

富士電機の ESCO 事業への取組み

福田 英治 (ふくだ えいじ)

上村 猛 (うむら たけし)

1 まえがき

「気候変動枠組み条約第3回締約国会議」(COP3)で採択された京都議定書の批准により、二酸化炭素(CO₂)の削減が現実の問題となった。そこで、CO₂抑制社会、循環型社会の「新国家モデル」を目指し、エネルギー効率の一層の向上のための制度改革・技術革新が加速されそうである。その一環として表1のとおり、2003年4月から「エネルギー使用の合理化に関する法律」(省エネルギー法)が再度改正・施行されることになっており、その中では特に、業務部門(大規模小売店舗、病院、浄水場、ホテル、デパートなど)に対し、規制が強化され、また、2,000m²以上の特定建築物に対する省エネルギー措置が義務づけられる予定である。このような背景から、自前の人材・技術・ノウハウ・(資金)^注がなくても省エネルギー対策が推進できるESCO(Energy Service Company)に對

する関心が高まってきた。

本稿では、富士電機が現在実施しているESCO事業について紹介する。

2 ESCO 市場とその対象分野

2.1 ESCO の市場規模

1997年にESCO事業導入研究会が発足し、1年間の市場調査を通して市場規模を推定し、その規模を約2兆5,000億円とした。また、ESCO推進協議会ではその市場規模を図1のように推測している。図1からも理解できるが、年々市場は急拡大しているし、今後もその傾向が継続するものと思われる。

注(資金):ESCO事業でも、ギャランティードセービング契約の場合には施主が資金を用意する。

表1 省エネルギー法改正のポイント

	第一種エネルギー管理指定工場	第二種エネルギー管理指定工場	備考
電力使用量/年 (平均需要電力)	1,200万kWh以上 (約6,000~7,000kW)	600万kWh以上 (約3,000~4,000kW)	電気の指定工場
原油換算使用量/年	3,000kL以上	1,500kL以上	熱の指定工場
目標	エネルギー消費原単位 年平均1%以上低減	エネルギー消費原単位 年平均1%以上低減	
義務	合理化の努力義務 エネルギー管理者の選任・届出 ただし、民生業務部門については、通常のエネルギー管理は従来どおりエネルギー管理員が行い、中長期計画作成時のみエネルギー管理士の参画が必要となる。 定期報告の提出義務 中長期計画(3~5年)の提出義務	合理化の努力義務 エネルギー管理員の選任・届出 エネルギー管理員の定期受講義務 定期報告の提出義務	
罰則(罰金)	あり	勧告のみ(推測)	省エネルギーが不十分な場合
対象(想定)	約4,200工場	(約6,000工場・事業所)	
旧対象業種	5業種 (製造業、鉱業、電気供給業、 ガス供給業、熱供給業)	左記以外 (ビル、デパート、ホテル、 学校、病院、官公庁など)	
新対象業種	対象業種を定めない。(使用量により決定される。)		

○2003年4月実施
○エネルギー管理指定工場の変更



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、電機システムカンパニー電力システム本部エネルギーソリューション事業部営業技術部担当部長。



上村 猛

可変速装置の開発および省エネルギーエンジニアリング業務に従事。現在、電機システムカンパニー電力システム本部エネルギーソリューション事業部営業技術部担当課長。

図1 ESCO 事業の市場規模

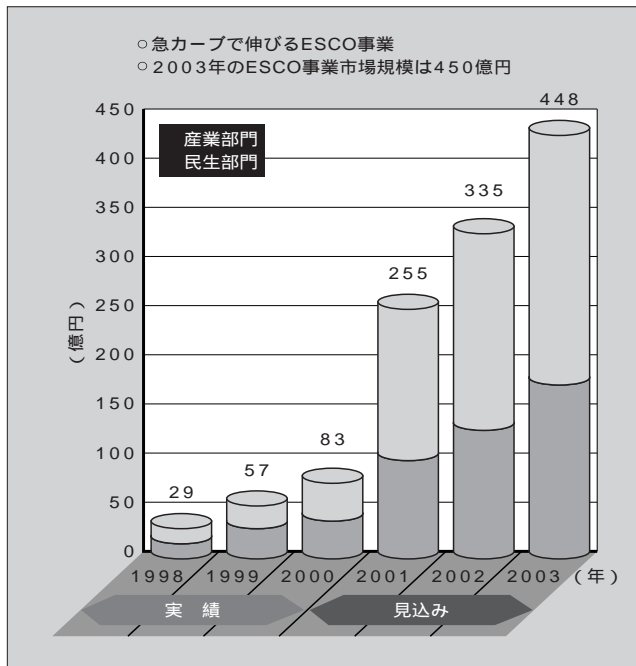
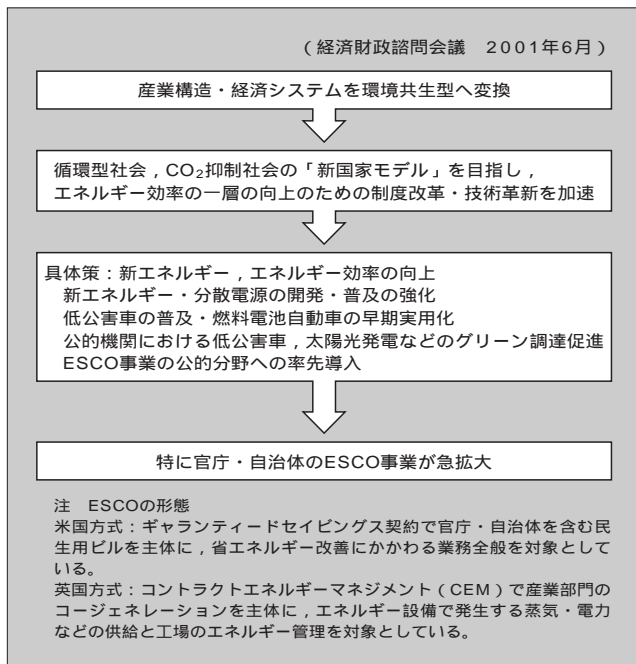


図2 ESCO 事業を「骨太の方針」に反映



その背景には省エネルギー法の強化・規制と他にグリーン調達という取引上の問題などから ISO14001 の取得が急増しているためであり、何らかの省エネルギー対策を実施しなければならない状況になっているからである。特に、専門技術者がいない業務部門（分野）では、ESCO 事業者の技術やノウハウを生かした ESCO を活用して、省エネルギー対策を実施することになると思われる。

2.2 ESCO の対象分野

日本での ESCO の歴史は三重県庁舎から始まり、現在は大阪府を中心とした自治体に広がりを見せている。自治

体でも財政事情により、その取組み方に温度差があるといえる。米国が公的分野からスタートしたのと同じで、日本でも図2のような「国の方針」により公的分野への率先導入が決定された。これは公的分野が一般的に、あらゆるリスクが小さく、かつ民間企業に対し常に見本を見せる立場にあるからであるといえる。

③ ESCO でのデータベースの活用

3.1 現在あるデータやドキュメントの有効活用

ESCO 事業では省エネルギー対策を実施し、どの程度のエネルギー削減ができ、何%の削減保証ができるのかが重要となる。また、削減率が大きい対策アイテムでも物理的に対策が不可能な場合には、対策アイテムとして提案できないということも考えられるので、ドキュメントやデータを十分に理解したうえで現地調査を実施することが重要である。そのため、下記のデータ、ドキュメントを入手する必要がある。

- (1) 月単位の電気使用量とその料金（基本料金と従量料金別）の過去3年分
- (2) 契約電力値
- (3) 電気に関し、特別契約をしている場合にはその契約内容
- (4) 月単位の各燃料使用量とその料金の過去3年分
- (5) 月単位の水道使用量とその料金の過去3年分
- (6) コージェネレーションを使用している場合には、その発電量とその単価、発生熱量
- (7) 建築図（設備の配置図も含む）
- (8) 電気系統図
- (9) 照明系統図
- (10) 空調系統図
- (11) 衛生・排水系統図

削減量や保証値を決定するためには、少なくとも上記は必要となる。もし、入手ができない場合には、ヒヤリング、現地調査、計測によりデータ、ドキュメントを作成する必要がある。

3.2 ベースラインの決定

これを基準として削減量を評価するため、ベースラインの決定はきわめて重要な作業となる。基本的には過去3年間の平均値をベースラインとすることが望ましいといえる。過去3年間のデータがない場合には、直近の過去1年間のデータを使用するが、年ごとに変動要因が発生することが考えられるので、大幅に変動した場合を想定して顧客との何らかの合意が重要となる。実際のベースラインの決め方については、下記の実例の中で述べることにする。

3.3 検証の重要性

保証値を満足しているかどうか判断するためには、検証方法や検証結果の「見せ方」が重要である。富士電機は2000年に石川県保健環境センターで初のESCO事業を実

施し、2年間の検証業務を実施してきた。その検証結果を図3のようなグラフで顧客に報告している。検証に必要なデータをどう採取するかについては、ESCO事業者の裁量で決めることになるが、少なくとも改修工事を実施した部分と既存データがない部分については、図4のエコモニタリングシステムを仕掛けることを提案する。

図3 節電効果検証

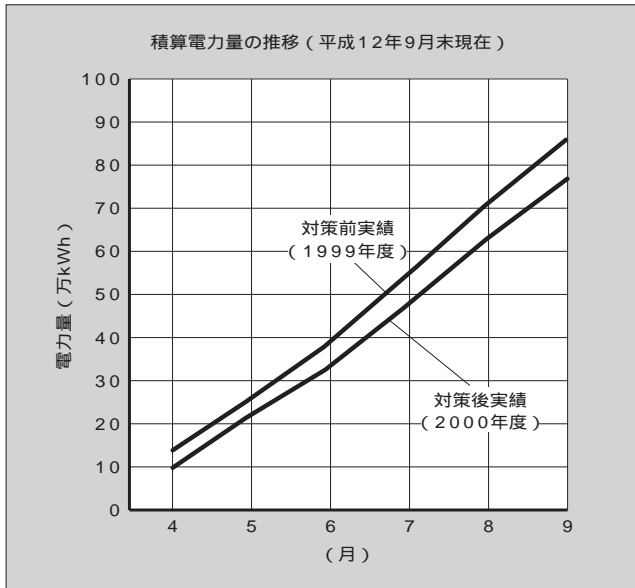
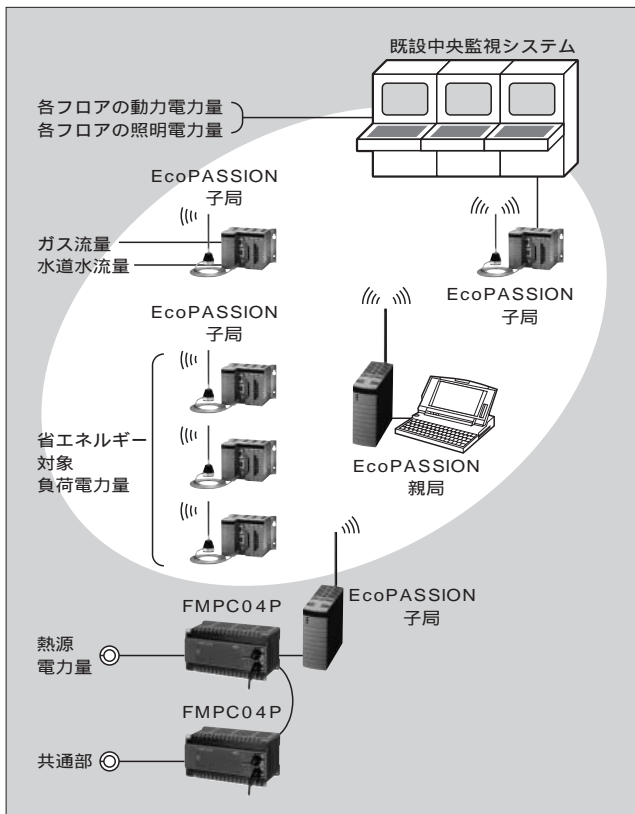


図4 エネルギー監視システム (BEMS用)



4 富士電機のESCO事業の取組みとその実績

4.1 富士電機のESCO事業の狙い

図5のとおり、業務分野は今後、エネルギー消費が急増すると予測されているため、補助金の額の伸びも大きく、取得しやすくなっている。特に、政策的な省エネルギーということで、ESCOは補助金の対象となりやすいといわれている。そこで、富士電機は自治体を含む業務分野に的を絞りビジネスを展開中である。現状の課題としては、特に自治体のESCO事業に応募する企業が多く競争が激化していること、資金の確保が難しいこと、ESCO総合保険によるリスク回避ができないことなどをあげることができる。

4.2 富士電機グループ内のESCO推進体制と実績

富士電機のESCO推進はグループ企業の協力の下に成り立っているといえる。図6のような体制の中で各企業が

図5 エネルギー消費 (業務分野)

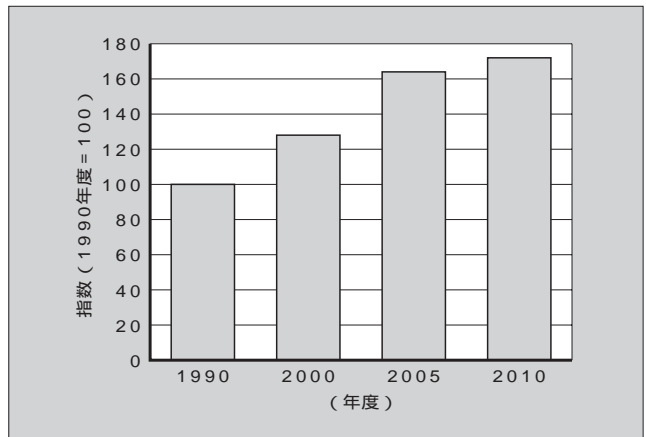
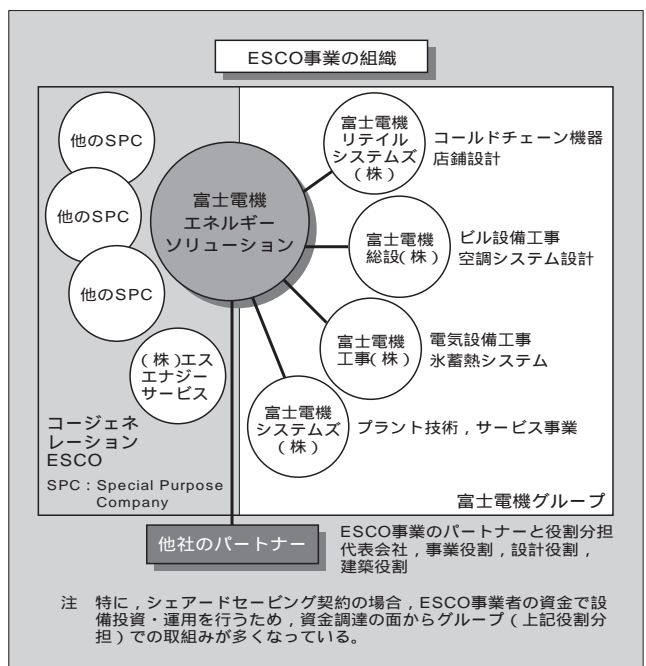


図6 富士電機のESCO事業の取組み



注 特に、シェアードセービング契約の場合、ESCO事業者の資金で設備投資・運用を行うため、資金調達面からグループ(上記役割分担)での取組みが多くなっている。

それぞれの持ち味を發揮している。実績については表 2 を参照いただきたいが、富士電機・松本工場で実稼動しているコージェネレーションによる ESCO については(株)エスエナジーサービスという特別目的会社 (SPC) を設立し、電気・熱供給料金で回収を図っている。

4.3 アライアンスによるさらなるグループ化

ESCO 事業では電気設備・熱設備のほかに建物自体が省エネルギー対策の対象となる。そのため、資金分担や役割分担ができるメンバーを選別しグループに参加してもらうことが重要である。図 7 のように ESCO 事業にはさまざまな技術・ノウハウが必要となるためである。

4.4 人材の育成と活用

ESCO 事業には広範囲な技術・ノウハウが要求されるた

め、人材確保が最重要課題といえる。また、現場調査での視点や調査アイテム、データ・ドキュメント解析手法の標準化により、経験の浅い技術者でも下記の作業ができるようにすることも重要である。

- (1) 省エネルギー対策アイテムの発見と削減量の推定
- (2) 投資対効果の判断
- (3) 説得力のある提案書の作成
- (4) 説得力のあるプレゼンテーションの実施など

4.5 省エネルギー対策アイテム

例えば、一般ビルでは図 8 に示すような対象が省エネルギー対策アイテムとして提案できるはずである。対象となる建築物によってはさらなる省エネルギー対策アイテムが考えられるので、好奇心を持ってウォークスルーを実施することが重要であると痛感している。

表 2 納入事例

対象物件	契約形態	総事業費 (百万円)	補助金の有無	導入システム	サービス開始年月
石川県保健環境センター	ギャランティードセービング	20	無	ファン、ポンプのインバータ化 節電装置 高効率トランス	2000年4月
富士電機松本工場	シェアードセービング	1,000	有	5 MVA ガスタービン式 コージェネレーションシステム	2002年6月
大阪府民センター	シェアードセービング	100	有	ファン、ポンプのインバータ化 高効率照明 外気量調節 空調機プログラム運転	2003年4月
富士電機大阪ビル	ギャランティードセービング	42	有	インバータ化 高効率照明 窓ガラス断熱ペイント など	2003年4月

5 富士電機大阪ビルの ESCO 事業

たとえ自社ビルであっても、そのビルを使用している人達の「利便性」や「快適性」を犠牲にしないで省エネルギーを推進することが重要である。そのために、「無駄」と「余裕」の区別を明確にし、この事業では「無駄」を削減するという考え方をデータで説明し、理解・了解してもらうことが重要であった。当ビルは建設当時から「省エネルギー」をテーマとして建設されたため、省エネルギー対策アイテムを発見するのに相当苦労したので、その辺を踏まえて、本 ESCO 事業の取組みについて紹介する。

5.1 建物の概要

当ビルは大阪市福島区に在る事務所ビルであり、建物の概要は以下のとおりである。

名称：富士電機大阪ビル
 竣工（しゅんこう）：1991年5月
 構造：鉄筋コンクリート造 地上9階、塔屋2階
 延べ床面積：7,509m²

5.2 ベースラインの設定

ベースラインとして過去3年間のエネルギー使用実績の平均値を求めた。ベースラインデータは表3に示すとおりである。この数字が削減率の基本となるので、ESCO 事業では大変重要となるため、顧客と十分に打合せをし、決定する必要がある。

5.3 ウォークスルー調査

ビルの省エネルギーの対象は、図8に示すとおりであり、今回も図8を参考にウォークスルー調査を実施した。本ビルでは熱源、電気設備が屋上に設置されているため、特に屋上の調査に時間をかけた。また、食堂の空調設備がガス使用であるため、無駄が発生していないかを調査した。このウォークスルー調査と図9のエネルギー消費の分析から、今回の対象を電気使用設備に絞った。

図 7 ESCO 事業の役割分担

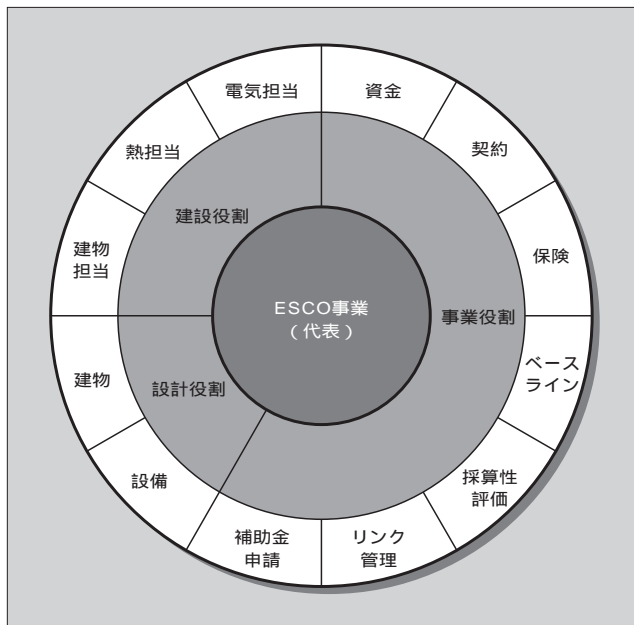


図8 建物における省エネルギーアイテム

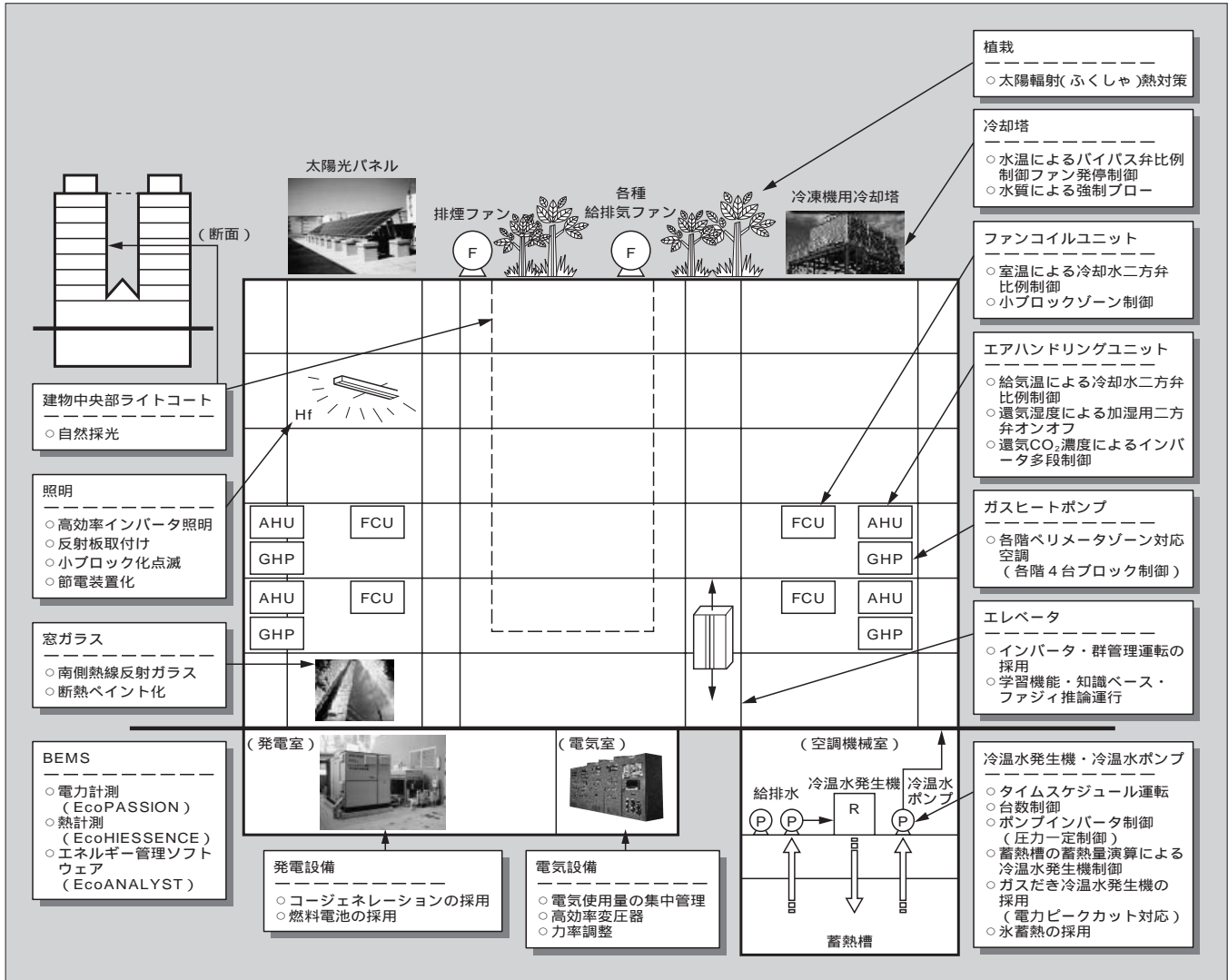


表3 ベースラインデータ

月度	1999年度		2000年度		2001年度		3か年平均値	
	電気 (kWh)	都市ガス 13A (m ³)	電気 (kWh)	都市ガス 13A (m ³)	電気 (kWh)	都市ガス 13A (m ³)	電気 (kWh)	都市ガス 13A (m ³)
4	107,125	1,966	107,583	2,201	108,781	1,802	107,830	1,990
5	126,645	1,166	118,231	1,131	118,718	890	121,198	1,062
6	153,535	1,357	147,515	1,037	142,934	1,238	147,995	1,211
7	166,021	2,404	171,728	2,133	166,064	2,135	167,938	2,224
8	173,864	3,290	174,162	2,935	159,071	3,085	169,032	3,103
9	163,322	3,809	152,784	3,441	134,895	2,886	150,334	3,379
10	131,852	2,950	135,673	2,206	129,815	1,785	132,447	2,314
11	107,741	1,344	110,467	1,435	107,489	1,220	108,566	1,333
12	114,565	1,095	116,373	930	115,471	1,150	115,470	1,058
1	118,662	2,146	124,989	1,832	116,925	1,758	120,192	1,912
2	123,336	2,150	116,813	1,890	114,730	1,767	118,293	1,936
3	121,601	2,799	123,182	1,771	114,751	1,929	119,845	2,166
年間	1,608,269	26,476	1,599,500	22,942	1,529,644	21,645	1,579,138	23,688
(換算係数) 電気: 10.25 MJ/kWh 都市ガス13A: 46.0 MJ/m ³					一次エネルギー換算 (MJ)		16,186,161	1,089,633
					合計 (MJ)		17,275,794	

ベースラインデータ

図9 エネルギー比率(金額比)

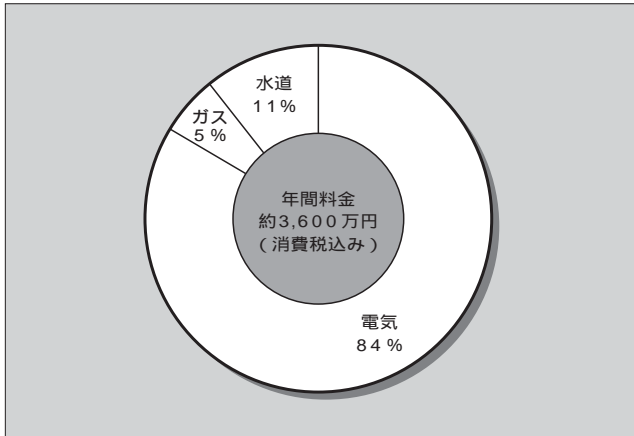
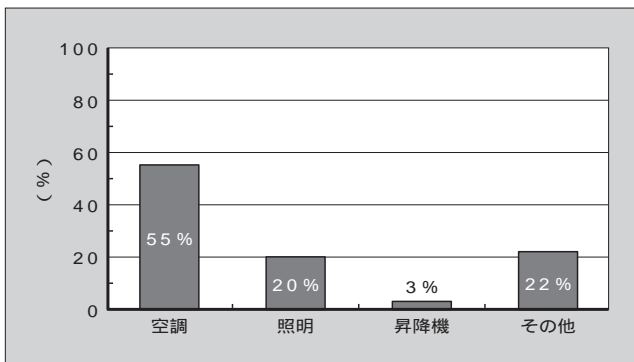


図10 用途別エネルギー分布



5.4 省エネルギー対策と削減量の決定

使用エネルギーの分析から用途別エネルギー分布は図10のとおりであり、一般ビル特有の傾向である空調、照明が主体であることを示している。

主な既備内容を下記する。

- (1) 空調はビルマルチパッケージエアコンで全館の冷暖房を行っている。
- (2) 全熱交換機付き外調機を各階ごとに設置して外気処理を行っている。
- (3) 外調機用チラーには氷蓄熱システムが導入されている。
- (4) 事務所階の窓は断熱ガラス化している。
- (5) ビル管理システムによる各階の動力、電灯電力量の計測を行っている。

そこで今回は省エネルギー対策として、表4に示す内容の対策を実施した。特に、高効率照明の採用とCO₂センサによる外気導入量の最適化による削減量が大きかった。また、計測されていなかった共通部や熱源部の動力、電灯

表4 省エネルギーアイテムとエネルギー削減量

項目	内容	削減量 (kWh/年)	備考
外気量CO ₂ 制御	CO ₂ コントローラによる外調機ファン制御	58,900	BEMS対象
ラインポンプインバータ化	インバータ化による回転数制御	4,600	
冷温水ポンプインバータ化	インバータ化による回転数制御	2,400	
運用改善	監視システムによる室内温度設定、運転時間などの管理	4,700	
蛍光灯の更新	Hf (High frequency) 高効率安定器へ変換	65,000	
誘導灯の更新	高輝度型へ変換	7,500	
合計削減電力量		143,100	
同上一次エネルギー換算値		1,466,775 (MJ/年)	
同上削減率		8.5%	

電力量、使用ガス流量、上水流量などを追加し、監視・制御のレベルアップを図った。

5.5 補助金の申請

2002年度のBEMS (Building and Energy Management System) の補助金申請が9月であり、本事業開始時期と合ったため、上記のデータベース構築がBEMSであることから、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) に「平成14年度BEMS導入支援事業」の補助金交付を申請し交付決定を得た。

補助率はBEMS工事費の1/3であった。

⑥ あとがき

省エネルギーの分野でも政策転換が進んでいるといえる。省エネルギーの起源は第一次オイルショック時であると思われるが、その当時は熱管理が中心で、その後電気へと拡大してきたといえる。分野別に見ると、産業分野の省エネルギー対策は相当進んでいるが、業務分野の省エネルギーは遅れていることから、この分野の省エネルギー対策としてのESCOは今後も発展していくと思われる。

参考文献

- (1) 福田英治ほか、省エネルギーソリューションとESCO、富士時報、vol.75, no.11, 2002, p.607-614.



*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。