と理論のはざまを見すえて

第38回 部分的モデルマッチングのなぜと、もうひとつの部分的モデルマッチング

東京大学名誉教授 北森俊行・・・2

連載 コンピューターバリデーションの新たな潮流とプロセス制御システムへの適用

第28回 GAMP 実践規範ガイド プロセス制御システムのバリデーション

—Appendix 2 (プロセス制御システムにおけるソフトウェア／ハードウェアの分類)—

ISPE 日本本部 GAMP Japan フォーラム 荻原健一(野村総合研究所)・・・4

普及期を迎えた工場オープンネットワーク～その構築技法と導入メリット～

解説

●工場オープンネットワークの普及と今後の公的試験研究機関に期待される役割

神奈川県産業技術センター 宮澤以鋼・・・17

標準ネットワークの構築技法と導入利点

●CIP ネットワークによる情報統合 ODVA 日本支部 中島 実・・・20

●FA およびモーション制御用フィールドバス EtherCAT～その導入メリットと導入方法～

EtherCAT Technology Group 萩野 勝・・・24

●PROFIBUS DP システムのコミッショニング 日本プロフィバス協会 元吉伸一・・・29

●オープンフィールドネットワーク CC-Link CC-Link 協会 水島勝元・・・33

現場導入事例と評価

●フィールドバスプロジェクトにおける EPC 遂行の実際と課題 日揮 菅沼 伝・・・37

●監視制御分野におけるイーサネット(IP)通信の活用 きんでん 久保和弘・・・42

●酸素工場における OPC データ統合と操業管理 JFE サンソセンター 清 勉 / 東京電機産業 大石治彦・・・46

ネットワーク構築支援技術／ツール

●ギガビット時代の到来にそなえるオープンプラットフォーム接続技術 日本ワイドミューラー 澤近房雄・・・50

●産業用 Ethernet の充実—柔軟で高機能、安価な産業用 Ethernet インフラの構築に向けて—

フェニックス・コンタクト 小栗英人・・・53

●高速リング機能による冗長型ネットワークとデバイス監視ソリューション

アイ・ビー・エス・ジャパン 小野寺斎、依田隆寛・・・56

見える化による省エネの実現

省エネ機器・ソリューション

●無駄の「見える化」から省エネ対策まで実現—段階的成長が可能な分散型エネルギー管理システム—

横河電機 井上賢一、小島靖広、鈴木 猛・・・60

●エネルギー管理システムによる省エネの実現～電気製品工場への導入～

豊中計装 小谷勝也・・・65

●環境マネジメントを実現する省エネ支援システムの活用 豊田ハイシステム 藤森 仁・・・70

●省エネに最適な超ワイドレンジ流量計—ハイブリッドマルチデルタ電流計— オバール 小澤貴浩、中根健一・・・74

●簡易計測ツールによるエネルギーの見える化 東光電気 奥苑直昭・・・78



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㈱ 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。

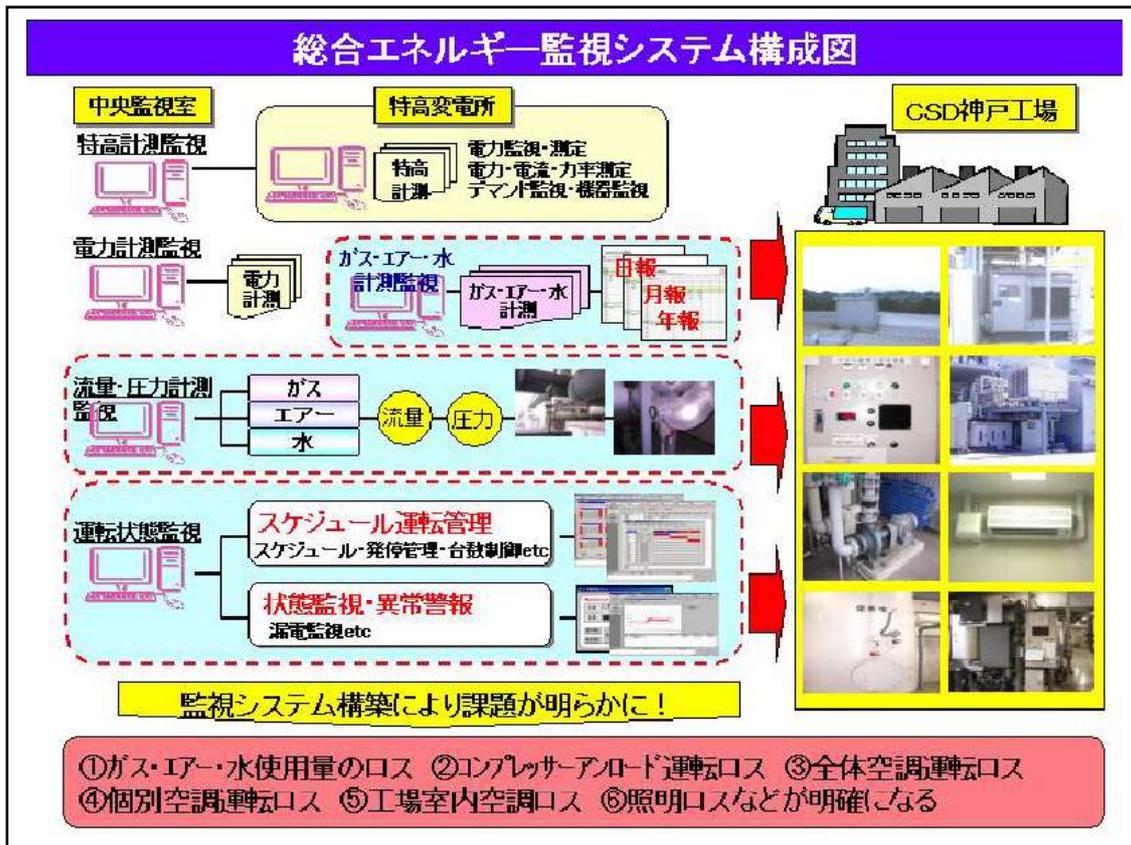


図1 全体構成図

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。

、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み出しができる。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。

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み出しができ、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。

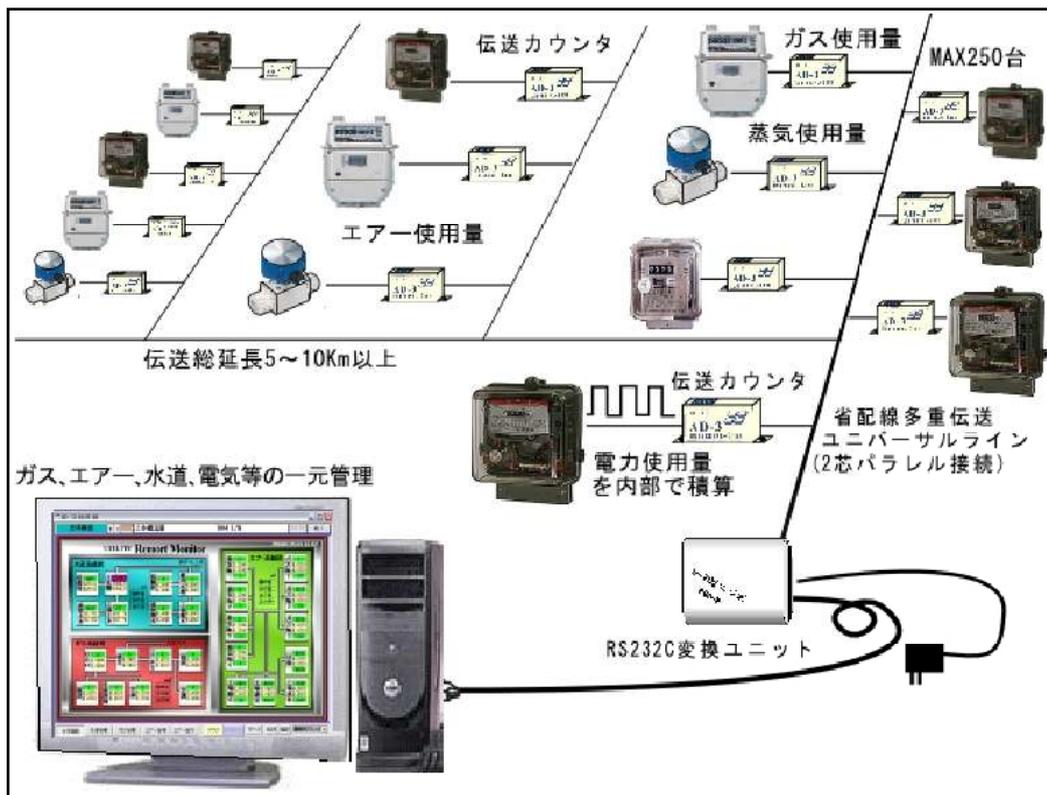


図2、ユーティリティ管理システムの構築

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も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I社 [®] 管理システムの構築	ガス・IA [®] ・水道水の流量及び圧力監視 コンプレッ [®] 自動制御運転 空調ポン [®] 自動制御運転とIバ [®] ータ化 個別空調制御システムの構築
2	空調I社 [®] 対策	自然換気空調の取組み
3	照明I社 [®] 対策	ワ-ス職場(交代制)照明省I社 [®] 対策

[取組みの構築資料]

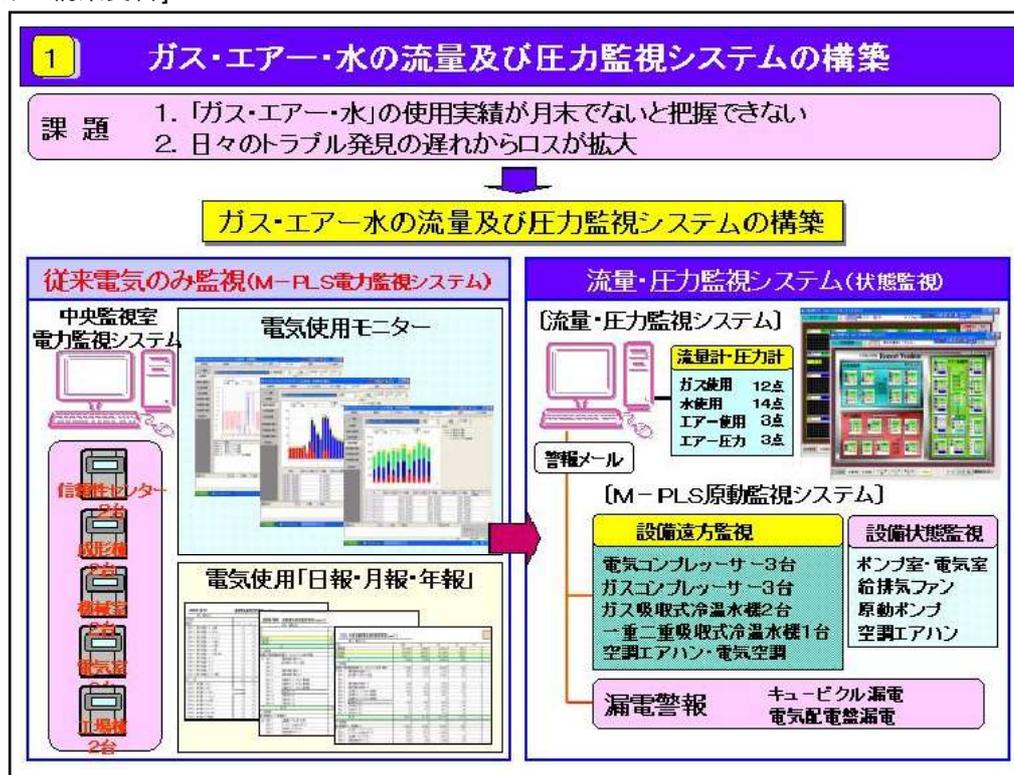


図5 流量及び圧力監視システム

[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	コネクティッド運転監視システム	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を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で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、まず現状を見る、そして省エネ努力をした結果を見る、更にエネルギー使用量(削減量)の変化分を見る、あるいは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げる。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。