

日立グループの地球温暖化対策への取り組み

Hitachi's Efforts to Address Global Warming

田崎 和範 Kazunori Tasaki

平野 学 Manabu Hirano

久島 大資 Daisuke Hisajima

高橋 和範 Kazunori Takahashi

地球温暖化対策に向けた国内外の取り組み

地球温暖化問題は、先進国、新興国のいずれにとっても大きな問題と認識されているが、その原因となるエネルギー消費量は増加の一途をたどっている。その結果、IEA（International Energy Agency：国際エネルギー機関）¹⁾によれば、2005年時点では世界のCO₂排出量は270億tであったが、2050年には620億tにまで増加すると予測されている。そのため、**温室効果ガス**^(a)削減の国際的な枠組みを巡り、個々の利害を越えた合意形成と行動が急務となっている。

2009年7月にイタリアのラクイラで行われたG8サミットでは、各国は世界全体の温室効果ガス排出量を2050年までに少なくとも50%削減する目標を再確認し、先進国については80%またはそれ以上削減する目標を支持した。また、同年12月の気候変動枠組条約第15回締約国会議（COP15）は約190か国の出席の下で開催され、京都議定書の期限が切れる2013年以降の国際的な地球温暖化対策の方向性を示すコペンハーゲン合意（Copenhagen

Accord）を採択して閉幕した。

各国の温室効果ガス削減目標は個別に表明されているが（表1参照）、先進国と新興国の利害が対立した結果、法的拘束力のある合意文書の採択は見送られた。一方で、世界の気温上昇を2℃以内に抑制するという長期目標が明示され、先進国には排出削減の数値目標、新興国については行動計画を2010年1月末までに提示することが義務化された。また、先進国は新興国における省エネルギー技術の導入や温暖化による被害への対応のために資金支援を行うというメカニズムが決定された。

オイルショックによる原油価格の高騰という危機を二度にわたって乗り越えてきた日本は、それらを契機にして高度な省エネルギー技術の開発・導入を行ってきており、地球温暖化抑制への貢献が期待されている。2009年に発足した鳩山政権は、公平かつ実効的な国際的枠組みの構築を前提に、2020年までに日本の温室効果ガス排出量を1990年比で25%削減することをめざすと宣言した。

その実現に向けて、日本政府は2009年末に閣議決定した「新成長戦略（基本方針）」において「グリーン・イノベーション（環境エネルギー分野革新）」の促進を提唱し、再生可能エネルギーの普及拡大支援、住宅・オフィスなどの**ゼロエミッション**^(b)化推進、蓄電池・次世代自動車などの革新的技術開発前倒しを政策として掲げている。

このような動きの中で日立グループは、温室効果ガスの排出削減に寄与するグローバルなモノづくりを推進し、持続可能な社会の実現をめざして、さまざまな地球温暖化対策に取り組んでいる（図1参照）。

(a) 温室効果ガス

大気中において、地表から放出された赤外線の一部を吸収することにより、地表を温める働きを持つ気体。近年、それらの人為的な排出量の急激な増加によって、地球規模で平均気温が上昇している。気候変動に関する国際連合枠組条約では、CO₂（二酸化炭素）、CH₄（メタン）、N₂O（亜酸化窒素）、PFC（パーフルオロカーボン）、HFC（ハイドロフルオロカーボン）、SF₆（六フッ化硫黄）の6種類を地球温暖化ガスとして扱っているが、その中でも特に排出量が多いのが化石燃料由来のCO₂であることから、その排出量削減が急務となっている。

(b) ゼロエミッション

1994年に国連大学が提唱した、廃棄物を自然界に出さない循環型の社会システムを構築する構想。企業などで使用されている用語としては、生産活動に伴う廃棄物のうち、リサイクルなどにより最終処分（埋め立て処分）の量をゼロにするという狭義で用いられている。

表1 各国の温室効果ガス削減中期目標

出典：国連公表による（各数値は2010年2月9日時点）

	基準年	2020年削減率	備考
日本	1990	25%	温室効果ガス排出の絶対量の削減率
EU (27か国)	1990	20~30%	
米国	2005	約17%	
カナダ	2005	17%	
オーストラリア	2000	5~15%	
ロシア	1990	15~25%	GDP単位当たりの削減率
中国	2005	40~45%	
インド	2005	20~25%	対策を取らない場合からの削減率
韓国	—	30%	
ブラジル	—	36.1~38.9%	
南アフリカ	—	34%	

注：略語説明 GDP (Gross Domestic Product)

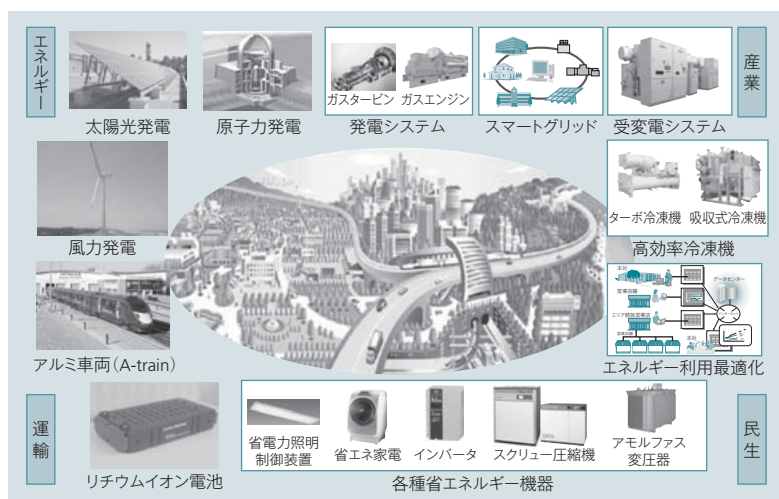


図1 日立グループの地球温暖化対策への取り組み

日立グループの技術力を生かして、温室効果ガスを低減する製品やソリューションの提供を行うことで、今後も低炭素社会の実現に寄与していく。

(c) スマートグリッド

電力インフラ技術と情報・通信インフラ技術を融合した電力流通システム。集中型大容量電源と新エネルギーなどの分散電源を共存させ、従来の供給信頼性を維持しながら高効率に電力供給を行うことを目的としている。

日立グループの環境経営と地球温暖化対策への取り組み

「環境ビジョン2025」

2050年度の世界のCO₂排出量は、新たな対策を講じなかった場合（延長線シナリオ）、2005年度の排出量の約2倍に相当する620億tまで増加すると予測されている。地球温暖化の進行を防ぐためには、この延長線シナリオよりも大幅にCO₂排出量を抑制する必要がある（図2参照）。

日立グループは、長期計画「環境ビジョン2025」²⁾を2007年12月に発表して以来、「2005年度を基準年度として2025年度までに、製品を通じて年間1億tのCO₂排出抑制に貢献する」という目標の達成に向けて、すべての製品を環境に配慮した「環境適合製品」にすることをめざしている。これに伴い、グローバル市場を対象に、環境技術の開発、事業強化のための投資や協創型プロジェクトを推進していく。

年間1億tのCO₂排出抑制の内訳としては、発電などのエネルギー供給面で7,000万t、

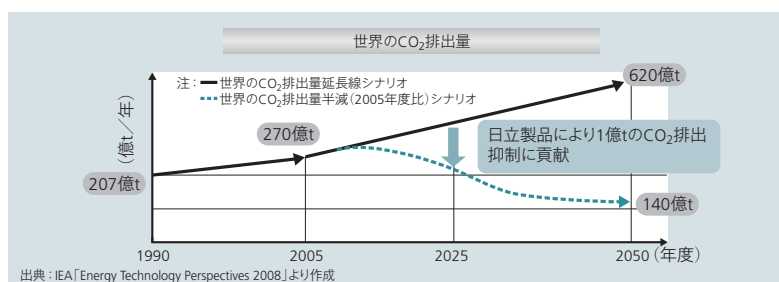


図2 2025年度までの日立グループのCO₂排出抑制目標の考え方

社会の低炭素化に寄与する日立製品により、年間1億tのCO₂排出抑制をめざす。

産業、交通、民生などのエネルギー消費面で3,000万tを計画している。発電分野においては、火力発電の効率向上、原子力発電所の建設、蓄電池や**スマートグリッド**^(c)などの系統安定化技術を活用した再生可能エネルギーの普及拡大を図る。産業分野においては、高効率のインバータや変圧器の提供、それらを活用した省エネルギーサービスの実施、データセンターの省電力化に注力していく。また、産業・自動車用リチウムイオン電池の開発、家電製品の省エネルギー化などを推進する。

環境適合製品の拡大

日立グループは、製品が環境に与える負荷を小さくするため、製品設計時におけるアセスメントとグリーン調達を推進している。環境配慮設計国際規格に基づいて「日立グループエコデザインマネジメント指針」を策定し、事業企画、設計、調達、製造、品質保証などの各部門において、環境に配慮して業務を行い、その記録を保管することを義務づけている。エコデザインマネジメントにおける解析／評価ツールとして、製品開発時に、素材の調達から、生産、流通、使用、適正処理に至るまでの製品のライフサイクルを通した環境負荷を定量的に評価し、その低減を図る「環境適合設計アセスメント」を導入している（図3参照）。

環境適合設計アセスメントの結果、基準点以上の製品を環境適合製品とし、その環境情報を一部開示している。

日立グループが提供する地球温暖化対策ソリューション

日立グループは、さまざまな分野で地球温暖化対策に寄与している。日立グループが保有している地球温暖化対策ソリューションの主な技術を表2に示す。

日立グループの製品は、電力、産業・交通、都市開発、情報・通信などのさまざまな社会インフラを網羅している。これらを通じて培ってきた電気・機械・情報技術を組み合わせたシナジー効果によって地球温暖化対策ソリューションを提供し、低炭素

社会構築への貢献をめざしていく。

ここでは、産業・民生分野における取り組みと技術について以下に述べる。

ESCO事業によるトータルエネルギーサービス

ESCO事業^(d)⁽³⁾では、ESCO事業者と顧客との間でパフォーマンス契約（成功報酬契約）を締結し、省エネルギー効果を保証する。顧客はESCO事業者が提供する包括的なサービスへの対価をサービス料として支払う。

ESCO事業導入の顧客メリットは、省エネルギー改修後における、効果の検証と長期間にわたるエネルギー削減量の保証である。

日立グループは、省エネルギー診断や資金調達から、CO₂排出量削減のための最適なシステムの設計、事業所全体の省エネルギー改修、さらに導入後の省エネルギー量検証や保守までを包括的なサービスとして提供している。ESCO事業を開始した1999年から2009年までに、日立グループは顧客と七十数件のESCO事業契約を締結し、エネルギーサービスを行っている。

CO₂排出量削減のためのエネルギー源の多様化

従来、省エネルギーの推進というニーズに応えるためには、コージェネレーションシステムの導入が有効であった。コージェネレーションシステムは、発電機の駆動源となる内燃機関の排熱を回収し、蒸気や温水として利用したり、吸収式冷凍機によって冷水を作り出し利用するものである。

現在では、顧客からは省エネルギーの推進とともにCO₂排出量削減が求められており、これにはエネルギー源そのものを見直し、CO₂排出量の少ないエネルギー源に転換することが有効である。

その手法の一つとして、石油や石炭から**天然ガス**^(e)への燃料転換がある。天然ガスは、化石燃料の中でも石油や石炭に比べ、燃焼時における同じエネルギー当たりのCO₂排出量が少ないため、燃料転換によりCO₂排出量の削減が可能である（対象のCO₂排出量を約15%～20%削減）。日立

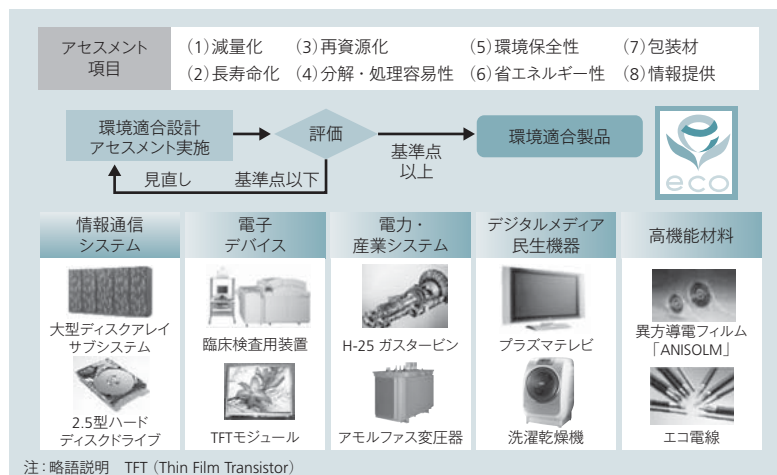


図3 環境適合設計アセスメントに基づく環境適合製品の開発

環境適合設計アセスメントにより、ライフサイクルにおける環境負荷の低減を実現する環境適合製品の開発を進めている。

グループは、コージェネレーションシステム、高効率ボイラの採用などによる省エネルギー提案において、可能な場合には従来利用されてきた重油、LPG（Liquefied Petroleum Gas：液化石油ガス）などから天然ガスへ燃料転換についても提案し、顧客のニーズに応じている。

また、CO₂排出量の少ないエネルギー源への転換には、再生可能エネルギー（Renewable Energy）の利用も有効な手段の一つである。特に、**カーボンニュートラル**^(f)

(d) ESCO事業

ESCOは、Energy Service Companyの略。省エネルギーに関する包括的なサービスを提供し、顧客の利益と地球環境の保全に貢献するビジネス。省エネルギー効果の保証などにより顧客のエネルギー費用削減額（メリット）の一部を報酬としてESCOが受け取る。

(e) 天然ガス

炭素一個あたりの水素の数が多く、燃焼によって同じ量のCO₂が生成される場合に最も多くのエネルギーを発生する。すなわち、同じエネルギーを得るためのCO₂発生量は、他の化石燃料などに比べて最も小さい。

(f) カーボンニュートラル

ライフサイクルの中で、CO₂の排出と吸収がプラスマイナスゼロとなること。例えば、植物の成長過程における光合成によるCO₂の吸収量と、植物の焼却によるCO₂の排出量が相殺され、実際の大气中のCO₂の増減に影響を与えないことが考えられる。同様に、化石燃料の代わりとしてのバイオマスエネルギーの利用はカーボンニュートラルだと考えられ、CO₂の発生と固定を平衡し、地球上のCO₂を一定量に保つことができる。また、CO₂排出量を削減するための植林や自然エネルギーの導入などは、人間活動によるCO₂の排出量を相殺であり、これをカーボンニュートラルと呼ぶことがある。

表2 日立グループの地球温暖化対策のための技術

産業・民生、運輸、エネルギー転換など、さまざまな技術で低炭素社会の実現に貢献する。

分 野	適用技術
産業・民生	(1) 再生可能エネルギー（バイオマス、太陽光、風力） (2) 発電システム（コージェネレーション） ・ガスタービン、ガスエンジンなど ・燃料転換（重油→ガスなど） (3) ESCO活用促進 (4) 高効率機器 ・受変電システム ・高効率機器／空調（冷凍機など） ・省エネルギー機器（インバータなど） (5) エネルギー利用最適化（BEMS/HEMSなど） (6) 生産工程の最適化 (7) 地域冷暖房
運 輸	(1) EV、PHEVなどクリーンエネルギー車促進（リチウムイオン電池など） (2) 鉄道のエネルギー効率向上（車両軽量化など） (3) 道路交通円滑化（ITS推進など） (4) 物流の効率化（輸送の最適化など）
エネルギー転換	(1) 原子力発電の推進 (2) 火力発電設備の高効率化 (3) 再生可能エネルギー (4) 分散型発電システム (5) 送配電の効率化

注：略語説明
 ESCO（Energy Service Company）、
 BEMS（Building Energy Management System）、
 HEMS（Home Energy Management System）、
 EV（Electric Vehicle）、
 PHEV（Plug-in Hybrid Electric Vehicle）、
 ITS（Intelligent Transport Systems）

とみなされるバイオマスエネルギーは、化石燃料と比較して温室効果ガス削減効果が高い。バイオマスエネルギーには、木質チップなどの植物残渣(さ)、排水処理時に発生するメタンなどがある。

日立グループは、再生可能エネルギーである食品系バイオマスの排水処理の過程で得られるバイオガスを高効率に利用するコージェネレーションシステムを開発した。

ヒートポンプ利用による工場廃熱の有効活用

アルコールの蒸留プロセスでは、110℃程度の熱エネルギーが投入されるとともに80℃程度の熱が廃熱として排出されるが、この廃熱が十分には有効利用されていない。このような蒸留プロセスに**ヒートポンプ^(g)**を導入し、廃熱を活用して温水を110℃程度まで昇温することができれば、蒸留のための加熱源として再利用できる。吸収式ヒートポンプは、昇温に必要なエネルギーをすべて廃熱から取り出すことができ、大幅な省エネルギーにつながる(廃熱の持つエネルギーの約半分を利用可能)。

日立グループは、このようなアルコール蒸留プロセス向けに吸収式ヒートポンプを提案・納入するなど、工場の未利用廃熱の有効利用というニーズに応えている。

再生可能エネルギーに対応した系統安定化技術

地球温暖化対策の一環として、次世代送配電網と言われるスマートグリッドへの関心が高まっている。そのメリットとして、(1)不安定な発電出力により従来は困難とされていた再生可能エネルギーの電力系統への大量導入(低炭素化の実現)、(2)系統状態の可視化などによる安定した電力供給、(3)リアルタイムでのユーザーの電力使用状況の把握による負荷の平準化、などが可能になることが挙げられる。スマートグリッドの導入により、電力部門からのCO₂排出量が大幅に低減され、より安定的で質の高い電力サービスが提供されると考えられている。

日本においても、スマートグリッドの実現に向けて、さまざまな研究が行われてい

る。日立グループもこの研究の一翼を担い、主要技術の一つとなる電力系統安定化技術の研究開発に取り組んでいる。その成果の一例が、風力発電変動抑制用の長寿命型鉛蓄電池の開発であり、この電池を用いた電力安定化システムは、実証を経てすでに実用化の段階に入っている。

京都メカニズムの活用による省エネルギー推進

地球温暖化対策の手法として、京都メカニズムで定められた排出権取引の活用が挙げられる。

その一つであるCDM(Clean Development Mechanism)は、先進国が新興国に対して省エネルギー技術を提供した場合、その技術によるCO₂削減量の一部を先進国へ移転できる仕組みであり、省エネルギー技術の普及を加速させる手段として有効である。日立グループは、世界で初めて送配電部門(エネルギー輸送分野)におけるCDMの方法論を確立し、CDMを活用した省エネルギー技術の新興国への展開を推進している。

また、排出権取引の一つであるカーボンオフセットは、事業活動などで排出されるCO₂の量を認識し、削減努力を行っても削減できなかった分を、CDMなどで得られる排出権を購入することでオフセット(相殺)する活動である。これをCSR(Corporate Social Responsibility)活動の一つとする企業も増えており、日立グループはカーボンオフセットを活用したビジネススキームの提案により、多様なニーズに応えることをめざしている。

新興国日系工業団地向け電源ソリューション技術

新興国向け電源ソリューションとして、共同エネルギーセンターの構築に取り組んでいる。

その一例として、インドのニムラナ工業団地では、信頼性・経済性に優れた電力を供給するために、共同エネルギーセンター(各ユーザーの発電機連系・共同受電・共同発電所)構築の計画提案を行った。現在、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合

(g) ヒートポンプ

圧力が高まると温度が上昇し、圧力が低下すると温度が下がるという気体の原理を利用した熱移動システム。従来から利用されてきたエアコン、冷蔵庫のほか、近年は給湯器にも応用されている。特に暖房や給湯の場合、空気中の熱を集めて圧縮し、熱源として利用するため、ヒートポンプの動作に使用する電力エネルギーの3倍以上を熱エネルギーとして利用できる。このエネルギー効率の高さから、CO₂削減に効果的な技術として注目され、さらなる効率化が進められている。

開発機構(NEDO)からの研究助成により、数学モデルを用いたシミュレーションの実施、マイクログリッドおよびスマートグリッドの概念を用いた工業団地内発電機の連系制御、グリッド構築時の計測・保護マルチ装置のプロトタイプ仕様の検討などを行っている。共同エネルギーセンターの実現に向けて、マイクログリッドおよびスマートグリッドの概念を導入した最適な電力供給システムの構築を検討するFS (Feasibility Study) を推進中である。

環境経営を支えるファシリティマネジメントと情報システム技術

省エネルギー推進のため、設備改修計画の立案は、多くの事業所を抱える企業にとって大きな課題となっている。設備の改修計画は、建物の修繕計画と密接にかかわるため、両者に環境指標を加えた総合的な修繕計画の早期立案が求められている。

これに対して、日立グループは、建物の劣化状況診断から保全計画の立案を行う「ファシリティマネジメントサービス」と、設備の省エネルギー診断から改修計画の立案を行う「省エネルギーサービス」を融合させた新しいサービスを展開している。

このサービスの特長は、独自に開発した施設管理業務支援システムを利用することであり、複数建物の長期保全計画をまとめ

て行うとともに、それぞれの修繕履歴や現在の劣化状況の管理も可能である。

2010年4月に日本国内で施行される改正省エネ法(エネルギーの使用の合理化に関する法律)では、企業全体の年間エネルギー使用量合計が原油換算値1,500 kL以上の場合、企業単位のエネルギー使用量の届け出が義務化された。さらに企業は、エネルギー使用量の総量把握だけでなく、エネルギー使用量を削減するために管理基準を作成し、毎月のエネルギー使用量の記録・保管、さらに原油換算した集計結果の定期報告も義務づけられた。

日立グループは、国内のさまざまな企業の改正省エネ法対応業務を支援するため、ITを活用したソリューション(環境経営支援システムなど)を開発し、提供している。

優れた技術と製品の開発を通じて持続可能な社会へ貢献

2010年に創業100周年を迎えた日立グループは、「優れた自主技術・製品の開発を通じて社会に貢献する」という理念の下で事業に取り組んでいる。

幅広い分野で磨いてきた技術を組み合わせたシナジー効果によって、経済成長と持続可能な低炭素社会の実現に向けて、日立グループは、引き続き社会に貢献していく。

参考文献など

- 1) IEA: Energy Technology Perspectives 2008
- 2) 日立グループ環境報告書2009(2009. 7), <http://www.hitachi.co.jp/environment/activities/download/pdf/env2009.pdf>
地球温暖化に向けた長期計画「環境ビジョン2025」を策定(2007. 12)
<http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2007/12/1220.html>
- 3) ESCO推進協議会: ESCO事業とは, <http://www.jaesco.gr.jp/esco/>

執筆者紹介



田崎 和範

1978年日立エンジニアリング株式会社入社、日立製作所 トータルソリューション事業部 プロジェクト統括本部 環境エネルギーソリューションセンタ 所属
現在、環境・省エネルギーソリューション事業に従事



久島 大資

1988年日立製作所入社、都市開発システム社 エネルギーソリューション本部 エネルギーサービス部 所属
現在、エネルギーソリューションに関する開発取りまとめに従事
日本機械学会会員



平野 学

1977年日立製作所入社、地球環境戦略室 所属
現在、日立グループの環境戦略策定に従事
日本LCA学会会員



高橋 和範

1987年日立製作所入社、地球環境戦略室 所属
現在、日立グループの環境戦略策定に従事
情報処理学会会員