

省エネルギー対応サービス

🔊 省エネルギー，省エネ法，温対法，東京都環境確保条例，空調機，冷凍機，ボール式，自動洗浄，エコーリング，気化熱，LED照明

* 松田誠司 Seiji Matsuda

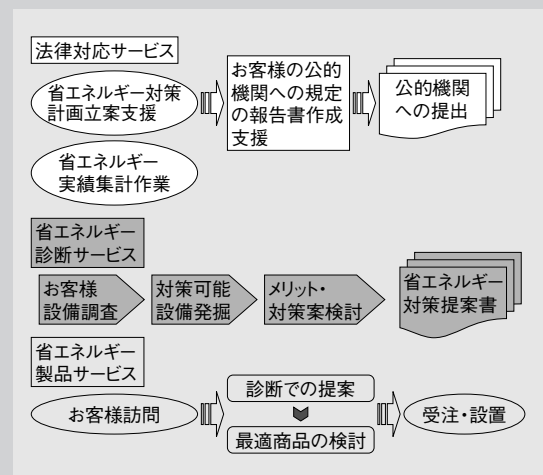
** 明石延英 Nobuhide Akashi

概要

省エネ法（エネルギーの使用の合理化に関する法律）、温対法（地球温暖化対策の推進に関する法律）、東京都環境確保条例（二酸化炭素排出総量削減義務）などの法律条例により、企業は大幅なエネルギー削減が求められている。

お客様の要請に応じ、これら削減目標を達成するために当該設備を調査し、運用の最適化による省エネルギー方法の提案、省エネルギー製品の紹介や納入・施工を実施している。また国や自治体への報告書提出に関わる支援サービスも展開している。

特定の製品に限定することなく、お客様設備をあらゆる角度から調査・シミュレーションし、最適な省エネルギー対策方法を提案している。



省エネルギー対応サービスフロー

1. ま え が き

東日本大震災をきっかけに、省エネルギーに対する意識は大きく変化し、また多少の不便は感じつつもエネルギー消費を抑えようとする生活にシフトしたことは確かである。

これまで省エネルギー法・温対法などに該当する事業者は、毎年1%のエネルギー削減義務を達成するため並々ならぬ努力を続けてきた。それでも1%の削減を達成できない事業者が散見された。

ところが、この震災をきっかけに昨年の夏は大幅な省エネルギーを達成した事業者が多かった。このようにエネルギーの使用にも大きな変化が出てきた時代であり、当社のエンジニアリング事業部でも既成概念にとらわれない省エネルギー対策を提案しているので、本稿でその一部を紹介する。

2. 法律条例支援業務

2.1 省エネ法・温対法

報告する項目は、非常に少なくまたシンプルであるが、この結果を導き出すためには、省エネルギー対策の内容やその効果を把握しなければならない。すなわちお客様の設備を細かく把握しておく必要がある。さらに中長期計画を記載する必要があるため、お客様の省エネ計画を立案し提案しなければならない。

このように単に報告書を作成するだけでなく、中長期の視点に立った提案ができなければ、お客様に満足していただけない。したがって国が要求する省エネルギーを達成していくためには、非常に労力を要する細かい地味な作業であるが、関連する全設備を把握する必要がある。

2.2 東京都環境確保条例

2010～2014年の二酸化炭素排出量を基準年比6～8%（5年間平均値）削減しなければならない。この条例は二酸化炭素に換算した報告書であるが、取り組むべき内容は省エネルギー対策を中心としたエネルギー使用量削減にある。未達成の場合、東京都排出量取引制度において、未達分の削減義務を購入しなければならない。年平均で6～8%の省エネルギーを達成することは、非常に高いハードルではある。しかし各事業者は、目標達成に向けて取り組んでいる。

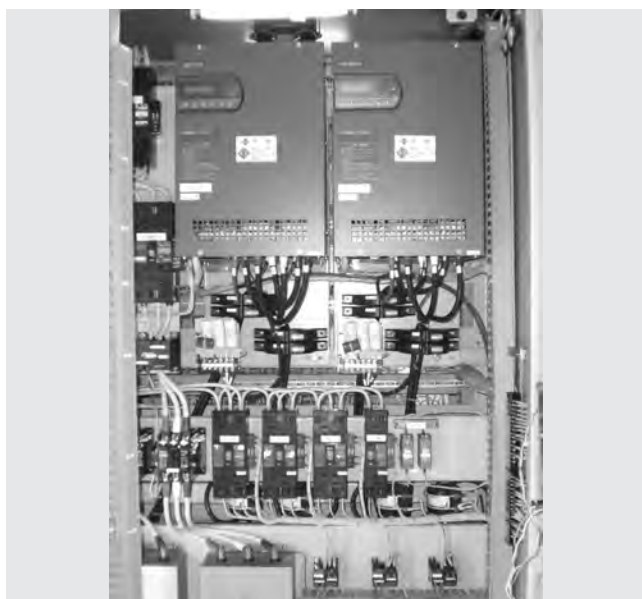
当社も様々な省エネ提案を提供し、お客様の目標達成に向けてお手伝いしている。また報告書提出支援サービスも提供している。

3. 電気設備関連省エネの取り組み

3.1 インバータ化

ファン・ポンプなどに提案する省エネ機器として、インバータの提案は常識となっており、対象となる機器が存在すれば常に省エネ提案の対象として導入を推奨している。第1図にインバータの設置例を示す。

バルブやダンパなどで水や空気の流れを抑制している場合には確実に効果が表れ、電力消費は半減する場合が多い。特に空調関連に使用されるポンプは、水を搬送するので比較的大きな容量のポンプを使用することが多く、費用対効果でも1～3年



第1図 インバータ設置例
インバータ設置事例を示す。

という短期間での投資回収が可能な例が多い。例えば都内某病院の場合、3φ400V75kWの冷水ポンプ2台に対して設置し、設置前は商用周波数で運転していたが、設置後は夏場を除いて35Hzで運転している。その結果、電力消費量はほぼ半減し、費用対効果で初期投資回収2年未満を達成している。設置にあたって、超音波流量計による冷水流量を調査し、吸収冷温水機に対する影響がないか検討した。また高調波の影響を調査するために受電点での高調波流出量を計測し、設置後との比較をし、高調波ガイドラインを満足するかを調査した。

このように単に省エネ効果の数値を追い求めるだけではなく、きめ細かい対応でお客様の信頼を得られるよう対応している。

3.2 LED照明

速やかな節電効果と長寿命が期待できるLED照明への置き換えが注目されており、今後は更に性能が向上し用途及び普及の拡大が期待されている。

省エネ推進のための技術サービスの一環として、新規の照明設備としてはもちろん、既存設備を最大限に生かした有効なLED化の提案を実施するため、LED照明の特性・安全性など多岐にわたる品質の実証を行った。

具体的には、当社技術センターを実証試験設備として、既設照明設備をLED照明に置き換え、複数メーカーのLED照明による複数の交換手法ごとに消費電力削減効果・放熱損失・演色特性・照度比較などを定量評価した。第1表に評価表の一例を示す。この検証結果を踏まえ、お客様設備に適合するLED照明交換提案を実施している。

3.3 自動力率改善装置

現在の力率改善装置として、6kV受電点（フィーダー）での改善が多く採用されている。受電点一括での力率改善が可能でコスト的にも有利である。しかし近年は高調波抑制を目的として、低圧側での力率改善も増加の傾向にある。ここでは、低圧側（3φ200/400V）での力率改善装置を紹介する。本装置は、省エネ対策としての側面を持ち合わせた力率改善装置である。すなわち変圧器に流れる無効電力を抑制することで、変圧器の力率をほぼ100%に維持し、変圧器容量に余裕を持たせるとともに損失低減に寄与している。また昨年の震災以降は、自家用発電機の需要の高まりに伴う高調波

第1表 蛍光灯置き換えLED照明の評価

既設蛍光灯と既設安定期接続形（配線工事不要ランプのみ交換タイプ）のLED照明の特性を比較評価した。

		消費電力 (W)	平均照度 (lx)	演色性	質量 (g)	放熱効果
既設照明	蛍光灯	72	315	Ra : 73	260	
LED照明	A社	56	320	Ra : 85	430	
	B社	56	241	Ra : 80	398	
	C社	40	178	Ra : 74	268	



第2図 低圧自動力率改善装置設置例

3φ400V220kvar 5バンク制御 第5次調波電流40～50%の抑制効果がある。変圧器の無効電力を補償し容量の余裕を生む。

流入の問題（等価逆相電流）があるため、低圧力率改善の特長を生かし、第5調波の高調波電流を抑制することでこれらの問題に対応できる。

機器構成として、直列リアクトル6%を使用している。その結果、条件によっては第5調波電流を40～50%減少させることが可能である。この条件で満足できる設備の場合、低圧力率改善装置は、手軽に高調波対策ができる優れた機器である。設置にあたっては、負荷の状況を計測によって把握し、

容量選定・バンク数設定などきめ細かな対応で、最適な容量を選定し提案している。第2図に低圧自動力率改善装置の設置例を示す。

4. そのほかの省エネの取り組み

4.1 ボール式熱交換器自動洗浄装置

チーム・マイナス6%運動による夏季28℃、冬季20℃の空調温度設定は、多くの人が省エネの義務を肌で実感した出来事であった。空調機は日常的に接している機器であるが、消費エネルギーが大きい機器でもある。ここでは、比較的大形の施設に用いられるターボ冷凍機・吸収式冷凍機を例に省エネ機器を紹介する。

熱源機器は、些細な変化で大きく効率を上下させることがある。ターボ・吸収式冷凍機なども同様で、日々のメンテナンスを怠ると大きな効率低下を生むことになる。ここで紹介するシステムは、冷却水の熱交換器を自動で洗浄し、高い効率を維持することでエネルギー消費を削減するシステムである。

ボール式熱交換器自動洗浄装置は、シェル&チューブ式の熱交換器を持つ冷凍機・コンプレッサなどに有効なシステムである。空調機に使われることが多いが、製造装置や発電機にも使われており、応用範囲は今後広がりを見せると考えられる。このシステムでは、冷却水が通過するチューブ内にスケールやスライムが付着しないように常時天然ゴム製のボールを流し続ける。ただし既設設備に設置する場合は、チューブ内をあらかじめ洗浄し、新設時と同等の熱効率を取り戻した後（スケール・スライムなどが除去された）、設置することになる。以下に代表的な構成部品を解説する。

4.1.1 部品構成

第3図にシステム全景を示す。ボールトラップ・ボールコレクタ・バルブユニット・制御盤で構成する。熱交換器を通過するゴムボールは、ボールコレクタとボールトラップ間を往復することになる。

4.1.2 効果

冷却水の中に含まれるスケール・スライム分がチューブ内径に析出すると、熱交換効率は通常10～30%程度低下している。ボール式熱交換器自動洗浄装置により本来の熱交換効率を維持することで、その効率改善の数値がそのままエネルギー消費量を削減することになる。年間のエネルギー費



第3図 ボール式熱交換器自動洗浄装置全景
1トラップシングルシステムの全景を示す。ボールトラップ・ボールコレクタ・バルブユニット・制御盤で構成する。

用が億を超える場合が多々あるが、その費用を10～30%削減できることは、省エネルギー対策として有力な方法の一つと言える。

4.2 間接散水冷却装置

パッケージエアコンの室外機に対して、水の気化熱を利用した省エネルギー対策商品である。室外機に直接水を噴霧し、冷却効果を高める商品はこれまでもあったが、放熱板の腐食・スケールの付着などでトラブルが生じるケースがあった。ここでは特殊フィルタを使用し、直接噴霧することなく水を気化させ、雰囲気温度を最大10℃程度低下させることでエアコンの効率的な運転を補助する。

4.2.1 構造

特殊フィルタとコントローラで構成し、エアコン室外機に特殊フィルタを固定する。また特殊フィルタ上部から水滴状の水を浸す構造である。

4.2.2 効果

昨年夏、某ビルの検証では13%以上電力使用量を削減している。夏期の比較的暑かった日で、雰囲気温度を5～7℃下げたことを確認できた。10℃の雰囲気温度低下も不可能ではないと考える。

5. む す び

現地調査・計測調査などの労力を惜しまず、実



第4図 間接散水冷却装置設置例
屋上に設置されたシステムを示す。

現可能な省エネルギー対策を検討・提案し、お客様と真摯な態度で向き合い、納得いただいた上で導入を勧めている。

また、省エネルギーを進めていくには、地味な作業の繰り返しと言っても過言ではない。目に見えない細かい無駄を見つけ出し、一つ一つ積み重ねが重要であり、過去に習得してきた技術や手法も重要な財産とし、それらを継承しながら新たな技術・手法・製品を発掘、提供していく。

現状に甘んじることなく、前進していく姿勢を持ち続けることを表明し、お客様に満足いただき、これからも選ばれる企業として、メンテナンスの提供に貢献していく所存である。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

《執筆者紹介》



松田誠司 Seiji Matsuda
省エネルギー対応業務に従事



明石延英 Nobuhide Akashi
メンテナンス技術開発業務に従事