

東芝のESCO事業への取り組み

ESCO Business Activities of Toshiba

金子 清貴

■ KANEKO Kiyotaka

ESCO (Energy Service Company) 事業とは、省エネルギーの調査・診断、提案、施工、計測・検証、保守・運用まで、省エネルギーに関する包括的なサービスを提供するビジネスのことである。

東芝は2002年からESCO事業に取り組んでおり、これまでオフィスビル、病院、商業施設、大学、自治体庁舎などへの納入実績を積み重ねてきている。これらのESCO事業では、当社独自の空調制御技術“ニューロPMV™制御”の導入や、東芝グループ製品によるトータルシステム構築をはじめ、保守・運用など完工後のサービスも提供することで、快適性、省エネルギー、及び設備機器の高効率化を実現している。

An energy service company (ESCO) provides comprehensive services for investigation and diagnosis, proposal, construction, measurement and verification, and operation and maintenance of systems for energy conservation.

Toshiba has been engaged in the ESCO business since 2002, and has supplied a number of these services to office buildings, hospitals, commercial establishments, universities, municipal offices, and other customers. Our ESCO business services offer a comfortable environment with highly efficient energy-saving equipment and facilities utilizing neuro-PMV control™, which is our original air-conditioning control technique, and providing a total system configuration with the products of the Toshiba Group.

1 まえがき

京都議定書で日本が世界に公約した「温室効果ガス排出量の6%削減(1990年比)」の約束期間(2008～2012年)が始まっている。しかしながら、現状では既に8%増加していると言われており、目標達成のためには現状から14%の削減が必要となる。このため、省エネ法や地球温暖化防止対策法などの改正が進められ、規制が強化されるとともに、省エネルギー設備導入のための各種補助金制度や税制優遇措置など、支援策が設けられている。

しかし、実際に省エネルギー対策を行うためには専門の技術者が必要となり、また、投資にあたっては、期待される省エネルギー効果とコストメリットが得られるかどうかのリスクが伴う。そこで、省エネルギーに関する包括的なサービスを提供するビジネスとしてESCO (Energy Service Company) 事業が普及しつつある。

ここでは、ESCO事業の概要と東芝の取り組みについて述べる。

2 ESCO事業

ESCO事業とは、省エネルギーに関する調査・診断、提案、施工、計測・検証、保守・運用まで、省エネルギーに関する包括的なサービスを提供するビジネスのことを言う。

顧客がESCO事業者の提供するサービスを導入する際の契

表1. ESCO事業の契約形態の比較

Comparison of ESCO business contract types

ESCO サービス内容	担 当	
	シェアードセービング契約	ギャランティードセービング契約
診断・提案	ESCO事業者	ESCO事業者
設備資金調達	ESCO事業者	顧客
施工	ESCO事業者	ESCO事業者
設備所有(納税など)	ESCO事業者	顧客
計測・検証	ESCO事業者	ESCO事業者
保守・運用	ESCO事業者	ESCO事業者
効果保証	ESCO事業者	ESCO事業者

約には、資金調達方法の違いにより、シェアードセービングス契約とギャランティードセービングス契約の二つの形態がある。省エネルギー設備を導入するための初期投資資金を、ESCO事業者が調達する場合はシェアードセービングス契約といい、顧客が調達する場合はギャランティードセービングス契約という⁽¹⁾。両者の違いを表1に示す。

ESCO事業のサービスを導入する顧客のメリットには次の三つがある。

- (1) 省エネルギーに関する包括的サービスが得られ、専門技術者がいなくても省エネルギー対策を実施できる。
- (2) 省エネルギー効果がESCO事業者により保証される。
- (3) 得られた省エネルギー効果の一部をESCOサービス費用に充てることができる⁽²⁾ (図1)。

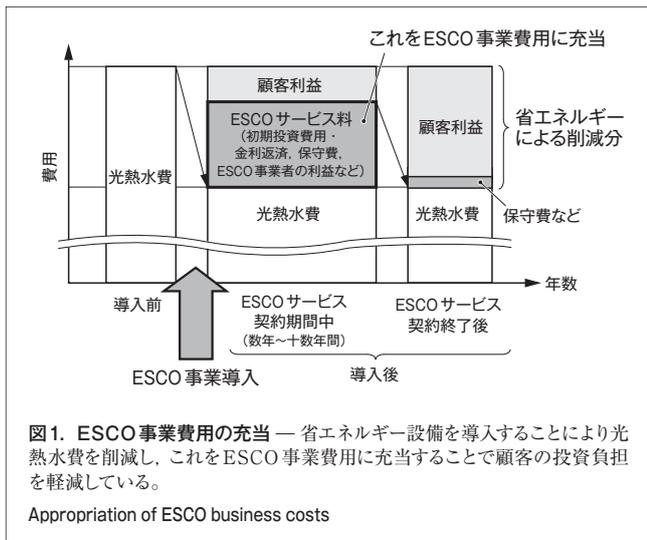
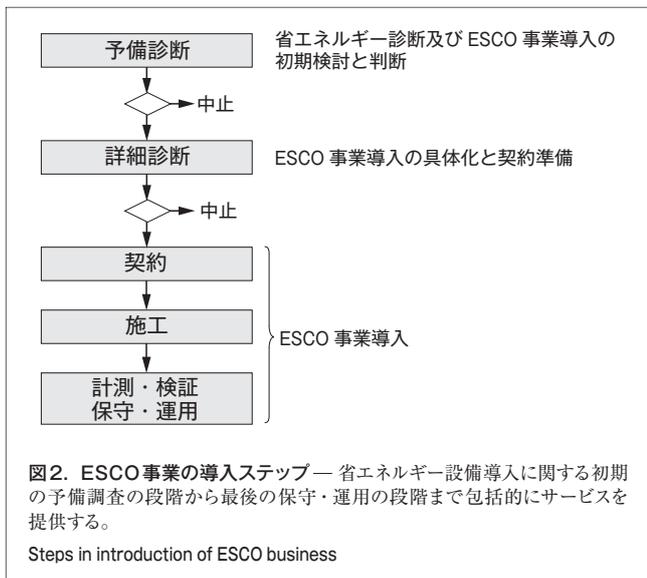


表1のESCO事業の費用を金融機関から調達するため、当社は、グループ会社の東芝ファイナンス(株)と連携して、ESCO事業を共同で展開している。

ESCO事業の一般的な導入ステップを図2に示す⁽³⁾。予備診断では、過去3年程度のエネルギー消費データや既設設備図面の閲覧と、半日から1日程度のウォークスルー調査により、概略の省エネルギー手法と省エネルギー効果を検討・試算し、省エネルギー提案書を提出する。ここで、顧客にESCOサービスの内容の把握と導入の判断をしてもらい、合意に至ると詳細診断へと進む。詳細診断では、必要に応じてエネルギー消費量や仮設システムを使った省エネルギー効果を計測し、更に、エネルギー使用量の基準値(ベースライン)の設定、計測・検証方法及び保守・運用方法、及び資金調達方法などを検討し、ESCOサービス導入の具体化と契約の準備を行う。契約内容が合意に至ると、ESCO事業の省エネルギーサービス契



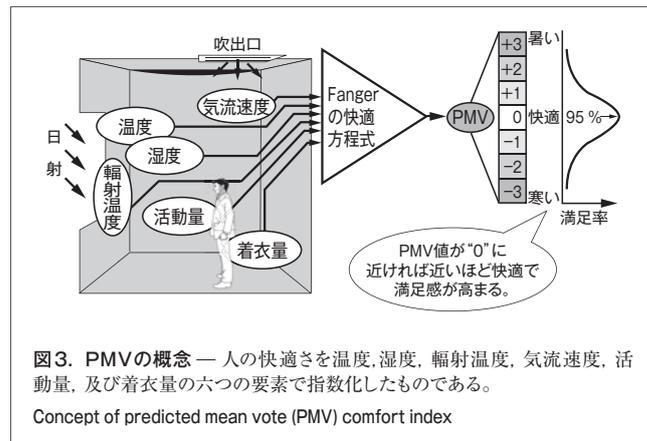
約を締結し、施工へと進む。工事終了後は、契約期間中、ESCO事業者が省エネルギー効果の計測・検証と維持するための保守・運用を継続して行うことで、省エネルギー効果を顧客に保証する。

3 東芝の特徴的な省エネルギー技術と省エネルギー機器

3.1 ニューロPMV_{TM}制御

当社は、空調における快適性の維持と省エネルギーを両立させるための技術としてニューロPMV_{TM}制御を開発した。この制御は、ESCO事業における省エネルギー技術の一つとして導入を進めている。

従来の空調では、温度設定値は一定(例えば夏期26℃、冬期20℃など)に制御していたが、同じ温度であっても、湿度や輻射(ふくしゃ)温度が低いときには体感温度は涼しく感じられ、高いときには暑く感じられることがわかっている。そこでニューロPMV_{TM}制御では、快適さを表す指標として、ISO(国際標準化機構)規格にも規定されているPMV(Predicted Mean Vote: 予測平均申告)を採用している(図3)。



このPMVは温度、湿度、輻射温度、気流速度、活動量、及び着衣量の6要素から算出される。ニューロPMV_{TM}制御では、従来は専用のセンサで測定していた輻射温度を、緯度・経度・方位などの地理情報、建物の構造・素材などの物理情報、外気の温度・湿度などの気象情報を入力としてコンピュータで演算して得ている。当社は、この技術により特許を取得している⁽⁴⁾。

3.2 スーパーフレックス モジュールチラー

熱源設備や空調設備における省エネルギー機器として、東芝キャリア(株)製のスーパーフレックス モジュールチラー(図4)について述べる。

この製品は、省スペース性と施工性に優れたモジュール構成を採用しており、地球温暖化防止対策のため、大形チラーとし



図4. スーパーフレックス モジュールチラー — モジュール構成を採用しており、空調負荷の増加に応じて段階的に増設することで、効率的に運用できる。

Super Flex Modular Chiller

では業界で初めて^(注1)冷媒に代替フロンであるHFC R410Aを採用している。また、熱交換率を向上させるため筐体(きょうたい)構造にXフレームを採用しており、高効率ファンやDC(直流)モータの採用、冷媒制御の最適化などと合わせて、エネルギー消費効率(COP: Coefficient of Performance)は冷却COPで4.8と従来機種比で60%向上している⁽⁵⁾。

3.3 E-CORE™

これからの照明用光源として期待されている発光ダイオード(LED: Light Emitting Diode)は、横断歩道用信号機などで使用が増えてきている。東芝ライテック(株)製のLEDダウンライトE-CORE™(図5)は、従来の白熱電球ダウンライトに替わる照明器具として開発された。この製品は、白熱電球に比べて、消費電力が約1/7、総合効率が約7.8倍と優れた省エネルギー効果を発揮するとともに、製品寿命は約40,000時間と20倍の長寿命を実現した。両者を費用面で比較すると、イニ



図5. E-CORE™ — ダウンライト型のLED照明器具で、白熱灯と比較して高効率、長寿命が特長である。

E-CORE™ high-efficiency LED luminaire

(注1) 2006年10月時点、当社調べ。

シャルコストはE-CORE™のほうが大きいですが、ランプ交換頻度と消費電力の低減効果でランニングコストが大幅に減り、イニシャルコストの増額分は約4.4年で回収できる計算となる⁽⁶⁾。

4 ESCO事業の導入事例

当社は、2002年にESCO事業に参入して以来、様々な建物を対象として事業を実施してきている。最近の事例として、百貨店(東京都)と病院(沖縄県)に導入した内容を紹介する。

4.1 百貨店への導入事例

建物の規模は地上10階、地下4階で、延床面積は約67,000 m²である。従来は、空調設備は単一ダクトのセントラル空調方式で、熱源設備は地域冷暖房方式により冷水と蒸気を受給していた。

これらの既設設備に導入した省エネルギー技術は次のようなものであり、導入後の設備構成は図6に示すとおりである。

- (1) 空調機にニューロPMV™制御を導入
- (2) 空調機の給気ファンにインバータ制御を導入
- (3) 空調機に間欠運転制御を導入
- (4) エネルギー管理システムを導入

ESCOサービスの契約形態は10年間のシェアードセービングス契約であり、工事は2006年度に完工し、2007年度からESCO事業による省エネルギーサービスを実施している。

試算値では省エネルギー率が3.1%、CO₂(二酸化炭素)排出量の削減が263.9 t/年であったが、1年間の実績値はそれぞれ3.9%、325.3 t/年と、予想を上回る効果を上げている。これには、完工後の計測・検証と保守・運用を顧客と一体となって実施し、百貨店の運営実態に合わせてパラメータ設定をきめ細かく調整していることが大きく影響している。

4.2 病院への導入事例

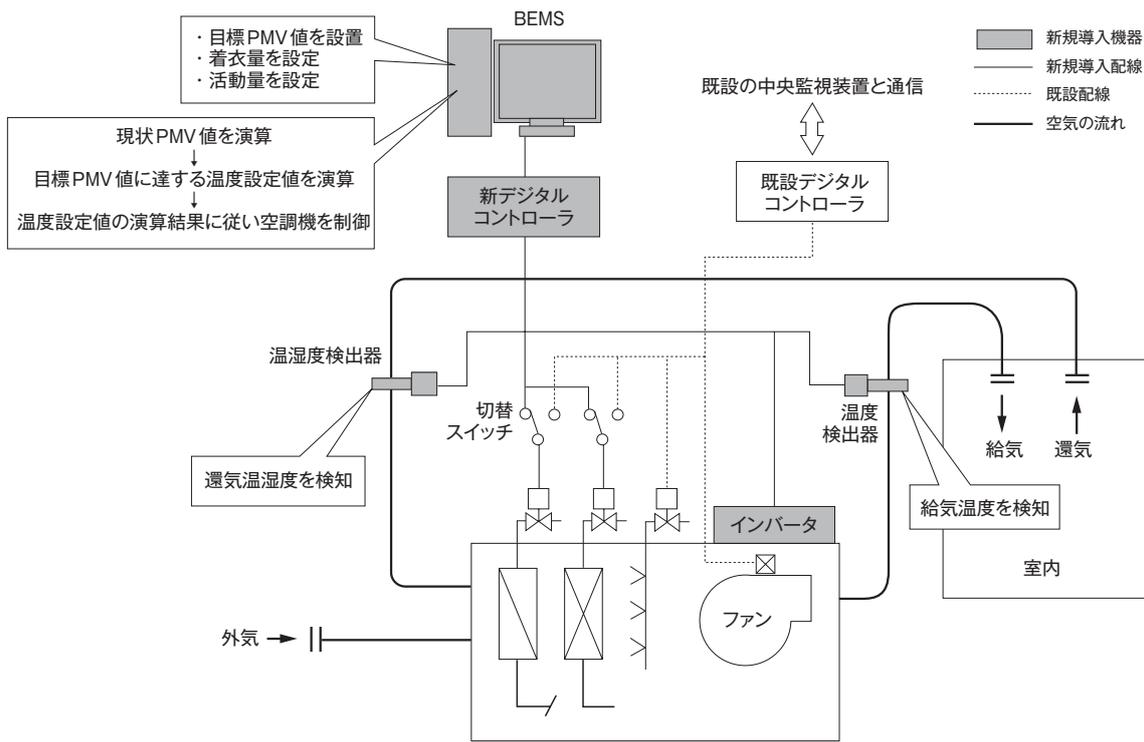
建物の規模は地上6階、地下2階で、延床面積は約26,000 m²である。従来は、空調設備はパッケージエアコン、マルチエアコン、及びファンコイルユニットの各方式、熱源設備は水冷チラー及び油焚(だ)き吸引式冷凍機であった。

これらの既設設備に導入・更新した省エネルギー機器は、次のものをはじめとして多岐にわたっている(図7)。

- (1) 水冷チラー及び油焚き吸引式冷凍機をスーパーフレックス モジュールチラー(水冷タイプ)に更新
- (2) パッケージエアコン及びマルチエアコンを高効率タイプに更新
- (3) 照明機器や誘導灯を高効率タイプに更新
- (4) 手動水栓を自動化
- (5) トイレに擬音装置を導入

ESCOサービスの契約形態は8年間のシェアードセービングス契約であり、工事は2008年1月に完工したところである。

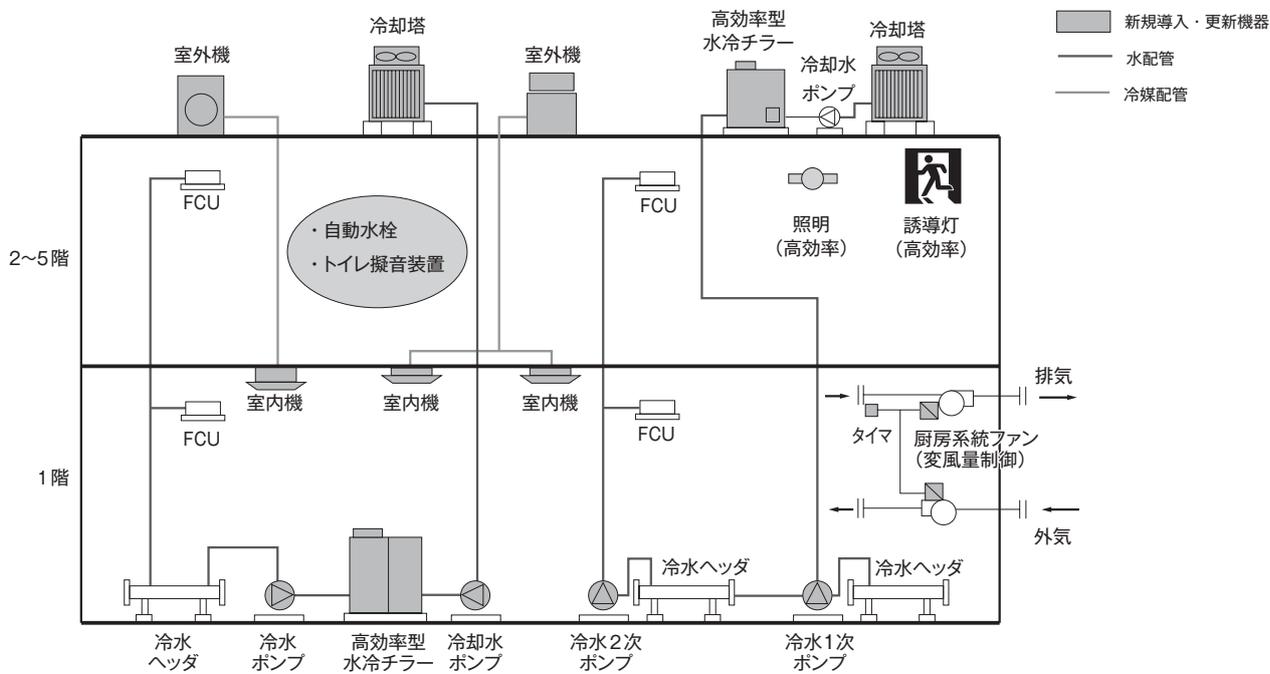
試算値では省エネルギー率が約25%、CO₂排出量の削減



BEMS：ビルエネルギー管理システム

図6. 百貨店への省エネルギー設備の導入例 — 既設の制御機器に容易に接続でき、快適度を維持しながら省エネルギーを実現している。

Example of introduction of energy-saving equipment and facilities in department store



FCU：Fan Coil Unit

図7. 病院への省エネルギー設備の導入例 — 熱源、空調、照明、制御の各設備を高効率化し、建物全体で省エネルギーを実現している。

Example of introduction of energy-saving equipment and facilities in hospital

が1,819.9 t/年であり、大きな効果を期待している。これは、建物のほぼ全館にわたり空調設備や照明設備を高効率化していることに加え、病院という特性上365日24時間運営されており、設備機器の稼働時間が長いことにも起因している。2008年4月からESCOサービスを開始しているが、前記の試算値を達成するため、顧客と密に連携して設備の維持・管理を図っていきたい。

5 今後の課題

ここまでESCO事業の概要から省エネルギー技術・製品の紹介、導入事例までを述べてきた。ESCO事業は顧客から見ると、事業者による包括的サービスの提供、省エネルギーの保証、及び初期投資資金の負担軽減というメリットがあり、本来であれば既に普及が促進されているともいはずであるが、機器の販売だけではないという特徴のために、エンジニアリング作業や事務作業の増大、及び契約内容の明確化など解決すべき課題も多く、まだまだ本格的な普及には至っていない。これらの課題を解決するため、ESCO事業の各ステップにおいて業務の改善が求められている。

まず、導入前の診断では、建物によって既設設備などの図面や運転記録がそろっていない場合があり、現地調査と省エネルギー効果の試算に人手が掛かって診断コストが増大している。このため、診断コストの低減と精度の向上が必要であり、シミュレーション技術などを活用し、簡便で正確な診断方法を確立することが課題である。

施工においては、特に省エネルギー制御や計測・検証のためにセンサの設置が多くなり、機器や施工の費用が膨らむことになる。センサの無線化などにより施工費用の削減や施工期間の短縮を図ることが求められている。

計測・検証と保守・運用においては、ESCO事業者が対象の建物に常駐することは費用面から困難であり、ある部分を建物管理者に任せることになるのが現実である。しかし、ESCO事業を成立させるには省エネルギーの保証が重要であり、事業者が運転状況の把握や省エネルギー設備の運用をサポートするために定期的に顧客を訪問する必要がある。この

ことも人件費の増大を招き、タイムリーなデータ収集やサポートができないケースが出てくる。この課題を解決するためには、ネットワークを活用した遠隔データ収集や遠隔サポートにより、人件費の低減とタイムリーな運用を図ることが必要になっている。

6 あとがき

東芝グループは地球内企業としての責任を果たすために、地球温暖化防止やCSR (Corporate Social Responsibility: 企業の社会的責任) 経営に注力している。

ここで述べたESCO事業を導入することで、顧客は投資負担を軽減しながら省エネルギー効果を得ることができるため、今後更なる普及が見込まれる。そのためには前述の課題を克服する必要があるが、研究開発の推進や体制の整備によりそれらを解決することでESCO事業の拡大を図り、更にCO₂排出量の削減や化石燃料の有効活用など地球温暖化防止に貢献していきたい。

文献

- (1) (財)省エネルギーセンターホームページ。< <http://www.eccj.or.jp/> >, (参照2008-04-14)。
- (2) (財)省エネルギーセンター。パンフレット“ESCO事業のススメ2007-2008”(2007年10月版)。
- (3) ESCO推進協議会ホームページ。< <http://www.jaesco.gr.jp/> >, (参照2008-04-14)。
- (4) 花田雄一。ビル管理システムの最近の動向 第3回ESCO事業に活用されるBEMS技術。計装技術。26, 4, 2006, p.33-38。
- (5) 室井邦夫。新冷媒R410A採用高効率大形空冷ヒートポンプチラー“スーパーフレックスモジュールチラー™”。東芝レビュー。62, 6, 2007, p.28-31。
- (6) 井上 優。高効率LEDダウンライト E-CORE™。東芝レビュー。63, 1, 2008, p.68-71。



金子 清貴 KANEKO Kiyotaka

社会システム社 社会システム事業部 ファシリティソリューション部グループ長。ビル・工場ファシリティソリューションのエンジニアリング業務に従事。電気設備学会会員。Social Infrastructure Systems Div.