

連載

省エネ大賞・優秀事例 に見る秀逸の取り組み



省エネルギーセンター会長賞より

第19回 管理一体型 ESCO 事業による、 大学における持続的省エネ推進

国立大学法人福井大学, 三菱UFJリース株式会社, オリックス・ファシリティーズ株式会社, 東テック株式会社

教員、職員、事業者が三位一体で取り組む「管理一体型 ESCO 事業」により、複数のキャンパスにまたがり、包括的な省エネ活動の推進、施設管理の品質向上を目指して取り組みを行った事例である。管理一体型 ESCO 事業にすることにより、従来の契約範囲の ESCO 設備のみを対象とする ESCO 事業では困難であった既存設備に対しての省エネルギーの削減保証や運用改善提案も可能となり、設備や施設全体での一体的運用に取り組むことができる。さらに、特殊用途のため、聖域となっている設備なども、施設利用者（教員）、施設管理者（職員）、ESCO 事業者が一体となって、スムーズな事業展開と高いエネルギー削減を持続的に可能とするビジネスモデルである。その結果、平成 28 年度の省エネ量は原油換算で 2,016kL（省エネ率 17.4%）、運用改善だけでも 32 件を実施し、206kL の削減実績をあげている。（編集部）

1. 省エネ活動の背景、経緯 (これまでの取り組み)、目的など

福井大学は、医学部、附属病院を有し大学全体の約 75% のエネルギー消費を占める松岡キャンパス、教育学部、工学部、国際地域学部を有し大学全体の約 24% のエネルギー消費を占める文京キャンパス、その他八ツ島、二の宮、敦賀の計 5 キャンパスを有している。

これまで地球環境保全施策の実施や省エネ活動に積極的に取り組み、平成 15 年に国立大学として初めて ISO14001 を取得するなどの成果をあげてきた。

更に、キャンパスマスタープラン 2012 (CMP2012) に定めたサステナブルキャンパス構築と、教育・研究の活性化と地球環境保全・省エネという二律背反の両立を図る施設整備計画や施設マネジメント、エネルギーマネジメントを導入したエコキャンパス計画の実現などを目指し、積極的に活動してきた。しかし、設備機器改修・更新などによる局所的な省エネ施策では、組織全体にわたる省エネには限界があり、また、財政上困難な状況にあった。

今回の管理一体型 ESCO 事業の導入は、CMP2012 を実現し、全学の包括的な省エネ活動の推進、施設管理の品質

向上を目的としている。他大学の ESCO 事業の実績をみると、ESCO 事業者は、契約範囲の ESCO 設備のみを対象としている。しかし、既存施設の施設管理を含めない運用では、今回の目的を達成できない。そこで、民間資金・ノウハウを活用し、かつ三位一体の体制を構築した、国立大初となる主要 5 キャンパスの全施設・設備を対象とする「管理一体型 ESCO 事業」を導入した。

2. エネルギー管理体制

エネルギー管理体制は、福井大学環境マネジメントシステム体系のもと、施設マネジメント体系を構築し、大学担当者と ESCO 事業者により、エネルギー管理を運営している。（図-1）

3. 主な省エネ取り組みと成果（詳細）

今回、5 キャンパスで、さまざまな手法を行った（図-2）。主な手法は以下のとおりである。

1) 中央機械室の熱源システムの改修

主要 5 キャンパスの中では、医学部附属病院を抱え、全体の約 75% のエネルギー消費を占める松岡キャンパス

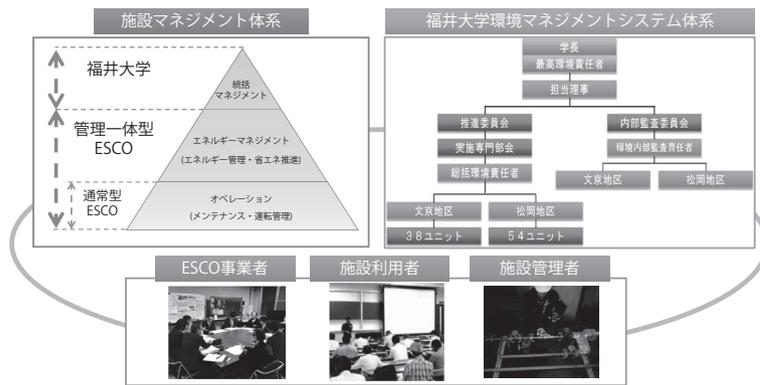


図-1 エネルギー管理体制

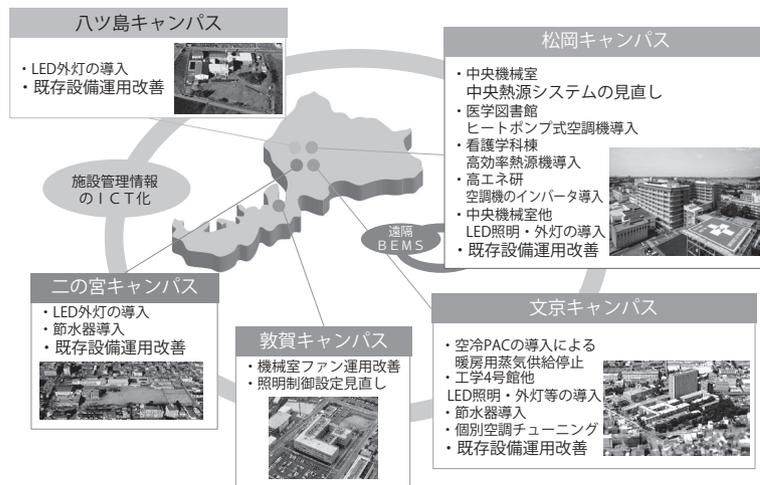


図-2 キャンパス別の主な取り組み

では、病院空調・給湯の中央熱源システム見直しが急務であった。

従来の熱源システムは、空調冷水/温水、蒸気、給湯全てにおいてA重油が中心で温室効果ガスの排出量も多く、また、旧型機器で部分負荷効率及び運転効率の低下などの問題点があった。さらに、空調冷水/温水の負荷側への送水は全て蓄熱槽を介して行われ、蓄熱槽での放熱ロスも大きく、開放形配管システムによるポンプの搬送動力も大きいなどの問題点があった。これらを踏まえ、熱源システムの抜本的な見直しを行った。

主な改修ポイントは、次のとおりである（図-3）。

- ①蓄熱槽の運用最適化と配管クローズ化による放熱ロス低減と搬送動力の削減
- ②高効率機器の導入
- ③熱回収チラーによる冷水/温水/給湯同時供給と、未利用地熱エネルギーの活用
- ④冷水/温水二次ポンプのインペラカット等による高効率化とINV制御化

原油換算 206kL の削減を実現した。

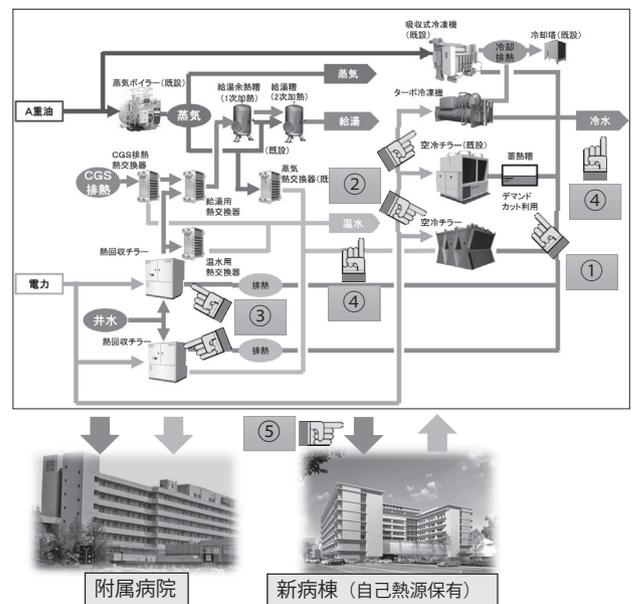


図-3 熱源システムの改修

⑤中央熱源と新病棟熱間の熱融通によるエネルギーの面的利用

これらの熱源システムを改修し、原油換算 1,759kL/年の削減を実現した。

2) 既存設備の運用改善

既存設備に対し大学管理者・施設利用者・ESCO事業者が三位一体となって運用改善に取り組むことで、サービス開始前に検討していた運用改善の他、新規運用改善を含めて52件提案、うち32件を実施して計画以上の省エネが進み、管理一体型ESCO事業の強みを生かした成果を上げている（表-1）。

また、設備の運用改善・チューニングのみならず、利用方法の見直し・改善が施設利用者の省エネ意識醸成にも繋がっている。

これらの運用改善の実績により、平成28年度実績は、

表-1 取り組み例

■事業開始以前に計画していた取り組み（一例）

①機械室換気ファン運転時間の見直し 常時 24 時間運転から必要時以外停止。
②空調機スケジュール見直し 病棟や厨房などの運転時間・設定温度の見直し。
③蒸気ボイラー運用見直し ボイラーの設定圧力を低減。
④蒸気漏れ部の修繕 配管・バルブなどの徹底した蒸気漏れの解消。
⑤人感センサー設定見直し 点灯設定時間の短縮や適正照度に調整を実施。
⑥給湯循環ポンプの運用見直し 給湯循環ポンプ 3 台の内 1 台を停止。
⑦ビルマルチ屋外機の容量抑制 屋外機容量を実態空調負荷容量に合わせて抑制。

■事業開始後の新たな取り組み（一例）

①空冷チラー待機電力削減 年間運転から夏期のみ運転に変更。
②トイレ給排気ファン、全熱交換器の見直し 11 棟の全熱・普通換気の切替えや速度調整を実施。
③蒸気ボイラー待機時の加温制御中止 ボイラー切替ローテーションの見直しで対応。
④蒸気トラップ修繕 省エネ・長寿命のオリフィス型に交換。
⑤夜間蒸気供給停止による重油使用量削減 加湿・滅菌利用のない中間期・夏期の夜間、供給停止。
⑥井水の雑用水利用（省コスト取り組み） 地中熱回収後の井水を雑用水、消雪に二段階利用。
⑦缶底及び連続ブロー見直し（2016 年度～） 蒸気ボイラー使用状況の変化に合わせて見直し。
⑧空冷 HP チラーの待機電力削減（2016 年度～） 負荷容量に合わせ、余ったモジュールの電源を遮断。
⑨昼光センサーで照明制御 廊下、談話室などの日射で明るい場所の消灯制御。
⑩特高電気室エアコンの運用見直し 夏期のみ運転し、他の時期はファンのみ運転。
⑪空冷 HP チラーへの散水条件の見直し 夏期の散水条件を見直し、市水の削減と効率向上
⑫マニホール室の排気ファン停止 年間運転から停止に変更。
⑬氷蓄熱ビルマルの運用見直し 冬期の氷蓄熱取止め、夏期の氷蓄熱一部取止め。

3) 学部特殊系統（動物実験棟）への夜間帯の蒸気削減

ESCO 事業者によるモニタリング・データ分析の結果、既存設備である学部特殊系統において、夏期・中間期の夜間に蒸気 250kg/h の大量使用が判明した。

ESCO 事業者による現場調査や施設利用者の教員へのヒ

アリングを実施した結果、学部特殊系統の蒸気利用は夏期・中間期の加湿は不要であることから、夜間は滅菌器などの蒸気利用機器も停止していることが判った。しかし、夏期・中間期の夜間に蒸気利用が無いにも関わらず常時蒸気供給が行われており、蒸気的大量浪費が判明した。

動物実験棟は、特殊用途のため、聖域となっていた。そこで、施設利用者である動物実験棟管理者・教職員、ESCO 事業者と連携して空調設備や蒸気配管の現状調査を実施し、実験室などの温湿度状況の管理データなどに基づいて、今後の改修点や運用方針などを協議した。そこで、夏期・中間期の夜間は、学部特殊系統の蒸気供給を止め、既存設備の運用改善を立案して実行した。

その結果、夜間停止により 250kg/h の蒸気ロスを削減し A 重油を年間 27,040L の削減を達成した（図-4）。

4) 蒸気トラップの改修

前述の学部特殊系統に対する調査や、共同溝などの蒸気配管点検によって複数のディスク型蒸気トラップより蒸気漏れを発見した。

従来では同等品への交換が行われるが、ESCO 事業者は単なる交換ではなく、他の蒸気トラップを含めて種々の検討を行った。ディスク型蒸気トラップの代わりに、定期メンテナンス不要、耐用年数が長いなどのメリットの多い固定オリフィス蒸気トラップを提案し、17 箇所に導入した（図-5）。

その結果、A 重油が年間 29,933L 削減され、ボイラー補給水量の低減につながった。

5) まとめ

契約直後の施工段階からサービス開始後も、大学側との日常の打ち合わせはもちろんのこと、毎月 1 回 ESCO 事業者間打ち合わせを行っている。その報告を兼ねて前月の成

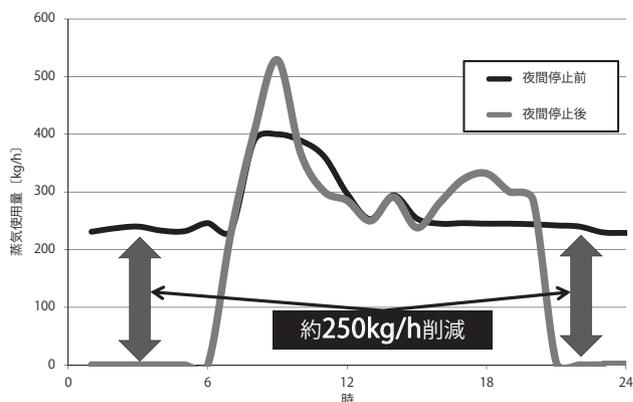


図-4 夜間帯の蒸気削減

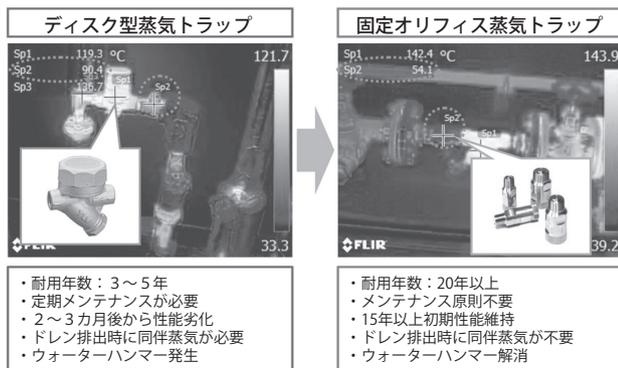


図-5 蒸気トラップの改修

果や運用で改善などの報告会も毎月実施して、大学と事業者とのコミュニケーションを密に図り、お互いの信頼関係を醸成している。その中から、熱源システムの見直しに伴う各設備の運転状況に合わせた改善や、大学管理者や施設利用者との綿密なやり取りが不可欠な夜間の蒸気供給停止など、管理一体型の ESCO 事業だからこそ取り組めた運用改善により、保証を上回るエネルギー削減を実現した。

その効果は、平成 28 年度の省エネ量は、2,016kL 削減（省エネ率 17%）、運用改善の効果は 206kL 削減（全体の 10.7%）となった。

4. 今後の課題と取り組み計画

今後、削減した光熱水費を予算化し、設備の保守修繕や省エネ活動へ再投資する仕組みの構築を検討している。省エネ活動に協力した教職員や学生にインセンティブを与えることで、省エネ意識の醸成と一層の省エネを図っていく。

今回、国内初の複数キャンパスを対象とした管理一体型 ESCO 事業は、ESCO 事業の成立の難しい小キャンパスにも導入可能な新たな ESCO モデルであると考えられる。特に、病院を持つ大学には容易に導入可能なモデルとなると考えられる。引き続き、ESCO 事業者（三菱 UFJ リース㈱、オリックス・ファシリティーズ㈱、東テク㈱）と持続的な省エネ活動を推進していく。

【事業者概要】

名称：国立大学法人福井大学

所在地：〒910-1193

福井県吉田郡永平寺町松岡下合月 23-3

担当：財務部 環境整備課機械係

連絡先：0776-61-8652

省エネ大賞受賞者のコメント 国立大学法人福井大学

この度は、省エネルギーセンター会長賞という名誉ある賞をいただき、本当にうれしく思います。国立大学法人では本学と同様にエネルギー削減にかけられる予算がひっ迫しているところがほとんどです。しかし、これから「パリ協定」に基づく温室効果ガスの削減に向け、省エネ対策が強化されていくなかで官公庁や大学もその対象となってきており、私たちの省エネへの取組は一層、重要性を増してきています。

本学では、予算面で大型改修の投資予算がなかなか確保できないことや、高効率機器導入後の詳細なエネルギー評価、既存設備と一体とした包括的なエネルギー削減に向けた施設管理といった面において、改善するための方策に苦慮していました。地方で事例が少ないということや、エネルギーマネジメント専任人員や知識の不足といった問題を抱えながら、どうしたら良いか考えた結果、管理一体型 ESCO 事業に行きつきました。

この事業では、エネルギー削減効果はもちろんのこと、予想していなかった多くのメリットがありました。一つ目は毎月定例的に事業者と打ち合わせることで、事業者の持つ設備運転管理等のノウハウにより大学技術者が育成されたこと。二つ目は大学の施設整備の課題について事業者と相談ができ、専門的知見から新たな方策の検討ができたこと。三つ目は学内の省エネ意識の醸成が図られたことです。これらは管理一体型 ESCO 事業に取り組んだことで得られた大きな成果です。この事例記事を通して情報が少しでも多く届き、少しでも同じような状況に苦慮されている事業所の方々が参考とできる機会となれば幸いと存じます。

今後本学は、本来の目的である、教育・研究にかけられる予算を少しでも多く確保し、優れた研究者の輩出や研究成果が社会への貢献に繋がるよう、さらなる省エネの推進に取り組んでいきたいと考えております。