省エネルギーソリューションとしてのESCO事業の実際

福田　英治（ふくだ　えいじ）　上村　猛（うえむら　たけし）　佐藤　進（さとう　すすむ）

1　まえがき

気候変動枠組み条約第3回締約国会議（COP3）における京都議定書の批准以来，二酸化炭素（CO_2）削減の有力な手段の一つとしてESCO（Energy Service Company）事業が注目されているが，その背景には「削減効果を確実に検証」し，計画したエネルギー削減量やCO_2削減量を保証することが重要となっていることが挙げられる。従来から実施されてきた通常の省エネルギー対策では確実な削減量が必ずしも保証されないことから，ESCO事業の拡大は当然であるといえる。優良なESCO事業を実現するためには高いレベルの省エネルギー手法やデータベース構築が必須であるため，本稿ではESCO事業自体の紹介とそれをサポートするデータベース構築の手法・システムについて紹介する。

2　通常の省エネルギー対策とESCO事業導入との違い

省エネルギーとは本来地道な活動であり，実施者の努力と英知で無駄な運用を改善し，効果を出すことである。しかし，十分な経験がなければ，どうしても調査・対策立案に限界があり，省エネルギー対策を実施しても実際の投資対効果が期待したほど大きくならないことも多い。それは省エネルギー対策の検討対象が狭かったり，分析検討が浅いことにより，抽出した省エネルギーアイテムを対策・実施しても期待したほど大きな効果が得られないからである。また，検証手法についても問題のあることが多い。そのような省エネルギー対策の問題点を解消させる有力な手段がESCO事業である。**表1**からも明らかなように，ESCO事業を導入するとESCO事業者の実施経験，ノウハウ，検討力，補助金申請の対応などの付帯的な業務を含めて，ESCO事業者の力をフルに活用できるので，頻雑な業務もすべてアウトソーシングできるメリットがある。ESCO事業は，上述したESCO事業者の力を活用して，省エネルギー対策の企画立案からエネルギー削減量，エネルギー削減金額，CO_2削減量の保証までを包括的に行う最も有効な省エネルギー対策の手法であり，その普及を国も促進していることから政策的省エネルギー対策ということができる。

表1　ESCO事業導入の効果

比較項目	ESCO事業の導入	通常の省エネルギー対策	ESCO事業のメリットまたはデメリット
技術力の活用	○	△	ESCO事業者の専門技術力をフルに活用できる。
総合的な対策	○	△	ESCO事業者の経験，ノウハウを利用して包括的な幅広い省エネルギー対策が実現できる。
経　済　性	○	△	ESCO事業者が効果保障を行うので確実に投資回収ができる。
補助金対応	○	△	ESCO事業は政策的省エネルギー対策と定義されているので，国の補助金が獲得しやすい。
検証フォロー	○	△	ESCO事業者が対策結果の検証も責任を持つので，省エネルギー効果の把握・報告が容易である。
施設の運用	×	○	ESCO契約は対象施設を契約期間中稼動し続けることが前提となるため，移転，休止などの運用自由度が損なわれる。
総合評価	○	△	施設運用上の問題がない場合には，ESCO導入のメリットが大きい。

ただし，ESCO事業者を選定する場合には，実績，技術力，製品供給能力，与信などを十分に考慮することが重要である。

3　データベース構築の重要性

一つの設備機械を例に挙げると，現在稼動しているか否かは目で見て分かるが，その機械がどのような条件で稼動し，どの程度の能力（負荷率）で運転しているのかというところまでは目で見ただけでは判断できない。しかし，その機械の制御盤に設置してある電流計を見れば，その瞬間にどの程度の負荷率で稼動しているかが大まかに判断できる。このような簡単なデータでも実際に役立つが，この機械が日，月，年間にどのような負荷率で稼動しているのかを知ることによってさらに定量的な状況把握が可能となる。

福田　英治

ビル用電気設備のエンジニアリング業務に従事。現在，富士電機システムズ株式会社e-ソリューション本部エネルギーソリューション統括部営業技術部担当部長。

上村　猛

エネルギーマネジメントシステム業務に従事。現在，富士電機システムズ株式会社e-ソリューション本部エネルギーソリューション統括部EMシステム一部担当課長。

佐藤　進

エネルギーマネジメントシステム業務に従事。現在，富士電機システムズ株式会社e-ソリューション本部エネルギーソリューション統括部EMシステム一部担当課長。

人手によって年間のデータを収集することは現実には時間的・マンパワー的に困難であり，場合によっては不可能に近いことである。そのため，自動的にそのデータを集計し，ある「決まりを決めて」データを解析・加工し，省エネルギー対策を実施する人達が容易に状況把握できるデータベースを構築することが重要となる。その一つの手法であるDSM（Demand Side Management）について述べる。

3.1　DSMの考え方

従来のエネルギー管理では，稼動・操業の確保を重視する観点から供給量の管理が主体の場合が多く，運用実態に見合った合理的なエネルギー管理という観点では不十分な面も多かった。エネルギーの合理的使用という観点で一つの代表的な例は固定エネルギーの削減である。工場などでのエネルギー使用量は生産性（工場の場合，生産量）に比例して変動することが望ましい。例えば，生産量が半減すれば使用エネルギーも半減するのが理想的である。そのためには生産性に関係なく消費される固定エネルギーを削減することが重要である。固定エネルギーの削減を検討する一つの手段として，DSMを活用することができる。**図1**に示すようなプロセスにおいて，上位から下位に向かって，部門，職場，設備単位などのプロセスごとの使用エネルギーと運用実態を管理することがDSMの基本であり，その運用実態が生産性にどうリンクしているのかを分析することで改善策の検討が進められる。もし，使用エネルギーが生産性にリンクしていない場合には，不要な固定エネルギー消費をしている可能性があり，その原因を究明し，エネルギーの使用量や生産の運用形態を改善する必要がある。そうすれば，エネルギー使用量を生産性にリンクさせる方向へ改善することができる。プロセスごとにデータ（電力量，必要に応じて圧力，流量，温度など）を収集してデータベースを構築し，そのデータベースを活用して使用エネルギーの分析を行い，改善アイテムを抽出するという活動を実行していくことで，省エネルギー対策が実現されていくはずである。もし，諸般の事情で下位の細かなデータが収集できない場合には1段上位のデータだけでもよい。

3.2　原単位管理への活用

「エネルギーの使用の合理化に関する法律」（省エネルギー法）でも規定されているが，エネルギー使用量の推移をよりよく把握するためにはエネルギーの原単位管理という手法を使用することになる。原単位は，エネルギー使用量を需要家が決めた量（例えば，工場の場合：生産量，製品個数，事務所の場合：床面積，人数，売上高など）で除した値である。この分子のエネルギー使用量に，前節で述べたDSMで構築したデータベースを活用することで，設備単位，プロセス単位の原単位を把握するとともに，過去の原単位との比較，分析を行い，そのうえで原単位の増減理由を解析し，効果的な省エネルギー対策アイテムを絞りこんでいくことが可能となる。

4　ESCO事業に適合したデータベース構築システム

省エネルギー管理を行うためには用途，設備ごとのエネルギー使用量の把握が不可欠である。建物，工場全体の使用エネルギーは何らかの形で管理されているはずであるが，そのデータだけでは省エネルギー管理を行うことはできない。省エネルギー管理では，末端でのエネルギー消費量をできるだけきめ細かく把握し，そのデータを分析することから改善策の検討が進められる。用途，設備ごとの使用エネルギーの計測，記録に基づいてエネルギー使用状況を分析し省エネルギー対策の検討を行うためには，取扱いが容易でフレキシブルなデータベース構築システムが求められる。**図2**に無線を用いて簡便にデータ収集し，パソコンでデータ処理を行うエコモニタリングシステムの構成を示す。また，その基本仕様を**表2**に示す。通信線の敷設が不要な

〈注〉Excel：米国 Microsoft Corp. の登録商標

図1　DSMのイメージ

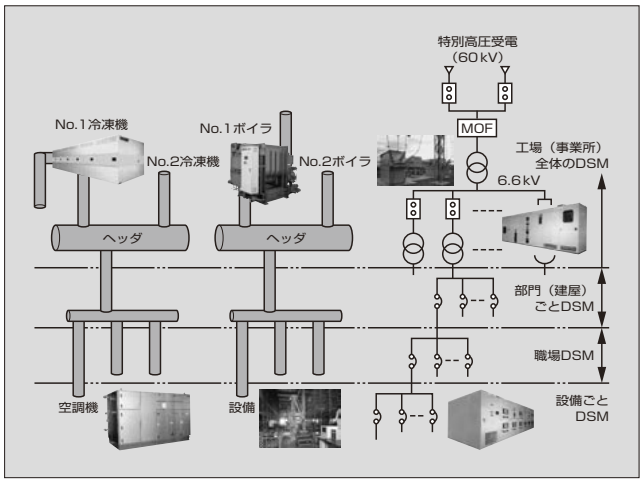


図2　エコモニタリングシステムの構成

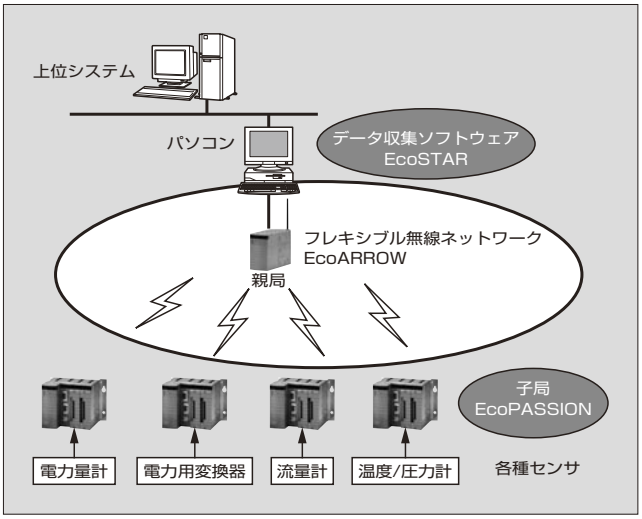
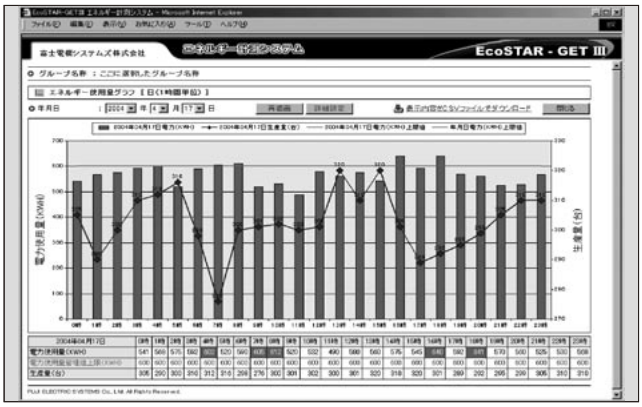


表 2　エコモニタリングシステムの基本仕様

項　目	仕　様
通 信 手 段	SS無線（2.4 GHz帯）
通 信 局 数	最大100局（親局＋子局＋中継局）
通 信 距 離	局間500 m（ただし障害物なしとする）
計 測 点 数	1局あたり32点または16点
パソコン ソフトウェア （標準）	○データ収集，保存，帳票化，システム構成定義 ○データ保存形式（Excel，CSV対応） ○処理点数1,536点（32局×48点/システム）

図 3　エネルギー使用量トレンド表示



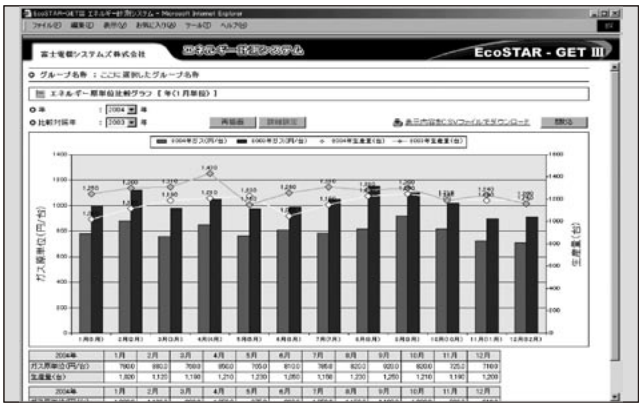
ため子局の増設・移設が容易であり，パソコン上で Excel〈注〉形式のデータ保存が可能なためユーザーが生のデータを任意に加工・分析することも可能である。また，収集したデータを分かりやすい形に加工するための監視支援ソフトウェアも用意されている。**図 3** ～ **5** にその代表的メニューを示す。このようなデータベースを利用することで定量的な省エネルギー管理が実現できる。また，このシステムを建物の使用エネルギー分析に応用すると BEMS（Building Energy Management System）の構築も可能である。

5　ESCO 事業導入の条件と導入メリット

ESCO 事業導入を推進するためには，まず現状のデータ，ドキュメント類を活用し，実際の対策にどう生かせるかを考えることが必要である。この際に上述のようなデータベースが利用できれば，現地調査対象の的を絞り，限られた時間を有効に使ってより充実した調査を行い，現場の状況をより正確に把握できるようになる。ESCO 事業導入に際しては，削減効果を検証する必要があるため，データの把握，現地調査が重要であり，対象とする省エネルギーアイテムは**図 6** に示すとおり，電気設備，熱源設備，空調設備，空調動力，照明設備，衛生・排水設備，搬送設備と広範囲にわたるのが一般的である。**図 7** に示すとおり，光熱水費の削減金額内の費用で省エネルギー対策を実施することが ESCO 事業の前提になるので，基本的には施主（ESCO 事業導入者）にはリスクのない省エネルギー対策

図 4　エネルギー使用量ランキング表示

図 5　エネルギー原単位表示



である。また，ESCO 事業導入により2章で述べたメリットのほかに下記のようなメリットもある。

(1)　従業員の啓発
(2)　設備更新費用の捻出
(3)　更新設備の保守点検費の捻出
(4)　消耗品の長寿命化（交換頻度軽減）
(5)　場合によっては ESCO 設備運用管理者の常駐化

6　最近の ESCO 事業の事例

富士電機は 2005 年 4 月から「マイドームおおさか」で ESCO 事業を開始したので，その事例について紹介する。この施設は大阪府が出資している財団法人大阪産業振興機構の施設で，用途は展示場である。展示場のエネルギー消費は，展示会を開催する日とそうでない日とでは大きく異なるが，下記の 7 アイテムを検討し，“まめな”対策を積み上げることにより，30％程度のエネルギー削減が可能となった。

(1)　空調負荷が時間的にどのように推移しているか
(2)　外気導入量をどの程度削減できるか
(3)　冷温水をどの程度削減できるか
(4)　変圧器などの需要率がどの程度か
(5)　照明設備は高効率になっているか

図 6　建物における省エネルギーアイテム

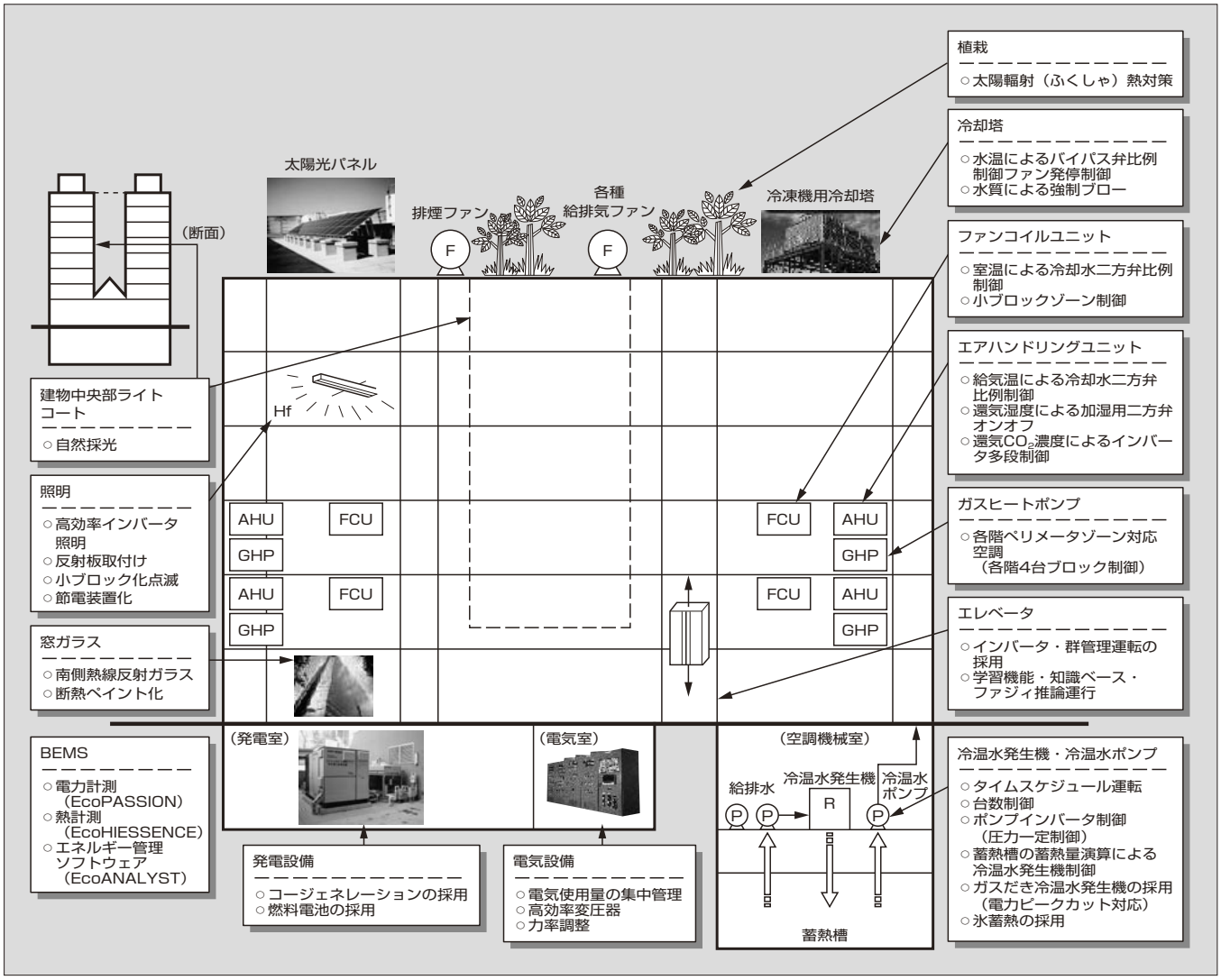


図 7　ESCO 事業の概要

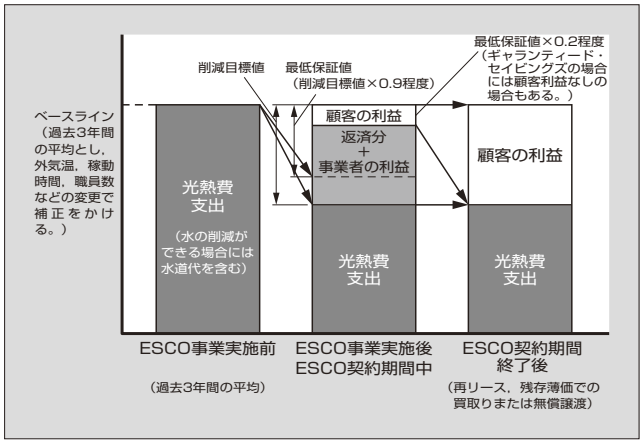


図 8　マイドームおおさかの外観

(6)　地下水が有効に活用されているか

(7)　熱源にどの程度余力があるか，また更新により効率が大幅にアップするか

である。その施設の外観を**図 8** に，その対策の一例を**図 9**，**図10**に示す。

図 9　省エネルギー手法（1）

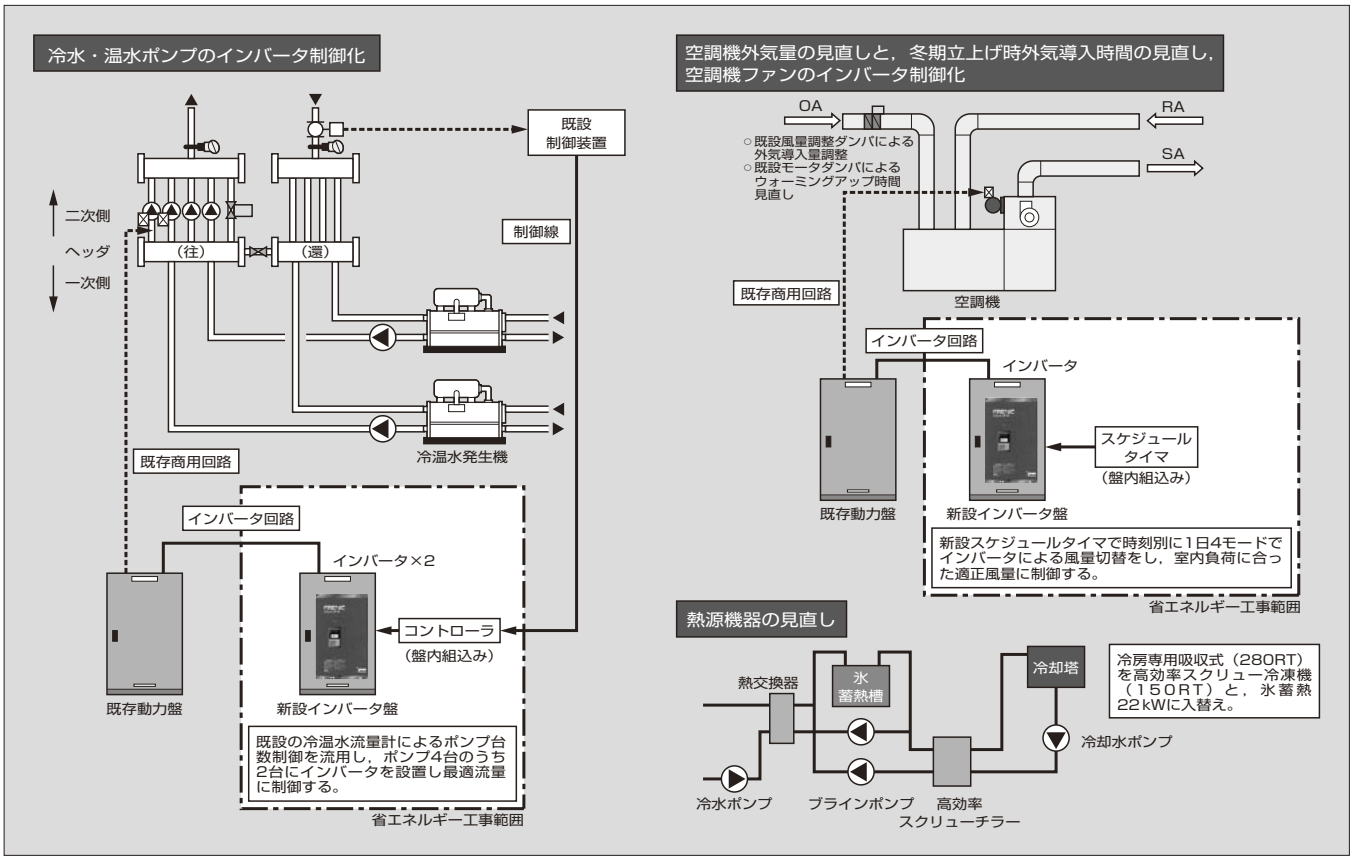
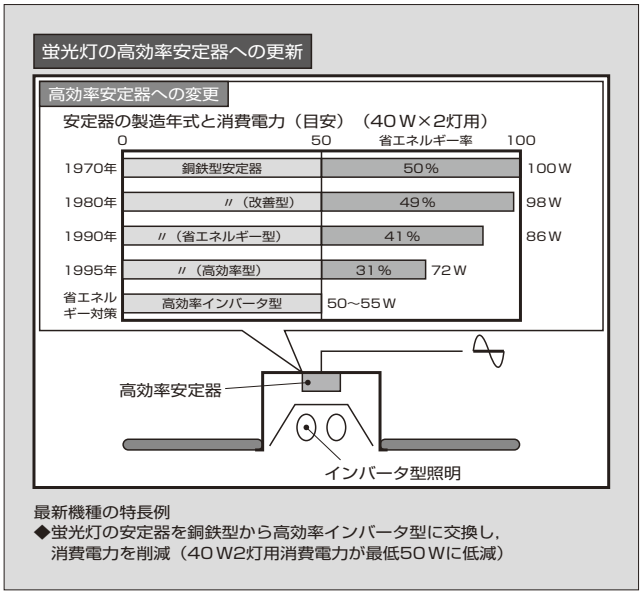


図 10　省エネルギー手法（2）



7　あとがき

省エネルギー対策による CO_2 削減が環境負荷軽減の重要な柱の一つとして期待されていることから，その有力な手段として ESCO 事業は今後とも広範囲に浸透していくものと思われる。データベースの構築を推進するとともに省エネルギー技術の高度化を図り，さらなる省エネルギー実現に貢献していきたいと考えている。

e-Front runners

＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。