

# 高圧受電事業所設備の電力消費量監視システム “ざ・電力番 for Web”

小西修  
布見博文

Power Consumption Monitoring System for High Electric Power Received Plant

Osamu Konishi, Hirofumi Nunomi

## 要旨

(株)三菱電機ビジネスシステム(MB)では、事業所と電力会社とで契約しているデマンド電力契約量を超過しないように監視するシステム“ざ・電力番 for Web”を開発・販売している。

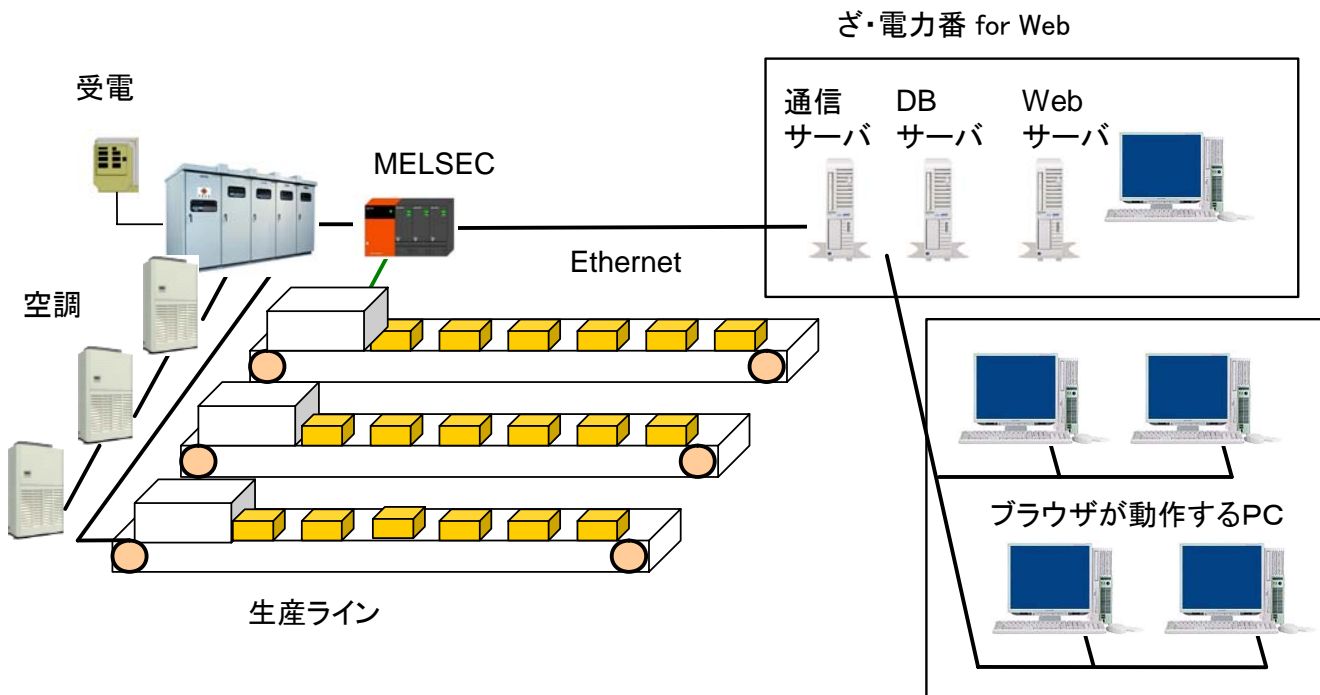
一定以上のエネルギーを使用する工場・事業所は、エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)により、エネルギー管理指定事業所として指定され、エネルギー管理者の選任や毎年度の定期報告を行うと共に管理標準を設定しエネルギーの使用の合理化に取り組んでいくことが求められ、各企業では省エネ対策が課題となっている。

本システムは、省エネに取り組む事業所向けに、電力会社と契約しているデマンド契約量を超えないように監視するデマンド監視機能およびモニタリング機能を持っている。デマンド監視機能は、工場別、変電所別、トランス別等電力系統別にデマンドを監視する機能である。監視結果に基

く警報レベルに合わせて、空調機器や照明を制御することもできる。モニタリング機能は、日別または月別に単位時間ごとの電力使用量を集計表示する機能である。これらの集計結果をグラフ表示することもできる。

これらに機能により、エネルギー使用状況をリアルタイムに監視し、省エネ法改正に伴う各企業の省エネ対策に支援可能な製品となっている。

現在、某製造メーカーにて、本システムが安定稼働中である。従来のクライアント/サーバ型からWeb化したことにより、必要なときにネットワークに接続されたWebブラウザが動作する全ての端末から監視が可能になり、遠隔操作を含む一括集中管理および省エネ活動全員参加型のより使い易いシステムになっている。



## “ざ・電力番 for Web” システム構成

シーケンサ(注1)“MELSEC(注1)”が計測し、収集した電力量、熱量、温度などのデータは、Ethernet経由、通信サーバによってデータベースサーバに保存される。収集データは、デマンド監視用と分析用の2種類である。Webサーバは、それらのデータを設定された内容に従って加工し、AJAX技術によりWeb端末上でダイナミックに表示する。

(注1) シーケンサ、MELSECは、三菱電機(株)の登録商標である。

(注2) Ethernetは、富士ゼロックス(株)の登録商標である。

## 1. ま え が き

エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）は、石油危機を契機として、燃料資源の有効な利用の確保と、工場・建築物・機械器具についてエネルギーの使用の合理化を総合的に進めるために必要な措置を講ずることを目的に、昭和54年に制定された。最近では平成21年4月に改正され、オフィス、コンビニ等住宅・建築物に係る省エネ対策が強化された。

MBでは1990年代から、事業所間をネットワークで結び、契約電力超過防止の警報、空調機の自動制御等を行い、基本契約の低減や定期報告書（日報・月報）を自動作成することで業務を効率化するデマンド監視システムを開発し効果を上げてきた。

“ざ・電力番 for Web”は、これまでのノウハウを活かし、汎用性・操作性の向上、計測点・ロギングデータ保存期間の拡張およびWeb化を行ったシステムである。

本稿では、“ざ・電力番 for Web”の特長と本システムを導入した構築事例について述べる。

## 2. “ざ・電力番 for Web”の特長と基本機能

### 2.1 特長

“ざ・電力番 for Web”は、電力会社と契約する単位時間当たりの電力量（＝デマンド）を監視するとともに、計測点5,000点（ログ保存期間5年）の大容量の監視機能をもつシステムである。一般に、工場やビルなどは電力会社と高圧電力の契約を行う。料金は、基本料金（単価×契約電力）と電力量料金の合計となり契約電力が500KW以上の場合は電力会社と協議の上、契約電力を決める。デマンドが毎月ほぼ同一な場合は問題ないが、大きな増減がある場合に、問題となる。契約電力を超えると超過した分が50%のペナルティとなるが、契約電力を高くすると基本料金が高くなる。支払額を抑えるためには、デマンドを監視しペナルティを支払わない事と細かく計測を行い省エネ改善を行いながら契約電力を低く抑えていく事がポイントとなる。本システムは、これらの目的を実現するための省エネ推進のツールとして活用できる。主な特長は次のとおりである。

#### (1) 系統図の管理機能強化

系統図を2段階で表示でき、小規模事業所から大規模な事業所（第一種エネルギー管理指定事業所）まで対応可能

#### (2) 使用電力のリアルタイムモニタ表示

電力会社と契約するデマンドを基準として、現在電力、目標デマンド、予測デマンド等をデマンド監視画面からわかりやすく表示できる。また、モニター機能をWeb化したことにより端末に専用ソフトをインストールする必要がなくなり、TCOの削減だけでなく、全社員参加型の省エネ

に取り組むことが可能になった。

#### (3) デバイスの設定変更がノンプログラミングで可能

計測データを集約しているシーケンサ(MELSEC)のデバイス割当てが設定するだけで可能。

#### (4) 最大5,000点の計測が可能

1回の保存データ項目数が最大5,000点、保存年数5年に拡張。

#### (5) 表示項目変更がノンプログラミングで可能

デバイスごとに係数、単位を設定することが可能になっており、電気エネルギーだけでなく熱エネルギーにも対応可能である。

## 2.2 基本機能

### (1) Web2.0がもたらしたデマンド表示と超過警報機能

デマンド監視画面はAJAX技術によりWeb画面でリアルタイムな表示を可能にした。(図1)また、目標デマンドを設定し、現在の電力量からデマンドを予測し警報を出力することが可能になった。(図2、図3)

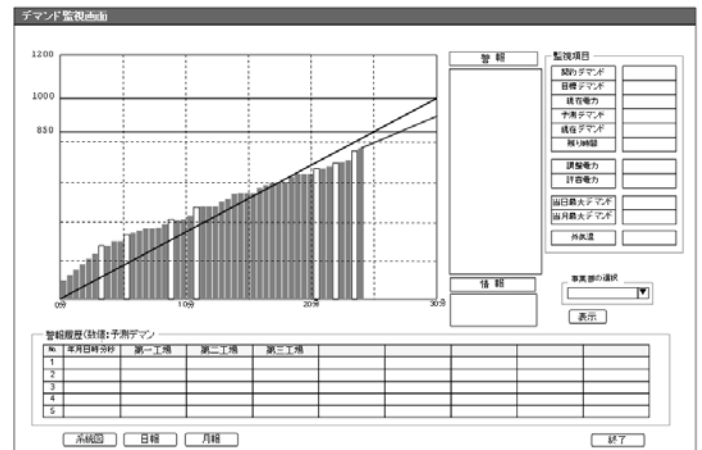


図1. デマンド監視画面

### (2) 2段階の系統別管理機能

大規模な事業所に対応するため、系統図においてトランスまでの系統図とトランス毎の系統図を分けて表示可能になり操作性が向上した。また、トランス毎に目標デマンドを設定することが可能になり、より細かい警報出力が可能になった。(図3)

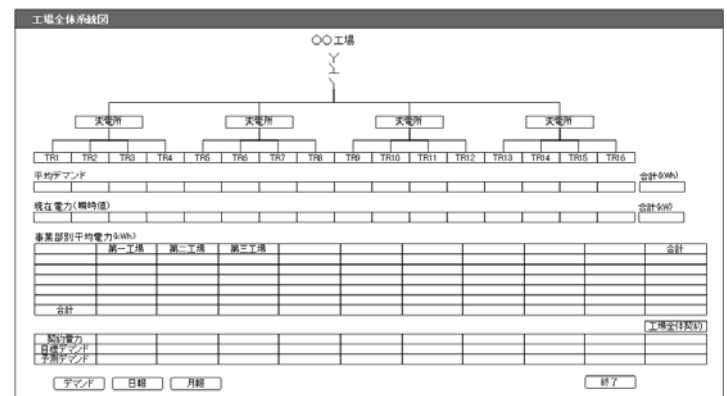


図2. 系統図（工場別）

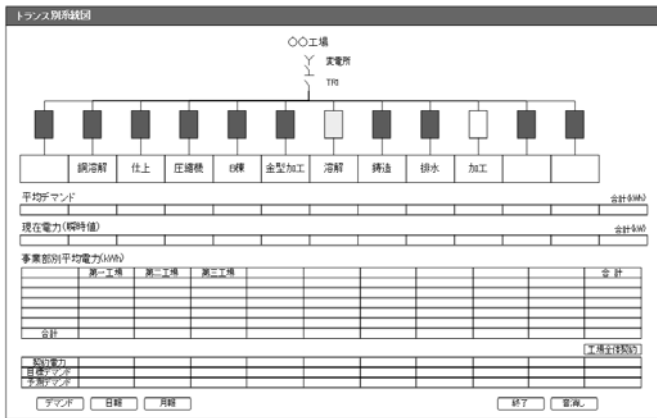


図3. 系統図（トランス別）

(3) 日報、月報表示・出力機能

トランス、事業所、フィーダー別に30分ごとの平均デマンド、使用量を日報・月報に集計表示する。集計する項目は設定するだけで変更可能になった。また、グラフ表示も可能になり、CSVファイルとして外部出力できる。



図4. 日報表示

(4) 集計表示機能

設備管理に必要な消費電力等のデータを設定内容に従って自動計算し表示する。定期報告書作成にも活用できる。

(5) 空調機器制御機能

警報のレベルに合わせてMELSECのデバイスにフラグ(ON/OFF)を書き込むことにより、空調機器や照明を制御することができる。

(6) ログデータ出力機能

MELSECに収集されたデータは、データ名、係数を設定することにより、目的のデータに加工され出力できる。(最大5,000点、5年間保存可能)

(7) 一括管理機能

従来、各事業所の施設管理者のみが電気使用量を管理していたが、本システムを導入することにより、全国どこでもWebサーバを通してパソコンで監視することができる。

2.3 システム構成

本システムはデマンド監視と計測(ロギング)の2つの機能を持つ。デマンド監視に必要な情報は、電力会社が付ける取引用電力量計からパルス検出器を経てMELSECのメモリに記憶される。計測に必要な情報については、電流センサー、エネルギー計測ユニットやMDUブレーカなどの計測機器から得られる電力量、電圧、電流などの様々な情報がMELSECのメモリに記憶される。これらの記憶された情報をMELSECのEthernetインタフェースを介して通信サーバが収集してデータベースに保存する。また、“ざ・電力番 for Web”は、①MELSECからの情報を収集する通信サーバ、②通信サーバで収集されたデータを保存するデータベースサーバ、③Webブラウザからの要求に応じて、ネットワークを通じて情報を送信する役割を果たすWebサーバ、④マスターの設定などシステムを管理するソフトウェア群、⑤利用者が使用するWebアプリケーション群から構成される。(図5)計測機器からMELSECまでは“ざ・電力番 for Web”には含まれない。

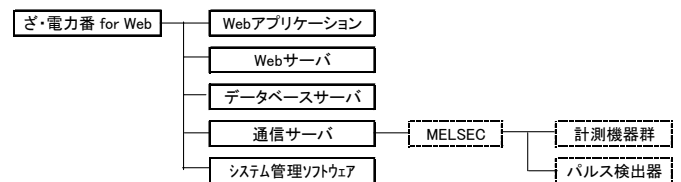


図5. ソフトウェア構成

システム全体の概念図を図6に示す。

サーバはデータベースサーバ・Webサーバ・通信サーバの3台構成になるが、小規模システムではこれらを1つのサーバに統合可能である。Webサーバを増やすことによりWeb端末を増やすことができる。また、通信サーバを2重化することにより死活監視が働き、より安定したシステムを構成することができる。

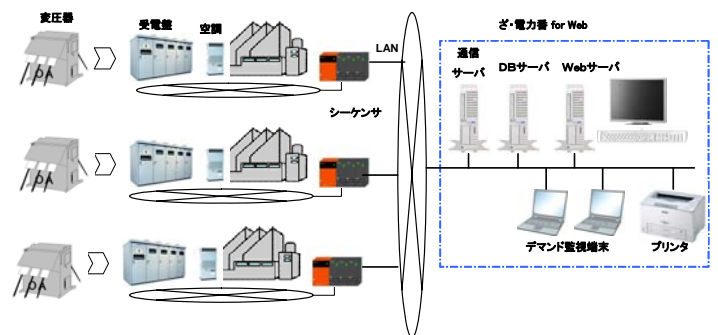


図6. システム全体の概念図

### 3. 適用事例

本製品を某製造メーカーに適用、デマンド監視システムを構築した例を以下に紹介する。某製造メーカーでは近接地区に6つの主要工場があり、新システムは2工場で稼働中、他は順次導入予定である。図7に構築事例システム構成を示す。

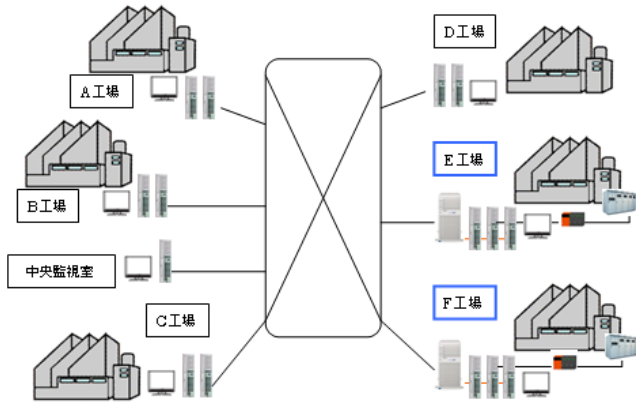


図7. 構築事例システム構成

#### 3.1 目的

##### (1) デマンド監視機能強化のためのデータ提供

デマンド監視システムを有効利用することにより、契約電力を抑制する。

##### (2) 生産設備のエネルギー使用量分析のためのデータ提供

収集したデータを任意の種類/期間を指定してファイル出力し、生産設備のエネルギー使用量分析に使用する。

#### 3.2 旧システムの課題

##### (1) 監視機能

- 遮断機の状態、故障表示がない。

##### (2) データ計測機能

- 収集タイミングを任意に設定したい。
- MELSEC のデバイスを任意に設定し、データ収集したい。
- エネルギー管理標準による不平衡電圧/電流を記録したい。
- 任意のデータをダウンロードしたい。

##### (3) 異常時対応

- 通信異常やサーバ異常に対応できない。

##### (4) クライアント/サーバ型システム

- 監視端末は、専用プログラムのインストールが必要であり、専任者を要する。
- 既存の業務パソコンを使用するとき、他のシステムと混在する場合、インストールできない。

#### 3.3 課題への対策と本システム導入の効果

以下に旧システムの課題への対策と導入の効果を記述する。

##### (1) 監視機能強化

- 系統図のトランスまでの表示とトランス毎の表示の2階層表示機能の内、前者を使用し、遮断機の状態を表示した。

##### (2) データ計測機能強化

- 計測点を5,000点まで計測可能になり、また各計測点の係数を設定できることで、生産設備毎のエネルギー使用量分析が行えるようになった。

##### (3) システムの安定稼働対策の強化

- サーバ専用機による安全性の向上(リモート監視機能)
- データベースにOracle<sup>(注3)</sup>を採用したことによりデータの信頼性が向上
- データベースサーバのディスクの2重化(RAID1)による安全性の向上
- 通信サーバの二重化によりサーバとネットワークの死活監視機能を実現

##### (4) Web化によるTCOの削減

- 監視端末のアプリケーションがWebブラウザで動作するので、専用のプログラムをインストールする必要がなくなり管理コストの低減につながった。
- 日報/月報画面からグラフ表示が可能になり、管理員以外の一般社員でも省エネの効果が把握できるようになった。
- 日報/月報プログラムをスケジューラに登録することで自動作成ができるようになった。

(注3)Oracleは、Oracle Corp. の登録商標である。

#### 4. 結び

省エネ法改正により、エネルギー管理指定事業所は、これまでの工場単位から企業単位に変わることにより、エネルギー使用報告を行う義務を負う指定事業所が増加する。企業では、地球温暖化対策としてのCO<sub>2</sub>排出量の削減のため電力、熱使用量管理が緊急の課題になっている。

“ざ・電力番 for Web”は電力と同様に、熱エネルギーについても対応している。また、定期報告書作成機能等の開発を実施中であり、三菱電機が推進する“Green IT”に有効な製品を継続して提供する予定である。