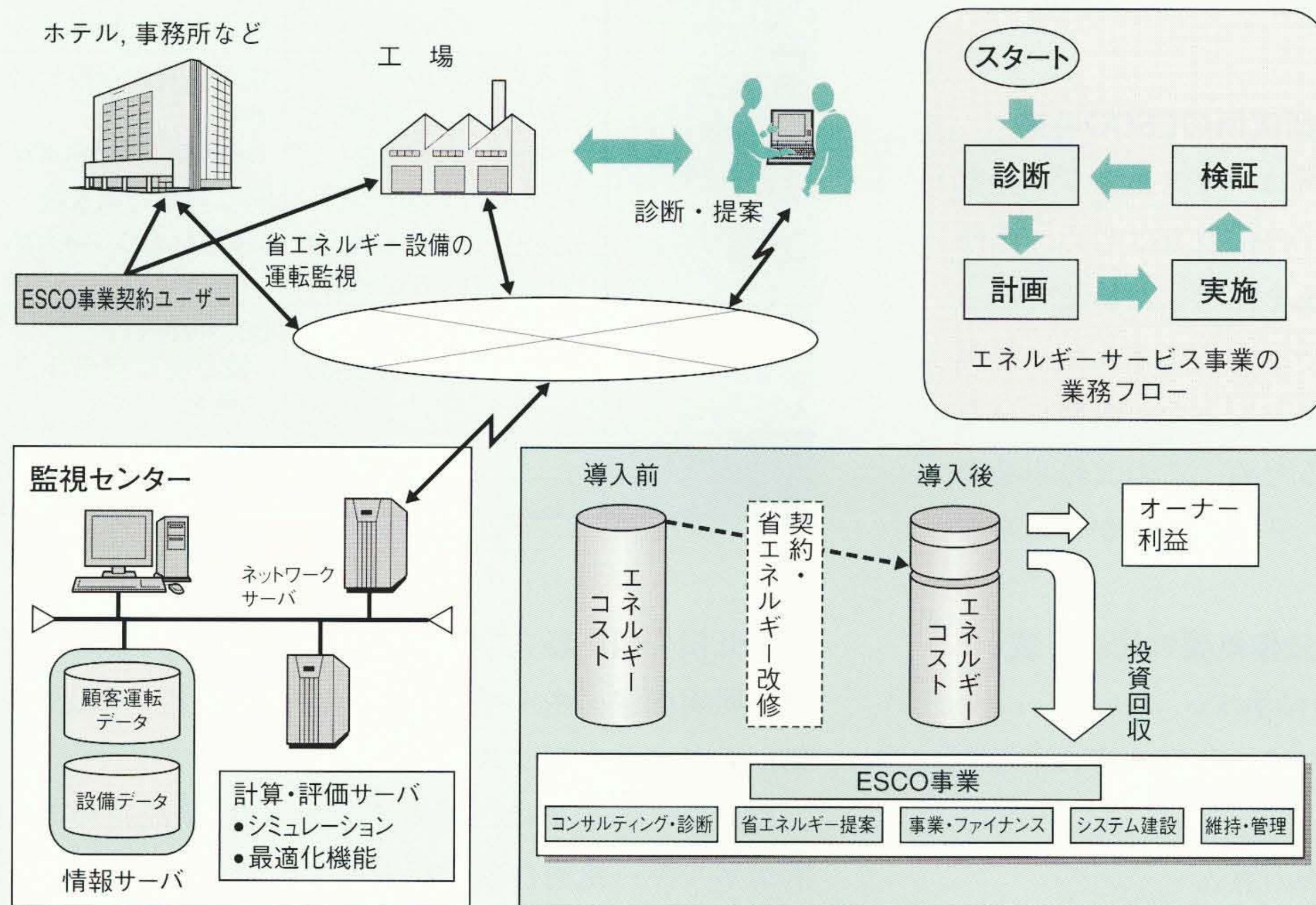


エネルギーサービス事業「ESCO事業」への 日立製作所の取組みと事例

—東邦ガス株式会社と日立製作所機械研究所での実施例—

Hitachi's Energy Service Company Business

豊 紳恵智 Shin'ichi Toyo 鈴木 進悟 Shingo Suzuki
阿 部 裕 道 Hiromichi Abe



注：略語説明
ESCO (Energy Service Company)

日立製作所のESCO事業の コンセプト

診断、提案から省エネルギー量検証業務までを、一貫したビジネスとして取り組む。

1997年に開催された地球温暖化防止京都会議(COP3)の結果を受け、省エネルギー法の改正など、民生・産業分野では、これまで以上の省エネルギー化を推進することが要求されてきている。

このような背景の中で、1970年代に米国で始まった省エネルギーサービス事業「ESCO(Energy Service Company)事業」をわが国でも普及させるために、通商産業省と財団法人省エネルギーセンターの主導により、1997年に研究がスタートした。

日立製作所は、1999年4月に新組織を発足させ、ESCO事業に参画した。この事業は、グループ会社はもちろんのこと、民生・産業分野での省エネルギー診断から改善提案、実施およびその省エネルギー量保証までを一貫して行うものであり、まず、東邦ガス株式会社総合技術研究所と日立製作所の機械研究所での実施によって先べんをつけた。

1 はじめに

現在、地球温暖化をはじめとする環境問題が深刻化しつつあり、産業・民生分野でも継続的な省エネルギー努力が求められている。

このような状況の中で、日立製作所は、1970年代に米国で普及しはじめたエネルギーサービス事業「ESCO(Energy Service Company)事業」を1999年4月に開始した。

ここでは、日立製作所のESCO事業への取組みと、東邦ガス株式会社総合技術研究所および日立製作所機械研究所での実施事例について述べる。

2 日立製作所のESCO事業への取組み

ESCO事業は、(1) コンサルティング、(2) 設備診断、(3) 省エネルギー評価と導入システムのエンジニアリング、(4) 資金の調達、(5) 設計・施工、(6) 導入後の維持・管理、および(7) 今後の省エネルギー提案まで、

一貫したサービスを提供するものである。従来の省エネルギービジネスと大きく異なる点は、ESCO事業者が設備導入時に約束した省エネルギー効果を多年にわたって保証するところにあり、顧客はさまざまなリスクを回避することができる。

日立製作所は、ESCO事業を通じて、それぞれのユーザーに適した省エネルギー提案を行っていく考えである。

3 ESCO事業の実施例

3.1 東邦ガス株式会社総合技術研究所のESCO事業

1985年に建設されたこの研究所は、ガスエンジン発電設備やガスエンジンヒートポンプの採用をはじめ、当時としては最新の省エネルギー技術を採用した施設であった。しかし、設備の更新やいっそうの省エネルギー推進のため、設備改修を実施することとなった。改修にあたっては、省エネルギーを徹底するため、この改修事業をESCO事業として行うこととし、日立製作所がこの事業を担当した。

総合技術研究所の改修前後の設備概要の比較を表1に示す。また、改修後の概要を図1に示す。

この研究所の省エネルギーのための改修内容の主なものは、以下のとおりである。

- (1) 高効率ガスエンジン発電設備の導入
- (2) ガスエンジン排熱(排ガスとジャケット排熱)を直接利用する排熱直接利用型冷温水機の採用

表1 改修前後の設備概要の比較

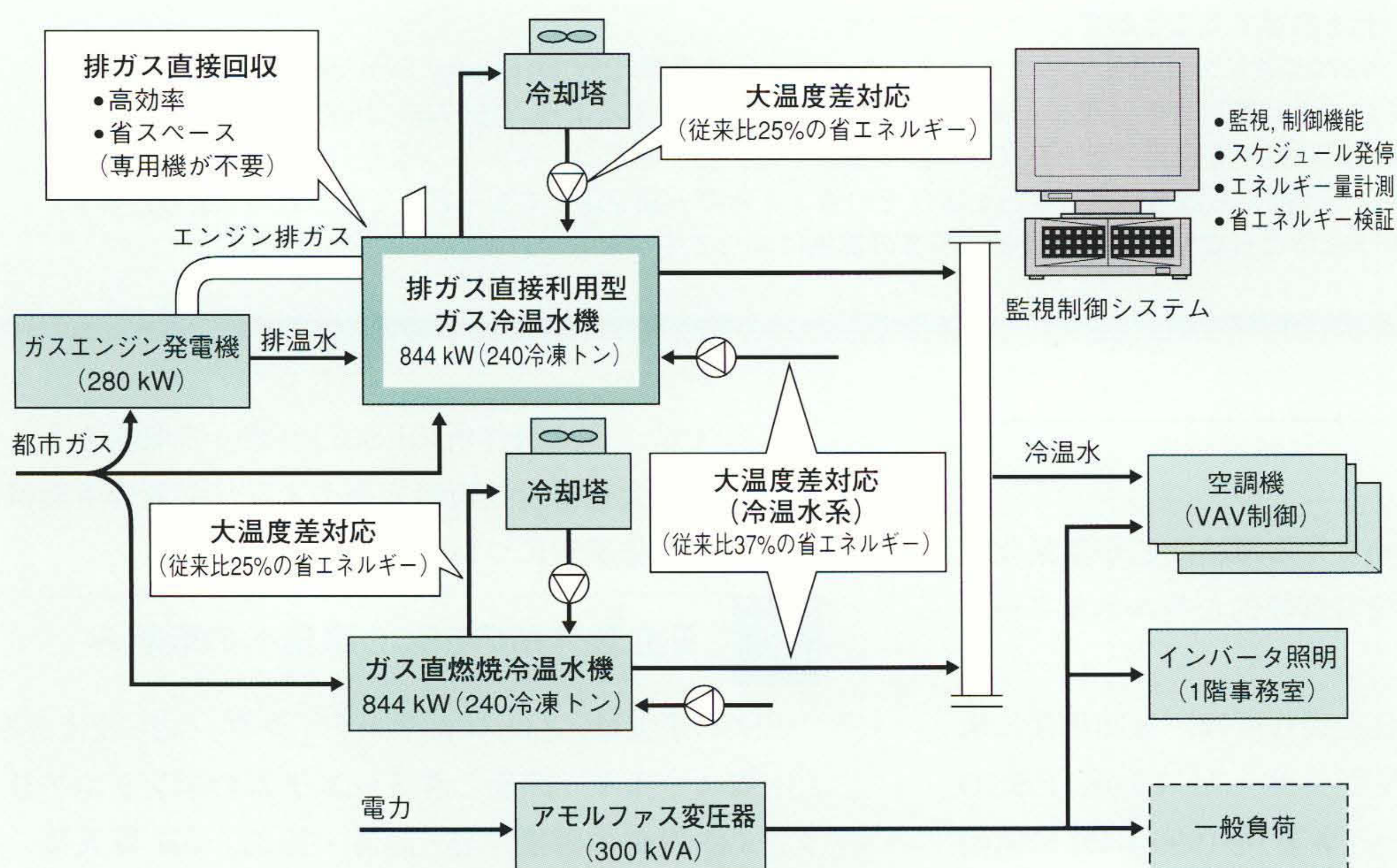
改修前に比べ、設備容量や台数の見直し、高効率機器の採用、運用の変更を行い、省エネルギー効果の高いシステムとした。

		改 修 前	改 修 後
発電設備		・ガスエンジン発電設備（150 kW×2台） ・単独運用（系統非連系）	・ガスエンジン発電設備（280 kW×1台） ・系統連系運用
	排熱回収	全量温水回収し、温水吸収式冷凍機に利用	排ガス、ジャケット温水を排ガス直接利用型冷温水機に利用
熱源設備		ガス直焚冷温水機（冷房能力：774 kW） 温水吸収式冷凍機（冷房能力：281 kW） ガスエンジンヒートポンプ（冷房能力：352 kW）	排ガス直接利用型冷温水機（冷房能力：844 kW） ガス直焚冷温水機（冷房能力：844 kW）
動力変圧器		500 kVA （鉄心材：けい素鋼板）	300 kVA （鉄心材：アモルファス合金）
省エネルギー効果		—	11.3%

- (3) 低損失変圧器(アモルファス変圧器)への更新
- (4) 照明の省エネルギー(インバータ安定器への更新)
- (5) 大温度差空調システムの導入

なお、この事業は、国の補助金事業(平成11年度先導的エネルギー使用合理化設備導入モデル事業)へ応募し、交付決定されたものである。

今回、これらの改修を実施することにより、原油換算



注：略語説明
VAV (Variable Air
Volume)

図1 東邦ガス株式会社
総合技術研究所での省エ
ネルギー改修の概要

この改修により、従来比11.3%の省エネルギーを達成する計画である。

量で年間約129 kL(従来比11.3%)の省エネルギーを実現する見込みである。

3.2 機械研究所のESCO事例

3.2.1 省エネルギー改修工事の概要

日立製作所機械研究所は、地上4階建て、延べ床面積が約1万2,750 m²の研究施設である。ここでは、研究施設もあり、年間エネルギー消費量が同規模の業務用施設の平均と比べて約1.6倍ものエネルギーを消費していた(表2参照)。

また、竣(しゅん)工後、約25年を経過しており、機器の老朽化やOA機器の導入による電力および熱負荷の増加が問題となっていた。

そのため今回、最もエネルギー消費量の多い本館や機械室棟を対象に省エネルギー改修を実施することとした。

表2 日立製作所機械研究所の施設概要

この施設は竣工後25年を経過しており、設備の老朽化が著しい。

竣工	1974年9月
階数、延べ床面積	地上4階、約12,750 m ²
契約電力	1,800 kW(6.6 kV受電)
主な熱源機	吸収式冷温水機(422 kW×2台) 氷蓄熱ユニット 蓄熱容量：221 kW・h/d チラー冷却能力：95 kW

改修計画の概要を図2に示す。

(1) アモルファス変圧器の導入

鉄心にけい素素材を使用した4台の油入変圧器に代えて、アモルファス磁性材料を採用し、さらに巻線導体サイズを大きくすることによって、全損失を $\frac{1}{2}$ まで低減したアモルファス変圧器を導入した。

(2) 輻(ふく)射パネル空調方式の導入

この研究所のコンピュータ室では、年間を通して冷房を行っており、またそのほとんどが顕熱負荷となっていた。そのため、天井部に冷水用銅配管を巡らせた空調用パネルの放射冷却により、コンピュータからの発熱を効率的に除去する輻射パネル空調方式を導入した。

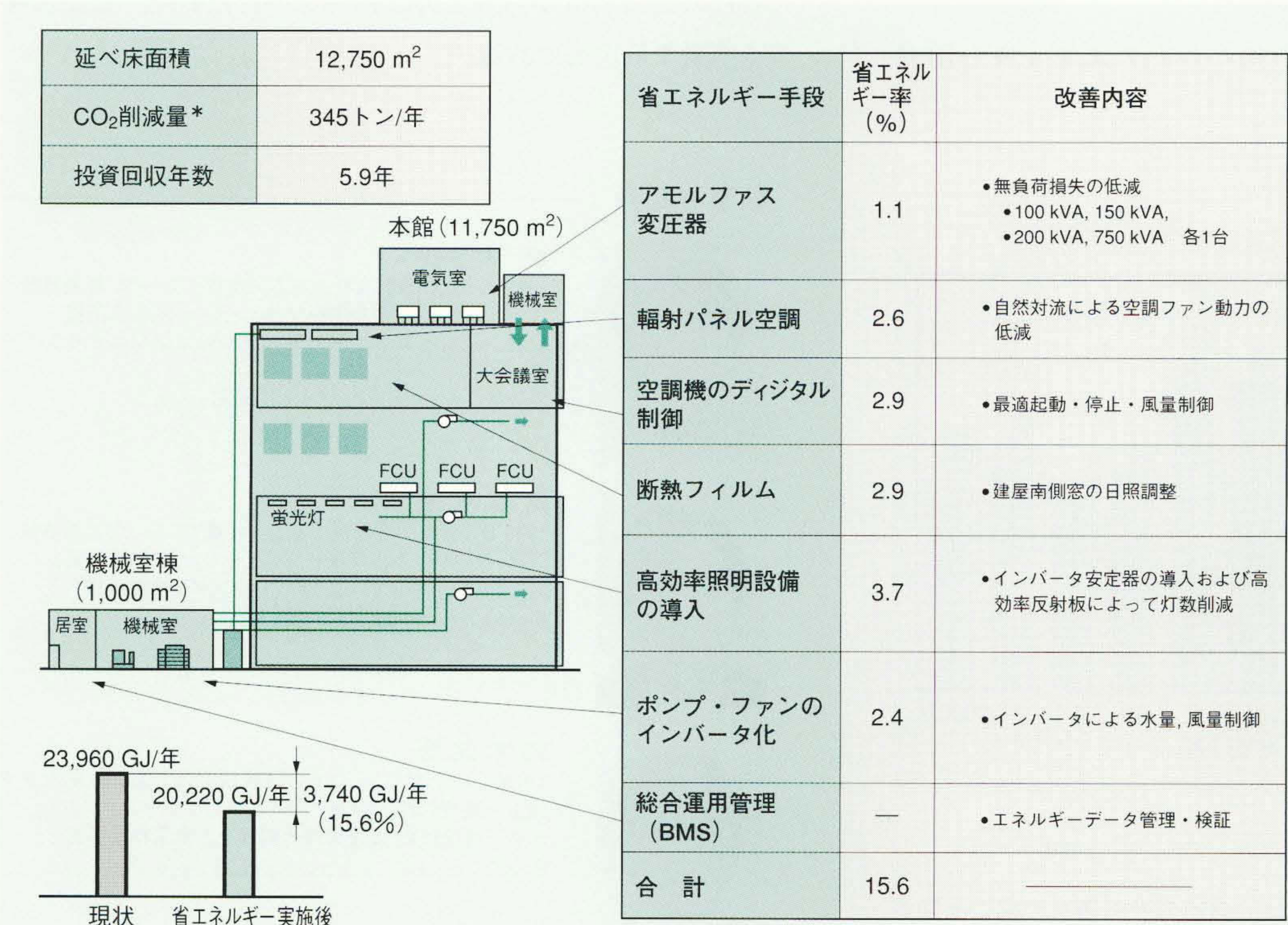
(3) 居室・会議室空調の省エネルギー

居室内のファンコイルユニットの送風量切換を手動から中央での一括制御に変更したことにより、省エネルギー、省力化および快適性の向上を図った。

また、会議室の空調機ファンをインバータ化することにより、会議室内の温度や湿度、CO₂濃度による送風量の最適制御を可能とした。

(4) 高効率照明設備の導入

照明用安定器のインバータ化に加え、2灯用の器具部に反射率の高い高効率反射板を採用することにより、従来の照度を維持したまま、1灯用の照明器具に更新する



注：略語説明ほか
BMS (Building Management System)
FCU (Fan-Coil Unit)
*CO₂排出量原単位は、
電気；0.653 kg/kW・h
ガス；2.14 kg/Nm³で
換算したもの

図2 省エネルギー改修計画の概要
この改修事業は1999年3月に完成した。省エネルギーのための六つの手段を取り入れ、従来比15.6%の省エネルギーを実現する予定である。

ことができた。

(5) その他の改善

太陽光による熱負荷を低減する断熱フィルム(居室部の南向き窓に採用)、空調用熱源機室に取り付けた2次ポンプへのインバータ、および省エネルギーシステムの制御、監視を行う“BMS(Building Management System)”を導入した。

これらの改修により、対象施設で3,740 GJ/年(15.6%)のエネルギー削減を図るとともに、年間345トンのCO₂を削減できる見込みである。

3.2.2 省エネルギー実績の調査

上記の省エネルギー改修は、1999年3月に完成した。以後、その実績の検証を行っている。

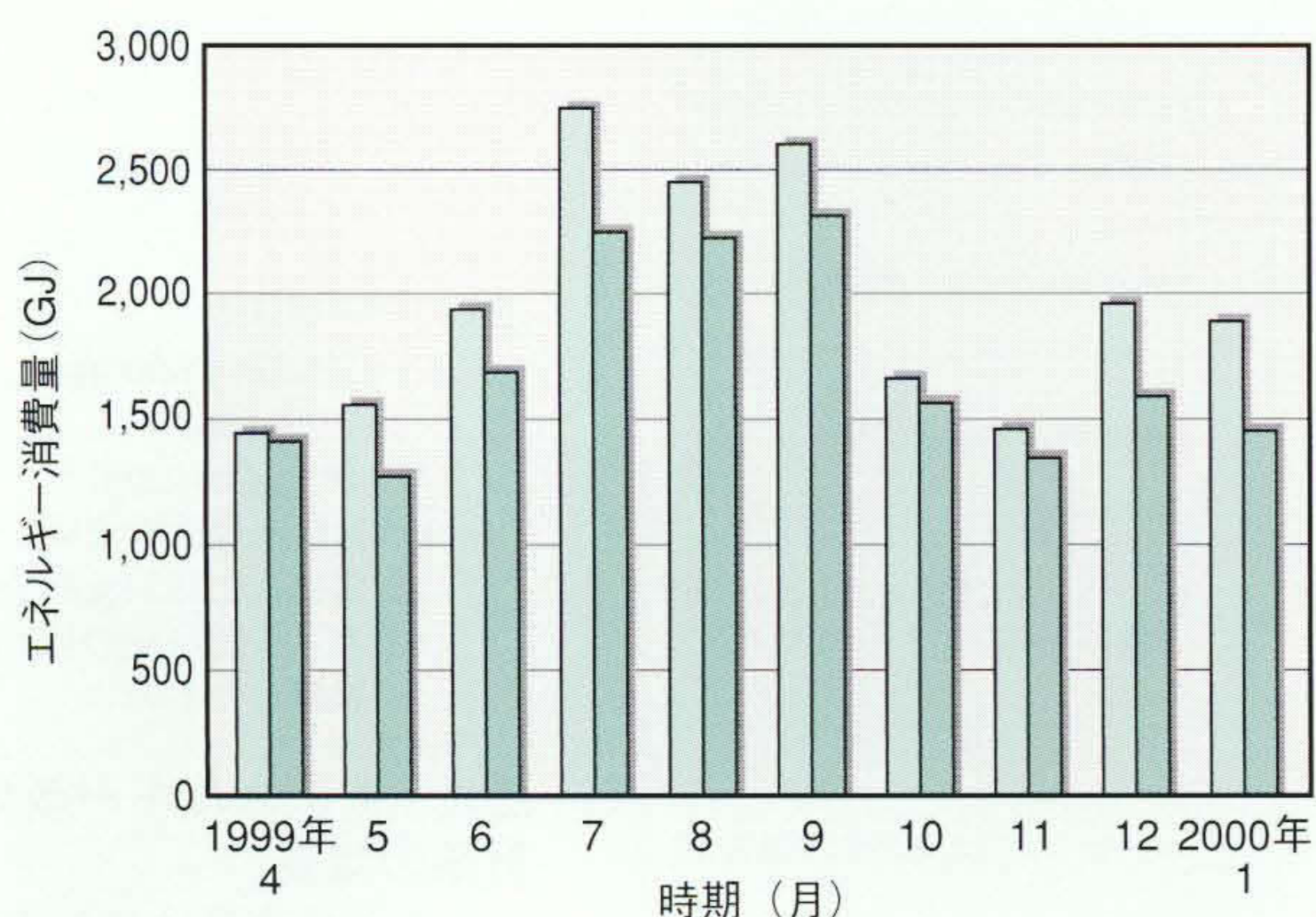
省エネルギーの検証は、システム全体を制御、監視するBMSで行っている。その測定内容は以下のとおりである。

- (1) インバータを設置したポンプ、空調機の電力消費量
- (2) アモルファス変圧器の電力量
- (3) 既設の空調用冷温水機ガス消費量
- (4) 輻射パネル空調用熱源の電力消費量
- (5) コンピュータ室用パッケージ型空調機の電力消費量

これらのデータを1時間ごとに測定し、BMSに蓄積する。

このシステムが稼動した1999年4月から2000年1月までのエネルギー消費実績値と改修前の基準値との比較を図3に示す。

検証を開始した4月からの10か月間のエネルギー消費



注：□(改修前)，■(改修後)

図3 エネルギー消費量比較

設備改修後10か月間の検証では、当初の計画値を大幅に上回る13.5%の省エネルギー効果が得られた。

データによれば、10か月間で13.5%の省エネルギーを実現しており、年間での省エネルギーは15.8%に達する予定である。

4 省エネルギーの検証

省エネルギーの検証は、改修後のユーティリティデータと改修前に測定した基準値との比較で行う。この場合、基準値との条件を合わせるために、気象条件や各機器の運転時間などを考慮してデータの補正を行う必要がある。

ESCO事業がわが国で成長を遂げるためには、これらのデータ補正方法の合理性を高め、顧客の納得を得ることが重要となる。

今回の2事例では、さまざまな角度からデータ検証を行い、今後のESCO事業の普及に役立てていく考えである。

5 おわりに

ここでは、二つの事例により、日立製作所のESCO事業への取組みについて述べた。

日立製作所は、多岐にわたる省エネルギー機器の製造やシステム構築のノウハウを持っており、今後も、ESCO事業を通じて、省エネルギーと地球温暖化防止に寄与していく考えである。

終わりに、この論文の執筆にあたっては、東邦ガス株式会社の関係各位から多大のご指導をいただいた。ここに深く感謝する次第である。

執筆者紹介



豊 紳恵智

1992年日立製作所入社、電力・電機グループ 産業機械システム事業部 エネルギーソリューション本部 所属
現在、産業用エネルギーシステムのエンジニアリング業務に従事
E-mail: shinichi_toyo @ pis. hitachi. co. jp



阿部 裕道

1993年日立製作所入社、電力・電機グループ 産業機械システム事業部 エネルギーソリューション本部 所属
現在、ESCO事業のエンジニアリング業務に従事
E-mail: hiromichi_abe @ pis. hitachi. co. jp



鈴木 進悟

1968年日立製作所入社、機械研究所 環境管理センター 施設・環境管理室 所属
現在、施設管理・環境管理の取りまとめ業務に従事
E-mail: shingo @ gm. merl. hitachi. co. jp