

# 再生可能エネルギーを利用した省エネルギーシステム DIC株式会社におけるESCO事業

Energy Service Company Business Using Renewable Energy at DIC Corporation

石丸 仁啓 Kimihiro Ishimaru

湯上 洋 Hiroshi Yunoue

中沢 真一 Shinichi Nakazawa



図1 DIC株式会社鹿島工場内で稼働を開始した木質バイオマス発電設備の外観

日立グループは、DIC株式会社鹿島工場で、再生可能エネルギーを有効活用したESCO（Energy Service Company）事業を実施した。木質バイオマス発電設備（30 t/h, 4,000 kW）は2008年4月に稼働し、風力発電設備（2,300 kW×2基）は2008年12月にサービスを開始する予定である。このESCO事業実施により、大幅なCO<sub>2</sub>排出量削減を予定している。

風力、太陽光、バイオマスに代表される再生可能エネルギーは、温室効果ガスを排出しないクリーンなエネルギーであり、その有効活用は地球温暖化抑止に大きく貢献する。

DIC株式会社では、これまでも省エネルギー活動に積極的に取り組んできており、さらなる省エネルギー施策として、日立グループをESCO事業者とするエネルギー供給再構築に着手した。木質燃料ボイラと蒸気タービンを組み合わせたバイオマス発電ボイラと風力発電設備を設置し、再生可能エネルギーを最大限に活用することにより、大きな省エネルギー効果の達成が見込まれる。

## 1.はじめに

CO<sub>2</sub>排出量削減に代表される地球温暖化対策は、2005年2月に京都議定書が発効された結果として法的な拘束力を持つことになり、その取り組みは世界的に強化されている。日本における削減目標は1990年度比で-6%となっているが、すでに基準年排出量を大きく上回っており、さらなる対策が必要となってきている。2006年4月に「地球温暖化対策の推進に関する法律の一部を改正する法律案（温対法改正案）」による温室効果ガス排出量の算定・公表制度が導入されたこともあり、省エネルギーを通じたCO<sub>2</sub>排出量削減は排出事業者の解決すべき大きな課題であると言える。

しかし、国内製造業においてはエネルギー使用量削減型の省エネルギー施策はすでに相当の努力が進んでおり、これからいっそう省エネルギーを加速させるには、新たな観点からの取り組みが求められる。

今後、大幅なCO<sub>2</sub>排出量削減効果を実現するには、消費するエネルギー自体をCO<sub>2</sub>排出の少ないエネルギー源に転換することが必要になる。風力、太陽光、バイオマスに代表される再生可能エネルギーは、京都議定書において、CO<sub>2</sub>を排出しないエネルギーとされており、その有効活用の重要性はきわめて高いものになってきている。

ここでは、DIC株式会社における省エネルギー活動の取り組みと、再生可能エネルギー-ESCO( Energy Service Company )事業の概要について述べる。

## 2. DIC鹿島工場におけるこれまでの取り組み

DIC( 2008年4月に大日本インキ化学工業株式会社から社名変更 )は、印刷インキ、有機顔料をコア事業とし、印刷材料・工業材料・機能製品・電子情報材料の四つの事業部門分野で幅広く事業活動を展開しているファインケミカルメーカーである。DICは、「環境・安全」を確保することを経営方針で公約し、環境・安全・健康面の対策を実行して改善を図っていく自主管理活動である「レスポンシブルケア( RC: Responsible Care )」を実施しており、環境汚染の防止、環境負荷の低減、省エネルギー化を推進している( 図1参照 )。

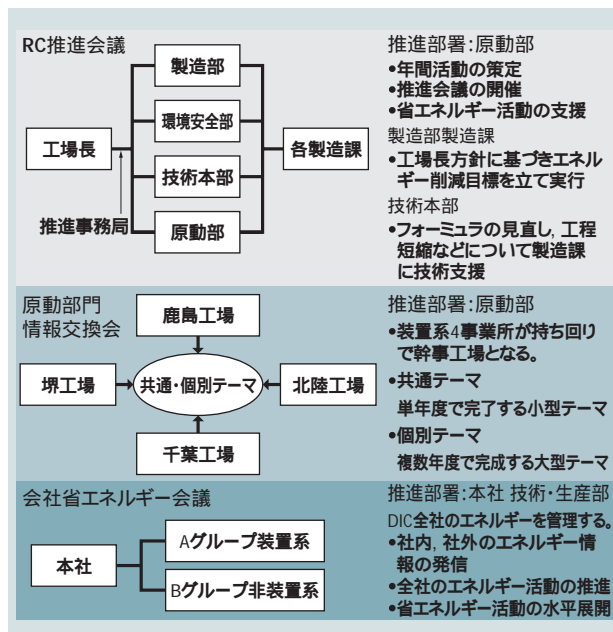
DIC鹿島工場は、有機顔料、ベースインキ、エンジニアリングプラスチックなどを主要製品として製造しており、原油換算で年間約2万kLのエネルギーを使用し、DICで最もエネルギー消費の多い工場である。

これまで、1985年に建築廃材を燃料とする木屑(くず)チップボイラの導入を、また1997年にはガスタービンコージェネレーション( GTCGS: Gas Turbine Co-generation System )をそれぞれ導入するなどして、環境に配慮した省エネルギー活動に取り組んできており、2001～2005年の電力の省エネルギー活動において契約電力を約40%削減し、5年間で約1.2億円のコスト削減を実現した。

## 3. ESCO事業を活用したエネルギー供給再構築

DIC鹿島工場は、これまで以上の省エネルギーへの取り組みにはエネルギー供給の再構築が必要と判断し、1985年に導入した木質燃料ボイラの運転経験を生かして、さらなるエネルギー使用量の削減と大幅なCO<sub>2</sub>排出量の低減をめざして検討してきた( 図2参照 )。

その結果、日立グループをESCO事業者として、新たに木質燃料ボイラと蒸気タービンを組み合わせたバイオマス発電ボイラと風力発電設備を設置し、環境に配慮したエネルギー再



注:略語説明 RC( Responsible Care )

図2 DICの省エネルギー推進体制

全社、工場で組織化された推進体制により、省エネルギーを図っている。

構築計画を進めることとした。

これらの大規模の投資が伴う設備導入において、ESCO事業を活用する利点は以下のとおりである。

- (1) 省エネルギー量が保証され、確実に一定量の省エネルギーを図ることができる。
- (2) 省エネルギー設備のオフバランス化が図れる。
- (3) 設備調達資金はESCO事業者が負担するため、DICの金融リスクが不要となる。

## 4. 再生可能エネルギー-ESCO事業の概要

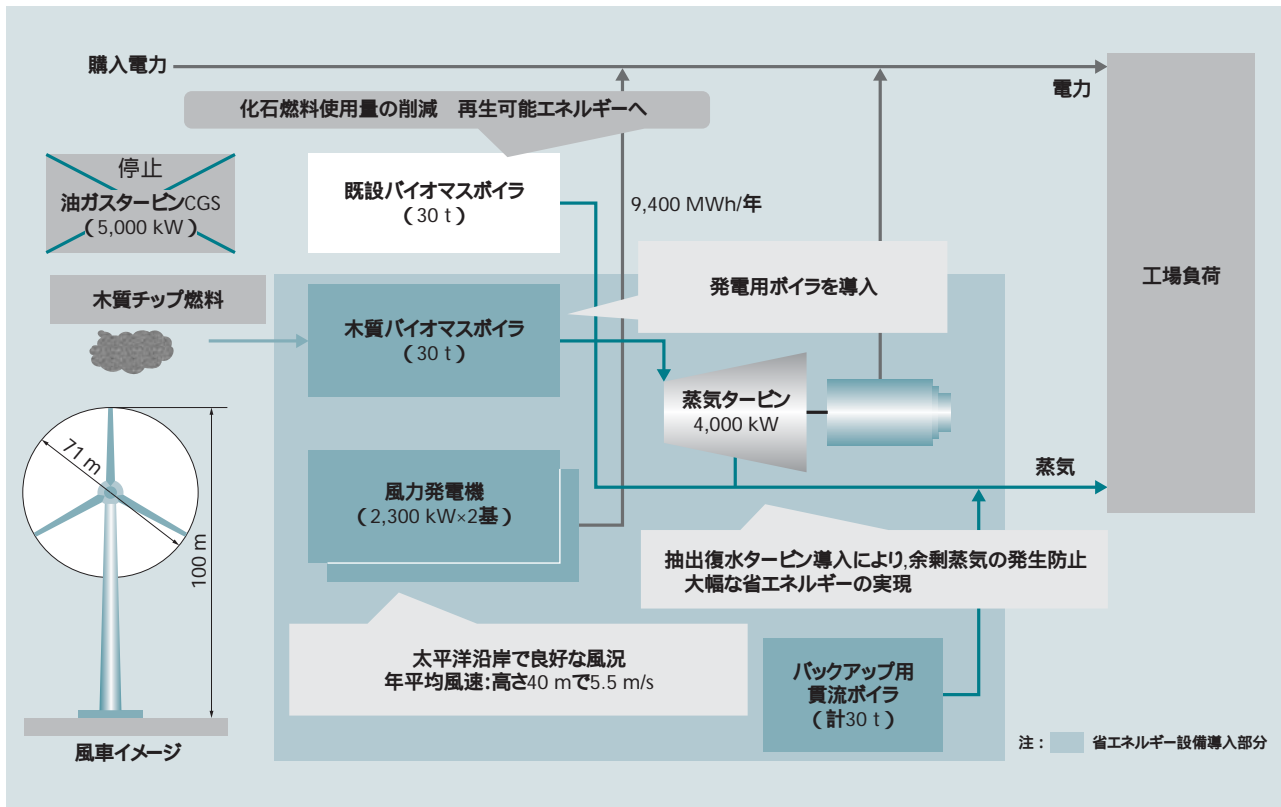
### 4.1 ESCO事業概要

DIC鹿島工場におけるESCO事業の概要を以下に示す。

- (1) 契約方式:シェアードセービング方式( 設備費用はESCO事業者負担 )
- (2) 契約年数:15年間
- (3) 導入設備
  - (a) 木質バイオマスボイラ:30 t/h×1基
  - (b) 抽気復水蒸気タービン:4,000 kW×1基
  - (c) 補助ボイラ:5.5 t/h×6基, 2 t/h×1基
  - (d) 風力発電設備:2,300 kW×2基
- (4) 設備稼働時期
  - (a) バイオマス発電設備:2008年4月サービス開始
  - (b) 風力発電設備:2008年12月サービス開始
 ESCO設備の概略フローを図3に示す。

このESCO設備は、高い省エネルギー効果により、以下の補助金を日立グループが取得し、設置している。

- (1) バイオマス発電設備:エネルギー使用合理化補助金



注:略語説明 CGS (Co-generation System)

図3 ESCO設備の概略フロー

DIC鹿島工場の特色であるバイオマス利用の実績と、太平洋沿岸の良好な風況を生かしたシステムをESCOにて導入した。

- (独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)
- (2) 風力発電設備:新エネルギー等事業者支援対策事業 (資源エネルギー庁)

ESCO設備導入による省エネルギー効果を図4に示す。

#### 4.2 木質バイオマス発電設備

DIC鹿島工場では、これまで有してきた木質ボイラの運転ノウハウを最大限活用するとともに、蒸気の圧力差および余剰を利用した蒸気タービン発電設備を導入した。

これにより、蒸気需要に合わせた供給と、バイオマス起源の発電が可能となり、工場内使用エネルギーのバイオマス使用比率を向上することができた。

しかし、木質バイオマス燃料は、発熱量や形状にばらつきがあり、設備の安定稼働においては特に燃料(木屑)供給系の信頼性向上が必要であった。

この燃料供給系の設計においては、DIC鹿島工場での23年間の運転経験から、燃料の供給方式と投入設備について以下の改善を実施している。

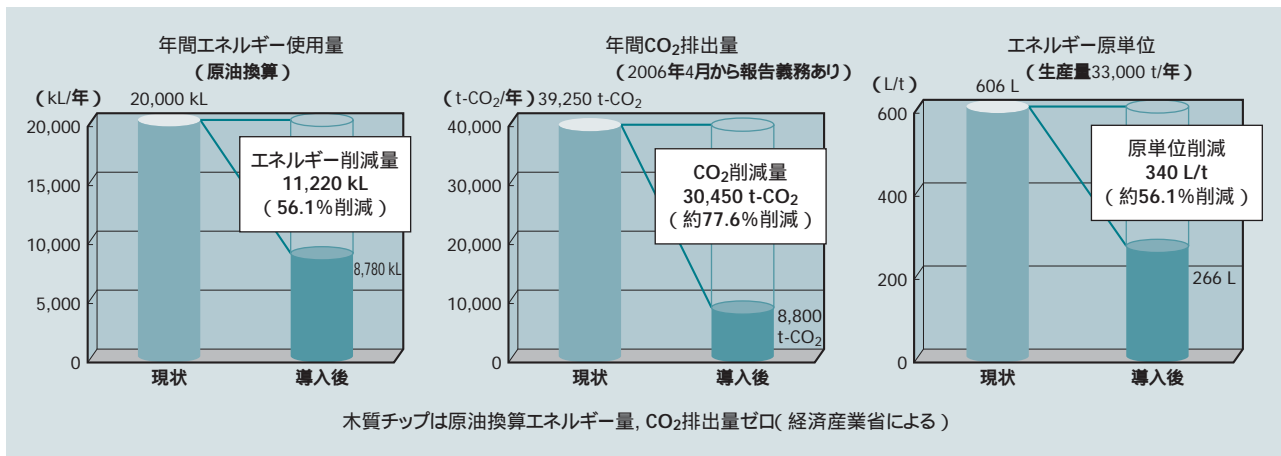


図4 ESCO設備導入による省エネルギー効果

再生可能エネルギーを積極的に活用することにより、大きなCO<sub>2</sub>削減効果が得られる。

- (1) 従来は有人投入していた夜間の燃料供給を、ホイスクレーンによる無人自動化投入方式として省人化を実現した。
- (2) 燃料投入設備には、傾きが75°と急角度のチェーン駆動式フライトコンベヤを使用していたため、チェーン破断、フライト変形などによって供給に支障が出る事象が多かった。今回は傾き45°のベルトコンベヤによる搬送とし、トラブルの低減を図った。

### 4.3 風力発電設備

鹿島地区は太平洋沿岸に位置し良好な風況(風の強さとその出現確率)を有しており、これまでも電力会社への売電を主体とした風力発電設備が建設されている。

DIC鹿島工場では、今回は電力の売却ではなく自家消費を目的として導入することにより、自社の省エネルギーに寄与するシステムとした。このような自家消費の事例は少ないと言える。

風況は、一般的に地上からの高さが高ければ高いほど良好となることが知られている。

この風力発電設備は、ハブ高さを64 mとして、良好な風況を得るとともに、直径71 mと大型にすることで、最大2,300 kWもの発電出力を得ることが可能となっている。

#### 執筆者紹介



石丸 仁啓  
1971年大日本インキ化学工業株式会社(現 DIC株式会社)入社、鹿島工場 原動部 所属  
現在、鹿島工場のエネルギー供給管理に従事



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 都市開発システムグループ エネルギーソリューション本部 エネルギーエンジニアリング部 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

## 5. おわりに

ここでは、エネルギー使用量削減型の省エネルギーから一歩進んだ、CO<sub>2</sub>排出量ゼロのエネルギー(再生可能エネルギー)の積極利用による、エネルギー再構築ESCO事業の事例について述べた。

従来型の省エネルギーは、製造業においてはすでに多くの事業者が相当な努力を行っており、行き詰まりが生じている事業者も多い。一方で、再生エネルギーは、風況、発熱量、形状など不安定な要素があり、安定稼働には課題も多く、積極的に活用するためには取り扱いの経験やノウハウが不可欠である。

今回のESCO事業が順調に稼働にこぎ着けたのは、DIC鹿島工場が長年にわたって蓄積してきた木質ボイラ取り扱いの実績によるところが大きいと考える。

今後、この設備の運用で得た経験を生かすとともに、情報発信を通じて普及に努めていきたいと考えている。

#### 参考文献

- 1) 石丸:ファインケミカル工場における省エネルギーの実践,電気学会一般産業研究会資料(2008.2)
- 2) 湯上,外:新エネルギー・再生可能エネルギーを利用した炭酸ガス削減,日立評論,89,3,294~297(2007.3)



中沢 真一  
2005年日立製作所入社、都市開発システムグループ エネルギーソリューション本部 エネルギーエンジニアリング部 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