

支社モデルの省エネマネジメント手法の研究

Study of the Energy Saving Management Analysis Technique of Model Branch Office



中平 雅士*



藤田 徹夫*

The Great East Japan Earthquake on March 11, 2011, has brought about significant damage in Japan and energy has become the social problem. An action of the power saving has been carried out in JR East. It is necessary to grasp and analyze energy consumption for energy saving management. However, it is the actual situation that there has not been the structure to analyze and evaluate the consumption energy results.

In this study, we chose model branch office and performed a study about analysis technique made from grasp of electricity consumption, and suggest points of the energy saving management.

●キーワード：支社モデル、省エネマネジメント、クラウドシステム、分析手法、帳票

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故を受け、エネルギー問題が社会問題となった。JR東日本でも節電の取組みガイドラインを制定し駅や事務室などで節電による省エネが実施された。省エネを推進するためには、使用しているエネルギーの把握や分析評価が必要となってくるが、消費されたエネルギーをどのように分析評価すればよいのかわからず、省エネ対策がなかなか進展しない実態であった。

そこで、本研究では支社モデルについて省エネの取組みのポイントを見出す省エネマネジメントとして、分析手法の検討を行った。

2. 使用エネルギーの「見える化」

2.1 支社管内の電力見える化

2.1.1 支社管内見える化システムの検討

支社管内の使用電力量を把握するため、電力会社からの受電している23駅は検針データ、駅電力表示装置を設置している17駅は装置データから、各駅の電力消費量のデータを得た。これら以外の駅は、データを直接入手できないため、変電所のデータを活用し、支社全体の消費量を把握した。尚、各駅のデータ集約はクラウドシステムを活用し、支社管内の見える化を実現した。クラウドに登録されたデータは、各種のトレンドグラフとして集計され、インターネット上でID・パスワードを入力することにより閲覧できる(図1)。

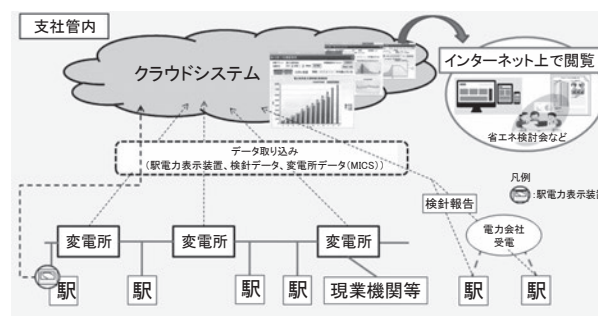


図1 支社管内見える化

今回は試験であることから、セキュリティも考慮し、駅や変電所データのクラウド上への登録は、オンライン化せず、日々の電力量のデータを月に1回メールに添付して送信する方式とした。従って、クラウド上でリアルタイムに電力消費量を表示することは実現できなかった。

2.1.2 システムによる全体量把握

(1) エネルギー使用状況全体図

クラウドシステムをインターネットブラウザにてログインしたトップ画面(図2)では、エネルギー使用状況全体図として、支社全体の電力消費量とCO₂排出量を表示する。

また、各駅の前年同月比の増減を矢印によるアイコンを表示(電力消費量が下がっていれば下向きの矢印、上回っていれば上向きの矢印)し、省エネ活動の概況を一目で把握できるようにした。

(2) 基本情報

基本情報画面(図3)は、駅および変電所の月次電力量(1日～末日)に関する情報を一覧表示することで、月内の電力消費状況を把握することができる。

基本情報項目については、最大電力量、電力使用量の

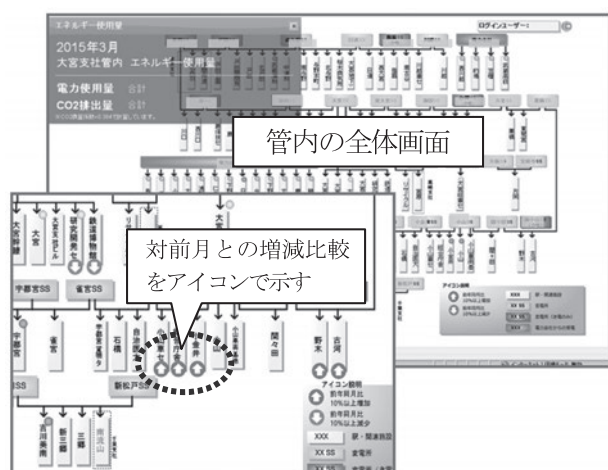


図2 「エネルギー消費状況全体図」画面

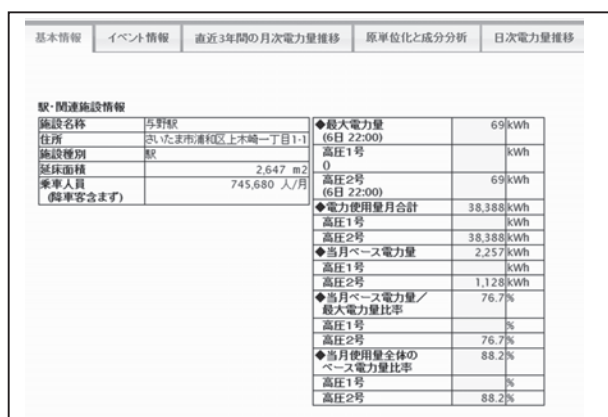


図3 「基本情報」画面例

月合計のほか、月内の最小電力量を最低限必要なベース電力量とし、そのベース電力量と最大電力消費量日との比率(日変動)や全消費量に占める比率が表示され、その駅の基本的な電力使用の特徴をつかむことができる。

(3) 月次・日次電力量推移

グラフ機能では、指定年度や指定月について、駅および変電所の月次・日次電力量の年度推移を表示する。(図4)

指定日に合わせて表示するので、容易に違いを比較することができる。

(4) 一週間分毎日の電力消費量推移

一週間分毎日の電力消費量推移画面(図5)は、指定日のほか、過去7日間の駅の1時間電力量の推移をグラフ表示する。

(5) ベース成分と変動成分の分割分析

成分分析画面(図6)は、指定年度のほか、前年度・前々年度について、駅の電力消費量を原単位化し、電力消費量について、固定量のベース成分と変動成分に分けて省エネ活動の進捗を評価する。

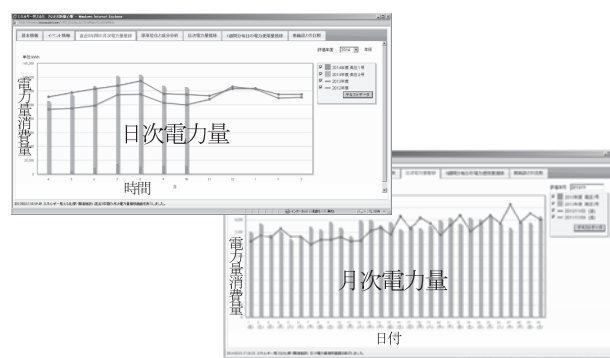


図4 「月次・日次電力量推移」画面例

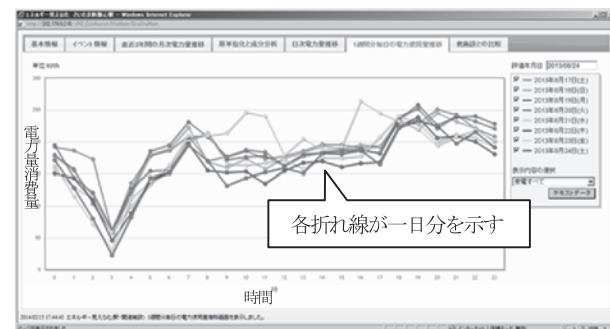


図5 「一週間分毎日の電力消費量推移」画面例

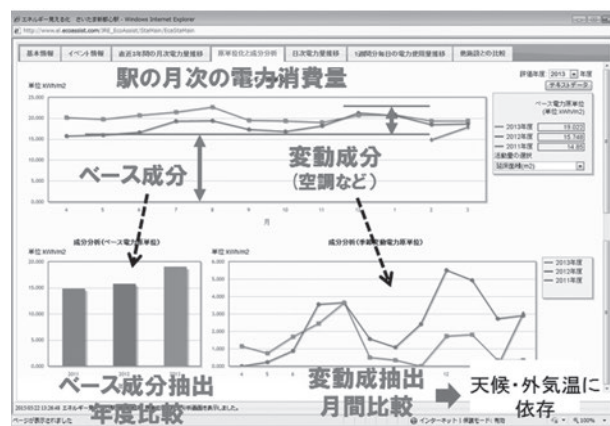


図6 「成分分析」画面例

[ベース成分]

駅施設の運用維持にベースとして最低限必要な電力量。この値が減っていくと定常的な削減となるため、省エネ効果は大きい。設備自体の機器効率が効いてくる。

[変動成分]

外的要素(天候・外気温など)が原因で季節により変動する電力量。空調や照明設備などの影響がこの成分に現れる。設備の運用面が現れてくる。

(6) 他施設との比較画面

他施設との比較画面(図7)は、支社管内の駅全体に対して原単位の比較を行う。各駅の省エネ進捗状況と指定した駅の進捗状況を比較評価する。

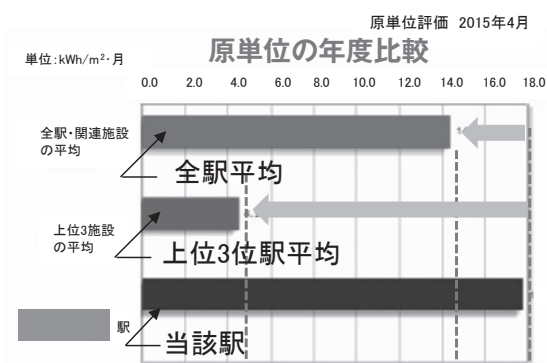


図7 「他駅との原単位比較」画面例

2.2 エネルギー分析

2.2.1 支社全体の電力消費量

支社全体の電力消費量とその内訳を図8に示す。

対象とする配電電力量の占める割合を把握することができる。

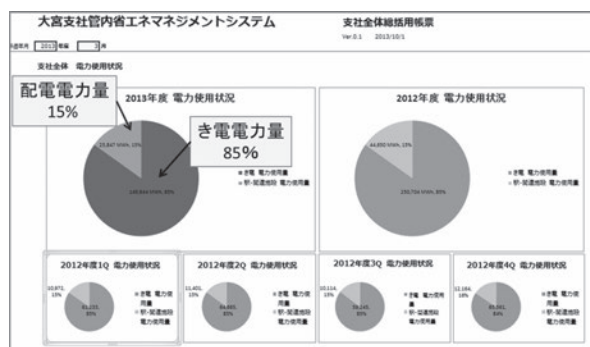


図8 年度別支社管内電力量内訳

本ケースの場合、2012年度、2013年度のいずれも、き電電力消費量85%で、駅・関連施設電力消費量15%の割合になった。

また、年度を四半期に分割して集計できる。このケースではいずれも割合が大きく変動することはない。

2.2.2 分析1 乗降人員と駅電力消費量の評価

駅の乗降人員（一日平均）と電力消費量をプロット（図9）し評価を行う。各駅のデータをプロットし一次の近似線を引くと、近似線（平均値）の上方は他駅に比べて乗降人員の割に電力消費量が少なく、近似線の下方は他駅に比べて電力消費量が多いという見方ができる。

近似線より下方のエリアが今後の検討の対象となる。

2.2.3 分析2 駅延床面積と駅電力使用量の評価

延床面積が大きくなるほど機器数が多くなり電力消費量は大きくなると考えられることから、延床面積と電力消費量の関係をプロット（図10）し評価する。ここでの延床面積は、駅

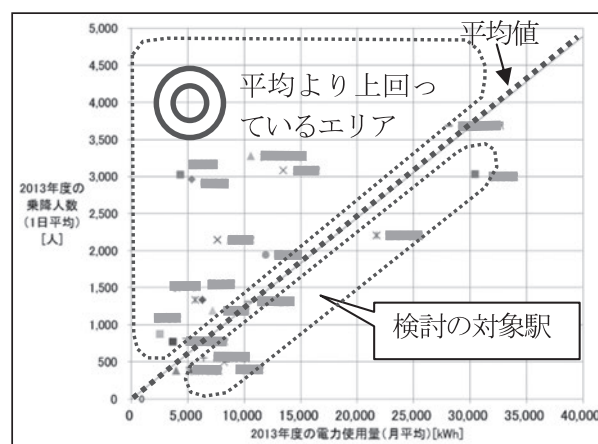


図9 乗降人員と駅電力消費量の関係

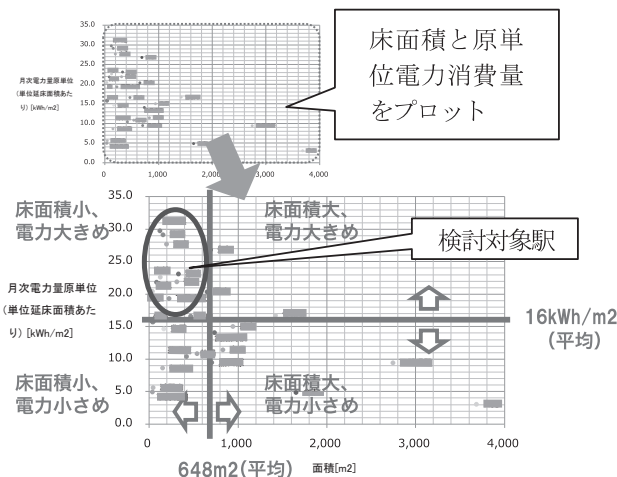


図10 延床面積と駅電力消費量の関係

の乗降場と本屋の上家面積の合計を対象とした。

原単位の平均は16kWh/m²であり、電力消費量の目安となる。また、平均の延床面積の平均値（648m²）を線引きすることで、プロットエリアが4つの区分となり、個々の駅に対して、床面積あたりの電力消費量の大きさが区分されてくる。電力消費量の大小の要因を割り出すことで、設備上の課題や省エネ推進活動について深度化を図ることが期待できる。

2.2.4 分析3 駅（個別）の一日の電力量変化

省エネ活動を推進するにあたっては、個々の駅で取り組みを行う必要があるため、個々の駅の分析について述べる。駅1日の受電部における電力消費量の変化（以下、電力ロードカーブと称す。）の特徴について考察する。「駅の電力ロードカーブ（1日の時間ごと電力消費量（kWh））」は、ある駅の受電電力消費量を縦軸に受電電力消費量、横軸に1日（24時間）をとり、グラフに表示（図11）させることで、時間帯毎の特徴が見える。

ここでは、各時間帯の電力消費量にバラつきがあり、そこ

に注目した。このバラつきを分かりやすくするため、モデル化したものが図12である。バラつきの下限値が節電の目標値となりえるが、平均値より電力消費量の多い日について電力消費の実態を明確にさせることで、徐々に省エネの節電ポイントが見えてくる。

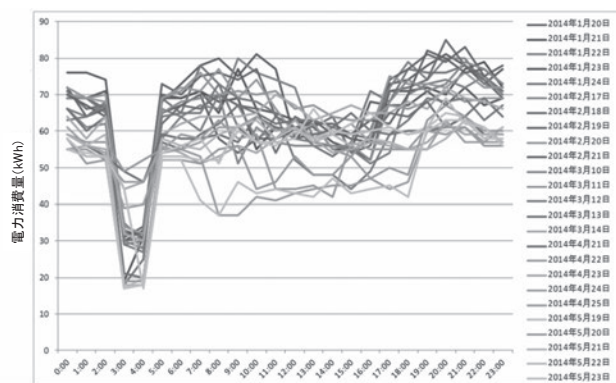


図11 駅の電力ロードカーブ（1日の時間ごとと電力消費量（kWh））

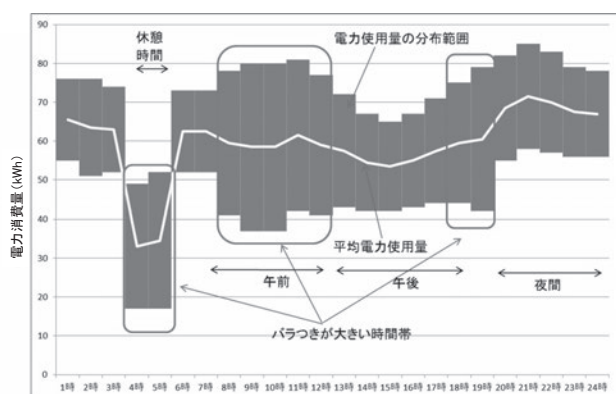


図12 ロードカーブのバラつきのモデル化

3. 帳票類の検討

全体の使用エネルギー量については、その推移について把握できる帳票が必要である。

そこで、分かりやすく計測箇所電力量の全体推移が判別できる電力月報を作成した。月報のイメージを図13に示す。図13では、管内で電力量を計測している17駅について地区ごとに駅を並べ、月の電力消費量を一日平均として表示し、前月および前年当月と当月分を比較したものである。電力量の増加・削減割合を△▼マークで表現し、一覧表の下方にグラフ表示した。その他、今回の研究開発で支社全体のエネルギー把握が可能となったため、支社管内の電力会社からの受電駅全体の電力量ならびに変電所から送り出している高圧電力量についても表示した。

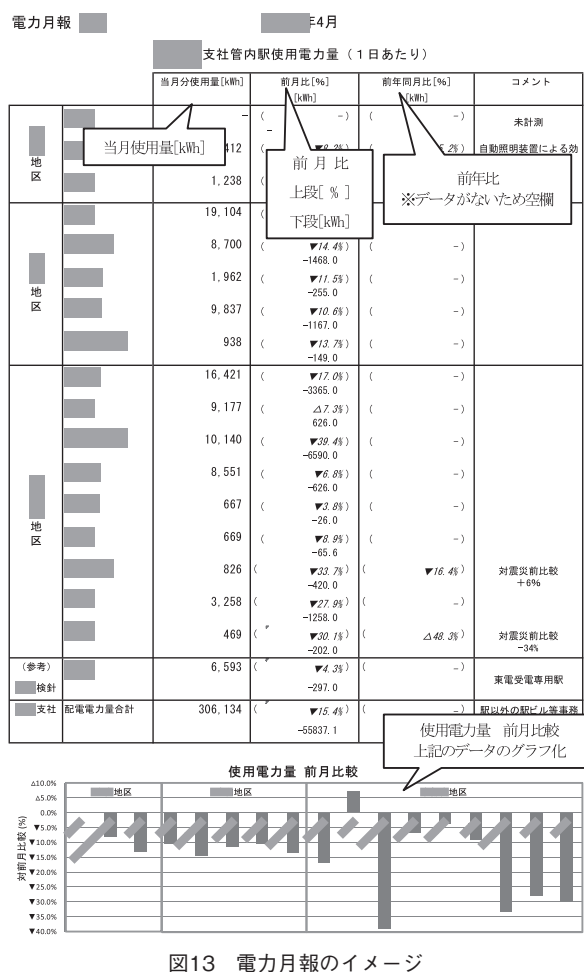


図13 電力月報のイメージ

4. おわりに

電力会社の検針データ、駅電力表示装置、変電所データから、クラウドシステムを活用して、支社管内の一元管理による分析手法を検討した。

省エネを行うためには、活動推進させる工夫が必要となるが、どこから手を付けてよいかわからない実態がある。また、支社・現場といったセクションによって、省エネの取り組みの視点も異なっている。

例えば、現場では日々の電力消費量のバラつきを抑えることもひとつの目標となり得る。また、支社では、定常的な電力消費量は設備の電力消費量に依存するところが大きいため、今後の設備更新や各種の施策にあわせて改良を進めることが必要となり、どの駅が対象となりえるかを把握しておくことが大切である。

今回は、省エネを推進させるための切り口を見出す手法の検討を行った。実際に計測データを取得できる駅が支社管内で40駅と限定的であったため、評価も限定的ではあったが、省エネマネジメントとして、分析評価手法の検討を行った。今後とも本手法を活かし、省エネマネジメント構築を目指したい。