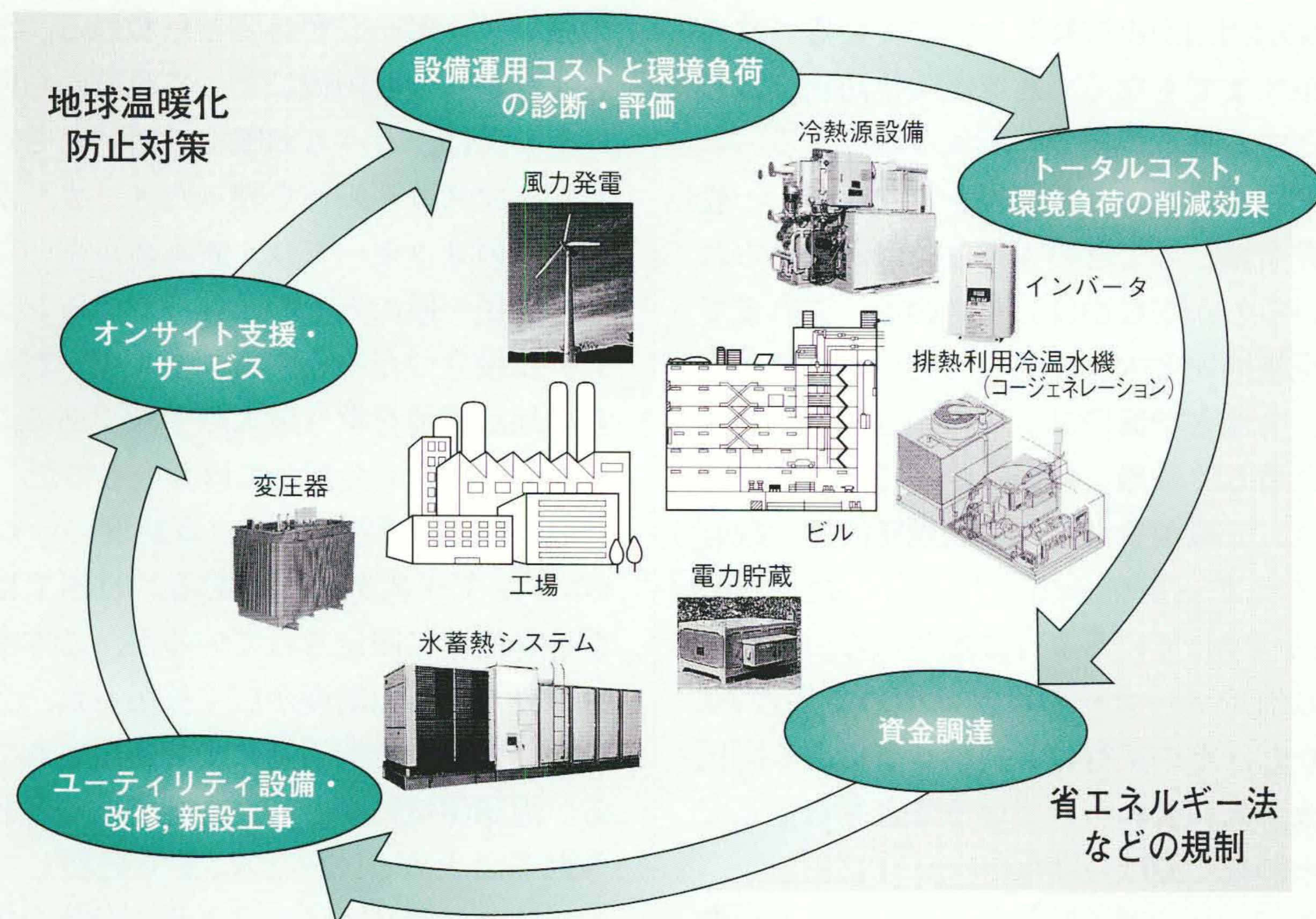


環境に寄与する省エネルギー技術への 日立グループの取組み

Hitachi's Energy Saving Technologies for Contributing to Environment Protection

坂内正明 Masaaki Bannai
関 康雄 Yasuo Seki

市川芳明 Yoshiaki Ichikawa
若狭文雄 Fumio Wakasa



環境に寄与する省エネルギー技術導入のコンセプト
幅広い省エネルギー技術と機器運用データを取り込んで、地球環境の保全に寄与する省エネルギーを実現していく。

長年にわたって化石燃料を大量に消費してきた結果、地球の大気中の炭酸ガスなどの温室効果ガス濃度が高まってきた。その結果、大気温の上昇など環境への影響の兆しが明白に現れてきた。地球温暖化防止京都会議(COP3^{※)})では、地球環境を守るため、わが国は、温室効果ガスを2010年を目安に1990年レベルに対して6%削減することが採択された。

温室効果ガスの90%以上はエネルギーの利用に伴って排出される二酸化炭素であることから、地球温暖化問題は基本的にエネルギー問題であると言える。

産業界では、製造工程での省エネルギーにとどまらず、廃熱などの未利用エネルギー活用や太陽、風などの自然エネルギー利用も炭酸ガス排出抑制に役立つ。

また、自治体や民間のビル、店舗などの民生部門でも、空調、照明など、施設で利用するエネルギー設備の省エネルギー化を強力に推進することが求められている。

日立グループは、グループ会社内での省エネルギーの推進はもちろんのこと、産業・民生の分野でも、エネルギー設備の診断から、ユーザーにとって重要である、投資回収を含む最適投資計画、設備の設置、保守・サービスに至るまで、ユーザーのニーズにこたえるエネルギーソリューションを提案していく。

1 はじめに

地球温暖化が進むに従って、温室効果ガスの排出抑制と温暖化防止への世界的な取組みが行われている。また、

エネルギー供給や電気、熱などのユーティリティ利用については、わが国でも規制緩和が急速に進み、エネルギーの供給者と利用者との境界もなくなりつつある。

エネルギーを取り巻く背景とニーズが激変する中で、

※) COP3は、気候変動枠組条約第3回締約国会議の略称

日立グループは、温暖化を防止し、省エネルギーに貢献するために必要な機器の開発はもちろんのこと、ユーザーが長期間にわたって省エネルギーを継続して実現するために必要な、エネルギー診断から設備運用・保守に至るまでのエネルギーソリューション事業を展開している。

ここでは、多岐にわたる産業・民生ユーザーや自治体などを支援する、日立グループのエネルギーソリューションビジネスについて述べる。

2

環境への対応と省エネルギーに対する国内動向

2.1 環境への対応とわが国の動向

国連環境開発会議（UNCED）の第3回締約国会議（COP3）が京都で1997年12月に開催され、温室効果ガスの種類と、先進国の2010年の削減目標などを設定した京都議定書が採択された。さらに、COP4が1998年11月にアルゼンチンのブエノスアイレスで開催され、2000年に開催されるCOP6までに、京都議定書で導入された排出量取り引き、共同実施、クリーン開発メカニズムの制度を具体化する行動計画が決められた。

わが国では、地球温暖化対策推進大綱を1998年6月に定め、温室効果ガス6%削減目標に対するガス別削減施策の割り当てを行った。最も排出量の多い二酸化炭素は、(1) エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネルギー法)の改正、(2) 新エネルギー・原子力の導入促進などにより、その削減量を達成する予定である。

2.2 省エネルギー法の改正と事業者の動向

2.2.1 省エネルギー法の改正

COP3を受け、1998年6月に「省エネルギー法」が改正され、1999年4月から施行される。その主な改正点は、(1) 第1種エネルギー管理指定工場に対する、将来に向けた省エネルギー改善計画提出の義務づけ、(2) 中規模のエネルギー管理指定工場の指定などである。

第1種エネルギー管理指定工場には、3～5年後の省エネルギー改善計画の作成・提出が義務づけられた(表1参照)。また、新たに第2種エネルギー管理指定工場が指定される。第2種は、工場だけでなく、ビルや病院などの事業場に対しても適用が拡大された。

2.2.2 省エネルギーに対する事業者の動向

エネルギー管理工場に指定された工場、事業所は中・長期的に年平均1%の省エネルギーを継続して行わなければならない。省エネルギーに取り組むたいと考える事業者は表2に示すような課題を抱えている。要約すると、

表1 「省エネルギー法」の主な内容

第1種、第2種エネルギー管理指定工場の数 は、それぞれ3,500、9,000である。

エネルギー管理指定工場	第1種	第2種
エネルギー使用量 電気(年間10 ³ MW・h) 油(年間kL)	12以上 3,000以上	6以上 1,500以上
事業所数	約3,500	約9,000
省エネルギー目標	年1%以上	
管理技術者の専任義務	エネルギー管理者	エネルギー管理員
エネルギー使用状況	定期報告義務	記録義務
義務事項	将来計画(3～5年)作成・提出	省エネルギー講習受講
取組みが不十分な場合	公表・命令・罰則	勧告

注： (改正「省エネルギー法」の内容)

表2 事業者の省エネルギーへの取組みと実現のための課題

事業者は、具体的な施策、人材、資金などの面でさまざまな課題に直面している。

事業者の取組み	実現のための課題
●省エネルギー、省コストの実現 ●運転・保守コストの低減 ●CO ₂ 低減による環境への貢献	(1) 施策 ●省エネルギーの具体的な方法がわからない。 ●投資しても省エネルギーがほんとうにうまくいくかわからない。 (2) 人材 ●計画するための適当な人材がいらない。 (3) 資金、制度に関する知識 ●資金的な余裕が無い。 ●省エネルギー投資に対する、国や自治体の補助金制度があると聞いているが、仕組みがわからない。

(1) 省エネルギーを実現していきたいが、具体的な手段がわからない、(2) 計画を推進する人材がいらない、または (3) 資金調達の悩みなどである。

3

ユーザー別の省エネルギー技術

各ユーザーごとにエネルギーの使用状況は異なるので、省エネルギー技術の提案も各ユーザーに適した提案が必要である。

エネルギーの使用を業種別に分類すると図1に示すように、エネルギーを多く消費する産業ユーザーと、空調・照明のエネルギーが主体となる公共・民生用のユーザーに分けられる。産業ユーザーでも、熱と電気を多く消費する工場と、熱の使用が少なく電気の使用が主体となる工場では、エネルギーの利用形態が異なる。

業種ごとに適用する省エネルギー技術を表3に示す。

電気・熱を多く消費する工場では、発電とともに排熱

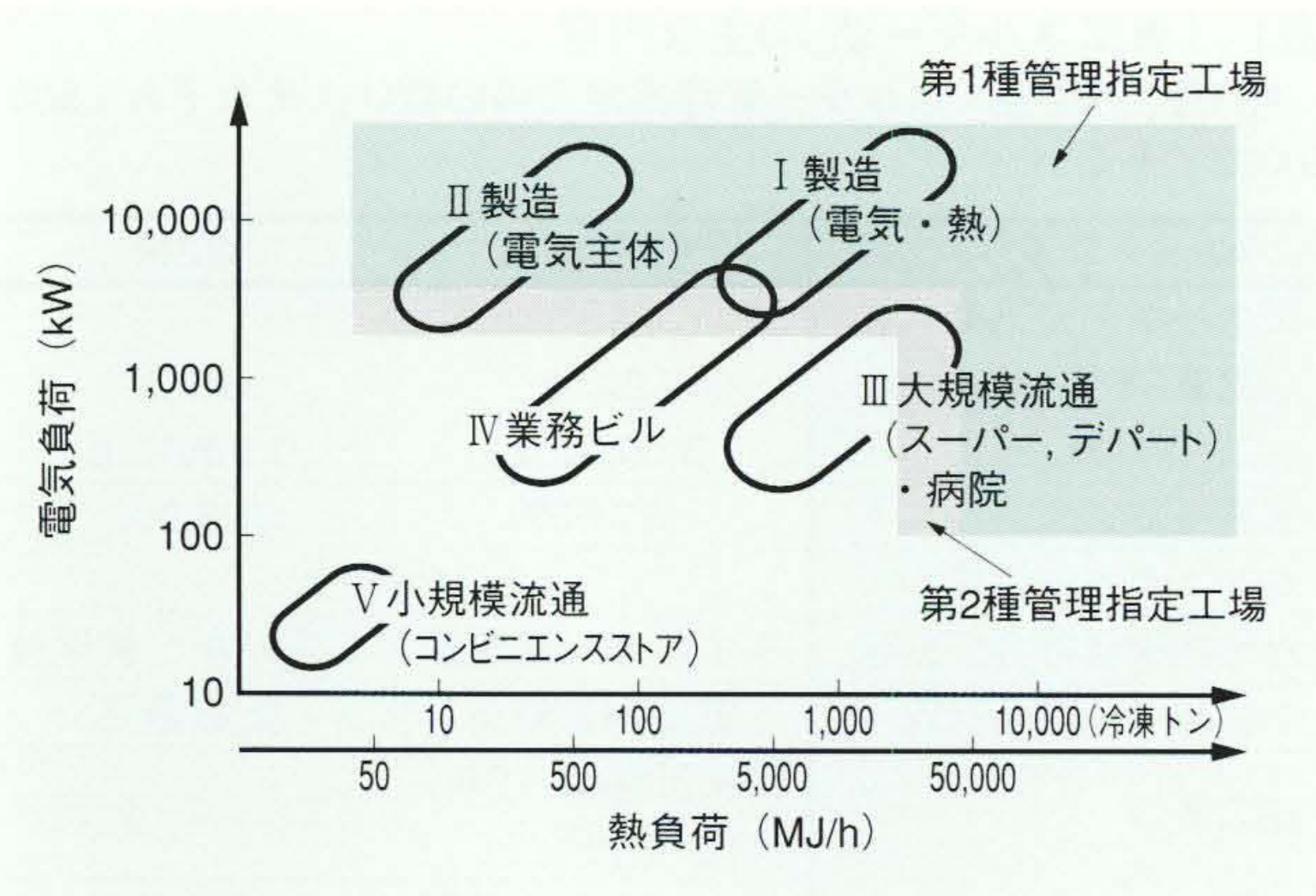


図1 業種ごとのエネルギー使用実態
各ユーザーのエネルギー使用実態は業種ごとに異なるので、この図に示すように分けることができる。

を同時に回収してエネルギー総合効率を上げるガスタービンコージェネレーションがあげられる。電気利用が主体の工場では、ガスタービン発電の排熱を蒸気タービンに利用し、すべて発電に利用するコンバインドサイクル発電や昼間の電力のピークカットを行う氷蓄熱の利用などがあげられる。

また、民生用のユーザーのうち大規模流通業や病院では、熱も利用しているのでコージェネレーションの利用が考えられる。流通業では、年間を通して空調負荷が多いので、ガスエンジンで発電し、同時に排熱を冷温水機に利用して総合効率を向上させる技術がある。例えば、エンジン排熱を有効に利用する排熱投入型吸収式冷温水機(ジェネリンク)や、ガスエンジンと排熱利用冷温水機の一体型コージェネレーション(ガスエコパック)などである。

各ユーザーに共通な省エネルギー技術としては、高効率照明、ポンプ・ファンの高効率運転(インバータ)、高効率モータなどがあげられる。

表3 業種別省エネルギー技術

各ユーザーのエネルギーの使用状況は、エネルギーを多く消費する製造業、または空調・照明エネルギーが主体となる民生・公共ユーザーなど、それぞれの施設によって異なる。したがって、施設に適した省エネルギー技術を提案していくことが必要である。

業種		技術	共通技術	個別技術	
製 造	I. エネルギー多消費 (電気・熱・圧縮空気)		● 大温度差空調 ● 氷蓄熱 ● 電力貯蔵 ● 高効率照明 ● ポンプ・ファン高効率運転 (インバータ) ● 高効率モータ ● アモルファス変圧器 ● 太陽光・風力発電	● 空気圧縮機 運転制御 (最適制御、インバータ) 自動制御	● コージェネレーション
	II. 電気多消費				● コンバインドサイクル
民 生 ・ 公 共	III. 大規模流通 病院			● 断熱フィルム	● コージェネレーション ガスエコパック ジェネリンク
	IV. ビル (官公庁・学校)				
	V. 小規模流通 (コンビニエンスストア)				● マイクロコージェネレーション

日立グループは、各ユーザーの実際のエネルギー使用状況を把握し、それぞれのユーザーに適した省エネルギー提案を行っていく。

4

エネルギーソリューションと
エネルギーサービス事業

4.1 エネルギーソリューション

工場などの産業ユーザーやビル、流通業、ホテルなどの民間あるいは自治体の施設などでの省エネルギー化を支援するために、日立グループは、次の2点に主眼を置いて提案を行う。

- (1) エネルギー供給の信頼性確保
- (2) 設備費、エネルギー費、運転・保守などの運用コストの低減

これらは、広い意味でのエネルギーソリューションと考える。また、今春施行される「改正省エネルギー法」に対処するには、ユーザーから新たに多種・多様な要望が出されることが考えられる。例えば、省エネルギーの長期的な継続や、設備調達のための資金調達などである。これらのニーズに対応するために、日立グループは、以下のようなサービスを提案している。

- (1) 初期費用が少ない設備の提案
- (2) エネルギー、運用コストの削減量の保証
- (3) 省エネルギー、省コスト施策の継続的实施

省エネルギーのトータル ソリューションは、56ページの図に示すような実施手順で行い、サイト情報を有効に利用して省エネルギーを継続していくことになる。

日立グループが対象とする事業分野は、自治体、民間のビル設備、産業ユーザーであり、設備の環境施策コンサルティングや、設備診断から運用・保守までのソリューションサービスである(表4参照)。

表4 ソリューションビジネスの形態と日立グループのポテンシャル

日立グループは、コンサルテーションから省エネルギー保証、資金調達まで、一貫したサービスを提供する。

ソリューション形態	顧客メリット	日立グループのポテンシャル
コンサルテーション・診断・提案からターンキー納入、運用・保守	● トータルコストの削減 ● 省エネルギー・環境問題の解決	● ソフトウェア・ハードウェア技術を基本とした診断、評価コンサルテーション、システム提案力と運用・保守サービス力 ● 豊富な取りまとめSI技術
省エネルギーの保証と継続改善	● 初年度から運用のコストメリット	● 保守サービス情報を用いた継続的省エネルギーシステム提案とメリット保証のエンジニアリング力
多様な投資形態	● 初期投資軽減 ● ゼロ投資	● 初期投資ファイナンス機能 ● リース形態、または一部ファイナンスによる投資

注：略語説明 SI(System Integration)

4.2 エネルギーサービス事業

この事業は1970年代から米国で普及してきた省エネルギーサービス事業であり、公共施設を中心に多くの実績を持ち、今後の省エネルギービジネスの一つとして、世界的な普及が期待されている。

日立グループは、1999年4月から省エネルギーに関するサービス事業(ESCO：Energy Service Company)を開始する。サービスの内容は、(1)ソフト・ハードウェア技術を使ったエネルギー設備の診断、(2)省エネルギー評価のコンサルテーション、(3)システムのトータルエンジニアリングを軸とした省エネルギーソリューションの提案である。日立グループが提案する省エネルギーシステムは、システム稼動後長期間(5年以上)にわたり、省エネルギーの量を保証するという考え方を導入した、わが国では新しい事業形態となる。事業の概要を図2に示す。

省エネルギー保証を行う事業者は、(1)省エネルギーに関するコンサルティング、(2)設備診断、(3)省エネ

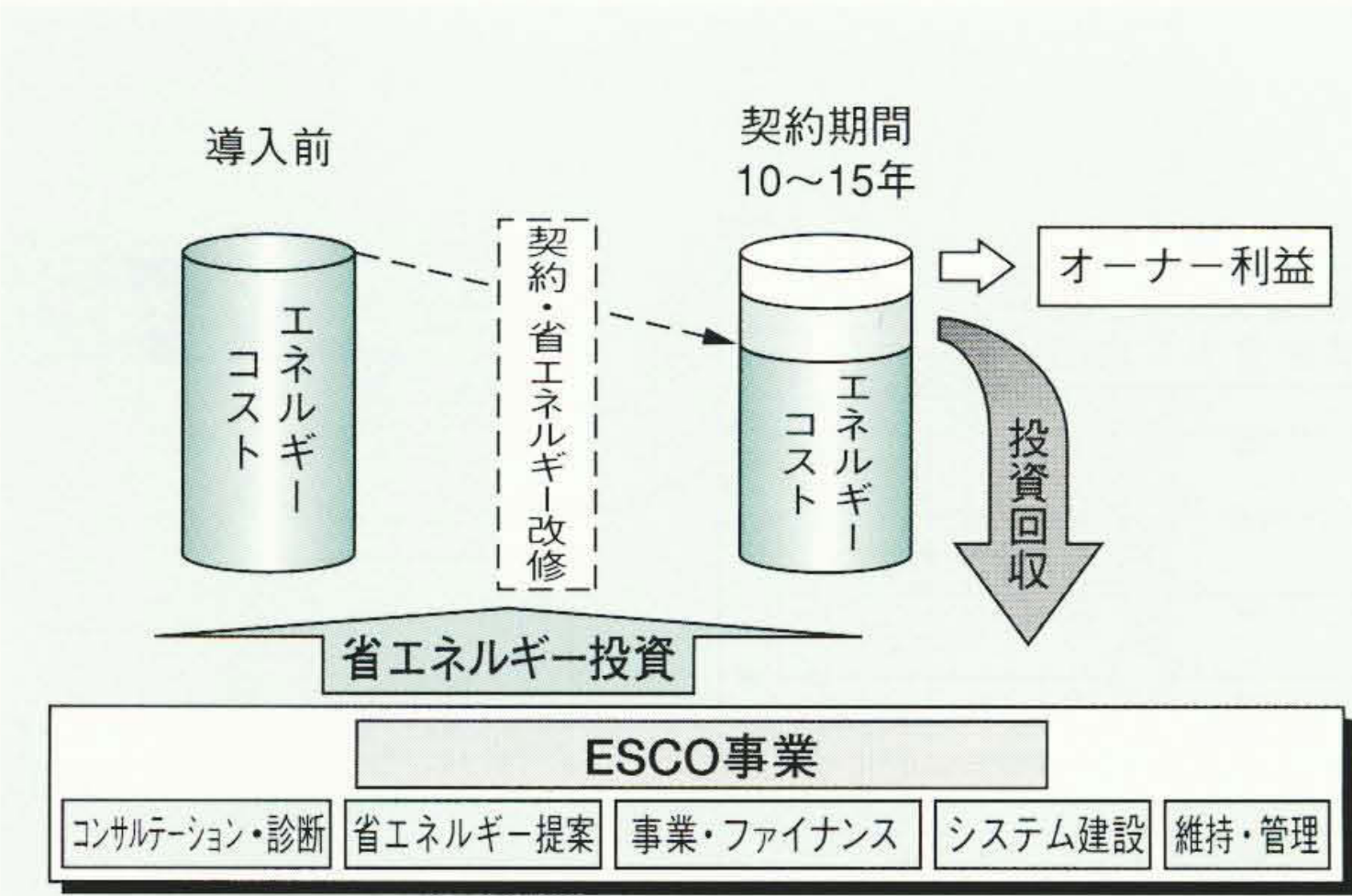


図2 ESCO事業の概要
ESCO事業は、設備改修による省エネルギー量を保証し、エネルギー削減量から投資を回収する新しい事業形態である。

ルギー評価、(4)導入設備のエンジニアリング、(5)資金の調達、(6)システム設計、施工、(7)設備の維持・管理まで、一貫したサービスを提供する(表5参照)。また、設備更新後は、定期的に省エネルギー量の検証を行う。

わが国では、通商産業省の支援により、財団法人 省エネルギーセンターが中心となり、1997年にESCO事業導入研究会が発足した。この研究会には、自治体やエネルギー業務に携わる協会、ユーティリティ会社、設計事務所、メーカーなど200団体以上が集まり、ESCO事業の国内普及・促進を検討した。

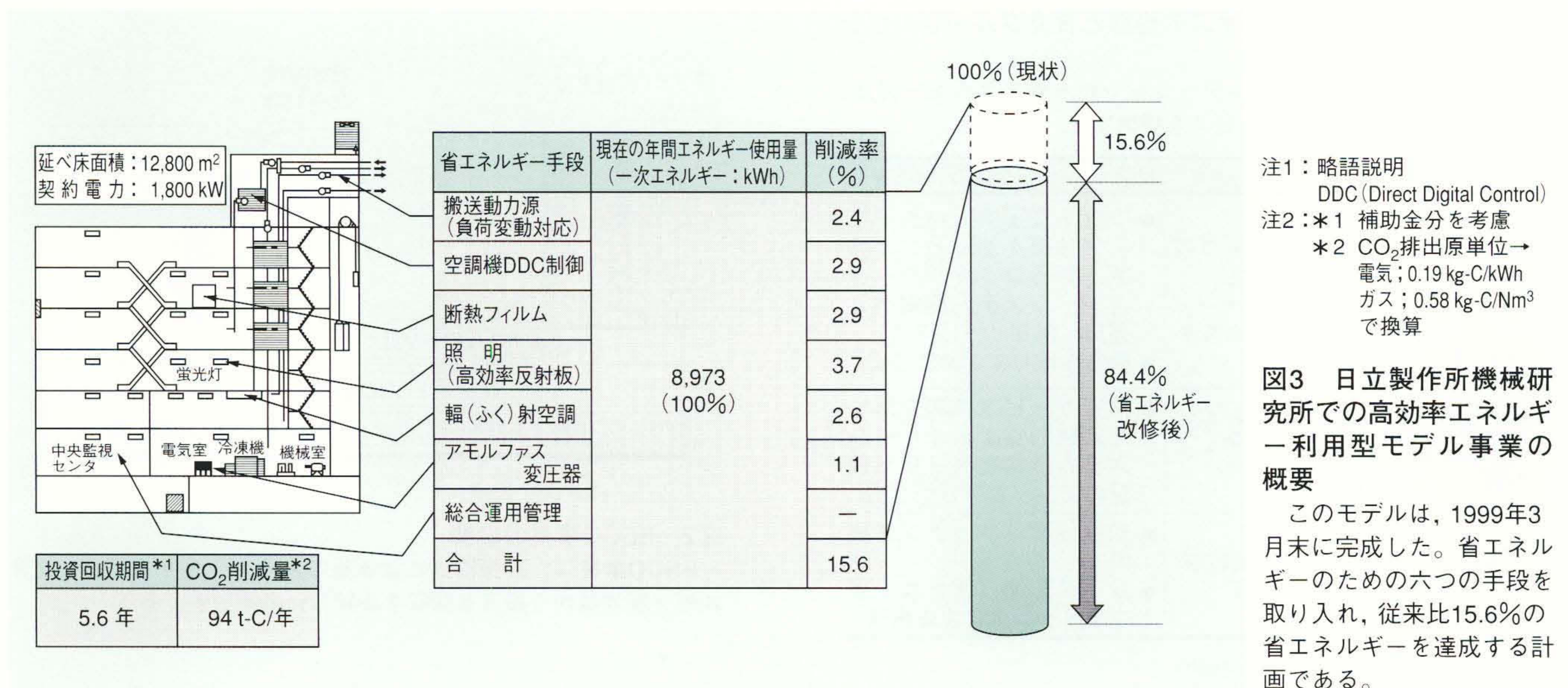
通商産業省は、1998年に、民間企業や地方自治体が実施するESCOのモデル事業を補助、支援した。

この補助事業に対して、日立製作所は、社内施設である機械研究所の省エネルギー改修工事を応募し、認可された。この計画概要を図3に示す。この改修工事により、これまでに対して15.6%の省エネルギーと、年間94 tの炭酸ガス排出量の削減ができるものと予想している。

日立グループは、エネルギー利用設備の診断ツールや

表5 事業対象分野と省エネルギーソリューションの提供範囲
業務対象分野に対する省エネルギーコンサルテーション技術の範囲を示す。

提案範囲	対象分野	中・小規模ビル (延べ床面積：10,000 m ² 以下)	大規模ビル (延べ床面積：10,000 m ² 超)	産 業	備 考
		エネルギー管理指定工場・事業所			
省エネルギー環境施設コンサルテーション	コンサルテーション、技術支援	個別機器主体	冷暖房・電源・照明 を主体とするエネ ルギーソリューション	エネルギー供給 (冷 温 熱 ・ 電 気・熱・空気を 主体としたエネ ルギーソリュー ション)	ISO14001取得支援
	エネルギー利用評価				
	設備診断				
	省エネルギー提案				
	設備の改修・新設				資金調達も含む。
	運用・保守サービス (モニタリング、検証も含む。)				



省エネルギー評価ツールを充実し(表6参照)、さらに、利用形態に応じた運用方法やハードウェアを新たに開発する。また、ユーザーの投資資金の調達については、金融会社との協調により、この分野での事業展開を積極的に進めていく考えである。

5 おわりに

ここでは、地球温暖化への影響が大きい炭酸ガスの排出削減に寄与する日立グループの省エネルギー技術と、省エネルギー事業を推進する取組みについて述べた。

2010年の温暖化ガス削減目標達成に向けて、工場、事業所、ビルなどの省エネルギー対策はますます強化され

表6 ESCO事業推進の課題と施策

事業推進に必要な技術、契約条件・仕組みを総合的にまとめて示す。

推進課題	施策
キー技術の開発 ●省エネルギー評価 ●最適運転 ●ISO規格取得支援 ●省エネルギー機器	評価用ソフトウェア開発 ●コスト評価LCC(空調・電気など)、環境評価LCA ●遠隔診断サービスセンター ●最適運用・管理技術(エネルギー需要予測、負荷平準化・省エネルギーのハードウェア技術) ●コージェネレーション排熱利用冷凍機、未利用エネルギー活用ヒートポンプ
ファイナンスと契約の仕組み作り	●関連会社、外部金融機関との協調関係構築(自己資本または関連機関との協力資本) ●パフォーマンス契約形態の検討

注：略語説明 ISO(国際標準化機構)、LCC(寿命コスト評価技法)
LCA(環境負荷評価技法)

参考文献

- 財団法人省エネルギーセンター編：ESCO事業導入研究会報告書(1998)

執筆者紹介



坂内正明

1975年日立製作所入社、電力・電機グループ 産業システム事業部 エネルギーソリューション本部 所属
現在、産業用・民生用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：ban @ cm.head.hitachi.co.jp



関 康雄

1965年日立製作所入社、生産・環境統括部 地球環境推進センター 所属
現在、社内事業所の地球温暖化対策、省エネルギー活動に従事
E-mail：yseki @ cm.head.hitachi.co.jp



市川芳明

1979年日立製作所入社、電力・電機グループ 産業システム事業部 エネルギーソリューション本部 所属
現在、環境システムエンジニアリング業務に従事
工学博士、技術士(情報工学部門)
日本機械学会会員、計測自動制御学会会員、IEEE会員
E-mail：yoshi @ omika.hitachi.co.jp



若狭文雄

1971年日立製作所入社、電力・電機グループ 日立電機本部 電機プラント建設部 所属
現在、産業用発電所、発電機、無停電電源装置などの電源システムのエンジニアリング業務に従事
E-mail：wakasa @ cm.head.hitachi.co.jp