

1. 地球温暖化対策

【CO₂ 排出抑制目標】

2008～2012 年度における使用端 CO₂ 排出原単位 (お客さまの使用電力量 1kWh あたりの CO₂ 排出量) を、1990 年度実績から平均で 20%程度低減 (0.34kg-CO₂/kWh 程度にまで低減) するよう努める。

【CO₂ 排出実績】

年 度 項 目	1990 年度 (実績)	2005 年度 (実績)	2006 年度 (実績)	2008～2012 年度 (5 ヶ年の平均値)
使用電力量 (億 kWh)	6,590	8,830	8,890	【見通し】 9,210
CO ₂ 排出量 (億 t-CO ₂) [IPP・自家発電等 購入分再掲]	2.75 [0.02]	3.73 [0.26]	3.65 [0.28]	【見通し】 3.4
使用端 CO ₂ 排出原単位 (kg-CO ₂ /kWh)	0.417	0.423	0.410	【見通し】 0.37

【CO₂ 排出原単位増減の要因】

2006 年度の使用端 CO₂ 排出原単位は、2005 年度に比べて 0.013kg-CO₂/kWh の低減となった。これは、原子力の設備利用率が僅かに減少したものの、豊水により水力発電電力量が増加し、これに伴い、火力発電電力量が僅かに減少したことなどによるもの。

＊原子力設備利用率

2005 年度:71.9%→2006 年度 69.9%

＊発電電力量に占める原子力発電の割合

2005 年度:30.8%→2006 年度 30.5%

＊発電電力量に占める水力発電の割合

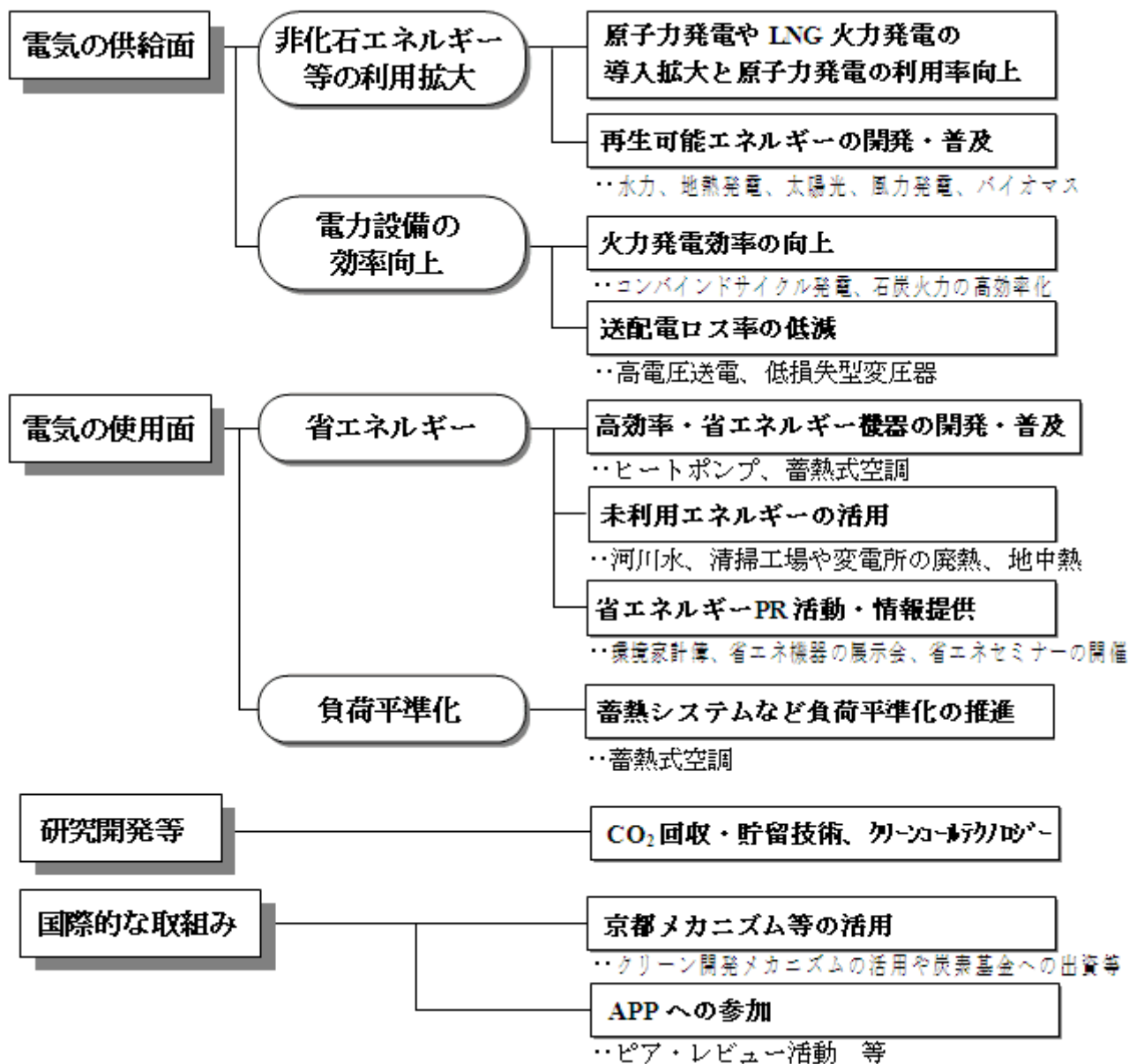
2005 年度: 9.1%→2006 年度 10.0%

＊発電電力量に占める火力発電の割合

2005 年度:60.1%→2006 年度 59.5%

【CO2 排出抑制に向けた取組み】

電気事業における CO2 排出抑制対策は、「電気の供給面」、「電気の使用面」をはじめ、4 つに分けられ、その概要は以下に示すとおり。



(参考:ヒートポンプによる CO2 排出抑制効果)

わが国の民生部門 (家庭・業務用分野) の空調・給湯需要および産業部門の加温や乾燥など加熱用途や空調用途にヒートポンプシステムが普及した場合、約 1.3 億 t-CO₂/年の CO₂ 排出抑制が可能となる。

これは、2005 年度の日本の CO₂ 排出量 (12.93 億 t-CO₂) の約 10%に相当。

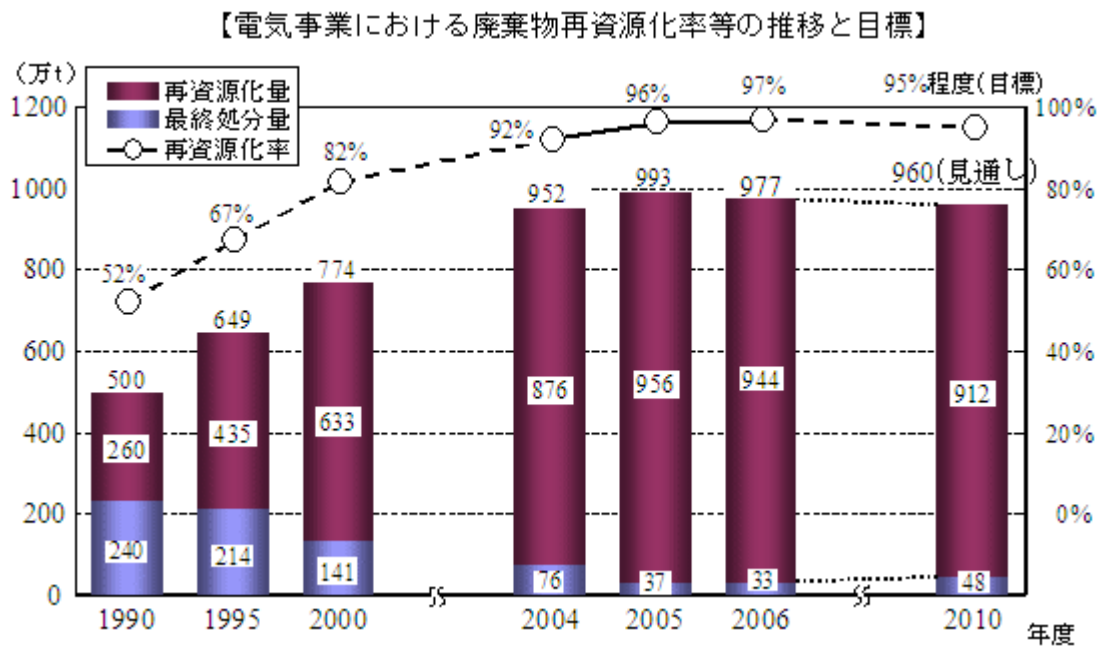
(試算:(財)ヒートポンプ・蓄熱センター)

2. 循環型社会の形成

電気事業においては、3R の推進により、着実に廃棄物最終処分量を削減し、数回に渡り目標値を引き上げてきた。2005 年度からは、電力需要の変動に大きく左右されない指標として再資源化率 90%を目標に掲げ、2006 年度には目標値を 5 ポイント高く見直し、再資源化率を 95%程度とするよう取り組んでいる。

【廃棄物再資源化率目標】

2010 年度における廃棄物再資源化率を 95%程度とするよう努める



【廃棄物等の削減・再資源化に向けた取組み】

引き続き火力発電熱効率の維持・向上に努め、石炭等の廃棄物の発生抑制を図る。また、廃棄物の種類別で最も発生量の多い石炭灰については、引き続き大量かつ安定的に利用できる分野の開拓や有効利用技術の調査・研究に積極的に取り組む。

以上

電気事業における環境行動計画

2007 年 9 月

電気事業連合会

目次

はじめに	1
1 地球温暖化対策	1
(1) 地球温暖化問題に対する基本的考え方	1
(2) CO ₂ 排出抑制に向けた取組み	2
① CO ₂ 排出抑制目標	2
② 2006 年度の排出実績	3
③ 排出実績の分析・評価	4
a. CO ₂ 排出原単位増減の要因分析	4
b. CO ₂ 排出抑制効果	6
④ CO ₂ 排出抑制対策	9
a. 電気の供給面の対策	10
b. 電気の使用面の対策	13
c. 研究開発等の取組み	16
d. 国際的な取組み	17
e. その他の取組み	20
⑤ 今後の取組みと課題	22
(3) CO ₂ 以外の温室効果ガス排出抑制への取組み	23
(4) 長期的視点に立った地球温暖化問題への対応について	24
2 循環型社会の形成	25
(1) 廃棄物等の削減・再資源化対策	25
① 廃棄物再資源化率目標	25
② 2006 年度の廃棄物再資源化実績	26
③ 3R 推進に向けた今後の取組み	27
④ リユース・リサイクル製品等の利用拡大	28
(2) 原子力分野におけるリサイクル	33
① リサイクルとしての原子燃料サイクルの確立	33
② 原子力施設から生じる再生可能資源の有効利用	33
3 化学物質の管理	34
(1) 化学物質の排出量等	34
(2) 化学物質の排出削減への取組み	35
4 環境管理の推進	35
5 海外事業展開にあたっての環境配慮	35

電気事業における 環境行動計画

2007年9月

電気事業連合会

はじめに

電 気事業においては、従来、環境問題への取組みを最重要課題の一つとして位置付け、積極的に取り組んで来ましたが、現在直面している課題は地球温暖化対策をはじめ、循環型社会の形成に向けたリサイクル・廃棄物対策や化学物質の管理など、多岐にわたっています。

これらの環境問題は、かつての公害問題と異なり、我々社会の構成員全体が加害者でありかつ被害者にもなる問題であることや、我々のライフスタイルとも密接に関係するという特徴を有しており、あらゆる主体が環境への負荷低減に、自主的、積極的に取り組んでいくことが必要です。このような認識に立ち、我々電気事業連合会関係 12 社¹⁾は、自らの事業を最も良く知る立場から、自ら達成すべき目標とその達成のために必要となる取組みを掲げて、1996 年 11 月に「電気事業における環境行動計画」を策定、公表しました。

本行動計画については、透明性確保と目標達成を確実なものとするため、1998 年度以降毎年フォローアップを行っており、今回、10 回目を実施しました。

1 地球温暖化対策

(1) 地球温暖化問題に対する基本的考え方

2005 年 2 月に京都議定書が発効し、政府は、温室効果ガス削減目標 6% の達成を確実なものとするために必要な措置を定めた「京都議定書目標達成計画」を策定し、2005 年 4 月に閣議決定しました。

この京都議定書目標達成計画は、その実効性を確保するため「2007 年度に本計画の定量的な評価・見直しを行い、第 1 約束期間（2008 ～ 2012 年度）において必要な対策・施策を 2008 年度から講ずる」とされています。

そのため昨年 11 月から、政府は、京都議定書目標達成計画に掲げられた各種対策・施策の進捗状況の定量的点検、対策強化や追加対策の可能性の検討などを行っており、これらの検討結果を踏まえ、2008 年 3 月を目途に新・京都議定書目標達成計画を閣議決定する予定です。

1) 電気事業連合会関係 12 社：電気事業連合会 10 社（北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、北陸電力、関西電力、中国電力、四国電力、九州電力、沖縄電力）および電源開発、日本原子力発電

一方、今後、人口の減少、経済・社会構造の変化に伴い、我が国のエネルギー消費の伸びは鈍化すると見込まれるものの、当面は民生(家庭業務)部門を中心として、豊かさを求めるライフスタイルの向上等を背景にエネルギー消費が増加する見通しです。

また、製造業などにおいては、2 度にわたるオイルショックを経験したことにより、省エネルギーに大きな実績を上げてきており、我が国の GDP 当たりのエネルギー消費量は、既に世界の中で最も低いレベルを達成しています。

このような状況を踏まえれば、京都議定書目標の達成は非常に厳しくさらなる努力が必要であると考えられ、「環境と経済の両立」という基本的考え方の下、技術革新や創意工夫を活かしながら、国、地方公共団体、事業者、国民といったすべての主体がこれまで以上に地球温暖化問題の重要性を認識しつつ、継続的かつ積極的に温暖化対策に取り組んでいくことが不可欠です。

電気事業としては、次に示すトリレンマの解決、すなわち

- ◆経済成長 (Economic growth)
- ◆エネルギーセキュリティ (Energy security)
- ◆環境保全 (Environmental conservation)

の同時達成を目指し、良質で低廉な電気の安定供給を大前提に、原子力の推進を中心とした温室効果ガス排出抑制対策に最大限の努力を行っていきます。

(2) CO₂ 排出抑制に向けた取組み

① CO₂ 排出抑制目標

電気事業では CO₂ 排出抑制に対する目標設定に当たり、お客さまの使用電力量 1kWh 当たりの CO₂ 排出量(使用端 CO₂ 排出原単位)を指標として取り上げ、次の通りとしています。

2008～2012 年度における使用端 CO₂ 排出原単位を、1990 年度実績から平均で 20% 程度低減(0.34kg-CO₂/kWh 程度にまで低減)するよう努める

<目標設定の考え方>

地球温暖化対策として目標とすべき電気の使用に伴う CO₂ 排出量は、お客さまの使用電力量と使用端 CO₂ 排出原単位を掛け合わせて算出できます。このうちお客さまの使用電力量は、天候やお客さまの電気の使用事情といった電気事業者の努力が及ばない諸状況により増減することから、電気事業者としては、自らの努力が反映可能な原単位の低減を目標として採用しています。

なお、目標期間については、日本経済団体連合会と連携し、京都議定書第 1 約束期間に合わせるとともに、5 ヶ年の平均で 20% 程度低減することを目標とし、その達成に向けて取り組んでいくこととしました。

② 2006 年度の排出実績

2006 年度の使用端 CO₂ 排出原単位は、0.410kg-CO₂/kWh となり、2005 年度と比較して 0.013kg-CO₂/kWh (3.1%) の減少となりました。

< 2006 年度の実績 >

- ◆ 使用端 CO₂ 排出原単位：0.410kg-CO₂/kWh (前年度比▲ 3.1%)
- ◆ CO₂ 排出量：3.65 億 t-CO₂ (前年度比▲ 2.1%)
- ◆ 使用電力量：8,890 億 kWh (前年度比 +0.8%)

項目	年度	1990 年度 (実績)	2004 年度 (実績)	2005 年度 (実績)	2006 年度 (実績)	2008 ～ 2012 年度 ^{※1} (5 ヶ年の平均値)
使用電力量 ^{※2} (億 kWh)		6,590	8,650	8,830	8,890	[見通し] 9,210
CO ₂ 排出量 ^{※3} (億 t-CO ₂)		2.75 [0.02] ^{※4}	3.62 [0.25]	3.73 [0.26]	3.65 [0.28]	[見通し] 3.4
使用端 CO ₂ 排出原単位 ^{※5} (kg-CO ₂ /kWh)		0.417	0.418	0.423	0.410	[見通し] 0.37

※ 1 2008 ～ 2012 年度の見通しは、GDP 等の諸指標および需要動向などを勘案した平成 19 年度供給計画をベースに試算したものである。なお、数値は 5 ヶ年の平均値を記載した。

※ 2 使用電力量には、共同火力、IPP、自家発電等から購入して販売した電力量を含む。

※ 3 CO₂ 排出量には、共同火力、IPP、自家発電等から購入した電力の発電時に排出された CO₂ および卸電力取引所における送受電電力量に相当する CO₂ 排出量を含む。

※ 4 [] 内の値は IPP、自家発電等からの購入電力量に相当する CO₂ 排出量を再掲したものであり、それぞれの CO₂ 削減努力を期待するものである。なお、算定にあたっては、購入電力量から投入発熱量を推定している。

※ 5 使用端 CO₂ 排出原単位 = CO₂ 排出量 ÷ 使用電力量
CO₂ 排出量は以下のとおり、燃料種別毎の CO₂ 排出量を合計した量。
CO₂ 排出量 = (化石燃料燃焼に伴う投入発熱量) × (CO₂ 排出係数)

投入発熱量は資源エネルギー庁「電力統計調査月報 (18 年度実績)」など、燃料種別 CO₂ 排出係数は 2006 年施行の改正地球温暖化対策推進法に定められた値を使用した。

2008 ～ 2012 年度の平均の使用端 CO₂ 排出原単位見通しは、0.37kg-CO₂/kWh 程度となり、目標に対して未達となるため、更なる対策の強化により目標達成を目指します。

③排出実績の分析・評価

a. CO₂ 排出原単位増減の要因分析

2006 年度の使用端 CO₂ 排出原単位は 0.410kg-CO₂/kWh となり、2005 年度より 0.013kg-CO₂/kWh 低減しました。

これは、原子力発電設備の利用率が 2005 年度よりも僅かに減少したものの、豊水により水力発電電力量が 2005 年度よりも増加し、これにより、火力発電電力量が僅かに減少したことによるものです。

<昨年度との比較>

◆原子力の発電電力量の減少 ()は総発電電力量に占める原子力の比率

2005 年度 3,050 億 kWh (30.8%) → 2006 年度 3,030 億 kWh (30.5%)

2005 年度設備利用率 71.9% → 2006 年度設備利用率 69.9%

◆水力他の発電電力量の増加 ()は総発電電力量に占める水力他の比率

2005 年度 901 億 kWh (9.1%) → 2006 年度 997 億 kWh (10.0%)

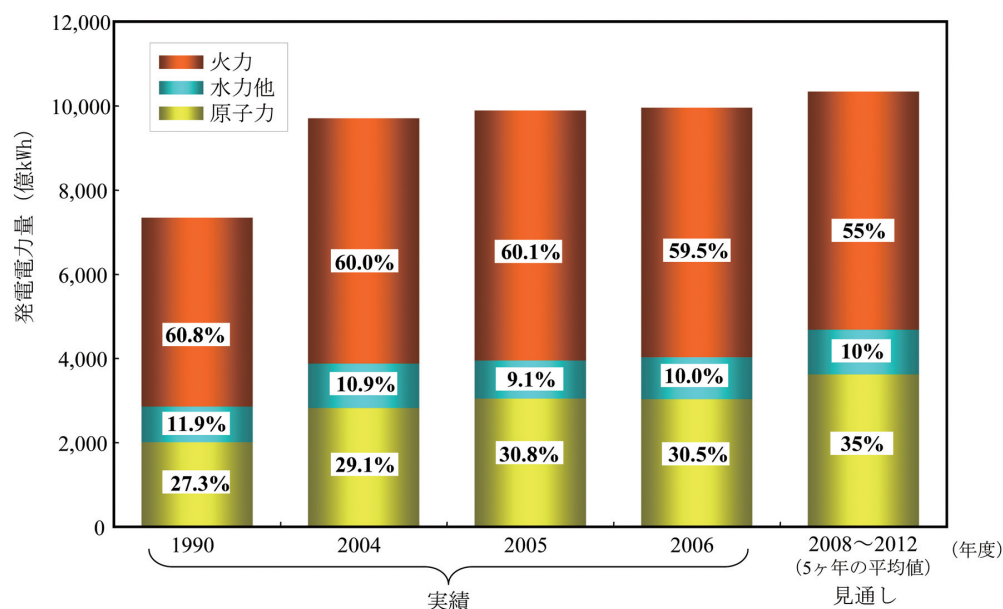
◆火力の発電電力量の減少 ()は総発電電力量に占める火力の比率

2005 年度 5,940 億 kWh (60.1%) → 2006 年度 5,930 億 kWh (59.5%)

< 2008 ～ 2012 年度の見通し (参考) >

2008 ～ 2012 年度の平均の発電電力量構成比は、下図に示す通り、水力発電と原子力発電で全体の 45% を占める見込みです。

■電源種別の発電電力量構成比



なお、仮に原子力発電所が長期停止の影響を受けていない時の設備利用率実績値 (84.2%) ²⁾ で 2006 年度に運転した場合、CO₂ 排出量は約 0.39 億 t-CO₂ 削減されて 3.26 億 t-CO₂ 程度、CO₂ 排出原単位は 0.366kg-CO₂/kWh と試算されます。

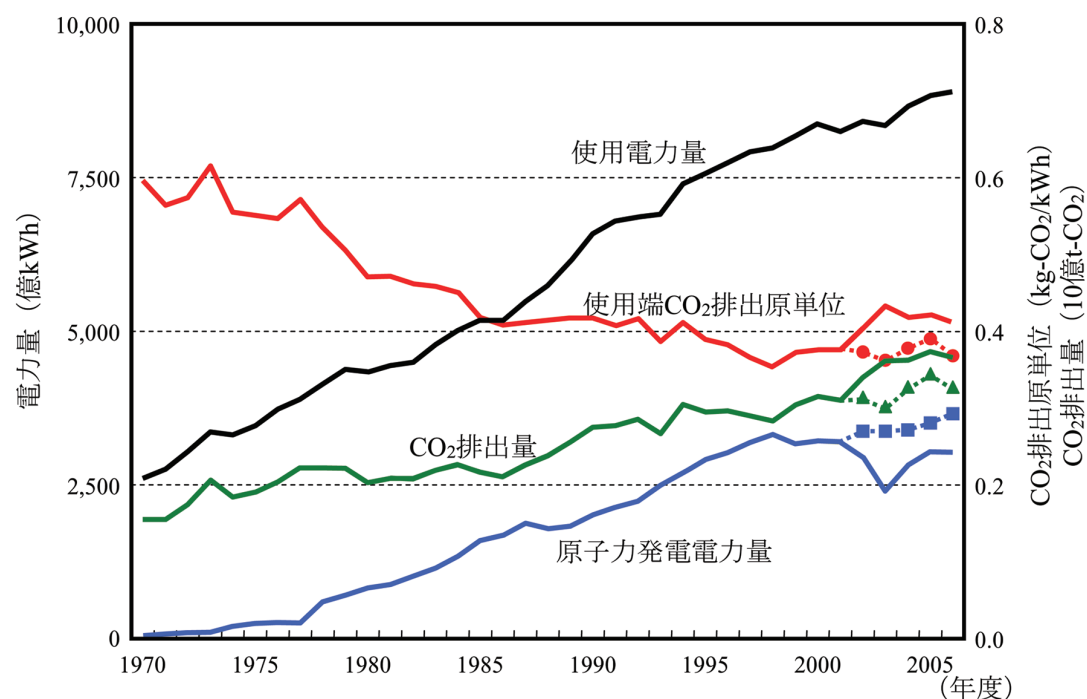
2) 平成 10 年度 (1998 年度) の原子力設備利用率実績値 (84.2%)

参考

電気事業からの CO₂ 排出量等の推移

1970 年代の石油ショック以降、我が国の電力消費量は 3.4 倍に増加したにもかかわらず、CO₂ 排出量は 2.4 倍に抑えられました。これは、発電の際に CO₂ を排出しない原子力発電や比較的排出の少ない LNG 火力発電の導入拡大、および火力発電所の効率向上に取り組んできたことが大きく寄与しており、お客さまの使用電力量 1kWh 当たりの CO₂ 排出量（使用端 CO₂ 排出原単位）で見ると、31% 程度低減したことになります。

■ 電気事業からの CO₂ 排出量推移



* マーカー付の破線は 2002 ～ 2006 年の原子力の長期停止等の影響がない場合の試算値

b. CO₂ 排出抑制効果

(a) 2006 年度における抑制効果

<非化石エネルギー等による抑制効果>

電気事業では、地球温暖化問題への対応や電力供給の安定性や経済性を考慮し、原子力、火力、水力をバランス良く組み合わせた「電源のベストミックス」を進めています。

仮に、原子力、LNG 火力、水力等の発電を LNG 以外の火力により発電した場合、CO₂ 排出量は現在の 2 倍以上になります。

◆「電源のベストミックス」による抑制効果：4.05 億 t-CO₂ と試算

(2006 年度の CO₂ 排出量：3.65 億 t-CO₂)

<主な抑制効果>

◆原子力発電による抑制効果：2.35 億 t-CO₂

これは我が国の 2005 年度の CO₂ 排出量 (12.93 億 t-CO₂) の 18% に相当。

◆LNG 火力発電による抑制効果：0.92 億 t-CO₂

◆水力発電による抑制効果：0.70 億 t-CO₂

(b) 1990 年度との比較における抑制効果

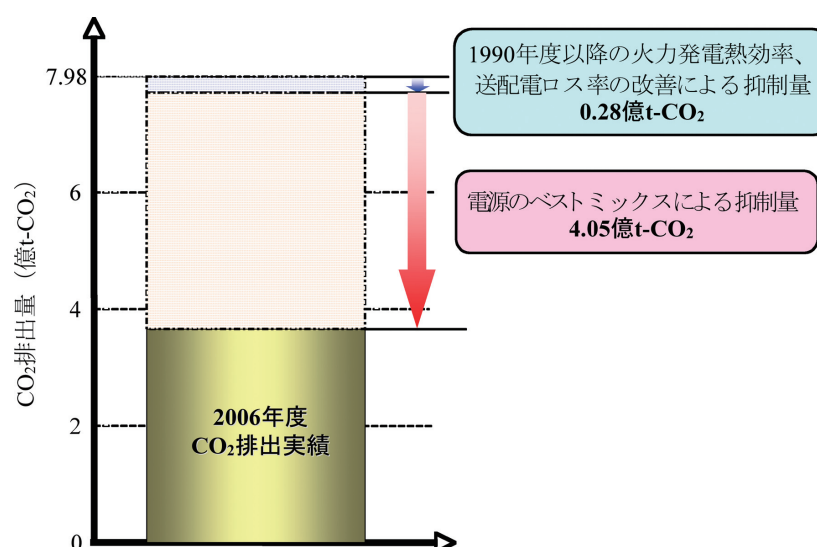
<電力設備の効率向上による抑制効果>

火力発電熱効率や送配電ロス率の改善をおこなってきたことにより、1990 年度と比較して 0.28 億 t-CO₂ の排出を抑制したと試算されます。これは 2006 年度の CO₂ 排出実績の 7.7% に相当します。

<非化石エネルギーの利用増による燃料削減効果>

2006 年度の原子力と水力による発電電力量の合計は、1990 年度比で 1,044 億 kWh 増加しました。この電力量を火力で発電したと仮定すると、原油換算で約 2,430 万 kl に相当し、これは日本の石油の一次エネルギー量を 8.9% 削減したことになります。

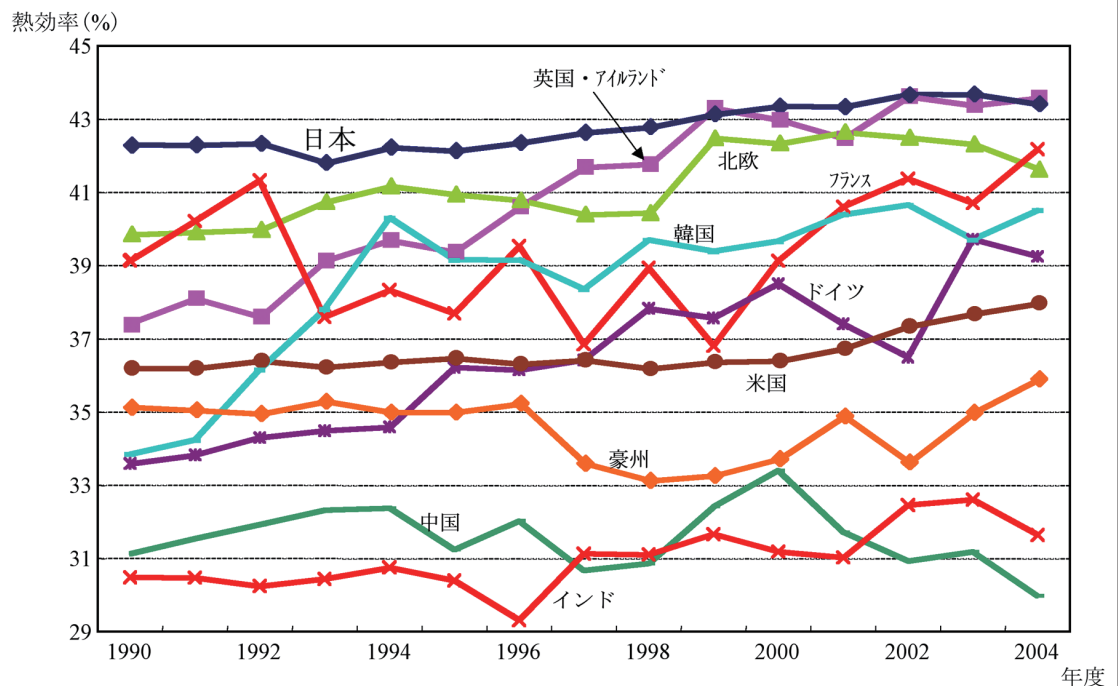
■ CO₂ 排出抑制効果



火力発電所熱効率の各国比較

日本の電気事業はLNG コンバインドサイクル発電のガスタービン燃焼温度の向上、ボイラー・タービンの蒸気条件の高温・高圧化等によるさらなる高効率化や熱効率管理による効率維持を図ってきました。その結果、日本の火力発電所の熱効率は世界のトップレベルの水準にあります。

■日本の火力発電所熱効率と各国の比較



* 熱効率は石炭、石油、ガスの熱効率を加重平均した発電端熱効率（低位発熱量基準）

* 外国では低位発熱量基準が一般的であり、日本のデータ（高位発熱量基準）を低位発熱量基準に換算。
なお、低位発熱量基準は高位発熱量基準よりも5～10%程度高い値となる。

* 自家発電設備等は対象外

出典：INTERNATIONAL COMPARISON OF FOSSIL POWER EFFICIENCY（2007年）(ECOFYS社)

参考

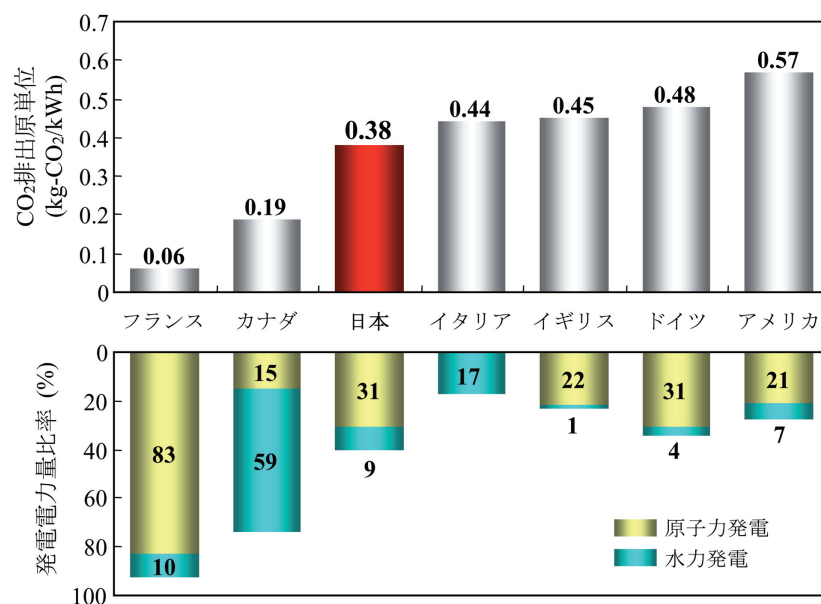
CO₂ 排出原単位 (発電端) の各国比較

日本の電気事業からの CO₂ 排出量は、世界の排出量の 1.4%(2004 年度)、日本の排出量の 28%(2005 年度) を占めています。

しかしながら、日本の発電電力量 1kWh 当たりの CO₂ 排出量は、原子力比率の高いフランスと水力発電比率の高いカナダには及ばないものの、他の欧米主要国との比較では低い水準にあります。

これは、日本の電気事業が、原子力を中心として、火力、水力等を適切に組み合わせた電源ベストミックスを追求してきた結果と言えます。

■ CO₂ 排出原単位 (発電端) の各国比較 (電気事業連合会試算)



* 2005 年度の値

* 出典：Energy Balances of OECD Countries 2004-2005

* 日本については電気事業連合会調査より

④ CO₂ 排出抑制対策

電気事業における CO₂ 排出抑制対策は、「電気の供給面」、「電気の使用面」をはじめ、4 つに分けられ、その概要は以下のとおりです。

<電気の供給面>

- ▶ 発電の際に CO₂ を排出しない原子力発電や比較的排出の少ない LNG 火力発電の導入拡大と原子力発電の利用率向上
- ▶ 水力・地熱・太陽光・風力・バイオマス発電等の再生可能エネルギーの開発・普及
- ▶ LNG コンバインドサイクル発電や高効率石炭火力の導入等による火力発電効率の向上と送配電ロスの低減等電力設備の効率向上

<電気の使用面>

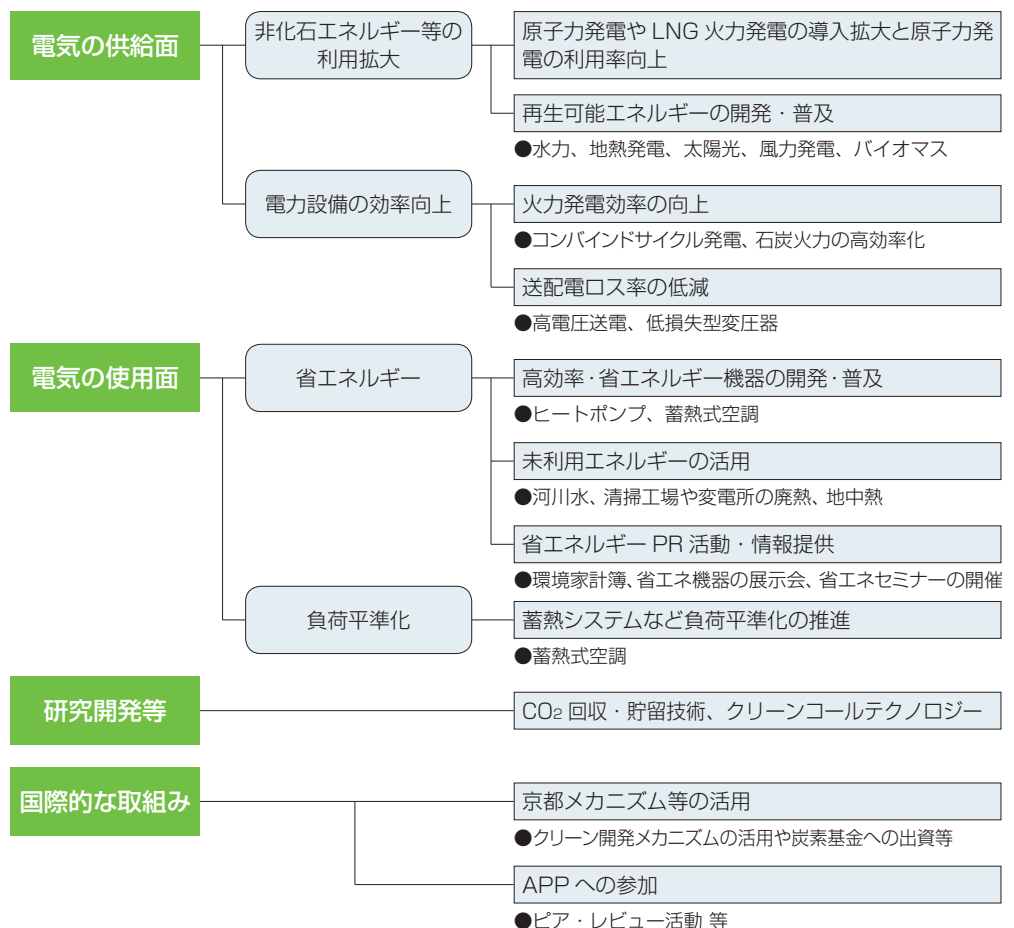
- ▶ ヒートポンプなど、高効率・省エネルギー機器の開発・普及やお客さまにおける省エネルギー方策の PR 活動・情報提供
- ▶ 蓄熱システムなどの普及・促進による負荷平準化の推進

<研究開発等>

- ▶ CO₂ 回収・貯留技術、クリーンコールテクノロジー

<国際的な取組み>

- ▶ 京都メカニズム等の活用
- ▶ アジア太平洋パートナーシップ (APP) への参加



a. 電気の供給面の対策

(a) 安全確保と信頼回復を前提とした原子力発電の推進

電気事業としては、発電の際に CO₂ を排出しない原子力の重要性は高く、今後とも我が国における地球温暖化対策の中心的な役割を果たすものと考えています。

現行の「京都議定書目標達成計画」の中で、原子力発電は地球温暖化対策の推進の上で極めて重要であり、基幹電源として官民相協力して着実に推進すると位置付けられています。また 2006 年 5 月に政府がまとめた「新・国家エネルギー戦略」および 2007 年 3 月に改定・閣議決定された「エネルギー基本計画」、さらに同年 6 月に閣議決定された「21 世紀環境立国戦略」においても、エネルギーの安定供給と地球温暖化対策に貢献する原子力の重要性が示されています。このように原子力発電の積極的な活用は、我が国の温暖化対策を推進する上で極めて重要な位置を占めています。

電気事業としては、引き続き原子力に対する信頼の回復に全力で取り組むとともに、原子力の推進を経営上の最重要課題として位置付け、国との連携のもと、安全性の確保を前提に地元のみならず自治体・国民の方々のご理解を得つつ、「原子力立地の推進」、「設備利用率の向上」、「原子燃料サイクルの確立」、「バックエンド対策」に最大限の努力を傾注していきます。さらに、2007 年 7 月に発生した新潟県中越沖地震から得られる新たな知見も活かし、耐震安全性に対する信頼性の一層の向上に努めて参ります。

設備利用率の向上については、定格熱出力一定運転³⁾の導入拡大(既に全国 9 割の原子力発電所に導入済)に努めるとともに、関係機関などの理解を得つつ諸外国で既に積極的に取り入れられている状態監視保全、オンラインメンテナンス、柔軟な運転サイクル、定格出力の向上等の高度利用⁴⁾を目指して、保守管理技術や検査技術および安全評価技術の高度化などに取り組み、より一層の向上に取り組んでいきます。

3) 原子炉で発生する熱出力を定格で一定に保つ運転方法。海水温度が低い時にはタービン効率が上がり、より多くの電気を作ることが可能。従来は電気出力を一定に保つため、海水温度が低い時に熱出力を下げて運転していた。

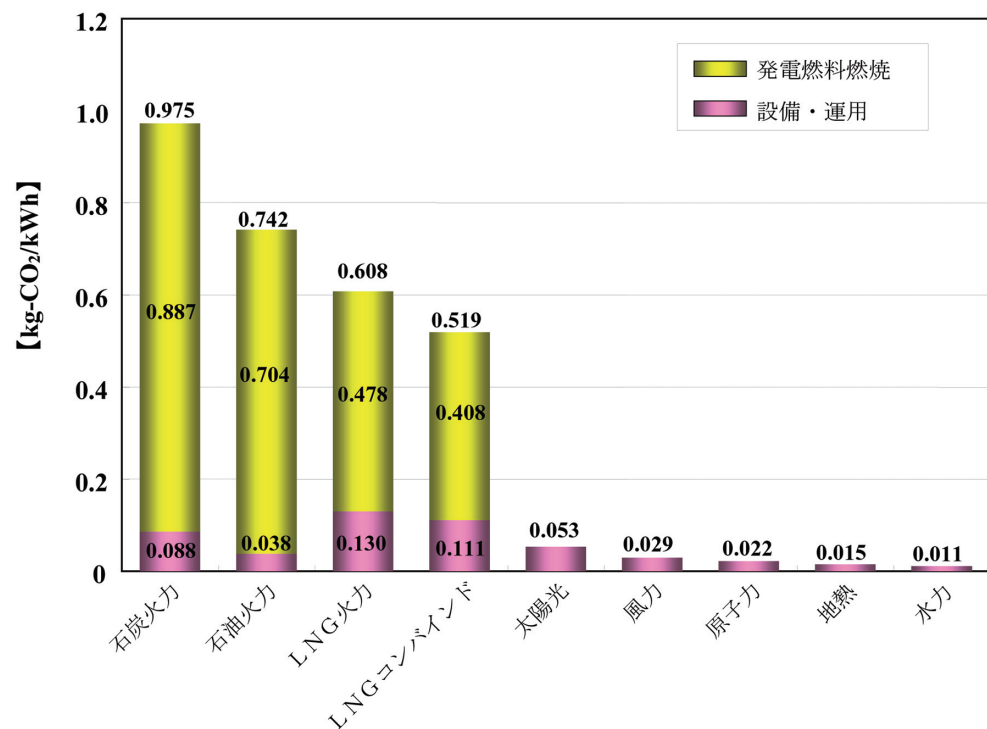
4) 諸外国では、一定の周期で機器を分解点検する時間計画保全方式から、機器の運転データを監視して異常の徴候をつかんで機器を分解点検する状態監視保全方式への移行が進められています。また、運転中に予備機を補修するオンラインメンテナンスが導入され、運転サイクルについても、18 ヶ月～24 ヶ月という連続運転期間が柔軟に採用されています。さらに、既設の原子力プラントの定格出力の向上も積極的に進められています。これらの高度利用が実現された結果、設備利用率実績(2005 年)は、米国 91.1%、韓国 95.0%、フィンランド 95.7% など高い水準にあります。

(出典:原子力安全基盤機構「原子力施設運転管理年報」)

日本の電源種別ライフサイクルアセスメント CO₂ の比較

発電方式の違いによる CO₂ 排出量を、原料の採掘・建設・輸送・精製・運用・保守等ライフサイクル全体で発生する CO₂ 排出量で評価しても、原子力発電は、太陽光発電や風力発電と同等の低い水準にあり、地球温暖化抑制の観点から大変優れた電源であると言えます。

■日本の電源種別 LCA CO₂ の比較



* 発電燃料の燃焼に加え、原料の採掘から諸設備の建設・燃料輸送・精製・運用・保守等のために消費される全てのエネルギーを対象として CO₂ 排出量を算出。

* 原子力については、現在計画中の使用済み燃料国内再処理・プルサーマル利用（1 回リサイクルを前提）・高レベル放射性廃棄物処分等を含めて算出。

* なお、ウラン濃縮に伴う CO₂ 排出量は、海外・国内での実施比率をベースとして算出しているが、全て国内で濃縮したと仮定すると、原子力の値は 0.010 となる。

（出典：電力中央研究所報告書）

(b) 再生可能エネルギーの普及に向けた取組み

風力や太陽光等は、クリーンで豊富なエネルギーです。電気事業では、これまでも個人向けの「グリーン電力基金⁵⁾」と企業向けの「グリーン電力証書システム⁶⁾」に協力して、再生可能エネルギーの長期的な普及促進に取り組んできており、グリーン電力基金を通じて助成した補助金累計額は約 29 億円、902 件(2006 年度末時点)になります。

また、「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法(RPS 法)」において、新エネルギー等電気の利用が義務付けられており、2006 年度も一般電気事業者 10 社はその履行に最大限努力し所要量を確保しました。昨年、2006 年度から 2009 年度までの義務量が引き上げられ、今年は、2014 年度までの義務量が新たに定められました。電気事業としては、これらの義務量についてその履行に向け引き続き全力を挙げていきます。

一方、電気事業では、風力や太陽光発電設備を自ら設置するとともに、お客さまの風力・太陽光発電設備からの余剰電力を購入し、再生可能エネルギーの普及促進に取り組んでいます。さらに木質系バイオマスや下水汚泥燃料を石炭火力発電所で混焼することにより、CO₂ 排出量の抑制を図っています。

しかし、風力や太陽光等は、エネルギー密度が低いこと、天候の影響を受けやすいこと、イニシャルコストが高いこと、また風力発電については、出力変動が大きいため蓄電池を併設する等の系統連系対策が必要なことなど課題も残されており、これらの解決に向けた取組みも必要です。

(c) 火力発電熱効率のさらなる向上と火力電源運用方法の検討

火力発電の熱効率向上は、直接 CO₂ 排出原単位の低減に寄与するものであり、電気事業においては、老朽火力のリプレースや新規の設備導入時に、LNG コンバインドサイクル発電等の高効率設備の導入・拡大を行うなど、火力発電の熱効率向上に取り組んでいます。

火力電源は、燃料の供給安定性・経済性・環境特性に考慮しつつ、石炭、LNG、石油をバランス良く開発し、運用していく必要があります。中でも石炭は、賦存量が多いうえ地域偏在性が少なく、他の燃料に比べて価格が比較的安定している等、エネルギーセキュリティや経済性の面で優れた化石燃料であり、長期的なエネルギーの安定供給を確保する上で不可欠なエネルギーです。したがって、この石炭を有効に活用するために石炭ガス化複合発電(IGCC)の技術開発に取り組んでおり、さらなる高効率化を図っていきます。(IGCC 運転試験:2007 年 9 月～)

また、燃料調達や設備運用面の制約、エネルギーセキュリティの確保を踏まえつつ、環境特性に配慮した火力電源の運用方法について検討を進めます。

5) 地域の皆さまから寄付金を募り、電力会社も皆さまからの寄付金総額と基本的に同額の寄付を行い、太陽光(公共用)や風力・環境教育目的発電設備などの建設を助成し、一層の普及促進を図る市民参加型の取組みです。

6) 再生可能エネルギーによって発電された電力のもう一つの価値、すなわち、省エネルギー(化石燃料削減)・CO₂ 排出削減などといった価値を「グリーン電力証書」という形で具体化することで、企業などのお客さまが自主的な省エネルギー・環境対策のひとつとして利用できるようにするシステムです。

b. 電気の使用面の対策

(a) 省エネルギー機器の開発・普及促進

お客さまに省エネルギーを進めて頂くことおよび夜間電力をご利用頂くことによる負荷平準化によって、CO₂削減に寄与する「蓄熱システム」、「CO₂冷媒ヒートポンプ給湯機」、「ヒートポンプ技術を活用した高効率の業務用空調機」の開発、普及促進に積極的に取り組んでいきます。⁷⁾

7)「京都議定書目標達成計画」(平成17年4月28日閣議決定)において、以下の目標量が記述されています。「CO₂冷媒ヒートポンプ給湯機の普及台数<520万台>、業務用高効率空調機の導入量<約12,000万台>」

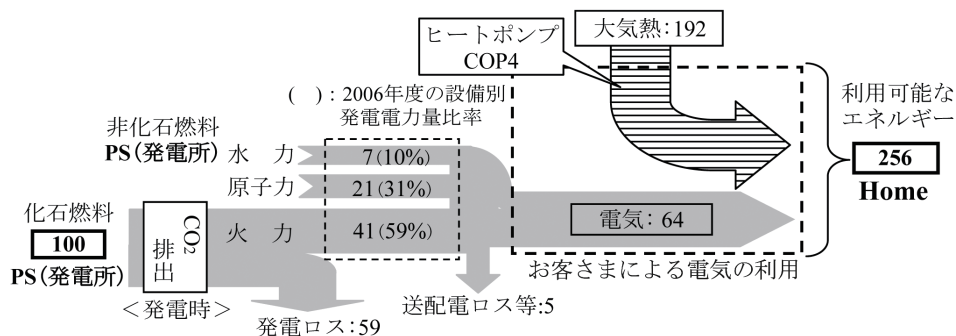
参考

お客さまによる電気の利用効率化

電気のエネルギーをより効率的に利用するためには、発電所からお客さまの利用に至るまでのエネルギーの流れに沿った視点と評価が有効です。このような観点から言えば、電気の使用面の対策として、高効率・省エネルギー機器の普及促進が重要です。

<電気のPS to Home(PS: Power Station(発電所))>

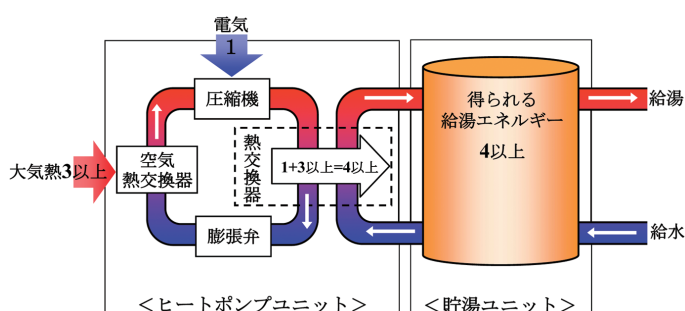
例えば、COP⁸⁾ 4.0のヒートポンプで大気熱等未利用エネルギーを活用することにより、100の化石燃料で256のエネルギーを利用することができます。(試算例)



<CO₂冷媒ヒートポンプ給湯機(エコキュート)の給湯システム>

エコキュートは、CO₂冷媒のヒートポンプで、大気中の熱を上手にくみ上げて、給湯の熱エネルギーとして利用する給湯システムです。CO₂冷媒ヒートポンプは、従来のフロン系冷媒に比べ、加熱特性に優れているため、給湯機への利用拡大が図られています。エコキュートのCOPは4以上(2006年度モデルではCOP=4.9以上)と極めて省エネルギー効果が高く、CO₂の排出量も従来型燃焼式給湯器に比べ、約50～60%削減することができます。エコキュートの累積普及台数は83万台(2006年度末時点)に達しており、これによるCO₂排出抑制量は約60万t-CO₂と試算されます。

1(電気エネルギー)+3以上(大気熱)=4以上(得られる給湯エネルギー)



8) COP = $\frac{\text{冷房能力または暖房能力 (kW)}}{\text{ヒートポンプの消費電力 (kW)}}$

(Coefficient of Performance : 成績係数)

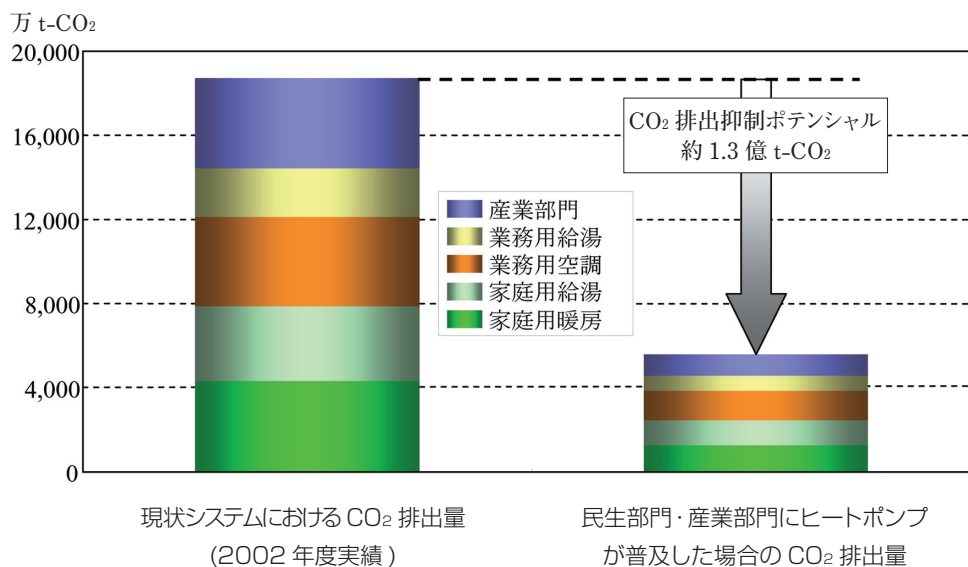
参考

ヒートポンプによる CO₂ 排出抑制の可能性

我が国の民生部門（家庭・業務用分野）の空調・給湯需要および産業部門の加温や乾燥など加熱用途や空調用途にヒートポンプシステムが普及した場合、約 1.3 億 t-CO₂ / 年の CO₂ 排出抑制が可能となります。これは、2005 年度の日本の CO₂ 排出量（12.93 億 t-CO₂）の約 10% に相当します。

（試算：（財）ヒートポンプ・蓄熱センター）

■ヒートポンプによる CO₂ 排出抑制効果



参考

高効率ヒートポンプシステム導入による CO₂ 排出抑制、省エネの事例

導入事例	概要
新設事務所ビルにおける高効率ヒートポンプ・蓄熱システムの導入	昼光利用や日射遮蔽、高効率ヒートポンプ・蓄熱空調、エネルギー管理システム（Building Energy Management System：BEMS）の導入等で、未対策ケースと比較しエネルギー消費量を約 30% 削減。
地域冷暖房システムでのヒートポンプ・蓄熱システムの導入	大気熱と建物排熱を活用するヒートポンプ、蓄熱システムを採用し、販売熱量あたりの CO ₂ 排出原単位を約 60% 低減。
ホテルにおける高効率ヒートポンプの導入	ホテルの空調用に高効率ヒートポンプを導入し、年間削減量は CO ₂ 排出量で 1,500t-CO ₂ 、エネルギー消費量で 12%、エネルギーコストで 1 億円以上。
半導体工場での高効率ヒートポンプ・蓄熱システムの導入	コジェネから高効率ヒートポンプ・蓄熱システムへ変更し、導入前より CO ₂ 排出量で 32% 抑制。



環境家計簿啓発ポスター

(b) 省エネルギー PR 活動・情報提供

電気事業では、お客さまが省エネルギーに取り組む際に役立つ情報の提供や、エネルギー診断による対策の提案など、お客さまの省エネルギー推進に資する取組みを積極的に展開しています。

今年度からは、『環境家計簿』の普及を業界全体の取組みとして位置付け、その利用拡大に積極的に取り組んでいくこととしました。

環境家計簿の普及については、これまで各電力会社が個別に、営業所などの窓口をはじめ、ホームページ、検針票などを用いてお客さまや社員に周知を行っていましたが、今年からは業界を挙げた活動として、共通のポスターを作成し、各社の事業所に掲示するほか、各社もそれぞれ工夫を凝らして社員の参加者を拡大するとともに、お客さまへの積極的な参加を呼びかけていきます。

また、安倍首相が 2007 年 5 月に発表した「美しい星 50」の中で、「1 人 1 日 1kg の CO₂ 削減」をモットーとした国民運動の展開を提案しました。電気事業としても、国民運動による CO₂ 削減推進の効果的な対策の一つと捉え、その主旨に賛同し、活動を展開することと致しました。このような活動を通じ、地球温暖化防止に向けた「国民意識の高揚」の一助となっていくことを期待します。

参考

省エネ・省 CO₂ に関する社員・お客さまへの情報提供の取組み

- ▶ 「環境トレーナー制度」、「e-ラーニング」による従業員への環境教育の実施
- ▶ ホームページを活用して「省エネルギー度チェック」や「お得な家電製品の使い方・選び方」など、お客さまへ省エネ情報を提供
- ▶ 省エネアイデアが掲載された、カレンダーや家計簿を配布し、家庭における季節毎の省エネアイデアをお客さまへ紹介
- ▶ 省エネ機器の展示会や省エネセミナーの開催
- ▶ お客さま宅を訪問し、電気機器のアンペア測定や契約・省エネアドバイスを実施

c. 研究開発等の取組み

地球温暖化問題への対応では、中長期的な視野に立って、供給面、需要面及び環境保全における技術の研究開発を進めていく必要があると考えています。具体的には、お客さまの省エネルギーに資する技術、火力発電所排ガス中の CO₂ 回収・貯留技術、原子力関連技術および森林吸収に関する技術等の研究・開発に取り組んでいきます。

【地球温暖化問題の解決に向けた技術開発の取組み事例】

◎電気を効率よくお使いいただくための技術

省エネや CO₂ 排出削減に有効な CO₂ 冷媒ヒートポンプ給湯機について、2010 年度における国の導入目標 520 万台に向けたさらなる技術開発を推進するとともに、その他のヒートポンプや蓄熱・蓄電利用技術についても高効率化、コンパクト化に向けて取り組みます。

◎ CO₂ 回収・貯留技術

本技術は、国内外において温暖化防止対策の有効な革新的技術として位置付けられており、電気事業にとっても中長期的には必要な温暖化防止対策オプションの一つと考えられることから、研究開発を推進しています。CO₂ 回収技術については、引き続き、コスト低減やエネルギーロス低減に向けた改良・開発を実施し、CO₂ 貯留技術については、国内外の技術動向調査・評価を進めるとともに、基礎的な研究開発についても取り組んでいきます。

◎クリーンコールテクノロジー

エネルギーセキュリティの確保および環境保全の観点から、供給安定性や経済性に優れた石炭を高効率に利用するクリーンコールテクノロジーの開発が必要です。そのために次世代の石炭火力高効率化技術の一例として、石炭ガス化複合発電 (IGCC) の開発に取り組んでいます。現在、商用機の 1/2 規模の実証機 (出力 250MW 級) の実証研究に取り組んでおり、2007 年 9 月から信頼性、経済性及び運用特性を検証するための運転試験を行っております。

d. 国際的な取組み

(a) 京都メカニズム⁹⁾等の活用に向けた取組み

京都メカニズムは、京都議定書目標達成計画においても、我が国が地球規模での温暖化防止に貢献する観点から、推進・活用していくことが重要と位置付けられています。したがって、地球規模での温暖化対策に資するとともに、CO₂ 排出抑制対策としてコスト効果が高いと期待されることから、国内対策の補完措置として重要であると認識しています。

<電気事業の主な取組み>

- 京都議定書で定められた共同実施 (JI) ・クリーン開発メカニズム (CDM) を目指したバイオマス発電、熱効率改善事業および植林事業など、温室効果ガス削減に資する事業や事業実施可能性調査 (FS) を海外で展開。
- 世界銀行の炭素基金や我が国の産業界が一体となって参画している日本温暖化ガス削減基金 (JGRF) 等へ出資。

なお、これらの取組みへの投資額の内、炭素基金への出資総額は約 285 億円になる見込みです。

上記の京都メカニズムの取組みを通じた CO₂ 削減量については、国連やホスト国の承認状況などが影響するものの、2012 年までに 7,000 万 t-CO₂ 程度の見通しです。

今後とも、京都メカニズムや植林等を活用した事業を推進し、京都メカニズム等の温暖化対策の事業における CO₂ 排出抑制量を目標達成に活用していきます。

■ 主な炭素基金への出資額

基金名	出資見込み額
世界銀行炭素基金 (PCF) 世界銀行コミュニティー開発炭素基金 (CDCF) 世界銀行バイオ炭素基金 (BioCF)	6,050 万ドル (73 億円)
日本温暖化ガス削減基金 (JGRF)	5,200 万ドル (62 億円)

1 ドル = 120 円として算定

9) 京都議定書で定められた国際排出量取引 (ET) ・共同実施 (JI) ・クリーン開発メカニズム (CDM) を指す。

■電気事業者による海外での CO₂ 削減・吸収プロジェクト等の例

件 名	概 要	開始時期等
ブータン王国における 小規模水力発電 CDM プロジェクト	小規模水力発電所を建設し未電化地域の電 化を進める CDM 理事会承認の CDM プロ ジェクト	2003 ～
チリにおける 燃料転換プロジェクト	食品製造工場において、燃料を石炭および 石油燃料から天然ガスに転換する CDM 理 事会承認の CDM プロジェクト	2003 ～
チリにおける 養豚場からのメタン回収事業	最新式し尿処理設備により大気中に放出し ていたメタンを回収、燃焼する CDM 理事 会承認の CDM プロジェクト	2004 ～
ブラジルにおける ランドフィルガス削減 プロジェクト	廃棄物処分場から発生するバイオガスを 回収・燃焼し温室効果ガスの削減を図る CDM 理事会承認のプロジェクト	2002 ～
中国における 小規模水力発電 CDM プロジェクト	小規模水力発電所を建設し、地元電力会社 へ売電する CDM 理事会承認のプロジェクト	2003 ～
タイにおける 籾殻発電事業	廃棄・焼却処分されている籾殻を発電用燃 料として有効活用する CDM 理事会承認の プロジェクト	2003 ～
マレーシアにおける パーム椰子房バイオマス 発電事業	パーム油製造過程で発生するパーム椰子房 を発電用燃料に利用する CDM 理事会承認 のプロジェクト	2006 ～
ベトナムにおける 水力発電所再生プロジェクト	発電を休止しているソンマック発電所の再 生を図る CDM 理事会承認のプロジェクト	2006 ～
ホンジュラスにおける サトウキビ残渣を利用した 発電事業	製糖過程で発生するサトウキビ残渣（バガ ス）を発電用燃料に利用する CDM 理事会 承認のプロジェクト	2002 ～
インドネシアにおける 小規模水力発電プロジェクト	灌漑水路等の未利用落差を利用して水力発 電事業を行い、インドネシア国営電力公社 へ売電する日本政府承認のプロジェクト	2008 ～
オーストラリアでの植林事業	世界の森林資源の保全、大気中の CO ₂ 固 定等を目的とした植林事業を実施	－ （複数実施）

(b) クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップへの参加

クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ (APP) は、アジア太平洋地域において増大するエネルギー需要に対応するにあたり、環境汚染、エネルギー安全保障、気候変動問題等へ適切に対処することを目的として、米国・豪州・中国・インド・韓国・日本の 6 カ国間が参加する官民の地域協力パートナーシップとして、2006 年 1 月に豪州・シドニーでの閣僚会議で正式に設立されました。

参加 6 カ国の CO₂ 排出量は世界全体の 5 割を超えており、この 6 カ国が CO₂ の排出量削減に取り組むことは、地球規模で見ても大変大きな意義があることから、電気事業としても、この活動に積極的に取り組んでいます。

参考

第 1 回経年石炭火力発電所の熱効率維持・向上に向けたピア・レビュー¹⁰⁾

2007 年 4 月 16 ～ 20 日にかけて、経済産業省と電気事業連合会共催による「第 1 回経年石炭火力の熱効率維持・向上に向けたピア・レビュー」を電源開発高砂火力発電所、東京電力常陸那珂火力発電所他で開催しました。

今後ピア・レビューを通じて共有された運転・保守管理のベストプラクティスが APP 参加国で実施・普及されることにより、運転開始以降、効率が低下している発電所の効率向上が期待できる一方、すでに高効率を達成している発電所では、将来にわたる効率低下の回避が期待できます。仮に効率向上または効率低下の回避効果を 1% と想定して試算した場合、APP 参加国全体で、約 1 億 2 千万 t-CO₂ の排出抑制効果が期待できます。

■ 第 1 回ピア・レビュー (高砂火力発電所) の様子



グループディスカッション



現場を見ながらディスカッション

電事連ホームページ：<http://www.fepc.or.jp/env/warming/007.html>)

(APP ホームページ：<http://asiapacificpartnership.org/>)

10) ピア・レビューは、APP 参加国の継続的な発電所訪問に基づく発電技術者間の率直な議論や、効率改善につながる項目のチェックリスト、水平展開に向けたハンドブック等の作成といった活動を通じて APP 参加国の発電技術者が、同程度の稼働年数の経年石炭火力発電所における運転・保守管理のベストプラクティスを共有することを目的としています。

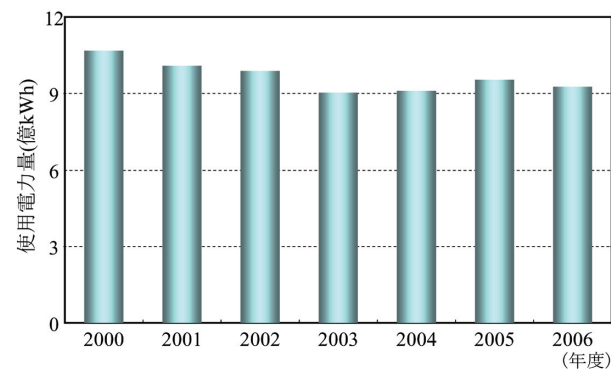
e. その他の取組み

民生・運輸部門からの CO₂ 排出量は増加しており、対策が急務になっています。電気事業では、2000 年度より自ら係わるオフィス利用に伴う電力使用（民生業務部門に分類）および自社保有車輛の利用に伴う燃料使用（運輸部門に分類）などの削減について、各社が目標を掲げ、その達成に向け取り組んでいます。

(a) オフィス利用における取組み

本店、支店、営業所等、各事業所社屋のオフィス利用に伴う 2006 年度の使用電力量は、電気事業全体で 9.3 億 kWh（CO₂ 排出量に換算すると 38 万 t-CO₂ に相当）となり、2000 年度から約 1.4 億 kWh（約 13%）削減しました。これを CO₂ 排出量で見ると、約 2 万 t-CO₂ 削減したことになります。

■ オフィス利用に伴う使用電力量推移



■ 主な取組み

主な目標（具体的な目標値は各社にてそれぞれ設定）

電力使用量の削減

コピー・プリンター用紙の使用量および購入量の削減

水道使用量の削減

各事業所で環境マネジメントシステムを構築し、事業場毎に目標を設定

具体的取組み内容

「チーム・マイナス 6%」への参加

空調の効率運転（室温の適正管理、使用時間の短縮等）

昼休み、時間外等の消灯の徹底、階段の励行によるエレベータ使用削減

OA 機器、照明器具等の省エネ機器への変更や不使用時の電源断

社有建物におけるエネルギーマネジメント

氷蓄熱式空調システムの導入

業務用高効率給湯機の導入

太陽光発電設備の導入

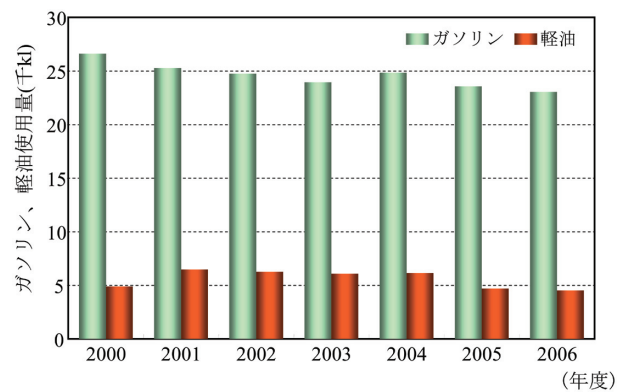
水道バルブの締め込みによる流量抑制

窓ガラスへの遮へいフィルムの貼付けなど

(b) 自社保有車輛利用における取組み

自社保有の車輛利用に伴う 2006 年度の燃料使用量（ガソリン、軽油）は、電気事業全体で 2.8 万 kl（CO₂ 排出量に換算すると 6.6 万 t-CO₂）となり、2000 年度から約 4 千 kl（約 12%）削減しました。これを CO₂ 排出量で見ると、約 1 万 t-CO₂ 削減したことになります。

■ 自社保有車輛利用に伴う燃料使用量推移



■ 主な取組み

主な目標（具体的な目標値は各社にてそれぞれ設定）

車輛燃料使用量の削減
低公害車導入率の向上
ノーマイカーデーの実施

具体的取組み内容

電気自動車、クリーンエネルギー車などの低公害・低燃費型車輛の導入
低燃費運転の励行
適正タイヤ空気圧による運転
アイドリングストップ運転の実施
効率的な車輛運行（事前の運転経路確認、乗り合いの実施）など
石炭センターの集約化や石炭輸送船の大型化による物流効率化を行い、年間 5,600t-CO₂ 削減
グループ会社全体の共同配送を実施して、物流効率化を行い、トラック台数を 2 割削減

参考

森林の活用・整備等の取組み

電力業界では、社有林、発電所の緑地の整備をはじめ、各地での植林および森林整備活動への協力などを行っています。

< 森林保全・植樹等の取組み事例 >

- ◎ 尾瀬戸倉山林（18,200 ヘクタール）の森林管理・保全
- ◎ 社有林を活用した市民参加型森林活動「森への招待状」
- ◎ 100 万本の植樹（九州ふるさと森づくり）
- ◎ 環境植林事業（約 100 ヘクタール）
- ◎ 郷土の森の復元（「残波しおさいの森」づくり）

⑤今後の取組みと課題

電気事業における環境行動計画の目標は、策定当時(1996年)の需給見通し、原子力開発計画等をベースにして最大限の努力を織り込んで設定したものであり、設定した目標値は産業界の中で非常に高いレベルとなっており、極めてチャレンジングな値と認識しております。

昨年末に、日本経済団体連合会と連携して、自主行動計画の目標達成年を京都議定書第1約束期間に拡大して取り組むこととしました。これにより、我々の目標は、一層チャレンジングなものとなりました。

電気事業としては、そのような状況の中でも、様々な創意工夫による原子力発電の設備利用率向上や、省エネルギー機器の開発・普及、CO₂削減事業への参画などによる京都メカニズムの活用など、電気の供給面・使用面、国際的な取組み等あらゆる対策を検討し積極的に進めています。

今後も従来の対策を着実に進めて参りますが、さらなる実効性の向上を図るため特に以下の対策¹¹⁾を一層強力に実施することにより、引き続き目標達成に向け最大限取り組んでいくこととします。

11) 京都議定書目標達成計画¹¹⁾(平成17年4月28日閣議決定)において、以下のとおり記述されています。

「○電力分野の二酸化炭素排出原単位の低減:事業者による以下の取組等による自主目標達成のフォローアップを行う。
▶ 科学的・合理的な運転管理の実現による原子力設備利用率の向上。
▶ 火力発電の熱効率の更なる向上と環境特性に配慮した火力電源の運用方法の調整等。
▶ 事業者による京都メカニズムの活用による京都議定書上のクレジット(排出削減量)獲得。」

◎安全確保と信頼回復を前提とした原子力発電の推進

◎火力発電熱効率のさらなる向上と火力電源運用方法の検討

◎京都メカニズム等の活用

◎お客さま(学校など)への苗木の配布・植樹

◎植林ボランティアへの参加

◎水源涵養を目的とした社有林の維持管理

◎森林基金などへの拠出、森林保全指針の制定

<国内材等の活用事例>

◎間伐材の環境報告書・名刺への利用

◎竹の炭化による有効利用の研究

◎流木の活用(建築用材料や造園・ガーデニング資材等)

(3) CO₂ 以外の温室効果ガス排出抑制への取り組み

電気事業から排出される CO₂ 以外の 5 つの温室効果ガスが温暖化に及ぼす影響は電気事業から排出される CO₂ による影響の 1/370 程度です。それぞれのガスについて、以下の対策を実施することにより、排出を極力抑制するよう努めます。

① SF₆ (六フッ化硫黄)

SF₆ は、優れた絶縁性能や消弧性能を持つだけでなく、人体に対して安全かつ安定したガスという特徴を持っています。電気事業では、ガス遮断器やガス絶縁開閉装置等に SF₆ を使用しており、設備がコンパクトに構成でき、安全性、環境調和等の理由から、狭隘な国土の我が国における電力の安定供給にとって必要不可欠となっています。一方、SF₆ は温室効果の高いガスであると指摘されていますが、SF₆ に代わる有効な絶縁ガスは未だ見つかっておらず、電気事業としては今後とも継続的に使用していく必要があります。

このため、SF₆ の大気への排出抑制とリサイクルを念頭に置き、「電気事業における SF₆ 排出抑制に関する自主行動計画」(1998 年 4 月)を策定し、機器点検時の排出割合を 2005 年には 3% 程度まで、機器廃棄時の排出割合を 2005 年には 1% 程度まで抑制するという高い目標を掲げて排出抑制に努めてきました。これまでの継続的な取り組みにより、2004、2005 年の実績において目標を達成しました。2006 年の実績においては、機器点検時は目標を達成したものの、機器廃棄時では 2% と僅かに未達となりました。今後とも継続した目標達成を目指していきます。

なお、この取り組みに対して、昨年、(財)日本電機工業会(機器製造者)、(財)日本化学工業協会(SF₆ ガス製造者)と共同で、「オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」(日刊工業新聞社主催)の「経済産業大臣賞」を受賞しました。

② HFC (ハイドロフルオロカーボン)

HFC は、空調機器の冷媒などに使用されており、規制対象フロンからの代替が今後とも進むと予想されますが、機器の設置・修理時の漏洩防止・回収・再利用に努め、極力排出を抑制します。

③ PFC (パーフルオロカーボン)

PFC は、一部の変圧器で冷媒および絶縁媒体として使用されていますが、液体の状態で使用されているため回収・再利用が容易であり、通常時はもちろんのこと、機器廃棄時においても外部への排出はありません。

④ N₂O (一酸化二窒素)

火力発電所における燃料の燃焼に伴い排出する N₂O は、日本全体の N₂O 排出量の約 2.4% と試算されますが、発電効率の向上等に取り組むことで極力排出を抑制します。

⑤ CH₄ (メタン)

火力発電所における燃料の燃焼において、未燃分として排出される CH₄ は、排ガス中濃度が大気中濃度以下であることから、実質的な排出はありません。

(4) 長期的視点に立った地球温暖化問題への対応について

地球温暖化問題への対応には、長期的な視点とグローバルな取組みが欠かせません。京都議定書第1約束期間を翌年に控え、国内では京都議定書目標達成計画の見直しが行われており、国際的には6月にドイツで行われたG8サミットで米国が次期枠組みの議論に参加することが合意されるなど、『ポスト京都議定書』に関する具体的な議論が進められています。

このような状況を踏まえ、電気事業では、地球温暖化対策の将来枠組みを決める上で重要な時期にさしかかっていると考え、本年4月に政府に対し、「米国、中国、インド等を含むすべての国が参加できる枠組みの構築を目指すべき」、「CO₂排出量がエネルギーの需給構造と表裏一体であることを勘案すれば、セクター毎にその特性を活かしたエネルギーの効率化指標などを定めたセクター別アプローチを国際的に徹底し、衡平で実効性を伴った目標の設定を目指すべき」等の提言を行いました。

電気は社会・経済の持続可能な発展に不可欠なものであり、環境対策上も有効なエネルギーです。電気事業としては、2013年以降も引き続き、地球温暖化防止と持続可能な社会の構築に向けて最大限努力することが企業としての社会的責任であると考えています。今後も電気事業としての特性を生かした以下の4つの取組みを中心に、地球温暖化対策を積極的に進めていきたいと考えています。

◎原子力の推進と有効利用

- ▶ 原子力は地球温暖化対策として最も効果が高く、**経済成長、エネルギーセキュリティ、環境保全**の同時達成のための切り札であることから、原子燃料サイクルを含め積極的に推進を図ります。
- ▶ 設備利用率の向上により、新設、既設とも最大限有効に活用します。

◎低炭素化社会への転換に向けた貢献

- ▶ 高効率ヒートポンプ機器などの開発・普及促進、省エネルギー情報の提供やエネルギー診断など、お客さまのさらなるエネルギーの効率的な使用に貢献します。

◎積極的な海外支援

- ▶ クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ (APP) などの取組みを通じて、途上国への技術移転など、国際連携を進め、地球規模での温暖化対策に貢献します。

◎革新的技術開発

- ▶ 超々臨界圧火力、石炭ガス化複合発電、CO₂回収・貯留技術など、技術開発の発展と実現に貢献します。

2 循環型社会の形成

今日の我が国においては、リデュース（発生抑制 Reduce）、リユース（再使用 Reuse）、リサイクル（再生利用 Recycle）の 3R を進めることによって、環境への負荷が少ない「循環型社会」の形成に向けた取組みが進められています。また、2007 年度には我が国の廃棄物・リサイクル施策のベースとなる「循環型社会形成推進基本計画」の見直しが予定されています。

※循環型社会形成推進基本計画は循環型社会形成推進基本法第15条の規定に基づき、循環型社会の形成に関する施策を総合的かつ計画的に推進するために定めるものです。

このような状況を踏まえ、電気事業においても、従来自主的に取り組んできた廃棄物等¹²⁾の再資源化や原子燃料サイクルの確立等、さらなる資源の有効利用を促進し、「循環型社会」の形成を目指します。

(1) 廃棄物等の削減・再資源化対策

電気事業から発生する主な廃棄物には、石炭火力発電所から発生する石炭灰、配電工事に伴う廃コンクリート柱等のがれき類（建設廃材）、電線等の金属くずがあり、また、副生品としては火力発電所から発生する脱硫石膏があります。これら廃棄物等の発生量は、電力需要の伸びに伴って増加しており、2010 年度には 1990 年度の約 2 倍の 960 万 t に増加すると見込んでいます。

電気事業では、この状況に対し、さらなる発生抑制と再資源化を促進することにより、廃棄物の最終処分量を低減することが重要な課題と考えています。

① 廃棄物再資源化率目標

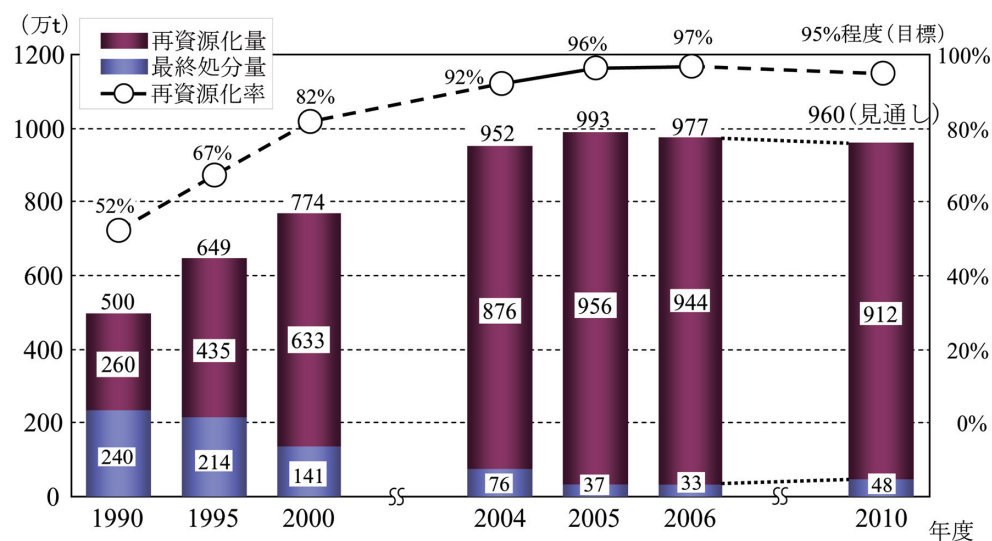
電気事業においては、当初、廃棄物最終処分量を 1990 年度実績（240 万 t）以下に抑えることを目標として取り組んできましたが、3R の推進により着実に最終処分量の削減が図られてきたことから、最終処分量の目標を 200 万 t 以下へ、さらには 150 万 t 以下へと引き上げてきました。さらに 2005 年度からは電力需要の変動に大きく左右されない指標として再資源化率 90% を目標に掲げ、その後 2006 年度には目標値を 5 ポイント高く見直した上で、2010 年度の再資源化率を 95% 程度とするよう取り組んでいます。

2010 年度における廃棄物再資源化率を 95% 程度とするよう努める

（参考）最終処分量は目標とする再資源化率から試算すると 48 万 t 程度になる

12) 廃棄物等とは、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」で定義されている産業廃棄物（一部有価物を含む）および生産活動に伴って副次的に得られた物品（副生品）を示す。なお、放射性廃棄物はこの廃棄物等には含まれないが、別途適切に管理している。

■電気事業における廃棄物再資源化率等の推移と目標



* 最終処分(埋立処分)完了後の処分場は、発電設備の増設用地やその他の工業用地等として有効に活用されており、そこに使われた石炭灰の一部は、国の解釈に基づき、2004年度から土地造成材として再資源化量に含めることとした。

② 2006年度の廃棄物再資源化実績

2006年度の廃棄物等発生量は977万tとなり、石炭火力発電所の発電電力量が減少したことから2005年度と比較して16万t減少しました。一方、2006年度の再資源化量は944万tで、2005年度と比較して12万t減少しましたが、2006年度の再資源化率は97%となり、2005年度と比べて1ポイント増加させることができました。

廃棄物の種類別では、石炭灰の発生量が705万tと最も多く、このうち683万tをセメント原料やコンクリート用混和材、土地造成材として再資源化しています。

金属くず、がれき類は発生量のほぼ全量を再資源化しており、その他の廃棄物についても極力再資源化に努めています。また、副産品である脱硫石膏については、石膏ボード等の建設材料やセメント原料として全量再資源化しています。

■主な廃棄物と副生品の再資源化量等の推移

(万 t)

種類			1990 年度	2004 年度	2005 年度	2006 年度
廃棄物	燃え殻 ばいじん (石炭灰)	発生量	347	697	724	705
		再資源化量 (再資源化率)	137 (39%)	631 (91%)	697 (96%)	683 (97%)
	がれき類 (建設廃材)	発生量	40	36	36	42
		再資源化量 (再資源化率)	21 (53%)	35 (98%)	35 (97%)	41 (97%)
	金属くず	発生量	14	17	19	20
		再資源化量 (再資源化率)	13 (93%)	16 (98%)	18 (99%)	19 (98%)
副生品	脱硫石膏	発生量	85	183	190	187
		再資源化量 (再資源化率)	85 (100%)	183 (100%)	190 (100%)	187 (100%)

* 廃棄物には、有価物も含む。

* がれき類（建設廃材）と金属くずについては、1990 年度は推計値

* 脱硫石膏は、副生品として全量売却されている。

* 再資源化率は、実数量により算出（発生量・再資源化量の万 t 未満の数量は四捨五入による数値処理実施）

③ 3R 推進に向けた今後の取組み

電気事業では、循環型社会の形成に向け、引き続き次の課題等に取り組んでいきます。

- 石炭灰 : 再資源化促進が今後も重要な課題と考えており、石炭灰を大量にかつ安定的に利用できる分野の開拓や有効利用技術の調査・研究に積極的に取り組む。
- 脱硫石膏 : 再資源化率 100% の維持。
- その他の廃棄物 : 積極的な 3R の推進。

■リデュースの例

- ▶ 火力発電熱効率の維持・向上に努め、石炭灰等の廃棄物の発生を抑制していきます。

■リユースの例

- ▶ 配電盤運搬時の木製梱包材に代えて、新たに再利用可能な鋼製の据付用コンテナを開発し、再使用可能とするとともに、配電盤据付時の作業性も向上させています。
- ▶ ガスタービン設備の排気ダクト等に取り付けてある保温材の一部を再使用しています。
- ▶ 電線包装用木製ドラムを再生・加工し、プランター等に再使用しています。
- ▶ 電力量計は、点検・修理を行い、計量のための検定を受けた後、再使用しています。

■リサイクルの例

廃棄物等の種類		主な再資源化用途
燃え殻 ばいじん	石炭灰	セメント原料、肥料、土木材料（土壌改良材、海砂代替材）
	重原油灰	バナジウム回収、助燃剤
汚泥		セメント原料
がれき類（建設廃材）		建築用骨材、道路路盤材、再生アスファルト
金属くず		再生配電線、金属製品原料
ガラスくず及び陶磁器くず		タイル・ブロック原料、建築用骨材、道路路盤材
廃プラスチック		プラスチック原料
脱硫石膏（副産品）		石膏ボード原料、セメント原料

※リユース・リサイクル事例を次項に掲載

④リユース・リサイクル製品等の利用拡大

循環型社会の形成のためには、廃棄物等の 3R を推進して資源循環を促進するだけでなく、自らも環境にやさしいエコ製品等を利用することが不可欠であると認識しており、グリーン購入の推進やリユース・リサイクル製品の利用拡大に向けて積極的に取り組んでいます。

石炭灰の例（フライアッシュ）



石炭火力発電所から発生した石炭灰

（写真はフライアッシュ。フライアッシュは、電気集塵器で捕集され、微細な球形粒子状をしています。）

コンクリート混和剤としての利用



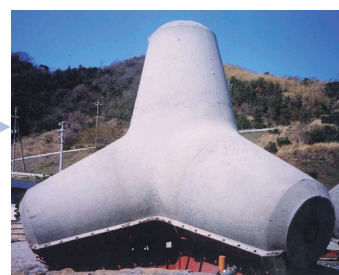
フライアッシュを混和すると、強度、水密性に優れ、ひび割れのないコンクリートができるため、ダム建設などに利用しています。

吹付け材としての利用



トンネル工事で使用される吹付けコンクリートの使用材料の一部をフライアッシュに置き換えることで、吹付け時の跳ね返り量の低減による使用材料の節約や、粉じん量の低減により作業環境が改善されます。

コンクリート二次製品としての利用



セメントにフライアッシュ等を混ぜることで、セメント使用量低減のみならず、強度増加等の優れた特徴を持つコンクリート製品が製造できます。（写真は消波ブロック）

人工ゼオライト原料として利用



石炭灰をアルカリ処理した人工ゼオライトを生産し、家庭用空気清浄機の脱臭フィルターや土壌改良資材として活用しています。



石炭火力発電所から
発生した石炭灰
(フライアッシュ)

土砂代替材として利用



石炭灰とセメントに水と添加剤を混合し再生利用したもので、土砂代替材として建設工事で使用しています。

肥料としての利用



石炭灰を主原料とするけい酸カリ肥料を開発・販売しています。

護岸工事用コンクリートの骨材として利用



護岸工事用コンクリートの骨材として活用しています。また、富栄養化物質の吸着効果を持っているため、湖沼・海域等の水質・底質改善材としても活用できます。

石炭灰の例（クリンカアッシュ）



石炭火力発電所から
発生した石炭灰
(写真はクリンカアッシュ。クリン
カアッシュはボイラ底部に落下し
た灰の塊を粉砕したもの。)

保水性舗装ブロックとしての利用



保水性能を有しているため舗装路面温度の上昇を抑制するとともに、吸水性にも優れているので、降雨時には表面に水溜りができず、快適な街づくりに活用しています。

金属くずの例



古くなって取り替えた銅電線やアルミ電線を切断、破碎し、材質ごとに分別します。

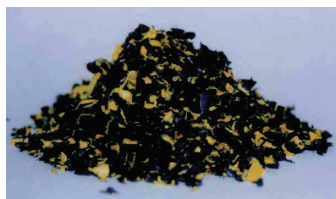


金属材料として再利用します。
(写真は再生電線)

廃プラスチックの例



古くなって取り替えたポリエチレン支線ガード



樹脂カバー類を材質ごとに分別するとともに、破碎・洗浄し、再原料化(リペレット)します。



プラスチック原料として再利用します。
(写真は支線ガード)

石膏の例



**火力発電所の排煙脱硫装置から
取り出した石膏（副生品）**

(排煙中の硫黄酸化物を除去するため、石灰と硫黄酸化物を反応させて石膏として取り出します。)



石膏ボード、セメント原料などとして再利用します。
(写真は石膏ボード)

廃コンクリート柱の例



配電工事で発生する老朽化した廃コンクリート柱は切断・粉砕の過程を経て土木建築物の基礎材としてリサイクルされます。

その他



発電所の冷却水取水路に付着したムラサキガイなどの貝類



これらの貝類は堆肥化、焼却などの中間処理をします。

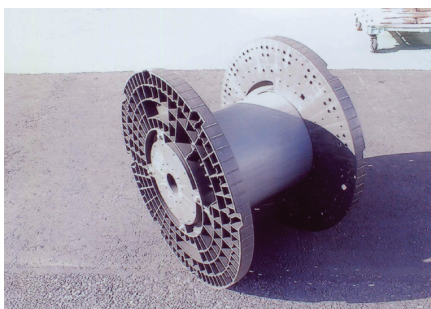


中間処理後、肥料、土壌改良材、セメント原料などに再利用します。
(写真は肥料原料)

参考

リユースの具体事例（一部）

配電線用ドラム



配電線用ドラムを木製から軽量で繰り返し使用できる樹脂製に変更し、再使用しています。

配電盤運搬用据付コンテナ



発電所や変電所に配電盤を運搬する際の梱包材として使用する木枠に代えて、「配電盤運搬用据付コンテナ」を開発し再使用しています。

(2) 原子力分野におけるリサイクル

①リサイクルとしての原子燃料サイクルの確立

一次エネルギーの約 8 割を海外に依存している我が国にとって、使用済燃料から有用物質であるウランとプルトニウムを回収し、リサイクルする原子燃料サイクルは、安定したエネルギー確保の観点から非常に有効なシステムであり、供給安定性に優れた原子力発電の特性を向上させるとともに循環型社会の趣旨に沿ったものです。

原子燃料サイクルの確立のため、現在、青森県に建設中の再処理工場は、2007 年には操業を開始する予定であり、余剰プルトニウムを持たないという我が国の方針を踏まえ、使用済燃料から回収されるプルトニウムは、当面、軽水炉で MOX 燃料 (Mixed Oxide Fuel : ウランとプルトニウムの混合燃料) として使用すべく、プルサーマル計画について国民のみなさまのご理解を得るための活動を続けています。将来的には、現在研究開発を進めている高速増殖炉で利用することが最も有効であり、実用化されれば、ウラン資源の利用効率を飛躍的に高めることができます。

②原子力施設から生じる再生可能資源の有効利用

2005 年の通常国会において、原子力施設の廃止措置や運転に伴い発生する廃棄物のうち放射性物質の濃度が極めて低く人への影響が無視できるものについては、測定・判断結果に対する国の厳しい確認を受けた上で、「放射性廃棄物として扱う必要のないもの」(以下、クリアランス物)として、一般の有価物や廃棄物と同等に扱って良いとする原子炉等規制法の改正が行われました。

電気事業者としては、この法改正の趣旨に則り、原子力施設から生じる金属・コンクリート廃棄物のうち、国によりクリアランス物との確認を受けた物については、積極的に再生可能資源として有効利用を図っていきます。なお、このクリアランス物は、この制度が社会に定着するまでの間、それが原子力施設由来の物であることをご了解して頂いた処理事業者や処分場に搬出すること、また、自ら率先して再生利用等を進めていくこととしております。

3 化学物質の管理

(1) 化学物質の排出量等

電気事業では、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(PRTR法)に先がけて 1997 年からPRTR自主調査を実施し、段階的に対象化学物質を増やししながら、発電所等からの排出量・移動量の実態把握に努めてきました。2002 年 4 月からは、PRTR法に基づく排出量等の届出制度が始まり、電気事業各社においても、事業所ごとに法対象化学物質の排出量・移動量を把握し、国へ届け出ています。2006 年度の電気事業からの排出量・移動量は下表のとおりです。環境への排出量の大部分は、塗装による大気への排出であり、移動量については、石綿含有製品の撤去に伴う石綿処理量、およびタービン制御油の交換に伴う廃油処理量が大部分を占めています。

■ 排出量・移動量の集計結果 (2006 年度実績)

物質番号	物質名	環境への排出量 [kg/ 年]				移動量 [kg/ 年]		用途他
		大気	水域	土壌	埋立処分	下水道	その他	
16	2- アミノエタノール	0	0	0	0	0	4,700	給水処理剤
26	石綿	0	0	0	0	0	150,000	保温材、シール材等
30	ビスフェノール A エポキシ樹脂	140	0	0	0	0	0	塗装
40	エチルベンゼン	48,000	0	0	0	0	100	塗装
43	エチレングリコール	3,900	0	0	0	0	0	熱供給設備用熱源水
63	キシレン	140,000	0	0	0	0	680	塗装、発電用燃料
121	ジクロロジフルオロメタン (CFC-12)	500	0	0	0	0	0	空調機冷媒
124	2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタン (HCFC-123)	1,300	0	0	0	0	0	空調機冷媒
144	ジクロロペンタフルオロプロパン (HCFC-225)	10,000	0	0	0	0	0	ドライクリーニング*
162	ジブromotetraフルオロエタン (ハロン-2402)	2,000	0	0	0	0	1,800	消火剤
177	スチレン	15,000	0	0	0	0	4,400	塗装、プラスチック固化剤
179	ダイオキシン類	12	0.057	0	0	0	26	廃棄物焼却炉
227	トルエン	16,000	0	0	0	0	4.6	塗装、発電用燃料
253	ヒドラジン	11	2,500	0	0	0.8	890	給水処理剤
286	ブromotriフルオロメタン (ハロン-1301)	0	0	0	0	0	1,200	消火剤
299	ベンゼン	150	0	0	0	0	0	発電用燃料、塗料
307	ポリ=アルキルエーテル	0	0	0	0	0	9,200	貯炭用飛散防止剤
311	マンガン及びその化合物	0	310	0	0	0	1,700	排水処理剤
353	りん酸トリス (ジメチルフェニル)	0	0	0	0	0	19,000	タービン制御油

*物質番号はPRTR法施行令に定める物質ごとの番号。

*移動量とは、廃棄物などとして処理するために事業所の外へ移動させた量

*ダイオキシン類は排出量、移動量の単位を [kg/ 年→ mg-TEQ/ 年] と読み替える。

*ダイオキシン類は、ダイオキシン類対策特別措置法の特定施設に該当する施設からの排出量、移動量の合計値。

その他の物質は、事業所ごとに1t以上の取扱いがあるPRTR法第1種指定化学物質または0.5 t以上の取扱いがある特定第1種指定化学物質の排出量、移動量の合計値。

*なお、排出・移動したダイオキシン類は、ダイオキシン類対策特別措置法で定める排出基準値以下である。

(2) 化学物質の排出削減への取組み

化学物質の管理については、引き続き、次のような取組みを行い、化学物質の適正な管理と排出削減に努めていきます。

- タービン制御油やボイラー給水の水処理剤等に含まれる法対象化学物質については、管理マニュアル等に基づき、適正な管理を行うとともに、運用方法の改善等による使用量の削減に努めています。
- 冷媒・衣類洗浄剤等として使用するオゾン層破壊物質については、適正使用による使用量の削減、漏洩の防止、回収・再利用及び代替品への置き換え等の適切な削減対策に取り組んでいます。
- 機器、配管等への塗装については、塗装周期の延長や低含有塗料への変更等により、法対象化学物質の排出削減に努めています。
- 廃棄物焼却炉から発生するダイオキシン類については、焼却炉の燃焼管理の徹底を図るとともに、廃棄物の再生利用等による減量化により、可能な限り焼却炉の使用停止又は廃止措置を進め、排出削減に努めています。
- 石綿の使用については、法令に基づき新規使用を禁止しています。現在使用している石綿については、使用状況の把握に努め、適正な管理及び計画的な撤去等を進めています。

4 環境管理の推進

電気事業各社では、環境部門を設置し、社内環境管理体制を整備しています。また、CSR レポートやホームページ等を通じて、環境保全に関する各社の取組み内容を公表しています。

環境管理システムについては、国際規格である ISO14000 シリーズの趣旨を踏まえた社内環境管理体制・制度の充実や代表事業所の ISO14001 認証取得等、各社の方針に基づき自主的かつ積極的な取組みを進めています。また、新たな社会的動向についても十分注視していきます。

今後も、これらの取組みを推進し、より一層の環境への負荷低減に努めていきます。

5 海外事業展開にあたっての環境配慮

電気事業は、これまでに発展途上国を対象とした海外研修生の受入れや専門技術者の日本からの派遣による技術指導など、環境分野での人材育成を進めてきました。また、海外におけるプロジェクトへの参画や技術協力にあたっては、バイオマス発電や植林、火力発電所における環境負荷低減対策など、地域の環境問題や地球規模での環境保全に配慮した取組みを行ってきました。

今後も引き続き、環境に十分配慮したこのような取組みを積極的に推進していきます。

電気事業連合会

〒100-8118 東京都千代田区大手町1-9-4 経団連会館内 Tel 03-3279-2182（広報部）<http://www.fepc.or.jp/>



使用している用紙は、国産の間伐材パルプ10%と市場回収古紙90%から作られた「間伐紙」です。間伐材の活用は、国内林業界の活性化に寄与します。また京都議定書のCO₂削減のための「森林管理」にも貢献し、地球温暖化防止の効果も期待できます。



従来のインキに含まれていた石油系溶剤を削減した大豆油インキを使用しています。