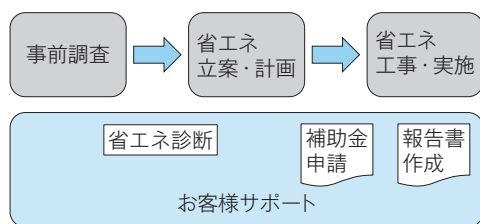


省エネルギー支援サービス

松田誠司 Seiji Matsuda
永井美德 Yoshinori Nagai

キーワード 省エネルギー、省エネ法、温対法、東京都環境確保条例、インバータ、LED、熱交換器、自動洗浄、診断、補助金

概要



省エネ実施手順と当社のサポート体制

エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）、地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）、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って、企業は大幅なエネルギーの削減を求められている。

エネルギーの削減目標を達成するためには、まず対象設備や現状の使用状況、使用量などを把握し、省エネを立案・計画する必要があります。その後、計画に基づいて省エネ工事・運用を実施し、削減結果を報告する。

このような状況に対応するため、当社ではエネルギー使用量、環境データなどを容易に測定・記録できる装置を提供し、省エネの立案、電気・熱に関する省エネ製品の紹介、設置工事、お客様サポートなどの省エネルギーに関する支援サービスを提供している。

1 まえがき

「長期エネルギー需給見通し」（2015年7月経済産業省 資源エネルギー庁発表）の2030年エネルギー需給は、年1.7%の経済成長を実現しつつ、徹底した省エネルギー（以下、省エネ）によって原油換算エネルギー 5,030万 kLの削減を目指している。

この目標達成に向け、官民をあげて様々な取り組みが行われている。その一つにトップランナー制度（経済産業省 資源エネルギー庁）がある。機器などのエネルギー消費効率基準の策定方法にトップランナー方式を適用するものである。当初対象機器は11種類であったが、徐々に増えて2015年3月現在31機種が対象となり、今後も対象機器の増加が見込まれる。また企業、工場・事業場などで省エネルギーを推進している事業者及び省エネルギー性に優れた製品・ビジネスモデルを表彰する省エネ大

賞制度が実施され、2015年度は153件の応募数があった。

このように省エネは社会的に浸透しており、多くの分野で省エネ技術が必要不可欠になっている。本稿では、省エネ製品の紹介だけでなく、当社が展開している総合的な省エネサービスの概要を紹介する。

2 事前調査

省エネを実現するには、まず現状を把握することから始まる。対象とするエネルギーの種類は電気・熱なのか、範囲は事業所内又は工場・建屋内なのか、対象設備は何台なのかなどを確認する。次にエネルギーの各使用量・使用時間・頻度などの状況を確認する。このとき細かなデータを取得できると後の対策が立案しやすい。



(a) Webサーバ装置



(b) 計測センサ装置(無線方式)

第1図 貸出用データ取得装置

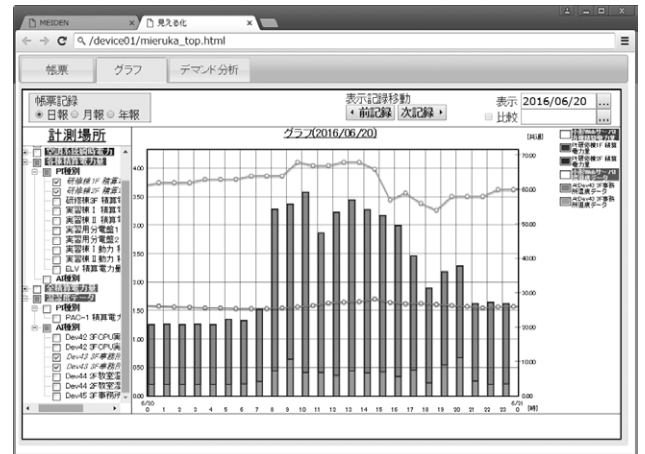
Webサーバ装置と無線方式の計測センサ装置を示す。

しかし、工場全体のデータはあるが機器ごとのデータがない場合やデータを計ったことがない場合が多い。このようなとき、当社では容易にデータを収集できる装置を貸し出している。第1図に貸出用データ取得装置の外観を示す。本装置の特長は、無線を使用しているため設置が容易で、エネルギー使用量をはじめ環境データ（温度・湿度・照度）など多数箇所を同時に測定・記録できることである。第2図にデータ取得装置によるトレンドグラフを示す。トレンドグラフを容易に表示でき、省エネ対策実施後の測定にも使用できる。今まで見えなかったものが見えるようになったとお客様から好評を得ている。

また、将来計画や予算なども重要な項目となる。これら多くの情報を入手し、省エネの立案・計画を策定していく必要がある。

3 省エネ実現への取り組み

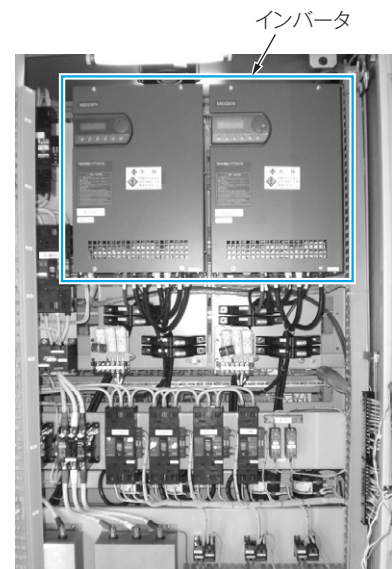
電気エネルギーと熱エネルギーに分けて省エネの提案事例を紹介する。



第2図 データ取得装置によるトレンドグラフ

Webトレンドグラフの画面例を示す。

.....



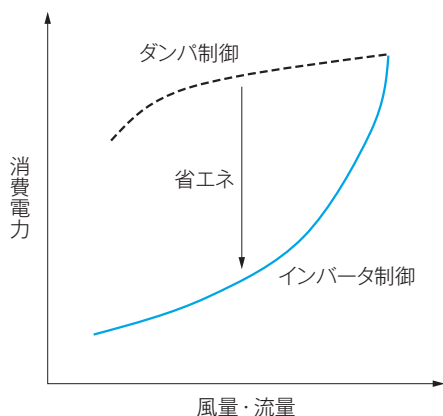
第3図 インバータ設置例

インバータの設置事例を示す。

3.1 電気エネルギー

3.1.1 インバータの高圧モータへの拡大

ファン・ポンプなどの省エネ対策として、インバータの提案は常識となっている。第3図にインバータの設置例を、第4図に消費電力の削減イメージを示す。第4図に示すようにバルブやダンパなどで風量や流量を制御している場合、風量・流量が低下しても消費電力の削減量は少ない。一方、インバータ制御にした場合、風量・流量を低下させるとつれ、消費電力は削減するが多い。



第4図 インバータによる消費電力の削減

ダンパ制御とインバータ制御による消費電力の比較イメージ図を示す。

従来インバータによる制御は、400Vなどの低圧モータに適用される技術であった。ところが最近、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 素子の急速な発達で6.6kVの高圧に適用できるインバータが実用化された。高圧モータは低圧モータと比較して消費電力が格段に大きいことから、この高圧モータをインバータ制御することで大幅な省エネが期待できる。

3.1.2 照明のLED (Light Emitting Diode) 化

照明の省エネと言えばLEDが挙げられる。現在多種多様なLED照明が発売され、消費電力の削減や低価格化が急速に進んでいる。品ぞろえも多様であるため、どれを選んだらよいかを迷うお客様が多く見受けられる。当社ではお客様の要求に合わせ、消費電力と価格のバランスを重視した製品を提案している。

また単にLEDに更新すればよいというものではない。LED特有の光りの指向性や演色性 (Ra) などの特性を考慮しないと更新後の見え方が異なるため違和感が生じる。そこでシミュレーション技術を使って照明位置や個数などを検討し、最適なLED照明の設計を提案している。

某施設の駐車場灯をLED照明に更新した例を紹介する。第5図に駐車場のLED照明を示す。既設の照明は、水銀灯より30～40%明るいタイプの1.05kWメタルハライドランプを29灯使用している。LED照明は消費電力が小さく、低価格なランプ



第5図 駐車場のLED照明

メタルハライドランプからLED照明に更新した例を示す。

を選定しなければならなかった。

そこで35,200lmの280WのLED照明を選定した。全光束は既設照明の44%だが、事前のシミュレーションで照度を予測し、照度を確保できることを確認した上で設置した。結果として、ほぼ現状と同等の照度で消費電力は73%減となり、29台で22.3kWの削減を達成した。

さらに最近では、人感センサや照度センサを使用した電力量の削減を提案している。これは通常人のいない時に5～10%程度に減光し、人を感知すると100%点灯に制御するものである。昼間など十分な照度の明るさが得られるときは照明をOFFにするなど、まめに節電する方法である。

このようにLED照明は大きな省エネ効果を生むことができる。今後もほぼ全ての照明がLED化されていくであろうと予想されるため、継続して提案していく予定である。

3.2 熱エネルギー

3.2.1 ボール式熱交換器自動洗浄装置

空調機はビルなどの建屋に欠くことができず、熱エネルギーの使用量が大きい機器である。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。

ターボ冷凍機・吸収式冷凍機は、冷却水を熱交換する熱交換器を備えている。この熱交換器は、シェル&チューブ^(注1)部分を冷却水が流れる構造となっ



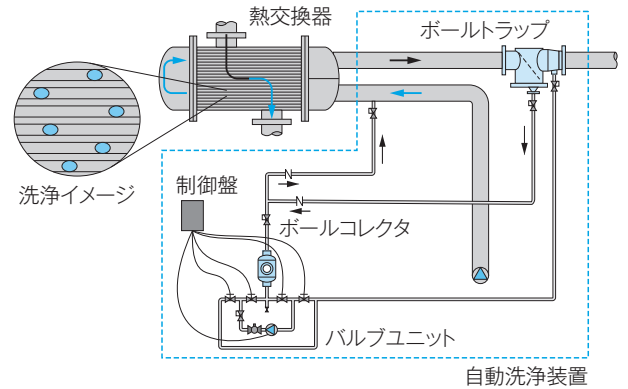
第6図 ボール式熱交換器自動洗浄装置

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。

ている。運転を継続しているとチューブ内にスケール^(注2)やスライム^(注3)が析出し、熱交換効率が低下する。このため定期的に運転を停止して薬品洗浄などを行い、付着したスケールやスライムを除去する必要がある。

第6図にボール式熱交換器自動洗浄装置を、第7図に自動洗浄装置によるボールの流れを示す。本装置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し、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。ゴムボールが、一定間隔でボールコレクタから熱交換器のチューブを通過してボールトラップで回収され、再びボールコレクタに戻るゴムボールがチューブ内を通過する際に表面をこすることで、スケールやスライムの付着を防止する。

通常、冷却水の中に含まれるスケールやスライムがチューブ内径に析出すると、熱交換効率は10～30%程度低下する。ボール式熱交換器自動洗浄装置を設置することで、本来の熱交換効率を維持することができ、省エネが実現できる。



第7図 自動洗浄装置によるボールの流れ

ゴムボールがボールコレクタ、熱交換器、ボールトラップ、ボールコレクタに戻る。

4 お客様サポート

当社では、以下のお客様サポートを実施している。

4.1 省エネ診断

お客様を訪問し、実際の省エネ対象設備の設置状況や運転状況などの情報と、図面だけでは得られない詳細な状況を把握するとともに、お客様の将来計画や予算なども把握し、総合的に省エネ対策を提案している。

4.2 補助金の申請

経済産業省などでは、省エネに関する補助金制度を設けている。これを有効利用することで設備導入コストが抑えられる。ただし公募期間が短いため、利用するためには早期に公募の情報を入手し事前に準備しておく必要がある。また補助金交付を受けるには書類審査を通過する必要がある、申請書の書き方が重要である。

設備導入後にはエネルギー削減量の報告書が求められ、これら一連の事務手続きについても支援している。

4.3 法令報告書

省エネ法・温対法・東京都環境確保条例などでは、エネルギー使用量・削減量・削減計画などを管轄官庁に報告しなければならない。当社では特にエネル

ギー削減計画に対してお客様と打ち合わせを繰り返しながら省エネ計画を立案し、お客様の目標達成に向け技術的なサポートを実施している。この結果をまとめた報告書提出支援サービスも提供している。

5 むすび

お客様ごとに設備が異なり使用状況も異なるため、最適な省エネ計画の立案もお客様ごとに異なった内容となる。したがって、現地調査・計測調査などの現状把握だけでなく、将来計画や設備導入コストなどの検討が重要である。

また、一度省エネ対策を実施すれば終わりというわけではない。省エネ維持のためのメンテナンスの実施や新たな削減目標に向けた省エネ計画の立案・対策など継続的な取り組みが必要である。

これらの状況を踏まえ、今後も省エネは社会的に重要な取り組みであることを認識するとともに、お客様の設備状況を十分に把握し、最適な省エネを提案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。

(注記)

注1. シェル&チューブ：太い胴体中に細い円管を多数配置し、胴体中に流入する流体と伝熱管束を通過する流体間で熱交換を生じさせる構造

注2. スケール：水中に溶けているカルシウムやマグネシウムなどの堆積物

注3. スライム：泥状・粘液状の微生物の塊

《執筆者紹介》



松田 誠司
Seiji Matsuda

(株)明電エンジニアリング
省エネルギー対応業務に従事



永井 美徳
Yoshinori Nagai

(株)明電エンジニアリング
省エネルギー対応業務に従事