

サッポロビール株式会社における ESCO事業導入事例

ESCO (Energy Service Company) Business in Sapporo Breweries Ltd.

宮田 靖志 Yasushi Miyata 湯上 洋 Hiroshi Yunoue



ESCO事業として天然ガスを使用したガスエンジン コージェネレーション設備を導入したサッポロビール株式会社北海道工場の外観(北海道恵庭市)
北海道工場には、高効率天然ガスエンジン コージェネレーション設備(845 kW×2台)が設置されており、事業所内で消費されているエネルギーの約7%に相当する省エネルギーを実現している。

近年、世界的に環境問題が注目されている中で、わが国でも、省エネルギーへの取り組みが強く求められている。サッポロビール株式会社は、これまでも環境問題に配慮したビール製造に取り組み、環境保全、廃棄物の削減、製造プロセスの改善、天然ガスへの燃料転換、省エネルギー設備の導入など、積極的に省エネルギーを推進してきた。

その一環として、今回、サッポロビール株式会社の2工場でESCO事業を推進することを決定し、北海道工場に高効率天然ガスエンジン コージェネレーション設

備(845 kW×2台)を、仙台工場にターボ冷凍機のインバータ化設備(高圧インバータ：400 kVA×2式)をそれぞれ設置した。

これは、シェアードセービングスESCO事業として実施したわが国初のケースである。日立製作所は、これまで培ってきたノウハウを活用し、サッポロビール株式会社の協力を得て、このESCO事業を展開している。

この事業は、2001年10月1日から開始しており、すでに約3年が経過している。設備は順調に稼働しており、省エネルギー量は予定を上回る実績を上げている。

1 はじめに

サッポロビール株式会社は、省エネルギー施策として、自己

資金で、各事業所に、ガスタービンコージェネレーション設備や、燃料電池、低温吸収式冷凍機、高効率ターボ冷凍機などを導入してきた。今回のESCO(Energy Service Company)事業は、省エネルギー設備の導入と省エネルギー量の

確実な確保(保証)を同時に達成するための手法として導入した。

従来型の省エネルギー投資とESCO事業での効果を企業全体で評価すると、CO₂削減に関しては、2010年までの目標(1990年度比で12%以上削減する)を7年前倒し(2003年度時点)で達成している(図1参照)。

サッポロビール株式会社は、資源やエネルギーのむだな使用の削減といった環境保全への取り組みはグループの重要課題である経営体質改善にもつながるという考えの下に、取り組みをいっそう強化している。

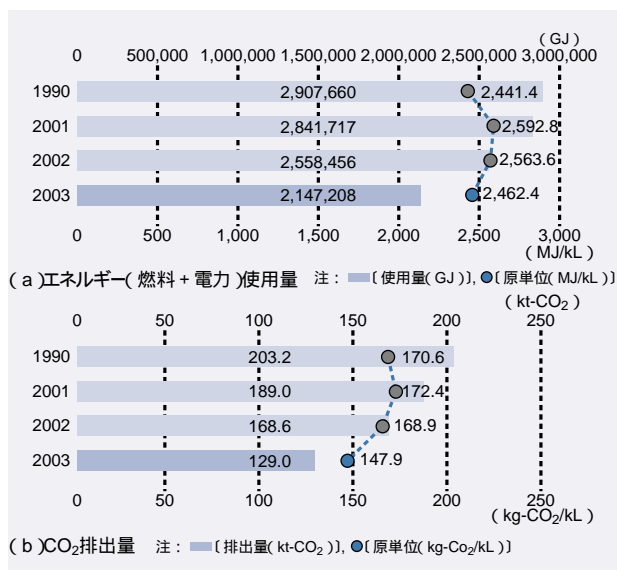
ここでは、サッポロビール株式会社の協力の下に日立製作所が推進しているESCO事業について述べる。

2 ESCO事業の導入経緯

サッポロビール株式会社の今回のESCO事業の導入理由としては、(1)省エネルギーを自己資金投資なしに実現できる、(2)省エネルギー量が保証されるため、計画的に省エネルギーが図れる、(3)省エネルギー効果を最大化するためのエンジニアリングをESCO事業者から提供されるという点にあった。

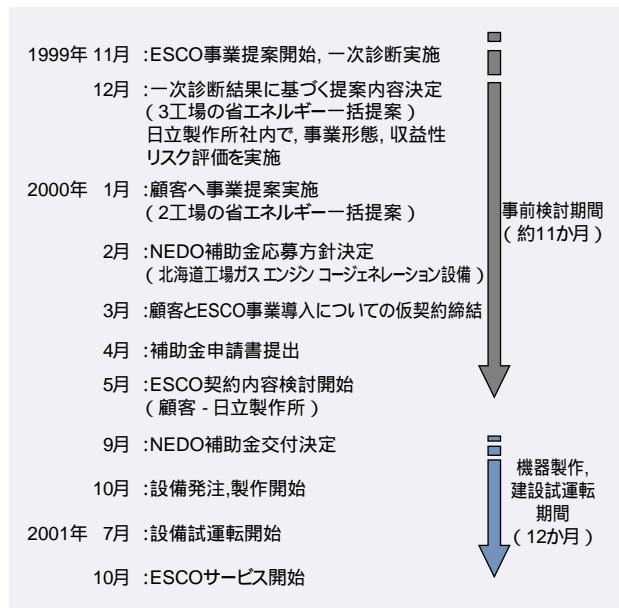
日立製作所は、ESCO事業の可能性を評価し、導入すべき省エネルギー量を決定するため、サッポロビール株式会社の各事業所のエネルギー診断を実施した。その結果、北海道工場と仙台工場の2工場で、省エネルギー効果が大きく、事業採算性に見合う設備構成を見だし、同社に提案した。

まず、事業性調査、設計、設備設置、想定リスクの洗い出し、契約協議を2年間かけて行い、2001年10月からサービス



出典：サッポログループ 社会・環境レポート 2004

図1 サッポロビール株式会社のエネルギー使用量とCO₂排出量推移
省エネルギー施策を着実に実施した結果、CO₂排出量を1990年比で13.3%削減した。



出典：サッポログループ 社会・環境レポート 2004

注：略語説明 NEDO(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)

図2 サッポロビール株式会社のESCO事業導入スケジュール
事業性調査から補助金の獲得、サービス開始まで、2年間をかけて行った。

を開始した(図2参照)。

3 ESCO導入設備の概要

3.1 北海道工場

北海道工場(北海道恵庭市)では、地域温暖化対策(CO₂排出量削減)を目的としてLPG(Liquefied Petroleum Gas: 液化石油ガス)から天然ガスへの燃料転換を実施した。これに合わせ、天然ガスを燃料とした高効率ガスエンジンを設置した。このガスエンジンでは、発電効率を向上させると同時に、NOx(窒素酸化物)の排出量を削減させるため、希薄燃焼方式を用い、膨張行程と圧縮工程を変えたローサイクルを採用し、発電の高効率化(38.4%)と環境負荷の低減(NOx 450 ppm₀O₂換算)を図っている。総合効率では81.2%である。

このシステムは、その新エネルギー性と先進性が認められ、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から日立製作所が補助金の交付を受け、北海道工場内に設置したものである。

このシステムから発生する温水は、ビール製造工程の洗浄に使用され、蒸気は工程の加温や工程冷却用のブライン(-5)の冷却に利用されている。

ブラインの冷却にあたっては、ESCO事業実施前に日立製作所が納入した低温吸収式冷凍機により、ブラインを-5まで冷却している。なお、この低温吸収式冷凍機は、吸収剤に臭化リチウム水溶液を使用した冷凍機で、氷温を製造できる世界で初めての機器である(図3参照)。

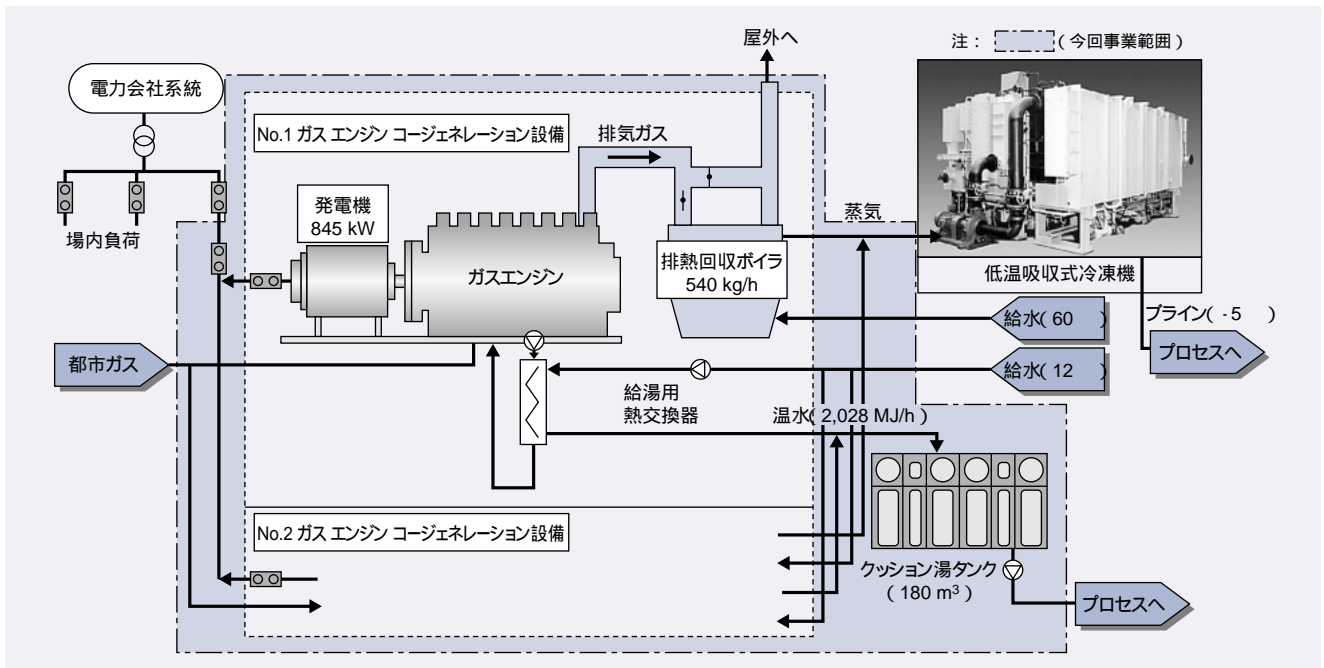


図3 ガスエンジンコージェネレーション概略フロー図
都市ガスを燃料とした高効率ガスエンジンを導入し、発電出力845 kW、排気ガスより540 kg/hの蒸気を回収し、機関冷却水より2,028 MJ/hの温水を回収している。

設備導入による省エネルギー効果は、年間で約500 kL(原油換算)、CO₂削減効果は同じく約2,000 t-CO₂を見込んでいる。これは、事業所全体の約7%の省エネルギー量に当たる。

3.2 仙台工場

仙台工場(宮城県名取市)には、製造工程冷却用のターボ冷凍機の高効率化を図るため、高圧インバータ設備を設置し、既設のブライナーボ冷凍機用圧縮機モータの消費電力の削減を図った。

ターボ冷凍機では、冷却水温度が下がるとCOP(成績係数)が向上するものの、その際圧縮機の回転数を下げることにより、いっそうの高効率化が図れる(図4参照)。

特に東北・北海道地方においては、年間を通じて外気温度が低くなっており、この省電力効果が出易い環境である。

システム構成としては、高圧インバータ設備(400 kVA)を2式設置し、既設ターボ冷凍機5台の切替運用を行うことを可能としている(図5参照)。

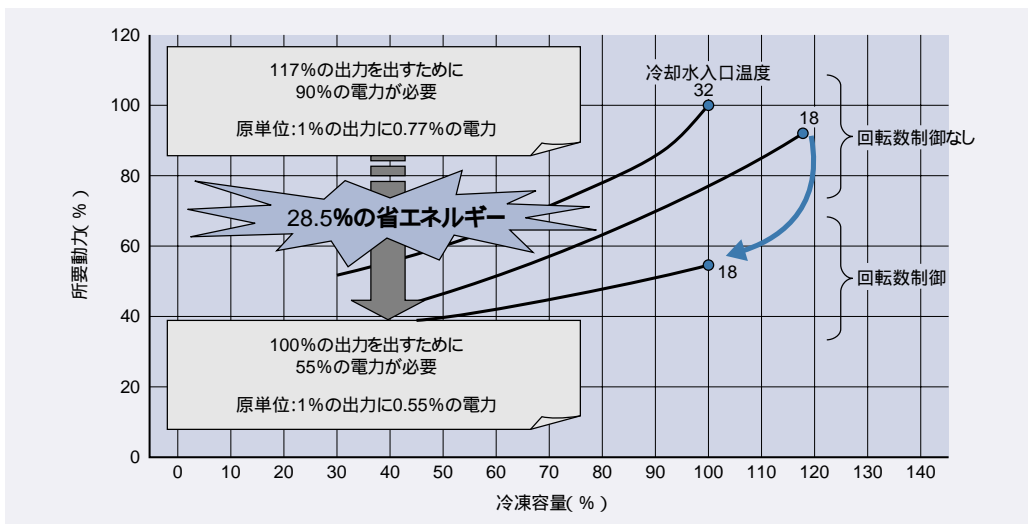
このシステム設置による省電力効果は、年間822 MWhを見込んでいる。

4 ESCO事業の実績

4.1 省エネルギー効果

ESCOサービス開始から2年間の実績と3年目の予測を表1に示す。

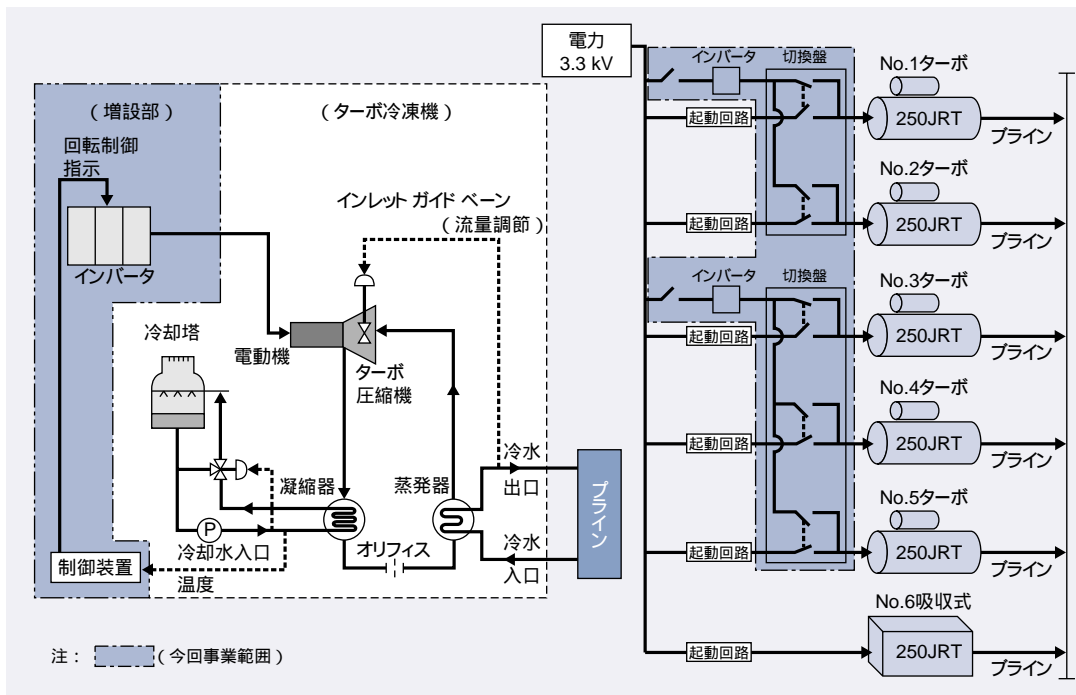
両工場とも、ESCO契約保証値の128%を実現しており、十分な省エネルギー効果が得られている。



注：所要動力(%)：定格運転時に消費する電力を100%とした値
冷却容量(%)：定格運転時に発生する冷凍容量を100%とした値

図4 冷凍機の性能曲線と回転数制御による省エネルギー効果例

低冷却水温度時(例18)に、圧縮機モータの回転数を下げることにより、省エネルギーを図った。



注：略語説明
JRT(Japanese Refrigeration Ton)

図5 導入システムの概略フロー

既設ターボ冷凍機5台に対し、2台のインバータを設置し、切換盤により、各号機それぞれをインバータ駆動を可能としている。

表1 省エネルギー効果

このESCO事業による年間省エネルギー量の実績および予想を示す。

(a) 北海道工場(ガスエンジン コージェネレーション)(単位: kL/年)

| | 1年目 | 2年目 | 3年目 (予想) |
|-----|-------|-------|-------------|
| 予 定 | | 464 | |
| 実 績 | 612.5 | 605.9 | 610 |

(b) 仙台工場(ターボ冷凍機インバータ化)での省エネルギー効果
(単位: MWh/年)

| | 1年目 | 2年目 | 3年目 (予想) |
|-----|-----|-------|-------------|
| 予 定 | | 822 | |
| 実 績 | 996 | 1,180 | 990 |

4.2 省エネルギーのアピール効果

省エネルギー施策実施にあたっての成果として、効果的な社外アピールにも繋がっている。このESCO事業においては、サッポロビール株式会社の環境報告書への記載、論文の寄稿(5回)のほか、社外表彰にも積極的に参加し、省エネルギーセンターから省エネルギー優秀事例として経済産業局長賞を、日本コージェネレーションセンターから優良コージェネレーションシステム表彰会長賞をそれぞれ受賞している。

このように、省エネルギー効果と併せ、コーポレートブランドの向上にも寄与している。

5 おわりに

ここでは、サッポロビール株式会社が省エネルギー施策として推進しているESCO事業の日立製作所の取り組みについて

述べた。

このESCO事業実施時の資金調達にあたっては、日立製作所がプロジェクトファイナンス融資を受けている。通常の融資では、企業の信用を担保に融資する。しかし、プロジェクトファイナンスでは、ESCO事業のキャッシュフローを担保に融資する。このESCO事例におけるプロジェクトファイナンス融資は、その後のESCO事業の普及にも大きく貢献している。

日立製作所は、ESCO事業の今後の課題として、その効果の検証の透明性、リスク発生時の対応方法を含め、事前協議を実施し、双方で納得して進め、ESCO事業の実施事例を通じて、その確実性をアピールしていく必要があると考えている。

参考文献など

- 1) サッポロビールホールディングス株式会社：社会・環境レポート(2004)
- 2) サッポロビール株式会社ホームページ、
<http://www.sapporobeer.jp/>

執筆者紹介



宮田 靖志

1987年サッポロビール株式会社入社、生産技術本部 エンジニアリング部 所属
現在、本社スタッフとして全工場のユーティリティ設備計画業務に従事
E-mail: Yasushi.Miyata@sapporobeer.co.jp



湯上 洋

1997年株式会社日立システムテクノロジー入社、日立製作所 電機グループ エネルギーソリューションサービス推進本部 分散エネルギーシステム部 所属
現在、産業用省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: hiroshi_yunoue@pis.hitachi.co.jp