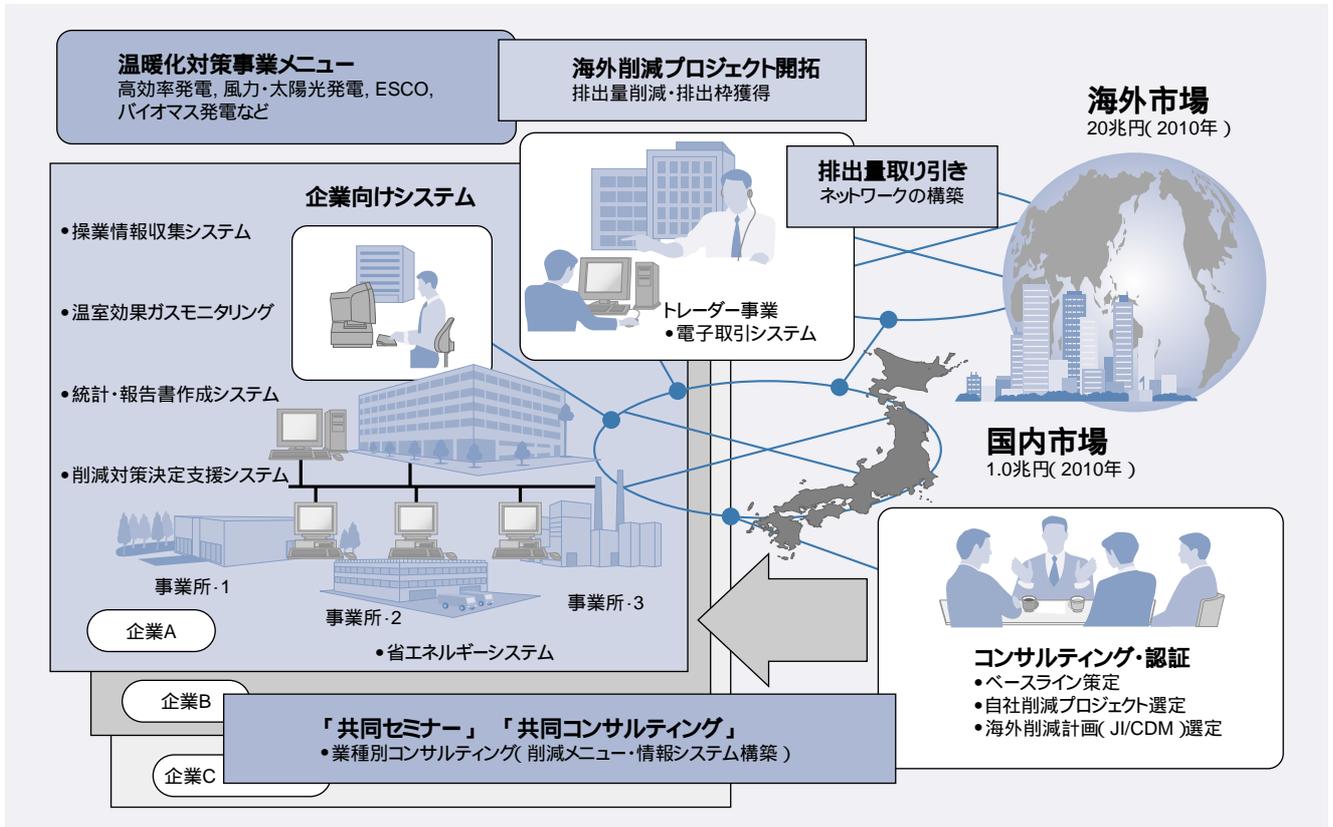


地球温暖化対策の動向と事業化への取り組み

Countermeasures for Greenhouse Gas Emission Reduction

岩瀬 嘉男 *Yoshio Iwase* 網代 泰子 *Taiko Ajiro*
 加藤 裕康 *Hiroyasu Katô* 三野 貴彦 *Takahiko Mino*



注：略語説明 ESCO(Energy Service Company), JI(Joint Implementation), CDM(Clean Development Mechanism)

日立製作所が目指す地球温暖化対策関連事業

排出量取引所の取引システムや企業のための情報収集管理システムから、温室効果ガス削減プラント技術まで、総合電機メーカーとして、地球温暖化対策についてのコンサルティングによるトータルサポートを目指している。

ロシアの批准により、京都議定書は、2005年2月までに発効することとなった。わが国には、第1約束期間(2008年から2012年)の温室効果ガス排出量の平均値を、1990年度比で6%削減することが義務づけられる。

そのため、あらゆる事業者にとって、温室効果ガスのマネジメントはきわめて重要な課題となる。内部削減対策とともに、海外で実施する削減プロジェクトである

JIやCDM、排出量取引などの京都メカニズムの活用は、必須の選択肢である。

日立製作所は、これまでのノウハウやグループの総合力を生かし、コンサルティングからシステム運用に至るまで、一貫した温暖化対策のソリューションパートナーを目指し、省庁や自治体、企業などが抱える排出量管理や削減などの地球温暖化対策の実現を強力にバックアップしていく。

1 はじめに

最近、世界各地での異常気象や平均気温の上昇が報道

されている。このまま対策がなされない状況では、地球規模での気候変化による影響が、農業などの産業や生活環境にとどまらず、生態系に対しても及ぶものと懸念されている。地球温暖化の主な原因は、産業革命以降の人類の生産活動

によるCO₂(二酸化炭素)、CH₄(メタン)、N₂O(亜酸化窒素)などのGHG(Greenhouse Gas:温室効果ガス)の排出であり、ある地域や一国の努力だけでは解決できるものではなく、世界各国による協力が必要とされる。そのため、1997年12月に開催されたCOP3(3rd Conference of Parties to the U.N. Framework Convention on Climate Change:第3回気候枠組み条約締約国会議)において、国際的な枠組みを定める京都議定書が採択された。

京都議定書には、先進国に対するGHG排出量の削減目標値が示されており、わが国の削減目標は、2008年から2012年の第1約束期間に、平均排出量を1990年の排出量(1,233 Mt-CO₂)から6%削減した値とすることである。しかし、2003年の排出量は1,336 Mt-CO₂と、1990年比ですでに8%増加している。わが国が目標を達成するには、実質14%(181.6 Mt-CO₂)の削減が必要となり、早急な温暖化対策が求められる。

ここでは、このような地球温暖化対策での日立製作所のこれまでの取り組みと、今後の展開について述べる。

2 地球温暖化対策の動向

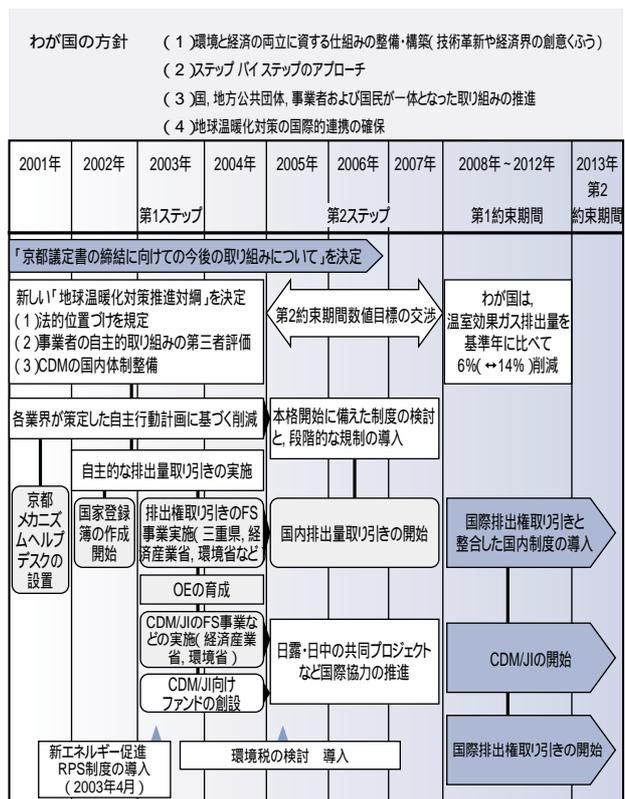
2.1 海外における地球温暖化対策の動向

先進国で、最も早くからこの分野に力を入れて取り組んでいるのは英国である。英国は、2002年4月に京都議定書で規定された排出量取引(Emissions Trading Scheme)を国として初めて導入した。これは、直接参加者、協定参加者(絶対値セクター、原単位セクター)、排出量削減プロジェクト参加者といったさまざまな形での参加が可能な制度である。その目的は、多くの参加者を確保することにより、市場メカニズムを生かした流動性・安定性のある取引を実現することである。

さらに、2003年3月には、EU(欧州連合)環境閣僚理事会でEU排出量取引制度導入の正式合意がなされ、2005年1月からのEU全域での排出量取引制度の開始が決定している。最終的には、拡大EU諸国10か国を含む全25か国という大規模な市場となる。EU排出量取引制度の特徴は、(1)上限値を設定してその差を取り引きする、強制的な「キャプアンドトレード方式」、(2)各事業所の電力消費は排出量としてカウントしない、および(3)火力発電所も対象とするという3点である。

2.2 わが国の地球温暖化対策の動向

わが国の地球温暖化への取り組みは、2002年の京都議定書の批准と同時に地球温暖化対策推進大綱が改定され、それに沿った形で進められている。まず、第1ステップ(2002年から2004年)は、社団法人日本経済団体連合会の自主行



注：略語説明 CDM(Clean Development Mechanism)、FS(Feasibility Study)、OE(Operational Entity;運営機関)、JI(Joint Implementation)、RPS(Renewables Portfolio Standard)

図1 わが国における温暖化対策の方針と計画

各業界が策定した自主的削減計画の実施結果の評価に基づき、2005年以降の第2ステップで、環境税や国内排出量取引などのさまざまな施策の導入が計画されている。

動計画などの自主的取り組みが中心とされ、第2ステップ(2005年から2007年)では、実行計画策定などの義務化や、国内排出量取引制度の導入が決定される。さらに、京都議定書の第1約束期間である第3ステップ(2008年から2012年)では、国内と海外との制度上のリンクの検討が計画されている(図1参照)。

2005年度からは第2ステップに当たり、環境税や国内排出量取引制度の導入などの大綱の見直しが進められていく。環境税は、石油や石炭を燃料に使う事業者やガソリンを購入する消費者に課税するという原案で、温室効果ガスの削減促進、省エネルギー技術開発などに活用する計画である。国内排出量取引制度については、環境省が、2005年度に約30社の企業を集めて、自主的参加型の取引を行う計画を発表している。このほかにも、事業者による温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度の導入も検討している。

3 日立製作所の地球温暖化対策への取り組み

日立製作所は、日立グループ内での温室効果ガス削減制度の運用を2001年12月に決定し、2002年度から2年間の試行期間に、各事業所の実データを用いて、独自開発の評価

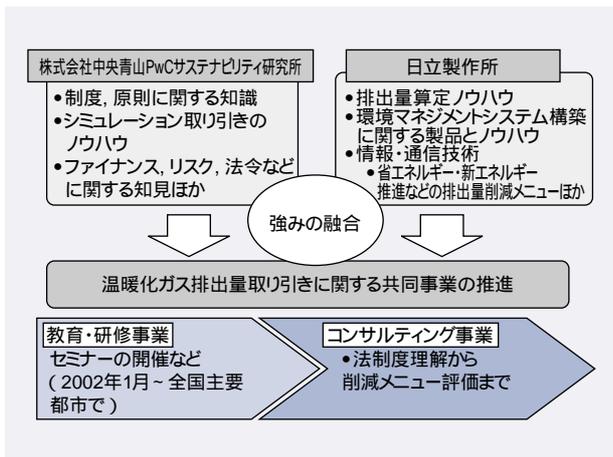


図2 中央青山グループとの共同事業の概要

株式会社中央青山PwCサステナビリティ研究所と、互いの強みを生かした取り組みとして、セミナーなどの共同事業を推進していくことに合意した。



図3 温室効果ガスマネジメント体験セミナーの様子

日立製作所大森第二別館ビルで実施したセミナーの様子を示す。排出クレジットの売買は瞬時に成立し、取引結果にかなり熱くなる参加者が多くみかけられた。

ツールを使用して評価基準などの制度の詳細検討を進め、2004年度から本格的な運用を開始した。

また、2002年1月には、中央青山監査法人の100%子会社である株式会社中央青山PwCサステナビリティ研究所と、地球温暖化対策のための新事業を共同で展開していくことで合意した(図2参照)。

以後、独自開発の模擬取引システムを使用したシミュレーション取引を体験できる「温室効果ガスマネジメント体験セミナー」などの共同セミナーを東京と大阪で開催してきた(図3参照)。さらに、総合的なソリューション提供を目指した環境コンサルティング事業の準備を進めている。

4 排出量取引システム

4.1 排出量取引

排出量取引は、京都議定書の京都メカニズムと称する経済的手法の一つで、先進国(附属書国)間で排出枠の移転を認める仕組みである。定められた排出枠に対し、余剰分のあるB主体から、超過の発生したA主体が、その超過分を

購入できる(図4参照)。

AAU(Assigned Amount Unit: 初期割り当て量)と、CDM(Clean Development Mechanism: クリーン開発メカニズム)やJI(Joint Implementation: 共同実施)、吸収源活動(Sequestration)で発行されるクレジット(それぞれ順に、CER(Certified Emission Reduction)、ERU(Emission Reduction Unit)、RMU(Removal Unit)と呼ばれる。)が取引の対象となる。これにより、市場における価格調整メカニズムが働き、全体の温室効果ガス削減費用を下げる効果が期待できる。

ここで重要なのは、「温室効果ガス排出=コスト」という意識改革が迫られていることである。企業は、削減投資と排出枠購入とどちらが有利かを判断しなければならない。投資によって目標値以上の削減を達成すれば、排出枠売却によって利益が得られるため、これをビジネスチャンスととらえることもできる。逆に、この判断を誤ると、財務に多大な影響を与える可能性もあり、このような排出量取引でのリスクを低減するために、企業は取引の本番前に取引ノウハウを蓄積する必要がある。

そのため、日立製作所は、排出量取引を手軽に体験できるアプリケーションの提供を目的として、「GETS(GHG Emissions Trading Simulator)」を開発した。

4.2 GETS

主な特徴は、(1)AAU・クレジットごと取引(ざら場方式)やオークションによる排出枠交付などのさまざまな取引形態に対応、(2)ウェブベースでの取引に対応、および(3)小規模システムから大規模システムへの拡張が容易なことである。

(1) 動作環境

Java¹⁾だけで開発されたオープンプラットフォームのソフトウェアであるため、Windows²⁾やUNIX³⁾、Linux⁴⁾などの各種プラットフォームでの動作が可能である。取引参加者の端末には、ブラウザだけが必要となる(図5参照)。

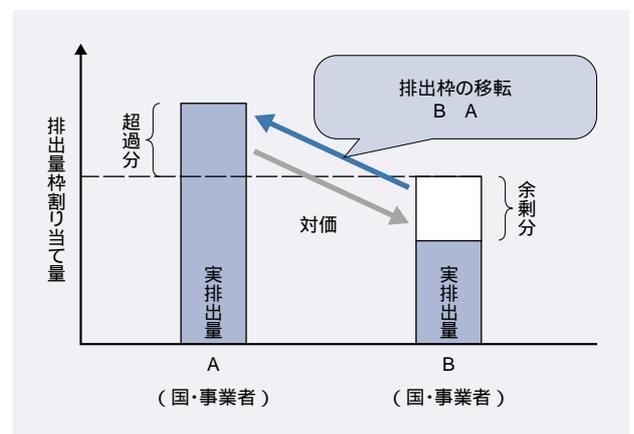


図4 排出権取引の概要

削減努力などにより、排出枠に余剰が生じたBと、超過したAとの間で排出枠の取引を行う。

(2) 機能

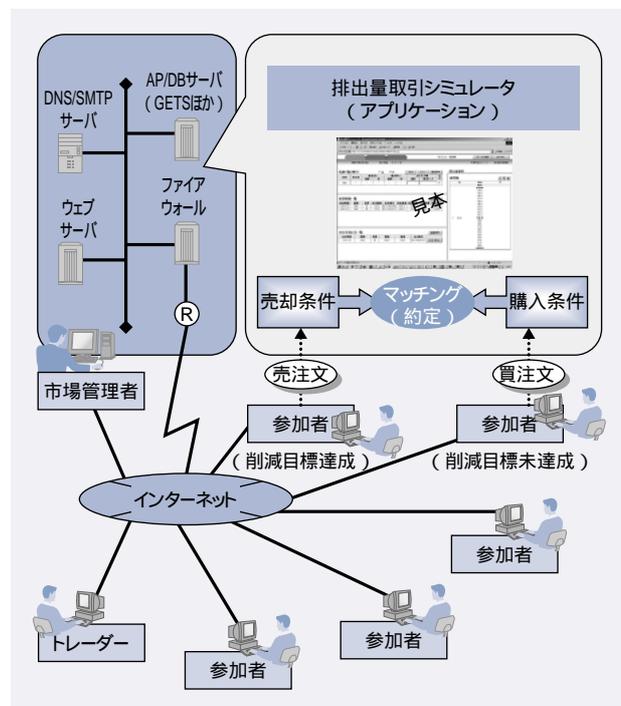
管理者用の機能として、取引市場のスケジュール管理、ユーザー管理、および取引状況管理の機能がある。取引参加者用の機能としては、AAU・クレジット売買、オークションでの排出枠交付、および問い合わせの機能がある。問い合わせ機能では、AAU・クレジットごとの市場価格動向、自社の注文状況・取引成立履歴を確認することができる。

なお、機能の追加・変更は、容易に短期間で行うことができる。これは、GETSが柔軟性の高いコンポーネント設計で開発されているためである。

(3) GETSを活用した排出量取引関連ビジネス

GETSは柔軟性の高いアプリケーションであるため、排出量取引セミナーでの模擬取引や社内排出量取引から、排出量取引所といった実運用に至るまで幅広く適用することができる。例えば、セミナー関連では、株式会社中央青山PwCサステナビリティ研究所から依頼を受け、2004年2月に

- 1) JavaおよびすべてのJava関連の商標およびロゴは、米国およびその他の国における米国Sun Microsystems, Inc.の商標または登録商標である。
- 2) Windowsは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corp.の登録商標である。
- 3) UNIXは、X/Open Company Limitedが独占的にライセンスしている米国ならびにその他の国における登録商標である。
- 4) Linuxは、Linus Torvaldsの米国およびその他の国における登録商標あるいは商標である。



注：略語説明 GETS (Greenhouse Gas Emissions Trading Simulator), AP (Application), DB (Database), DNS (Domain Name System), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), R (Router)

図5 排出量取引システムの概要

削減目標を達成した参加者は余剰分を売って利益を得、目標未達成の参加者は市場から不足分を調達して目標を達成する。

三重県でのCO₂排出量取引シミュレーションにおいてGETSを提供した。この模擬実験は、県の地域提案型CO₂排出量取引制度検討事業における、提案制度の検証も兼ねて行われたものであり、約30機関の参加者が複数のシナリオに基づき、取引引きを体験した。

地球温暖化対策には、証券管理・取引システムのほか、行政のための電子管理システムや金融システムなど、日立製作所が多くの実績を持ち、参考とすべき既存の情報系システムが多い。この実績やノウハウをこの事業に生かして、京都メカニズムの普及に貢献していきたいと考えている。

5 環境情報収集システム

5.1 事業所最適から全社最適への変換

今後、温室効果ガスの排出抑制は、多くの企業で重要な課題となってくる。自社や連結グループ会社では、CO₂をはじめとする温室効果ガスをどれだけ排出しているか把握し、生産を拡大しながら、その量をコントロールしていかなければならない。一般的には、操業度合に応じて排出量も多くなることから、抑制のための投資をどこにするかを定めることも、環境経営での重要課題となる。

企業には、まず、その活動全般にわたり、発生している環境パフォーマンス (電力使用量など) をできるだけ細分化した情報粒度でとらえることが重要になる。どの部門のどのラインで、いつ操業が変化して、全社の排出量目標を脅かしているかを、環境統括部門が常に監視する必要がある。そのためには、従来の環境報告書の作成を主目的とした情報管理システムでは十分な対応が不可能であり、環境経営の最大課題として、全社の温室効果ガスの排出量を常にコントロールしていくこと、さらに、経営層に判断材料をタイムリーに提供できる情報システムが必要となる。

温室効果ガス削減投資の最適化手段の一つとして、社内排出量取引引きが考えられる。しかし、自社の環境パフォーマンスを正確に把握したうえでなければ真の効果は発揮できず、まちがった結論を引き出す可能性もある。従来の事業所マネジメントシステムだけでは、事業所個別最適は達成できても、全社最適を保証しているとは言えない。

全社の環境パフォーマンスでも、過去の実績値収集と集計だけでなく、目標値を定め、実績値を管理していくことが重要となってきた。全社を指導する立場の環境統括部門がその役割を担うことになる。当然、グループ経営でも、グループ最適解を常に追求し、激動する社会情勢や経済環境に柔軟に舵 (かじ) を切っていくことが求められる。企業の業績管理に財務システムがなくてはならないように、環境経営には、環境情報収集システムが必須である。

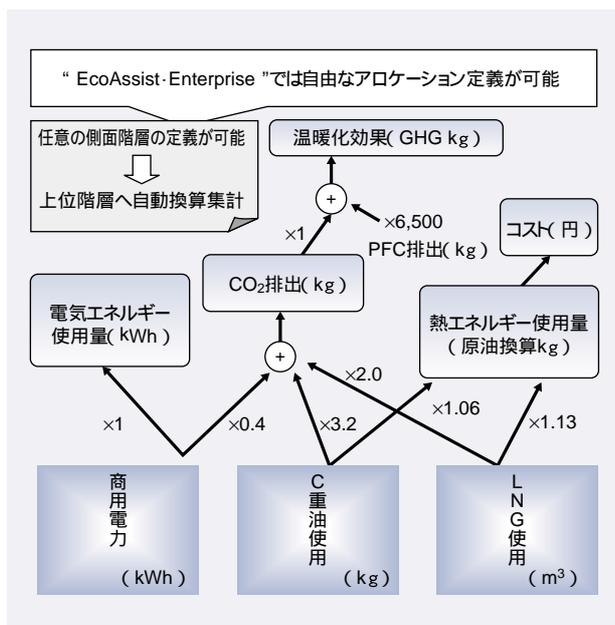
5.2 環境情報収集システム

環境情報の特徴として、環境側面というさまざまなデータを管理しなければならないことがあげられる。すなわち、数値情報や文字情報、多くの単位変換や原単位変換を行い、その集計結果を評価していかなければならない。

日立製作所がソリューションとして提案する環境情報収集システムを図6に示す。電力(kWh)やC重油(kg)、LNG(液化天然ガス) m³といった環境側面情報をCO₂(ton)などに換算して表示することができる。変換係数や原単位は年度ごとに变化し、工場の設備増強や操業度合に応じて側面項目は变化する。さらに、組織の統廃合などにも対応するためには、情報システムには、高い柔軟性が要求される。日立製作所は、環境パフォーマンス項目の変化にプログラムの改造なしで対応できる機能を持つパッケージソフトウェアとして、環境情報収集システム“EcoAssist-Enterprise”を開発し、販売している。単に工場の情報を収集するだけのウェブシステムでは、毎年システム改造が発生し、コストと時間がかかる。しかも、これを怠れば、システムはいずれ陳腐化してしまう。変化に柔軟に対応できるシステムで、かつ10年といった長いサイクルで管理していくために、温室効果ガス排出量のデータ収集も可能なシステムを開発目標とした。

5.3 環境情報統合システムへの進化

一方、排出量取引引きが本格的に始まる際には、温室効果ガスの排出量を認証する仕組みも必要となる。このような取り組みは、今後、多くの議論を経て進んでいくと考えられる。いずれにしても、統一したシステムで情報を収集することは、



注：略語説明 GHG(Greenhouse Gas), PFC(Perfluorocompound), LNG(Liquefied Natural Gas)

図6 環境情報収集システムの環境側面アロケーションイメージ

日立製作所のパッケージソフトウェア“EcoAssist-Enterprise”のアロケーションでは、ユーザーによる定義が可能である。

外部機関から認証を受ける場合にも有効となる。

今後、環境パフォーマンス収集システムは、温室効果ガスの把握とその認証、さらに、環境会計への拡大、製品LCC (Lifecycle Cost)といった環境経営に必須の項目を統合した環境情報統合システムに発展していくべきと考える。このような環境経営を支援する情報システムは、企業価値を高め、企業発展に寄与する重要な役割が期待されている。

6 今後の展開

6.1 企業内排出量取引引きの支援

上述したように、一企業や連結グループ会社内でも、排出量取引引きを導入することにより、対象機関内での削減対策費用の最小化を図ることができる。最近の傾向として、リスク分散と生産性向上のため、分社化が進み、一企業内の各事業所でもおのおの独立採算性が求められる傾向にある。しかし、各事業所での、省エネルギー設備導入などの温暖化対策の実施時期や進捗(ちよく)度は、取り扱い製品分野の需要や業績に左右され、まちまちである。そのため、CO₂1 t当たりの設備導入単価も一定ではなく、本来であれば、低コストの対策から実施すべきであっても、個々の事業所任せでは、そのような経済的優先順位による選択は不可能となる。このような場合、社内または企業グループとして排出量取引引きのような制度があれば、取引価格以下の対策だけが自然と実施されることになり、ほぼ最適解に近い状況が実現できると考える。そのため、多数の事業所を持っている一定レベル以上の規模の企業では、排出量取引システムの積極的導入が期待される。その経験・ノウハウは、将来実施される国内外の取引引きに十分生かせると考える。

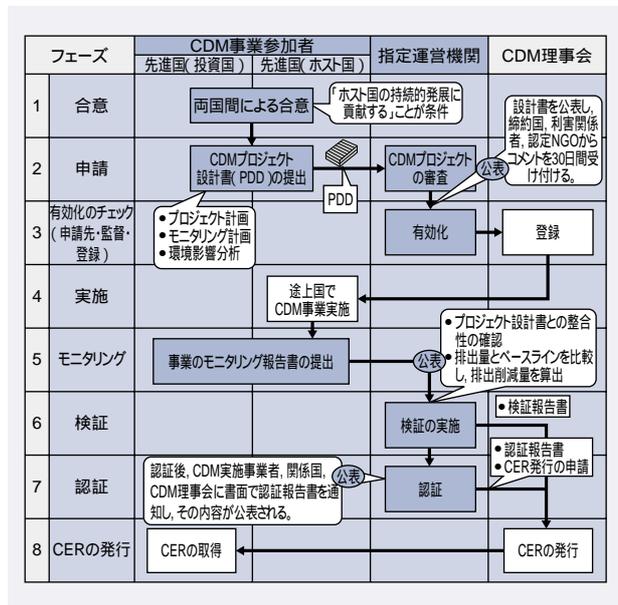
6.2 クリーン開発メカニズムの開拓支援

この時期に実施すべき温暖化対策として、発展途上国で実施する削減プロジェクトであるCDMの開拓があげられる。経済産業省は、京都議定書のわが国の目標を達成するためには、できるだけ多くのCDMを実行することで、少しでも多くのCERを獲得することが不可欠との観点から、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)を通じて多くの支援を計画、実施している⁴⁾。

しかし、実際にCDMプロジェクトを実施するためには、ホスト国との国家間の契約調整やPDD(Project Design Document)の作成、OE(Operational Entity : 運営機関)による承認、CDM理事会による認可など、多くのプロセスを経る必要がある(図7参照)。

そのためには、関連制度についての知見にとどまらず、ホスト国における人的資源も必要であり、通常の事業の国際展開を超える難しさが伴う。日立グループは、これまでに培った

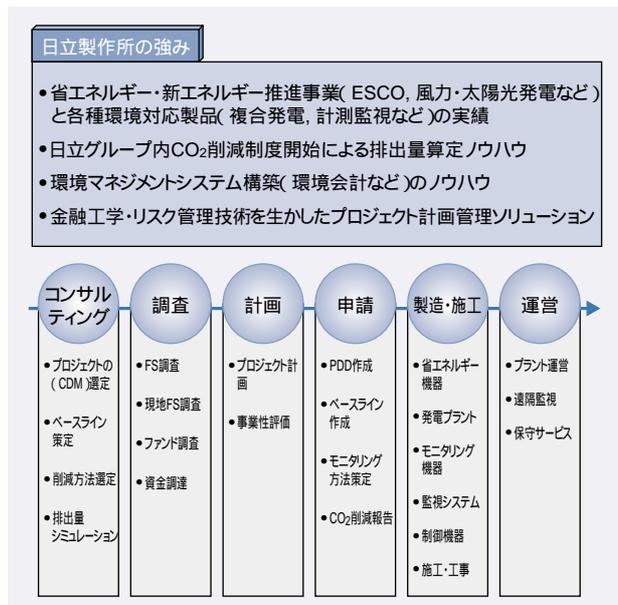
地球温暖化対策に関する知見や、NEDOの国際支援事業の経験を生かして、単に温室効果ガス排出量削減のためのプラントや機器を提供するだけでなく、企画立案段階での削減メニューの企画・評価から、設備運用における排出量のモニタリング報告作成サービスなどに至るまで、プロジェクトとして一貫した支援を提供していく考えである(図8参照)。



注：略語説明 CER(Certified Emission Reduction)、PDD(Project Design Document)、NGO(Nongovernmental Organization)

図7 クリーン開発メカニズム事業の流れ

CDM事業は、CDM理事会による国際的な承認に基づいて実施されるプロジェクトであるため、明確な理論に基づくPDDの作成が必須とされている。



注：略語説明 ESCO(Energy Service Company)

図8 日立製作所が目指す地球温暖化対策事業支援の主なメニュー

計画の立案から実際の温室効果ガス削減プラントの運用受託まで、一貫した支援を目指す。

7 おわりに

ここでは、地球温暖化対策への日立製作所のこれまでの取り組みと、今後の展開について述べた。

ロシアの批准表明によって京都議定書は2005年2月までに発効されることとなり、環境省や経済産業省による制度設計、基盤構築や対策支援などの動きがますます活発化している。産業分野にとどまらず、民生や運輸部門まで、産・官・民が一体となった地球温暖化に対する対応が望まれている。

日立製作所は、総合電機メーカーとして、みずから率先して温暖化対策に取り組むとともに、これまでに培った総合技術を生かしたソリューションを提供することにより、広く国際社会全体の温暖化対策に貢献していく考えである。

参考文献など

- 1) 中央青山監査法人：排出権取引の実務 温室効果ガスを効率的に削減する仕組みと手続き、中央経済社(2002)
- 2) 富士総合研究所、みずほ証券：図解よくわかる排出権取引ビジネス、B&Tブックス・日刊工業新聞社(2002.9)
- 3) 環境省ホームページ、
<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/mechanism>
- 4) NEDOホームページ、
<http://www.nedo.go.jp/activities/portal/gaiyou/p03047.html>
- 5) 地球温暖化対策推進本部ホームページ、
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka>

執筆者紹介



岩瀬 嘉男

1982年日立製作所入社、トータルソリューション事業部 プロジェクト統括本部 社会フロンティア部 所属
現在、地球温暖化防止関連の新事業推進に従事
E-mail: yoshio.iwase.sk@hitachi.com



加藤 裕康

1982年日立製作所入社、情報・通信グループ 産業システム事業部 MES環境ソリューション部 所属
技術士(機械部門)
現在、環境情報システム構築ビジネスに従事
E-mail: hirkatou@itg.hitachi.co.jp



網代 泰子

1988年日立製作所入社、情報・通信グループ 金融第二事業部 第一本部 第四部 所属
現在、排出量取引関連ビジネス推進に従事
E-mail: tajiro@itg.hitachi.co.jp



三野 貴彦

1998年日立製作所入社、トータルソリューション事業部 プロジェクト統括本部 社会フロンティア部 所属
現在、地球温暖化防止関連の新事業推進に従事
E-mail: takahiko.mino.gd@hitachi.com