

STARDOM 省エネ支援パッケージ “ InfoEnergy ”

“InfoEnergy” Energy-saving Support Software Package for STARDOM

岡田 智^{*1}

OKADA Satoshi

小島 靖広^{*2}

KOJIMA Yasuhiro

地球環境の悪化と省エネ法の改正によってエネルギーのモニタリングのみならず、改善活動が従来以上に重要な課題となっている。STARDOMの自律型コントローラ FCN/FCJは、制御機能に加えて、広域に分散しているフィールドデータをネットワーク経由で情報として発信する機能を持つことを特長としている。

本稿で紹介する、STARDOM省エネルギー支援パッケージ“InfoEnergy”は、自律型コントローラFCN/FCJをベースに、電力のみならず機器の稼働負荷や流量、熱量など一般のエネルギー量を収集し、それらデータの管理・解析、そして、その結果によるエネルギー削減の対策を目的としたソフトウェアパッケージである。

本稿では、InfoEnergyの特長、機能、実施例について紹介する。

Due to a revision in the Japanese Law concerning the Rational Use of Energy as well as the deterioration of the global environment, not only energy monitoring but also energy saving activity has become a more critical issue than ever before. The FCN/FCJ autonomous controllers in the STARDOM network-based manufacturing solution feature a function for transmitting widely distributed field data as information via a network, in addition to the control functions. The "InfoEnergy" energy-saving support software package for STARDOM, which runs on the FCN/FCJ autonomous controllers, is designed to reduce energy consumption by collecting, managing and analyzing energy data, such as equipment operating load, flow rates and calorific values, as well as electric power. In addition to the features and functions of the InfoEnergy, this paper also introduces practical examples of its usage.

1. はじめに

1994年4月に、改正省エネルギー法が成立し、省エネルギーの活動が活発になるきっかけとなった。こうした省エネ活動の活発化を受け、各社から多くの電力監視システムが販売されている。しかし、従来のシステムは電力使用量を監視・記録することはできても、エネルギー使用の無駄がどこにあるかを分析することは難しかった。また、分析結果に応じて省エネ対策を施すには、監視システムとは別の制御システムを導入する必要があった。

我々は、以上のような問題を解決すべく、STARDOMの自律型コントローラ FCN/FCJをコアとした省エネ用のアプリケーションパッケージを開発した。このパッケージをInfoEnergyという商品名で発売を開始し、既に運用が開始されている。

2. InfoEnergy のコンセプト

FCN/FCJは、制御アプリケーションを、IEC61131-3という業界標準の制御プログラム言語（以後、この言語をIEC言語と呼ぶ）で記述できるコントローラであり、優れた拡張性や移植性を特長としている。また、Javaアプリケーション実行環境とネットワーク経由でデータアクセスするための各種サーバ（http、メール、FTP）を装備し、Web経由でのデータ開示、E-mail発信、FTPによるファイル転送などのネットワークを利用した情報発信機能も兼ね備えている。

InfoEnergyは、以上のようなFCN/FCJの利点を活かし、次のような特長をもったパッケージである。

- (1) 省エネ活動の一連プロセスを一つのシステムで実現
省エネ活動プロセスは、図1に示すようにデータの収集からその解析・対策のサイクルを繰り返すことが必要である。しかし、現実には電力の使用実績や原単位は監視していても、エネルギー消費機器単位でのきめ細かい使用状況の解析・対策までには至っ

*1 IAシステム事業部 第2技術部

*2 IAシステム事業部 オープンソリューション営業部

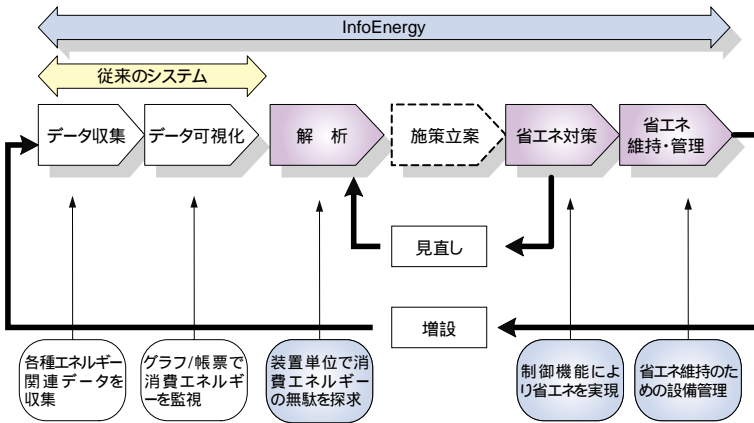


図1 省エネルギー活動サイクル

ていない場合が見られる。InfoEnergyは一つのシステムで、図1に示す一連の省エネ活動を実現することを特長としている。

(2) 一般エネルギー量の可視化と解析

従来、多くの製品は、消費電力量のみの日月年報や消費電力量間の比較、過去の比較のみを扱うに止まっている。エネルギー消費機器単位で無駄を発見するには、機器の運転/停止データや温度、流量など設備の稼働状況を収集し、その各状況下での消費電力を解析する必要がある。本パッケージでは、電力、アナログ、デジタルデータを同列に扱い、それらを可視化、解析する手段を提供している。

(3) 導入のし易さ

モニタリングシステムは、それ自体付加価値を生み出すものではないため、初期導入時のコストを低く抑える必要がある。InfoEnergyは、FCN/FCJを既設イントラネットに分散配置できる構造のため、別途専用LANを敷設する費用が不要となる。また、httpサーバを備えているため、Webサーバを別途起こす必要がない。

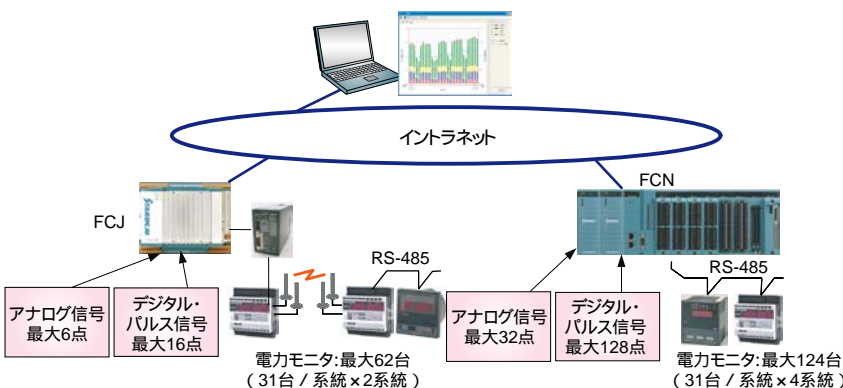


図2 システム構成例

エンジニアリングコストの面では、プログラミングの要素を排除し、専用の知識がなくてもコンフィギュレーションでシステムを構築できるようにした。

(4) カスタマイズ性

エネルギー量を測定するデバイスは様々あり、パッケージでサポートできる対象には限界がある。そのため、データ収集部分は、プログラムのカスタマイズによって入れ換えるが必要になる。また、省エネ施策である制御機能も、対象によってエンジニアリングが必要になる。

InfoEnergyは、IEC言語の高いモジュール性を利用し、必要な部分のみをカスタマイズすることが可能な構造になっている。

3. システム構成

InfoEnergyのシステム構成例を、図2に示す。

ビルや工場全体などに数多く分散するエネルギー管理対象となる設備や機器に応じて、FCN或いはFCJを分散配置する。これらのFCN/FCJは、イントラネットであるイーサネットに接続され、同じイントラネットに接続しているユーザのWebブラウザから監視する。

InfoEnergyは、コンフィグレーションから実運用にいたるまでの設定ツールや表示画面などのファイルをFCN/FCJ内に配置されているので、データを監視或いは分析するためのPCには、特別なプログラムは必要としない。また、エネルギー管理では不可欠な日月年報のベースとなる実績データファイルも、FCN/FCJのシステムカード(コンパクトフラッシュ)上に、長期間(最大5年)保存することが可能である。

一方、コントローラより下位層に位置するエネルギー監視デバイスには、任意のデバイスを接続することができる。次に、エネルギー管理対象のデータ毎に接続できるデバイスを説明する。

(1) 電力データ

電力に関する詳細なデータ、例えば積算電力量、電力、電流、電圧、有効電力、無効電力、皮相電力、力率などを測定するためには、通常、電力モニタと呼ばれる機器が使用されている。InfoEnergyは、当社製のUPM100, UPM01/02/03, UZ005, PR201を標準として接続することができる。

(2) アナログ・デジタルデータ

流量や圧力、運転実績や生産個数など、エネルギー管理を行うために必要なアナログデータやデジタルデータを取り込むことができる。

4. 機能概要

(1) データ収集

システム構成で示した通り、電力モニタ、アナログ信号、デジタル信号を取り込むことができる。また、データ収集部分は後述するデータ監視・警報機能や、データロギング機能とは分離されており、パッケージとしてサポートしていないデバイスからデータを収集することが可能である。コントローラに標準に装着できるIOモジュール以外にも、イーサネットやRSケーブルを介して、様々なデバイスからデータを取り込むことも可能である。

(2) データ監視・警報

コントローラが収集しているデータを、Webクライアントから監視することができる。全てのデータには、警報発生用の上下限、上上限、下下限値を設定することができ、警報発生時には、Webクライアントの画面による確認および警報メールを送信が可能である。

(3) データロギング

コントローラが収集しているデータを、コントローラのシステムカードにデータファイルとして保存する機能である。保存形式には、レポート形式と、トレンド形式の2種類がある。

レポート形式は、電力消費量などのエネルギー管理を目的とした30分或いは1時間周期で数年間保存するデータ形式である。ファイルフォーマットは、PCなどで加工し易い単純なCSV形式であるが、保存データ数の確保とクライアントからのアクセススピード向上を意図して、ZIP形式で圧縮する工夫が施されている。

トレンド形式は、設備異常時の原因解析を目的とした周期5秒から15分で数日間保存する形式である。保存するデータ毎に周期は選択できるが、トレンド保存する容量にはリミットがあり、点数と周期によって保存日数が決まるようになっている。

(4) レポート分析

レポート形式で保存されているデータを基に様々な加工を行い、省エネ活動に利用できる機能が用意されている。例えば、部署や用途別の按分付のグルーピングやCO₂換算など、一定の係数を乗じた換算計算、原単位計算などのデータ間の比率を計算することができる。計算に使用するデータは、コントローラ自身がレポート保存したデータに加え、例えば日

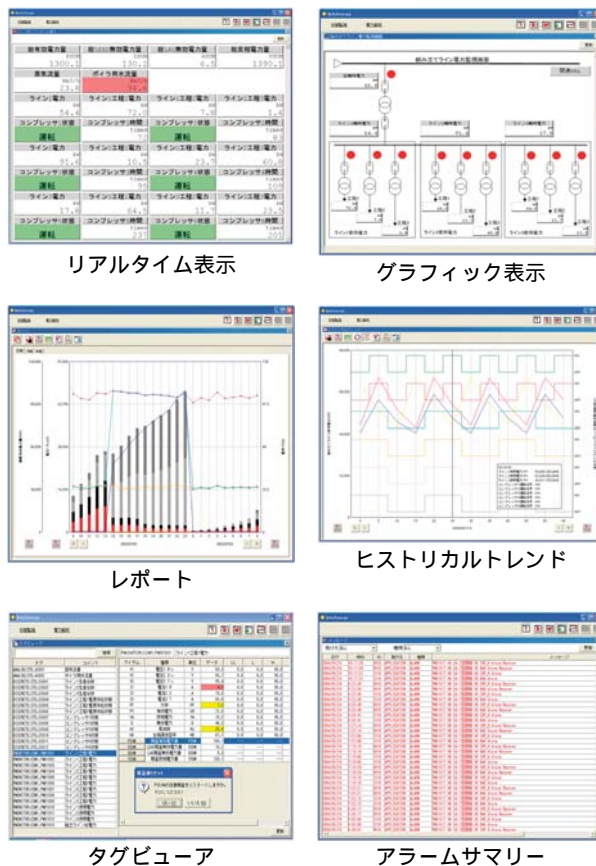


図3 クライアント画面

毎の製品の生産量やごみ排出量など、外部で記録されているデータも扱うことができるのも特長の一つである。

(5) HMI 機能

クライアントPCのWebブラウザを使って表示できる画面には、以下のものがある(図3)。

- ・リアルタイム表示
- ・グラフィック表示
- ・レポート
- ・ヒストリカルトレンド
- ・アラームサマリ
- ・タグビューア

これらの画面は、HMIコンフィギュレータと呼ばれるWebベースのツールによって、ユーザが必要な画面を作成し、表示するデータや表示方法、データ更新周期などをコンフィギュレーションすることができる。

5. InfoEnergy の HMI 機能

(1) HMI 画面のマルチウィンドウフレーム

機能仕概要で説明した6種類の画面を表示するベースウィンドウとして、独自のマルチウィンドウフレームを開発した(図4)。

このフレームはWebブラウザから独立に起動され、省エネ活動を支援するためのいくつかの機能をもっ



図4 マルチウィンドウフレーム

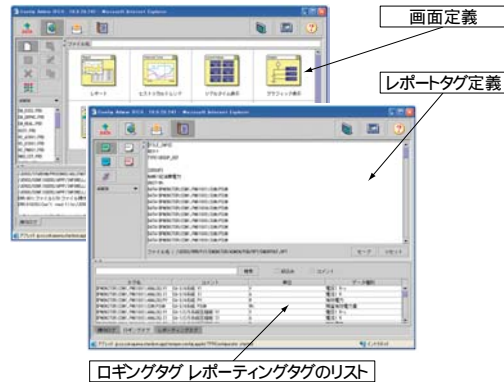


図5 HMI コンフィギュレータ

ている。例えば、表示モードとして、1画面モード、2画面モード、マルチ画面モードがある。2画面モードは、レポートなど2つの画面を比較して表示することを想定したものである。また、画面レイアウトを、クライアントPC側に記憶することができ、複数の表示環境をクリック一つで復元することが可能である。

(2) レポート画面

レポート画面は、コントローラ上に保存されているレポート形式のデータを加工し、グラフ或いは帳票形式で表示するための画面であり、エネルギーデータを分析するために、次に示す様々な機能を備えている。

(3) グラフィック画面

Visioで作成した任意のグラフィック画面を監視画面として取り込むことができる。

(4) HMI コンフィギュレータ

クライアント画面は、コントローラにアクセスするためのユーザグループ毎に作成することができる。HMIコンコンフィギュレータは、各ユーザグループの管理者のアカウントを持った人が画面を作成するためのツールである。コンフィギュレータはWeb画面ベースのツールなので特別のプログラムをインストールすることなく、イントラネットに接続しているPCからメンテナンスを行うことができる(図5)。

6. 適用例

InfoEnergy を適応した例をいくつか紹介する。

(1) 設備稼働率の把握による無駄の発見

電力監視だけを行っているような場合、電力量の実績値は把握できるが、設備の稼働状況と比較できないため、実際の無駄を把握できない場合が多い。InfoEnergyを利用することにより、電力の消費量に加え機器の稼働状況を収集し、それらを重ね合わせることにより、無駄を発見することができる。例

えば、あるユーザでは、コンプレッサの一日当たりの稼働時間と、一日当たりの消費電力量を関連付けて無駄の発見に努めている。ここでは、コンプレッサの吐出流量をエネルギー量で割ることでエネルギー効率を算出し、効率が低下した機器をチェックしている。

(2) パッケージエアコン

一般に、局所的に増設したパッケージエアコンは、利用している部署の操作に委任しているのが通常である。あるユーザでは、これらのパッケージエアコンをセントラルエアコンと同様に、総務などの管理部署が集中管理している。ここでは、InfoEnergyに制御機能の一つであるスケジュール発停制御機能を設けて、事前に設定したスケジュールに従って運転を制御したり、或いはリモートでON/OFFしたりすることが可能となっている。

7. おわりに

InfoEnergyによって、エネルギーデータのみならず、広く環境データをモニタリングするプラットフォームを提供することができた。現在、デマンド監視やスケジュール発停など、省エネ活動に有効な機能のパッケージ化を進めているところである。

今後、InfoEnergyをベースに、適応するアプリケーションを拡げ、省エネルギーのためのより詳細な解析機能や省エネを実施する機能の提供を目指し、発展させていきたい。

参考文献

(1) 中本栄司, 岡田智, “STARDOM 自律型コントローラ FCN/FCJ”, 横河技報, Vol. 46, No. 1, 2002, p. 7-10

* STARDOMは横河電機(株)の商標, InfoEnergyは登録商標出願中です。その他, 本文中の社名, 製品名は, 各社の商標または登録商標です。