

日東電工グループにおけるESCO事業

ESCO (Energy Service Company) Business at Nitto Denko Group

芳川 隆生 Takao Yoshikawa 越水 俊之 Toshiyuki Koshimizu 瀧藤 知成 Tomonari Takifuji



ESCO事業によって日東電工株式会社尾道事業所に導入したわが国最大級の蓄熱式脱臭装置

尾道事業所では、これまで生産工程で排出される有機溶剤(VOC (Volatile Organic Compounds))ガスを削減するために、直接燃焼式脱臭装置を使用していた。この事業では、運転時に補助燃料を使用しない蓄熱式脱臭装置と排熱回収蒸気ボイラを2系列導入する予定である。写真は、1系列分(処理風量: 1,600 m³/min, 蒸気回収量: 14.5 t/h)を示す。

地球環境問題への対応の必要性が急速に高まっている中で、わが国のエネルギー消費全体に占める産業部門の割合は依然として大きく、エネルギー管理の強化や、省エネルギーに資する技術、設備の導入などにより、国をあげての省エネルギー推進が求められている。このような状況下で、わが国でも、「省エネルギーの切り札」としてESCO事業が急速に拡大を続けている。

日東電工グループは、「省エネルギー目標」2003年～2005年度環境ボランティアプランの達成に向けて、グループとしては初のESCO事業を尾道事業所に導

入することを決定し、日立製作所がESCO事業者として選定された。

これは、蓄熱式脱臭装置・排熱回収ボイラ2系列と5 MW級ガスタービンコージェネレーション設備、クリーンルーム空調系にターボ冷凍機と空調機予冷コイルを導入するもので、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)からの助成金を得て、現在建設工事が進められている。この省エネルギー設備がすべて稼動すれば、原油換算で年間5,216 kLの省エネルギーが達成される見込みで、これは尾道事業所の年間エネルギー使用量の12.7%に相当する。

1 はじめに

日東電工グループ(以下、日東電工と言う。)のように高成長分野を抱える企業では、市場を見据えた生産設備への積

極投資が必要不可欠である。しかし、省エネルギー対策への投資は固定費を増大させるため、これまで有効な対策を行うことが困難であった。また、近年の地球環境問題や省エネルギー法の改正、さらに、自社の「環境ボランティアプラン」での目標達成のため、省エネルギーへの差し迫ったニーズが

あった。こうした背景から、日東電工は、尾道事業所を対象にグループとして最初のESCO事業を実施することとなり、その提案内容から日立製作所がESCO事業者として選ばれた。

これは、蓄熱式脱臭装置・排熱回収蒸気ボイラ2系列と、5 MW級ガスタービンコージェネレーション設備、クリーンルーム空調系にターボ冷凍機と空調機予冷コイルを導入するもので、これにより、尾道事業所の年間エネルギー使用量が大幅に削減されることになる。

ここでは、日東電工の尾道事業所で日立製作所が実施しているESCO事業について述べる。

2 日東電工における環境保護活動

2.1 環境ボランティアプランの策定

日東電工は、1993年に日東電工における環境保護活動計画「環境ボランティアプラン」を策定し、環境保護活動を推進するための具体的な行動指針としている(表1参照)。この環境ボランティアプランは、時代や社会の要請にこたえて随時改定しており、1998年には、旧社団法人経済団体連合会が宣言した「環境アピール」の内容を反映させ、「環境マネジメントシステムの国際規格ISO14001の取得」と「海外事業展開にあたっての環境配慮」の2項目を新たに追加した。現在は、2005年から2010年の目標値を設定し、グループをあげてその達成に向けた取り組みを続けている。

2.2 地球温暖化防止策

日東電工は、この環境ボランティアプランの中で、地球温暖化防止策の一つとして、エネルギー原単位(生産高当たりのエネルギー使用量)を1990年度比で2005年度までに20%、2010年度までに25%削減することを目標としている(図1参

表1 日東電工株式会社の環境ボランティアプランの概要

現在は、2005年から2010年の目標値を設定している。

項目		目標
産業廃棄物を減らすために	再資源化率	2005年度目標： 2003年度以降2005年度まで 98%以上
	産廃原価比率	2005年度目標： 2005年度に12% (2000年度比5ポイント減)
地球温暖化を防ぐために	エネルギー原単位	2005年度目標： 2005年度までに百万円当たり460 L (1990年度比20%向上) 2010年度目標： 2010年度までに百万円当たり430 L (1990年度比25%向上)
大気汚染を防ぐために	有機溶剤排出量	2005年度目標： 2005年度までに年間1,200 t 2010年度目標： 2010年度までに年間960 t
環境保護のための国際規格		国内の製造拠点ではISO14001の運用による環境管理の改善を継続し、海外の製造拠点でもISO14001の導入(認証取得と継続)を進める。
グローバルな活動を目指して		旧社団法人経済団体連合会が「地球環境憲章」に示した「海外事業展開における10の環境配慮事項」を基本に、国内対応と同レベルの環境保全を行う。

照)。この目標を達成するため、日東電工は、2002年に、日立製作所とESCO事業の導入検討を開始した。

3 尾道事業所でのESCO事業

3.1 尾道事業所におけるエネルギー事情

尾道事業所は、日東電工の中でも最もエネルギー使用量の多い事業所の一つであり、電気と熱の第一種エネルギー管理指定工場に位置づけられている。LCD(液晶ディスプレ

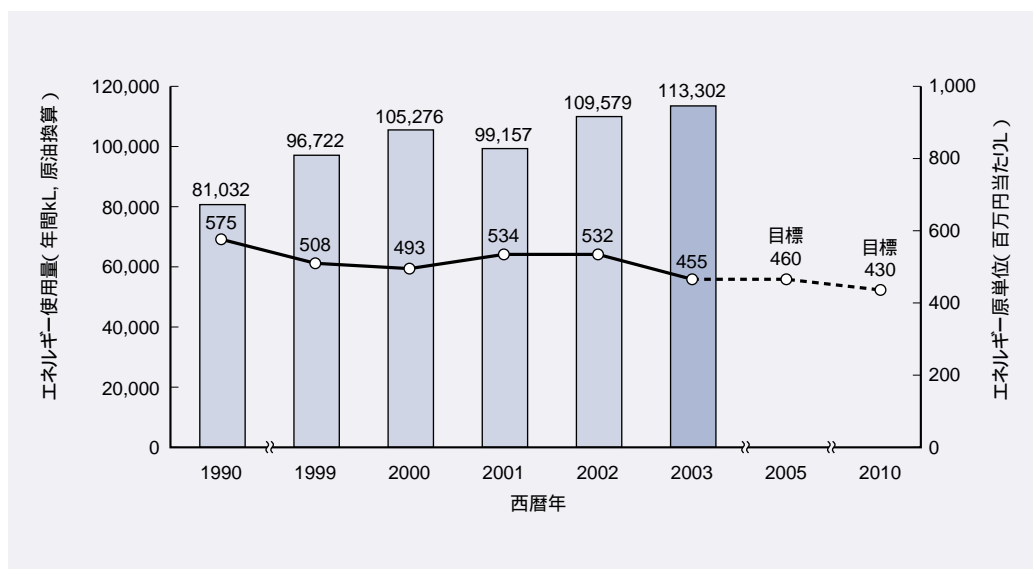


図1 日東電工株式会社のエネルギー使用量と原単位の推移・削減目標

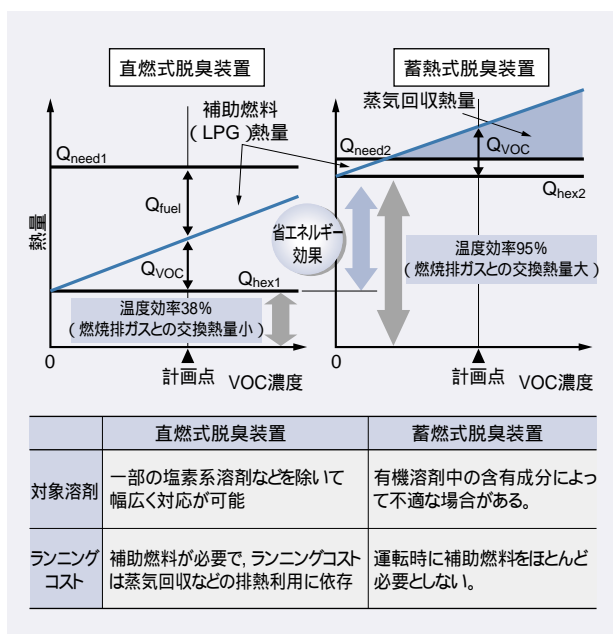
1990年以降、毎年のエネルギー使用量は増加傾向にある。目標達成には、継続的な省エネルギー努力が求められる。

イ)用光学フィルムを生産している同事業所では、生産工程から排出される有機溶剤(揮発性有機化合物)の臭気成分を燃焼処理し、CO₂(二酸化炭素)と水に高温酸化分解させるため、直接燃焼式脱臭装置(以下、直燃式脱臭装置と言う)を導入していた。その結果、直燃式脱臭装置で消費する燃料であるLPG(液化石油ガス)が増加し、近年、エネルギー生産性が悪化する傾向にあった。また、直燃式脱臭装置の燃焼処理後の排熱から得られる大量の蒸気を有効利用するため、これまで、クリーンルームの空調用熱源機に蒸気を用いる吸収式冷凍機を採用してきた。

3.2 蓄熱式脱臭装置の採用

脱臭装置の種類は、有機溶剤の燃焼処理方式により、直燃式と蓄熱式の2種類に大別され、通常は、有機溶剤中の含有成分によってこれらを使い分ける。

蓄熱式脱臭装置は、蓄熱層を持ち、熱交換効率を非常に高くとれるため(燃焼過程での熱エネルギーを最大で95%回収が可能)、処理温度が直燃式より高い割には、燃料消費量が少ないといった長所がある。この結果、低濃度の臭気ガスに対して省エネルギー運転を可能とし、燃料から生成されるNO_x(窒素酸化物)やSO_x(硫黄酸化物)、さらに、地球温暖化の重要因子であるCO₂も低減できる(図2参照)といった利点があることから、蓄熱式を採用することとした。



注：略語説明 LPG(Liquefied Petroleum Gas), VOC(Volatile Organic Compounds), Q_{fuel} (投入した補助燃料の発熱量), Q_{VOC} (VOCガスの保有熱量), Q_{need1} (直燃式での燃焼処理に必要な熱量), Q_{need2} (蓄熱式の燃焼処理に必要な熱量), Q_{hex1} (直燃式での燃料排ガスとの熱交換量), Q_{hex2} (蓄熱式での燃料排ガスとの熱交換量)

図2 直燃式と蓄熱式脱臭装置の比較

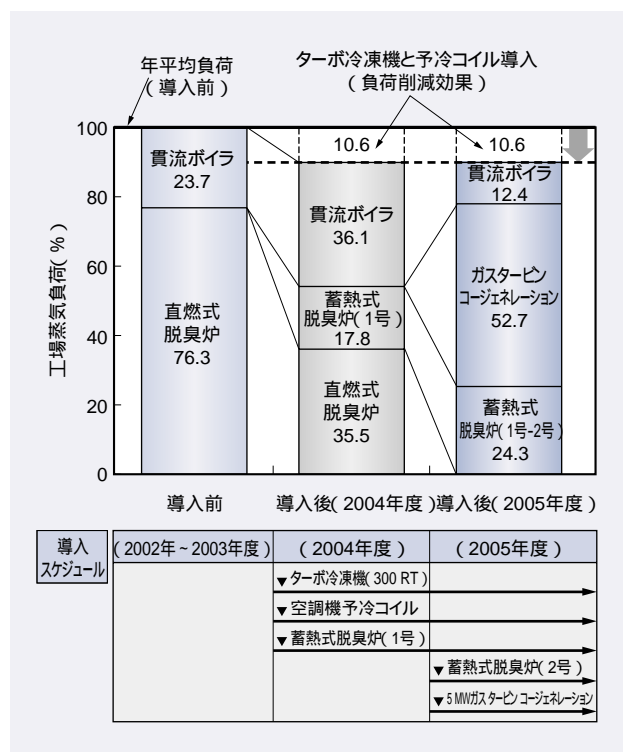
有機溶剤の成分や、工場のエネルギーバランスを考慮した選定が必要である。ある計画点(VOC濃度は同一)では、直燃式脱臭炉は、温度効率が低いため、補助燃料 Q_{fuel} が必要であるが、蓄熱式のほうは温度効率が高いため Q_{fuel} はまったく必要なく、さらに、排熱による蒸気回収が可能である。

3.3 熱需給バランス再構築型大規模省エネルギー事業

尾道事業所のような場合でも、単に蓄熱式脱臭装置を導入するだけでは、工場全体の蒸気需給バランスが崩れ、必ずしも省エネルギーにはつながらない。これは、今回導入する他の省エネルギー設備についても同様で、すべての設備がそろって初めて計画どおりの省エネルギー効果を発揮する。

今回導入する蓄熱式脱臭装置2系列分(1号・2号)での蒸気発生量は、導入前の24.3%にすぎず、残りの工場蒸気の不足分は、クリーンルーム空調系に高効率ターボ冷凍機(300RT:冷凍トンと、空調機予冷コイル8台)を導入することで蒸気需要そのものを低減(導入前の10.6%)させ、さらに、5MW級ガスタービンコージェネレーション設備を導入し、その排熱回収蒸気で賄う(導入前の52.7%)こととした。これらの省エネルギー設備の導入に際しては、工場が年間連続稼働であるため、生産計画に影響を与えないように、2年度にわたって段階的に導入する計画を立てた。導入前は工場蒸気負荷の約76%を直燃式脱臭装置で賄っていたものが、2005年度にはすべて蓄熱式に取って代わる(この際、有機溶剤の燃焼処理に必要な燃料は基本的にゼロとなる)。ため、直燃式からの発生蒸気はゼロとなる(図3参照)。

このように、熱の需給双方に省エネルギー設備を同期して導入することで、熱需給バランスの再構築から事業所レベルでの大幅な省エネルギーの実現を可能とした。



注：略語説明 RT(Refrigerating Ton)

図3 ESCO設備導入スケジュールと蒸気需給の推移

すべてのESCO設備が稼働する2005年度には、導入前と比べ、工場蒸気負荷を10.6%削減することができ、さらに全体の86%がESCO設備の排熱回収蒸気で賄われる。

表2 ESCO事業導入による省エネルギー効果(計画値)

すべての省エネルギー設備が稼動する2005年度には、原油換算で年間5,216 kLの省エネルギーの実現が可能である。

導入予定の省エネルギー設備		省エネルギー量 (原油換算量) (kL・年)	省エネルギー率 (%)	改善内容
クリーンルーム 空調省エネルギー	高効率ターボ冷凍機	663	1.6	クリーンルーム空調系に、低温冷却水対応、インバータ搭載機(300米国RT)、外気処理用予冷コイル(8台)を導入し、固定エネルギーの低減を図る。
	空調機外気処理用予冷コイル			
脱臭炉の高効率化	蓄熱式脱臭装置・ 排熱回収蒸気ボイラ	2,509	6.1	燃料がほとんど不要。既存の直燃式脱臭装置の代替に以下の2系統を導入する。 処理風量：1,600 m ³ N/min、排熱ボイラ：14.5 t/h × 1台 処理風量：1,200 m ³ N/min、排熱ボイラ：10 t/h × 1台
5 MW級ガス タービン コージェネレーション設備		2,044	5.0	排熱は、蒸気(プロセス用)と温水(天然ガス酸化熱源用)で回収する。
合 計		5,216	12.7	

4 ESCO事業導入による省エネルギー効果(計画値)

今回導入する省エネルギー設備がすべて稼動する2005年度には、原油換算で年間5,216 kL(12.7%)の省エネルギー(計画値)が達成できる見込みである(表2参照)。省エネルギー法により、第1種エネルギー管理指定工場である尾道事業所は、毎年1%の省エネルギー努力義務がある。今回のESCO事業導入によって得られる省エネルギー効果は、約12年分の省エネルギー努力に相当する。

5 おわりに

ここでは、日立製作所が日東電工の尾道事業所において展開している省エネルギー事業について述べた。

これにより、日東電工グループの「環境ボランティアプラン」達成の見通しが立ち、この事業の導入意義、貢献度はきわめて大きいと言える。

日立製作所は、この事業を他のエネルギー多消費型工場での省エネルギー計画実施のモデルとし、ひいては産業界の競争力向上に寄与できるよう努めていく考えである。

この事業は独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の2003年度、2004年度のエネルギー使用合理化事業者支援事業 多年度事業として採択されている。

参考文献など

- 1)日東電工株式会社：環境・社会報告書2004(2004.6)
- 2)日東電工株式会社ホームページ, <http://www.nitto.co.jp/>

執筆者紹介



芳川 隆生

1991年日東電工株式会社入社、オプティカル事業部 生産技術本部 企画管理グループ 所属
現在、省エネルギー対策の計画立案に従事
E-mail: takao-a_yoshikawa @ gg.nitto.co.jp



越水 俊之

2001年日東電工株式会社入社、オプティカル事業部 生産技術本部 企画管理グループ 所属
現在、省エネルギー対策の計画立案に従事
E-mail: toshiyuki_koshimizu @ gg.nitto.co.jp



瀧藤 知成

1994年日立製作所入社、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に従事
E-mail: tomonari_takifuji @ pis.hitachi.co.jp