

電気事業における 地球温暖化対策の取り組み

2007年10月11日

電気事業連合会

I . 自主目標達成の見通し

II . 省エネ・低炭素社会への転換を目指した取り組み

(1) 電気事業者自らの取り組み

(2) 社会への呼びかけ・提案

I. 自主目標達成の見通し

自主行動計画の対象範囲

環境行動計画は、電気事業連合会関係12社がお客さまに販売する電力に対する全てのCO₂排出を対象。(共同火力、IPP、自家発電等からの購入電力に相当するCO₂排出量も含む)

<電気事業連合会関係12社>

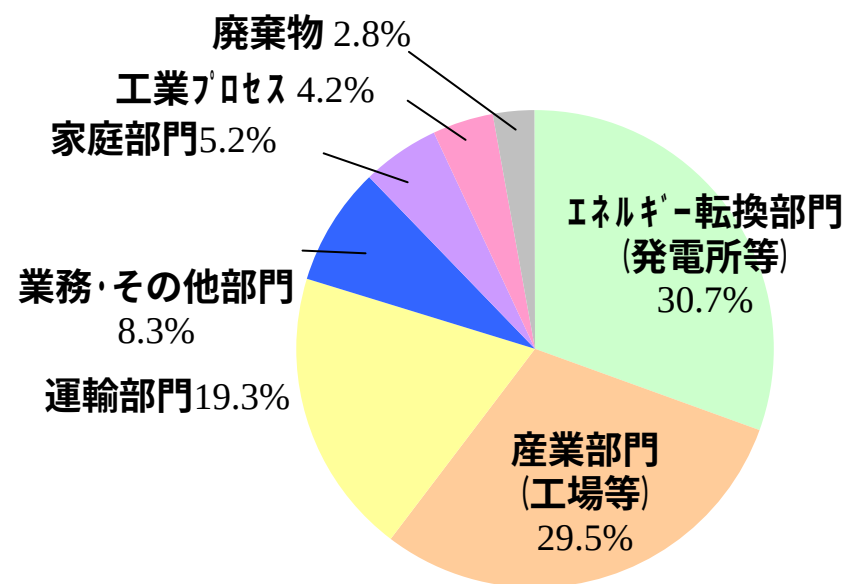
一般電気事業者

北海道電力(株)	関西電力(株)
東北電力(株)	中国電力(株)
東京電力(株)	四国電力(株)
中部電力(株)	九州電力(株)
北陸電力(株)	沖縄電力(株)

卸電気事業者

電源開発(株)
日本原子力発電(株)

日本の2005年度CO₂排出量 (確定値) 部門別内訳



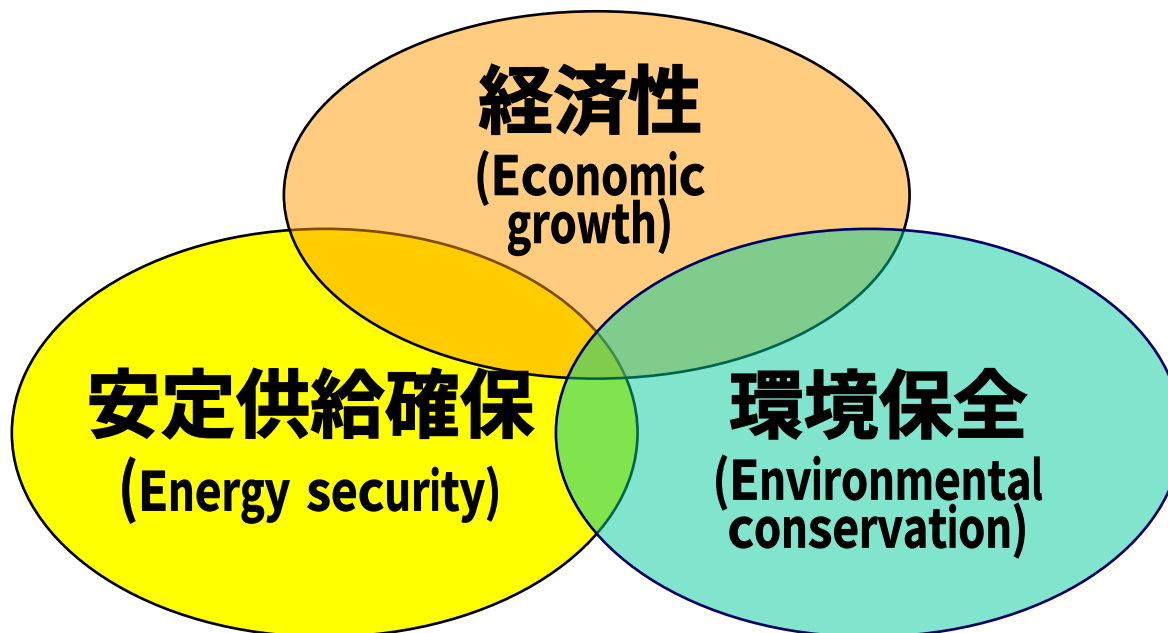
2005年度CO₂排出量12.93億t (確定値)

出展:環境省

地球温暖化問題に対する基本的な考え方

<前提条件>

お客様に良質で低廉な電気を安定的に提供する



- ・3つの「E」の同時達成を目指しCO₂排出削減対策を進める
- ・エネルギー寡消費社会の形成に貢献する

目標値と目標設定の考え方

CO₂排出削減目標

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。

- 行動計画策定当時 (1996年) の需要見通しや原子力開発計画等をベースとして最大限の努力を織り込んだ目標。
- 今回、目標期間について、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%程度低減することに変更した。

目標設定の考え方

CO₂排出
原単位

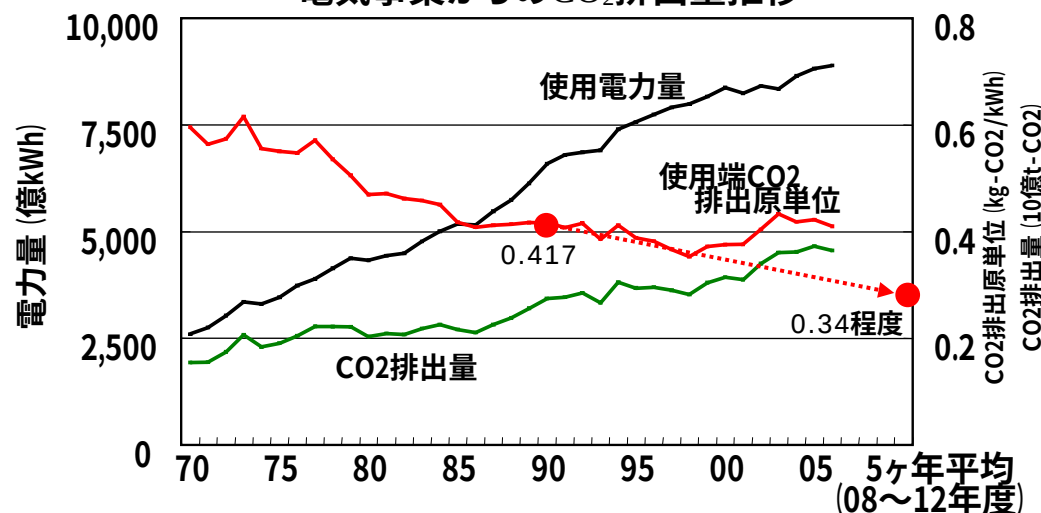
=

CO₂排出量

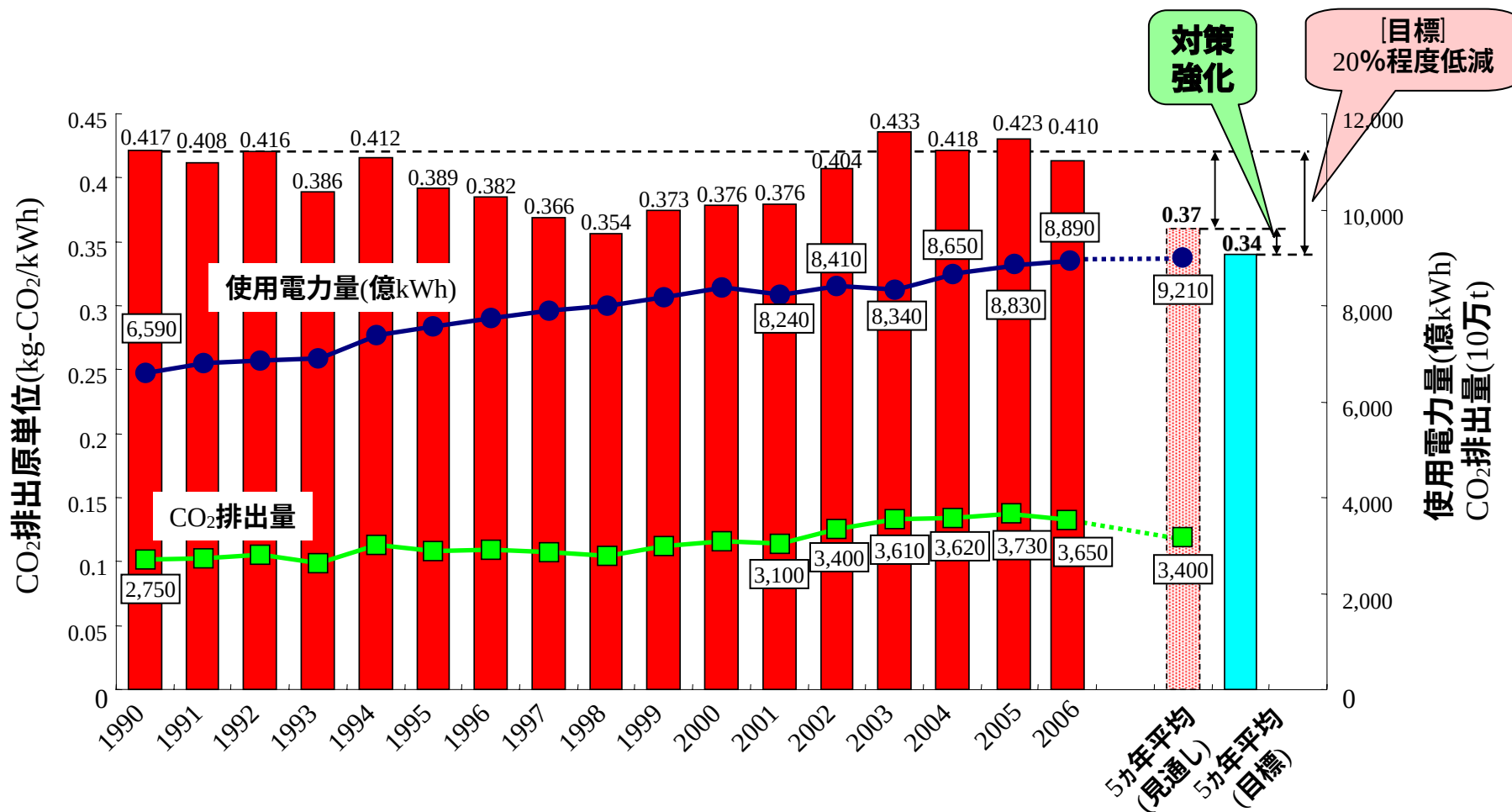
使用電力量

- 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事情により増減することから、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

電気事業からのCO₂排出量推移



CO₂排出原単位等の推移と削減目標



※5ヵ年:2008~2012年度

排出実績の分析・評価

<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：0.410kg-CO₂/kWh

- 原子力発電設備の利用率は僅かに減少
- 豊水により水力発電電力量が増加
- 火力発電電力量が減少

2005年度より0.013kg-CO₂/kWh低減

<2005年度と2006年度の発電電力量比較>

	2005年度	2006年度	増減
原子力 (億kWh)	3,050	3,030	▲20
[利用率%]	[71.9]	[69.9]	[▲ 2.0]
水力他 (億kWh)	901	997	+96
火力 (億kWh)	5,940	5,930	▲10
合計 (億kWh)	9,891	9,957	+66

(参考)

仮に、原子力発電が長期停止の影響を受けていない設備利用率実績値 (84.2%) 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と試算される

CO₂排出抑制効果

2006年度に
おける
抑制効果

○「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

(主な抑制効果)

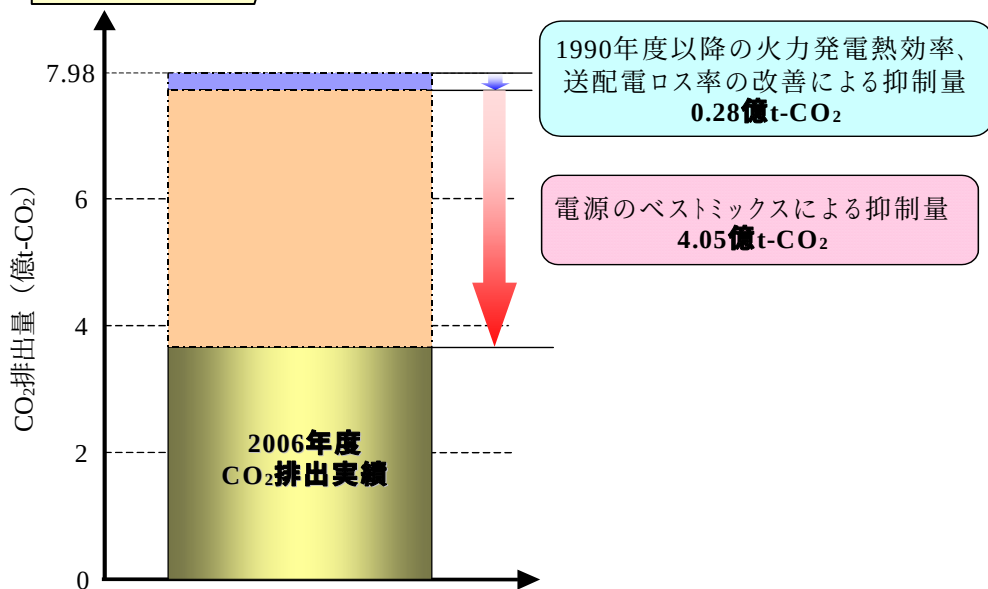
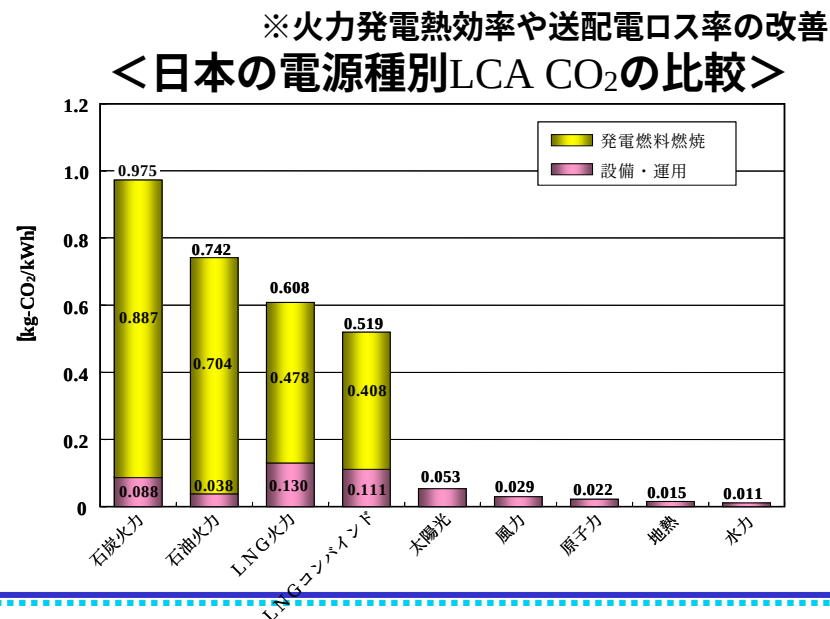
- ・原子力発電による抑制効果：2.35億t-CO₂
- ・LNG火力発電による抑制効果：0.92億t-CO₂
- ・水力発電による抑制効果：0.70億t-CO₂
- ・再生可能エネルギーの普及による抑制効果：0.07億t-CO₂

※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と仮定した場合の抑制効果試算値

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：0.28億t-CO₂

○非化石エネルギーの利用増による燃料削減効果：原油換算で約2,430万kl



温暖化対策コスト

1. 発電設備関係

【長期の大規模設備関係費用】

○原子力発電の導入：約1兆4,800億円

○水力発電の導入：約 5,300億円



【原油換算効果 (CO₂換算※)】

約2.3億kl (5.5億t-CO₂) 削減

約0.7億kl (1.7億t-CO₂) 削減

【設備修繕費】

○火力発電所の熱効率維持対策：約1兆2,400億円

※ 投資額については、原子力発電、水力発電の導入により化石燃料削減(省CO₂)が可能となるものの、環境保全、経済成長、エネルギーセキュリティの3Eの同時達成を目指した対策であることから、対策への投資に係る減価償却費の3分の1を記載

※ 効果については、原子力発電及び水力発電電力量を原油換算として算出し、その3分の1を記載。
また、CO₂換算値についても、原油を削減したと仮定した場合の試算値

2. 省エネ機器や研究開発費

○省エネ情報の提供、省エネ機器普及啓発：約5,200億円

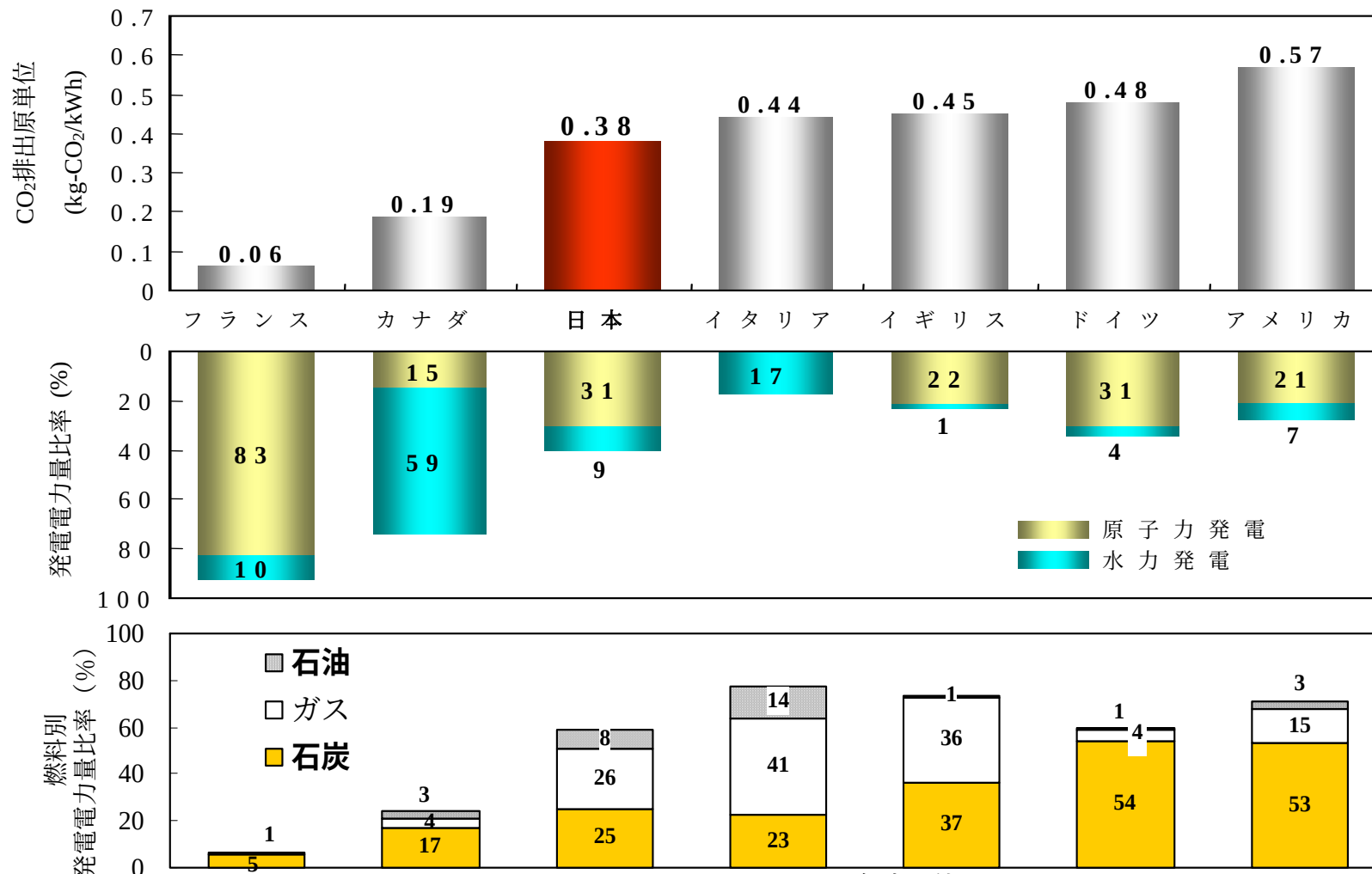
○CO₂対策の研究費：約6,900億円

○グリーン電力基金の取り組み：約29億円 (2001年度～2006年度累計)

※特に断りの無い限り、費用、効果は1997年度～2006年度の累計を表す

CO₂排出原単位の国際比較

CO₂排出原単位（発電端）の各国比較（電気事業連合会試算）

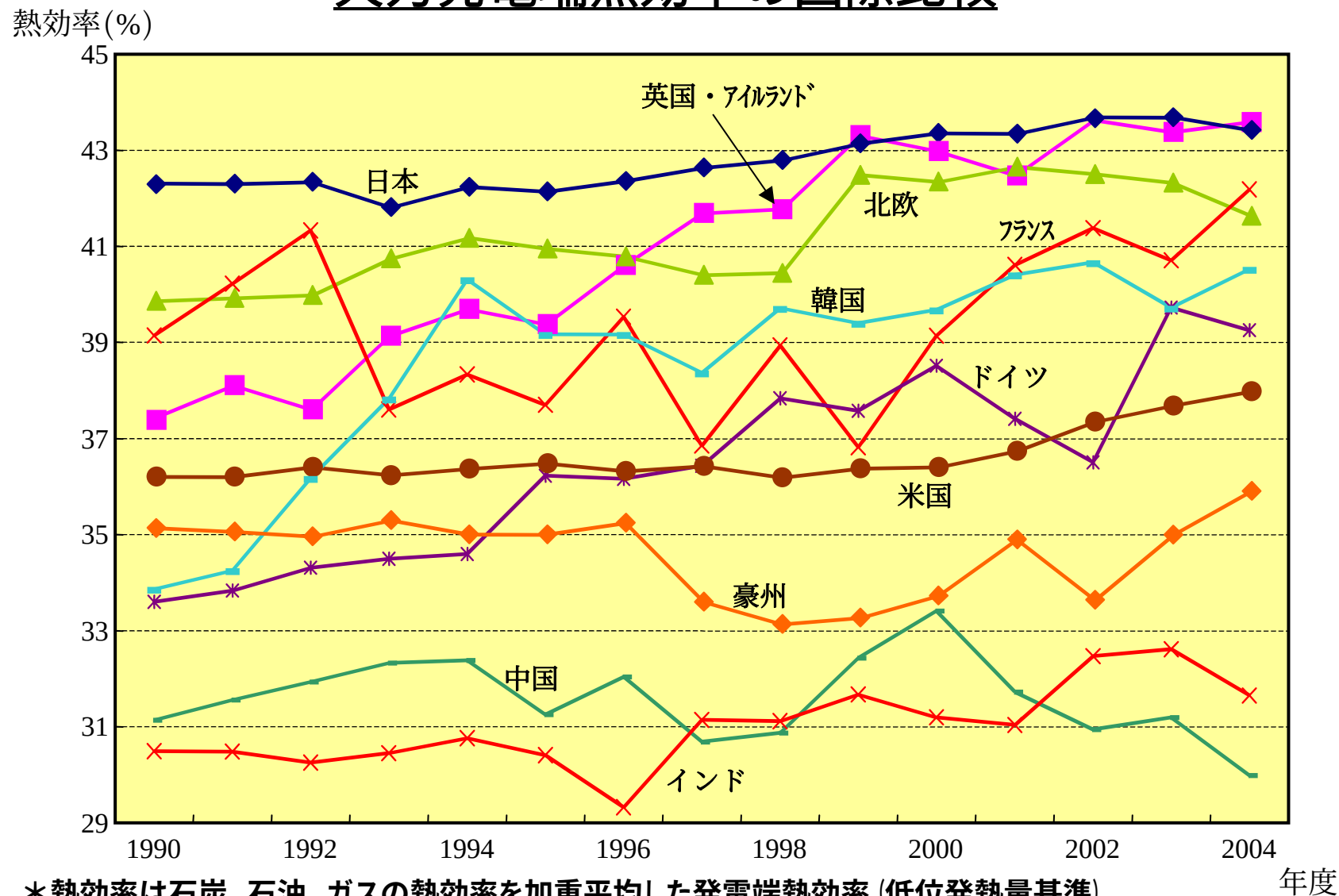


*2005年度の値

*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

火力発電端熱効率の国際比較



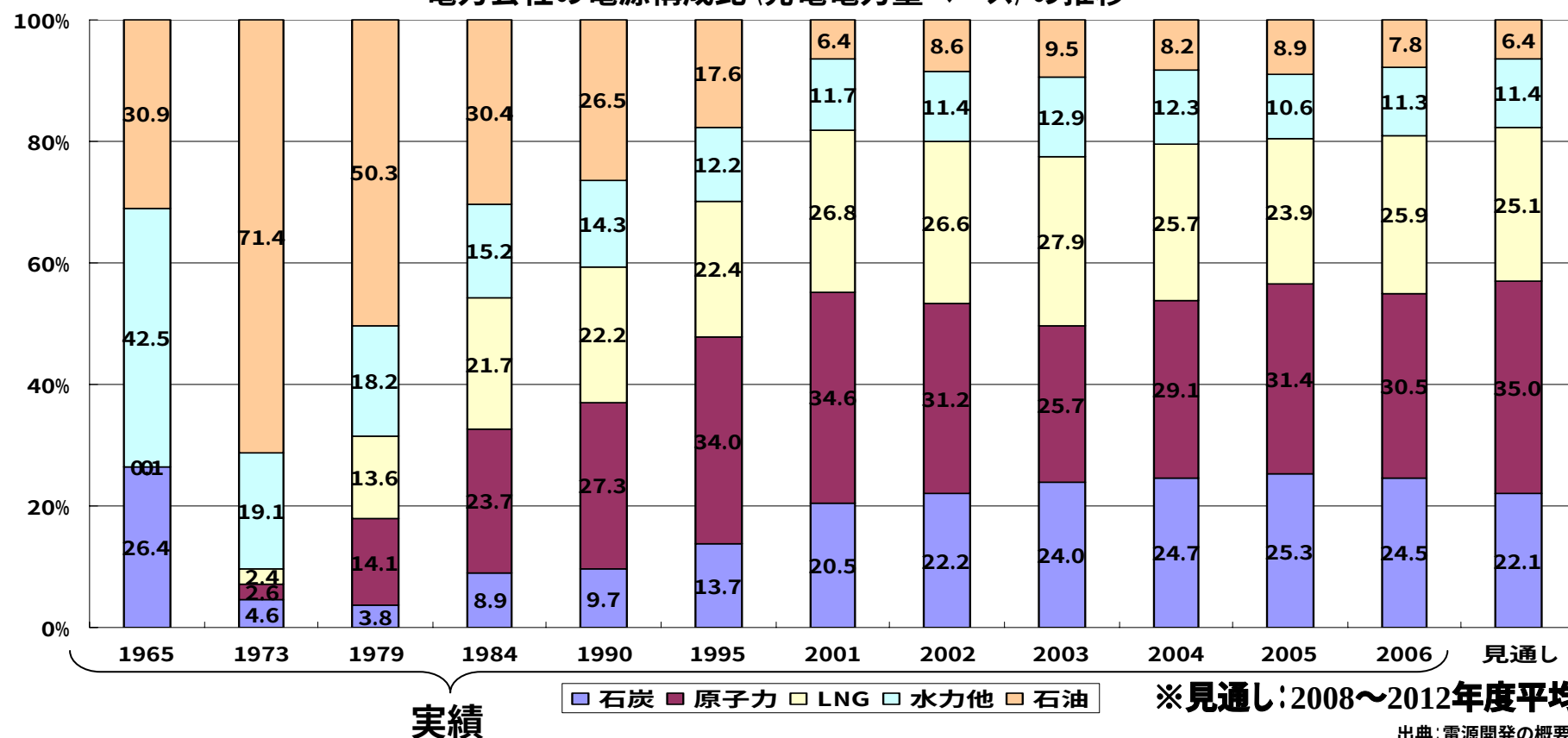
*熱効率は石炭、石油、ガスの熱効率を加重平均した発電端熱効率(低位発熱量基準)

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

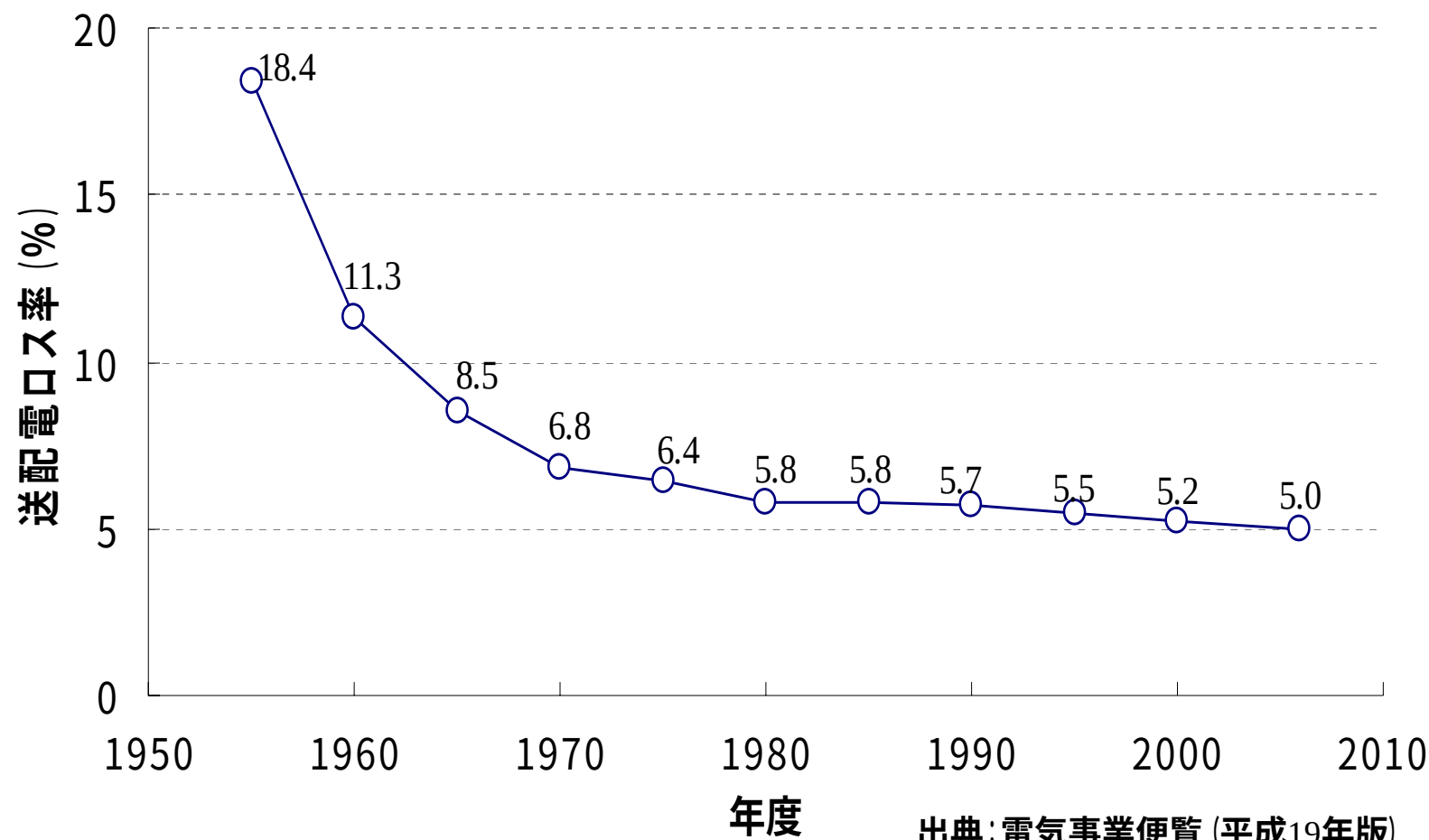
電源のベストミックス

- 1979年5月にIEA閣僚理事会の合意に基づき、ベースロード用石油専焼火力の新設を排除。
- 石油ショック以降、石油依存度を下げるために石油火力を廃止する一方で、原子力、石炭、LNG火力等を新增設し、その発電比率を増加させ、エネルギーのベストミックスを図ってきた。

電力会社の電源構成比 (発電電力量ベース) の推移



送配電ロス率の推移

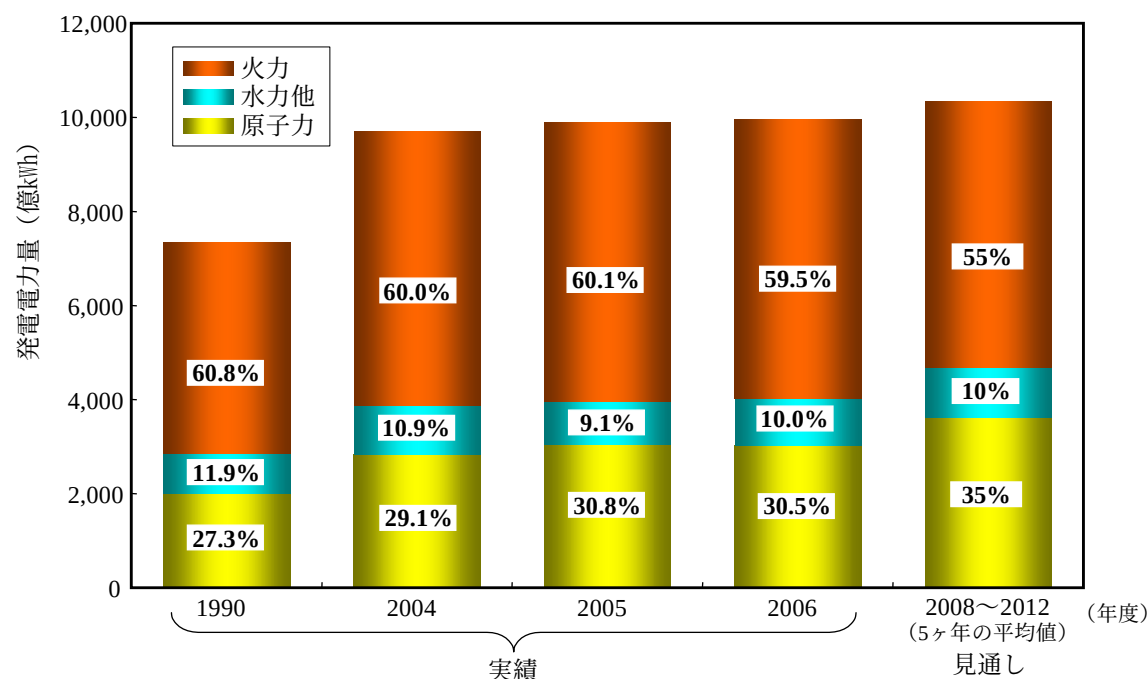


2008～2012年度平均予測値の前提

＜平成19年度供給計画の概要＞ ＊電気事業法第29条に基づき毎年3月末までに経済産業大臣へ届出

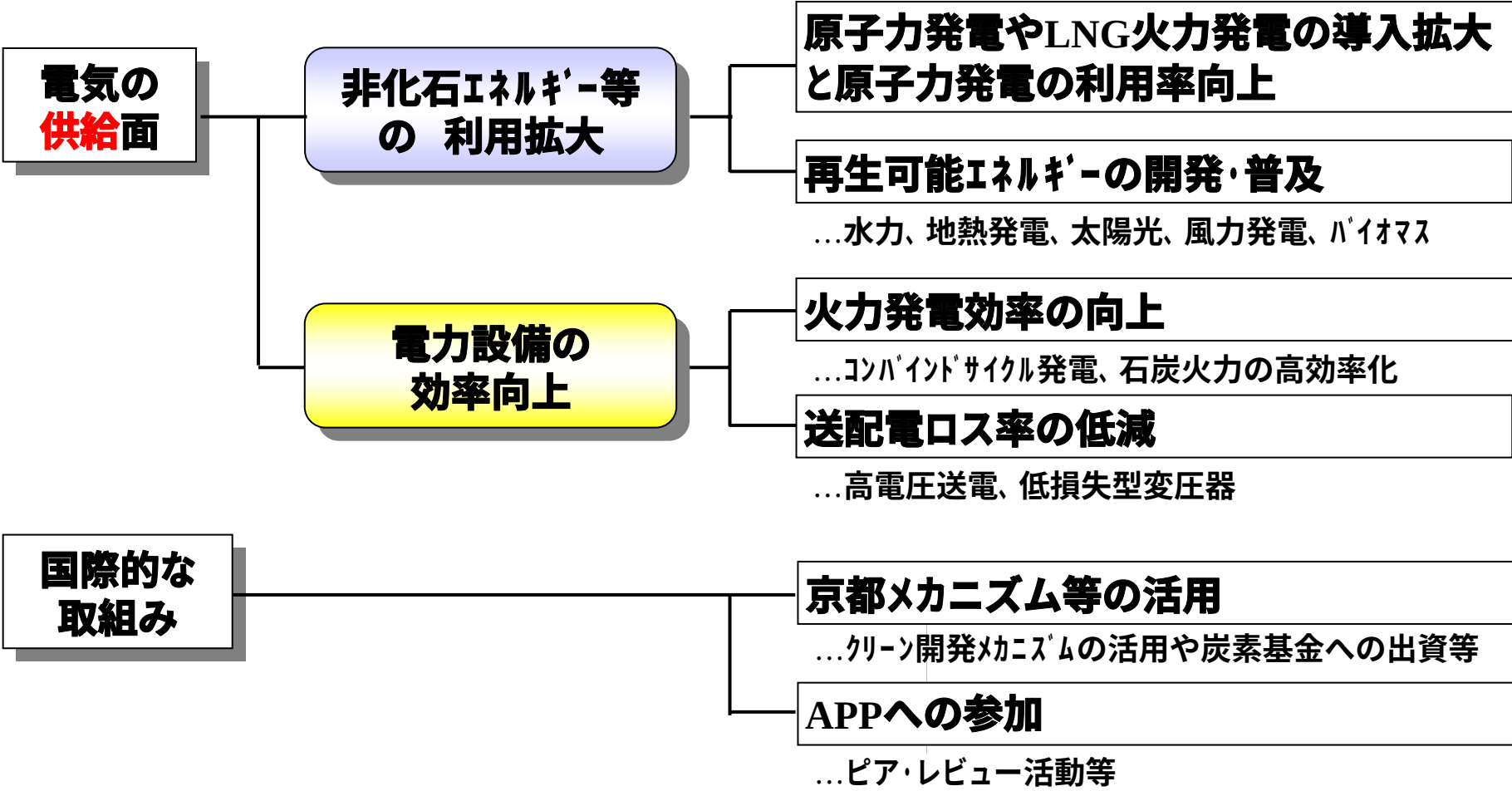
	2006年度 【実績】	2007年度	2008～2012年度 (5カ年の平均値)
販売電力量 (億kWh)	8,890	9,030	9,210
	年平均伸び率 (2016年度／2005年度) : 0.8%*		

＊：政府の経済計画で示されたGDP（国内総生産）、IIP（鉱工業生産指数）等の諸指標、至近年の需要動向などを勘案し想定



CO₂排出原単位低減に向けた電気事業の取組み

<CO₂排出原単位低減に向けた取組み>



安全確保と信頼回復を前提とした原子力発電の推進

【原子力立地の推進】

○原子力立地の推進

- ・2012年度までに、原子力3基 (367万kW) の運転開始を予定

【原子力設備利用率向上対策】

○定格熱出力一定運転の導入拡大

- ・全国9割の原子力発電所に導入済

◎安全性を確保した上での、定期点検作業の一層の改善

- ・現場の創意工夫による時間単位の綿密な工程管理、入れ替え点検方式の導入等

◎諸外国で採用されているオンラインメンテナンス、状態監視保全方式の導入検討

- ・オンラインメンテナンス: プラント運転中に予備機を補修する方式
- ・状態監視保全: 機器の運転データを監視して異常の兆候をつかんで機器を分解点検

◎柔軟な運転サイクルの導入検討

◎定格出力向上の検討

- ・「原子炉出力向上に関する技術検討評価」特別専門委員会 (日本原子力学会) における検討に参加



上記◎の対策により、排出原単位は2～3%程度向上の見込み

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

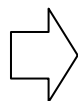
火力電源は、燃料の供給安定性・経済性・環境特性に考慮しつつ、石炭、LNG、石油をバランス良く開発し、運用していく必要がある。

〈電気事業の主な取り組み〉

◎ LNGコンバインドサイクル発電等高効率設備の導入拡大などによる熱効率向上

・2012年度までに、832万kWのLNGコンバインド火力発電の運転開始を予定

◎ 燃料調達、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を検討



上記◎の対策により、排出原単位は最大1%程度向上の見込み

電気事業者による国際的な取組み

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

〈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、熱効率改善事業など温室効果ガス削減に資する事業を海外で展開

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

2012年までのCO₂削減貢献見込量：1.2億t-CO₂程度



排出原単位は5～6%程度向上の見込み

電気事業者による海外での温室効果ガス削減プロジェクト例など

【国連CDM理事会承認プロジェクト例】

件 名	実施国	概 要
養豚場尿尿由来メタンガス回収・燃焼プロジェクト	チリ	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
e7ブータン小規模水力発電CDMプロジェクト	ブータン王国	未電化地域に小規模水力発電所を建設
カンフェン15MW水力発電プロジェクト	中国	15MWの流れ込みしき水力発電所を建設
Caieirasランドフィルガス削減プロジェクト	ブラジル	ごみ埋立て場のランドフィル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。
Graneros工場燃料転換プロジェクト	チリ	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変換する。

【日本国政府承認プロジェクト例】

件 名	実施国	概 要
South Nyirsegバイオマス発電プロジェクト	ハンガリー	木材を燃料とする発電容量約19MWのバイオマス発電を行う
ATB粃殻発電事業	タイ	廃棄・焼却処分されている粃殻を発電用燃料として有効利用する。
雲南省水力発電プロジェクト	中国	32,000kWの流れ込み式水力発電所を建設。

【各種炭素基金への参加例】

基 金 名	規模	電力業界の出資額 [出資比率]	期 間
世界銀行炭素基金 (PCF)	約1.8億ドル(約216億円)	5,300万ドル(64億円) [29%]	2000.4～
日本温暖化ガス削減基金 (JGRF)	約1.4億ドル(約168億円)	5,200万ドル(62億円) [37%]	2004.12～

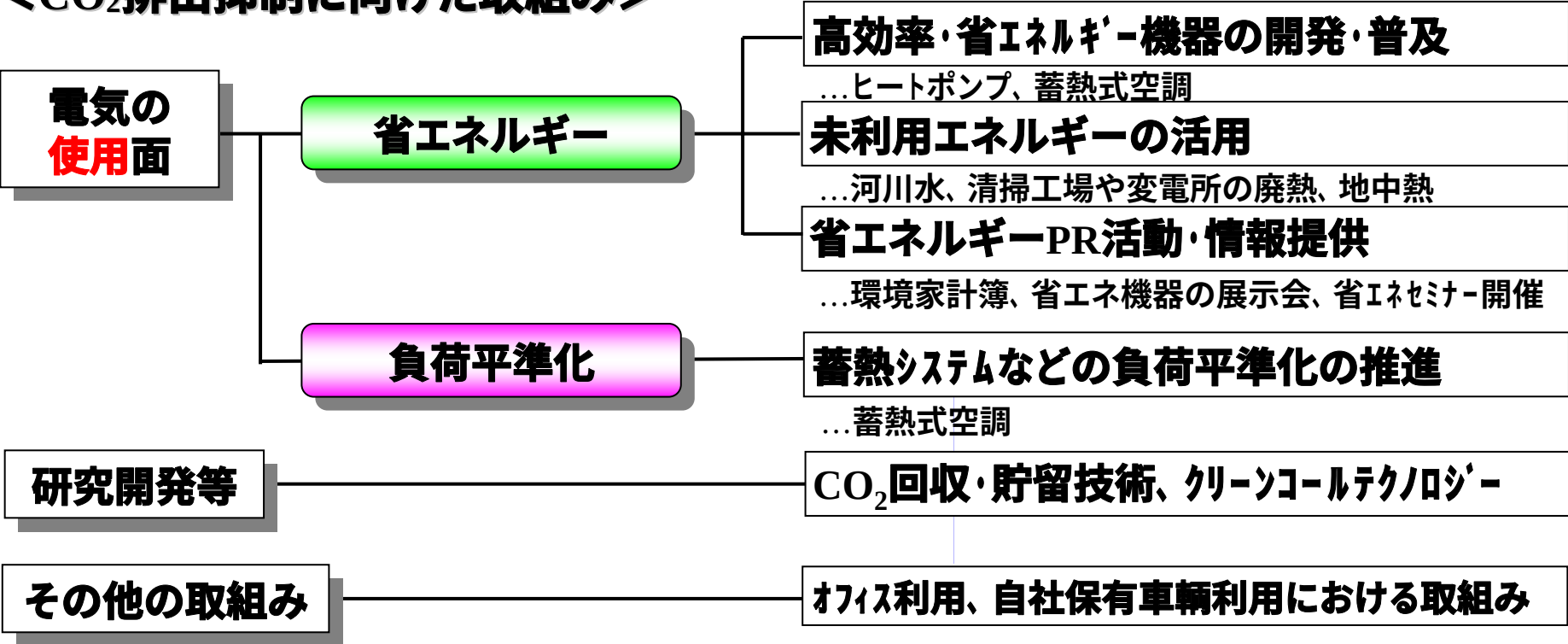
II. 省エネ・低炭素社会への転換を目指した 取組み

- (1) 電気事業者自らの取組み
- (2) 社会への呼びかけ・提案

CO₂排出抑制に向けた電気事業の取組み

電気事業者は、目標に掲げているCO₂排出原単位低減のみならず、自らもオフィスビルや自社保有車輛利用におけるエネルギー消費削減、森林整備等に取り組んでいる。
また、お客さまにも省エネ機器導入の働きかけや様々な啓発活動を通じ、CO₂の排出抑制を呼びかけている。

<CO₂排出抑制に向けた取組み>



オフィス利用における具体的取組み

電気事業者は、自らオフィス利用に伴う電力使用および自家物流輸送について消費削減対策を進め、CO₂抑制対策に取り組んでいます。

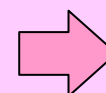
オフィス利用での主な取組みと実績

■主な目標 (具体的な目標は各社毎に設定)

- 電力使用量の削減
- コピー・プリンター用紙の使用量、購入量削減
- 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、事業所毎に目標を設定

■具体的な取組み内容

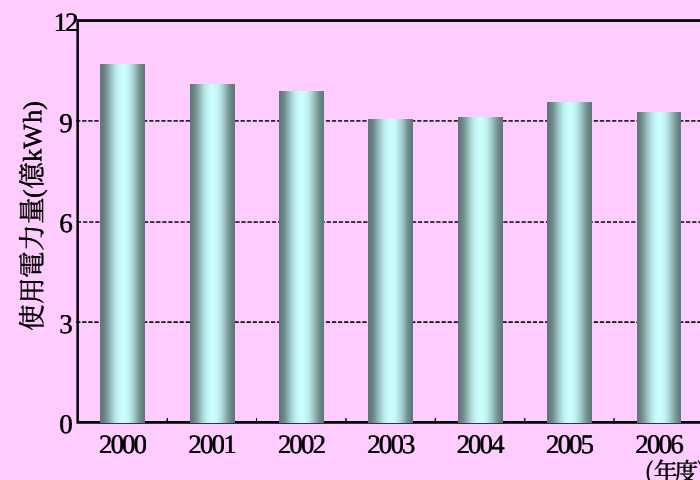
- 「チーム・マイナス6%」への参加
- 空調の効率運転
- 昼休み、時間外等の消灯徹底
- 階段の使用励行によるエレベータ使用削減
- 社有建物におけるエネルギーマネジメント
- 氷蓄熱式空調システムの導入
- 業務用高効率給湯機の導入
- 太陽光発電設備の導入
- 水道バルブの締め込みによる流量抑制
- 窓ガラスへの遮蔽フィルム貼り付け など



取組み効果

オフィスビル等における2006年度の使用電力量は、電気事業者合計で9.3億kWhとなり、2000年度から約1.4億kWh、(約13%)、CO₂換算で約2万t-CO₂削減した。

＜オフィスビル等における電力使用量の推移＞



自社保有車輛利用における具体的取組み

電気事業者は、自らオフィス利用に伴う電力使用および自家物流輸送について消費削減対策を進め、CO₂抑制対策に取り組んでいます。

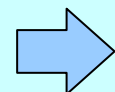
自社保有車輛利用における取組みと実績

■主な目標 (具体的な目標は各社毎に設定)

- 車両燃料使用量の削減
- 低公害車導入率の向上
- ノーマイカーデーの実施

■具体的な取組み内容

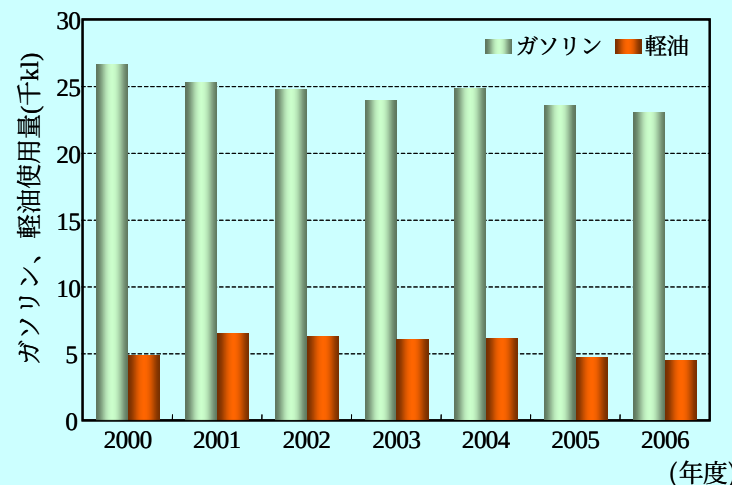
- 電気自動車、クリーンエネルギー車などの低公害・低燃費型車両の導入
- 低燃費運転の励行
- 適正タイヤ空気圧による運転
- 効率的な車輛運行 (事前の運転経路確認、乗り合いの実施など)
- 石炭センターの集約化や石炭輸送船の大型化による物流効率化
- グループ会社全体の共同配送実施による物流効率化を行い、トラック台数を2割減



取組み効果

自社保有の車両利用に伴う2006年度の燃料使用量は電気事業者合計で約2.9万klとなり、2000年度から約4千kl (約12%)、CO₂換算で約1万t- CO₂削減した。

<自社保有車輛利用に伴う燃料使用量推移>

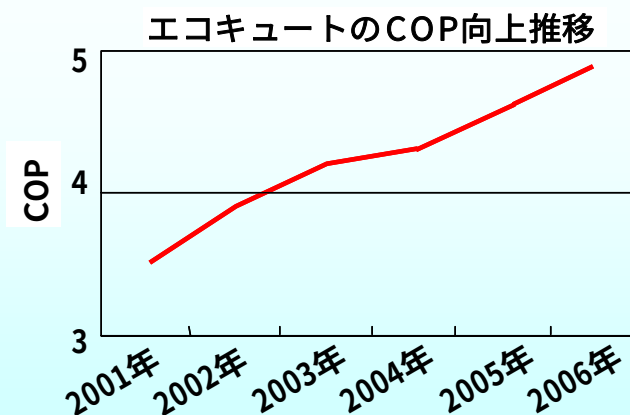


研究開発等の取組み

地球温暖化問題へ対応するため、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開発を進めています。

<電気を効率よくお使いいただくための技術>

- 省エネやCO₂削減に有効なCO₂冷媒ヒートポンプ給湯機の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んでいます。



<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及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。

森林の活用・整備等の取組み

- 電気事業では、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(九州ふるさとの森づくり)
- 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)
- 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

ボランティアの皆様との植樹活動



<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)

CO₂以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

- 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、同じく電気事業から排出されるCO₂による影響の1/370程度ですが、以下の対策により排出を極力抑制するよう努めています

SF₆

優れた絶縁性能・消弧性能・人体に対して安全かつ安定という特徴を持つことからガス遮断器等に使用しているSF₆については、設備がコンパクトに構成でき、安全性、環境調和、代替に有効なガスが見つからない等の理由から今後とも継続的に使用しますが、排出抑制とリサイクルを念頭においた自主行動計画に基づいて、今後とも高い水準で大気への排出を抑制します

HFC

空調機器の冷媒等に使われているHFCについては、今後とも規制対象フロンからの代替が進むと予想されますが、機器設置・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

PFC

一部の変圧器で冷媒等に使われているPFCは液体のため、回収・再利用が容易であり、通常時はもちろん、機器廃棄時にも外部への排出はありません

N₂O

火力発電所における燃料の燃焼に伴い排出するN₂Oについては、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

CH₄

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

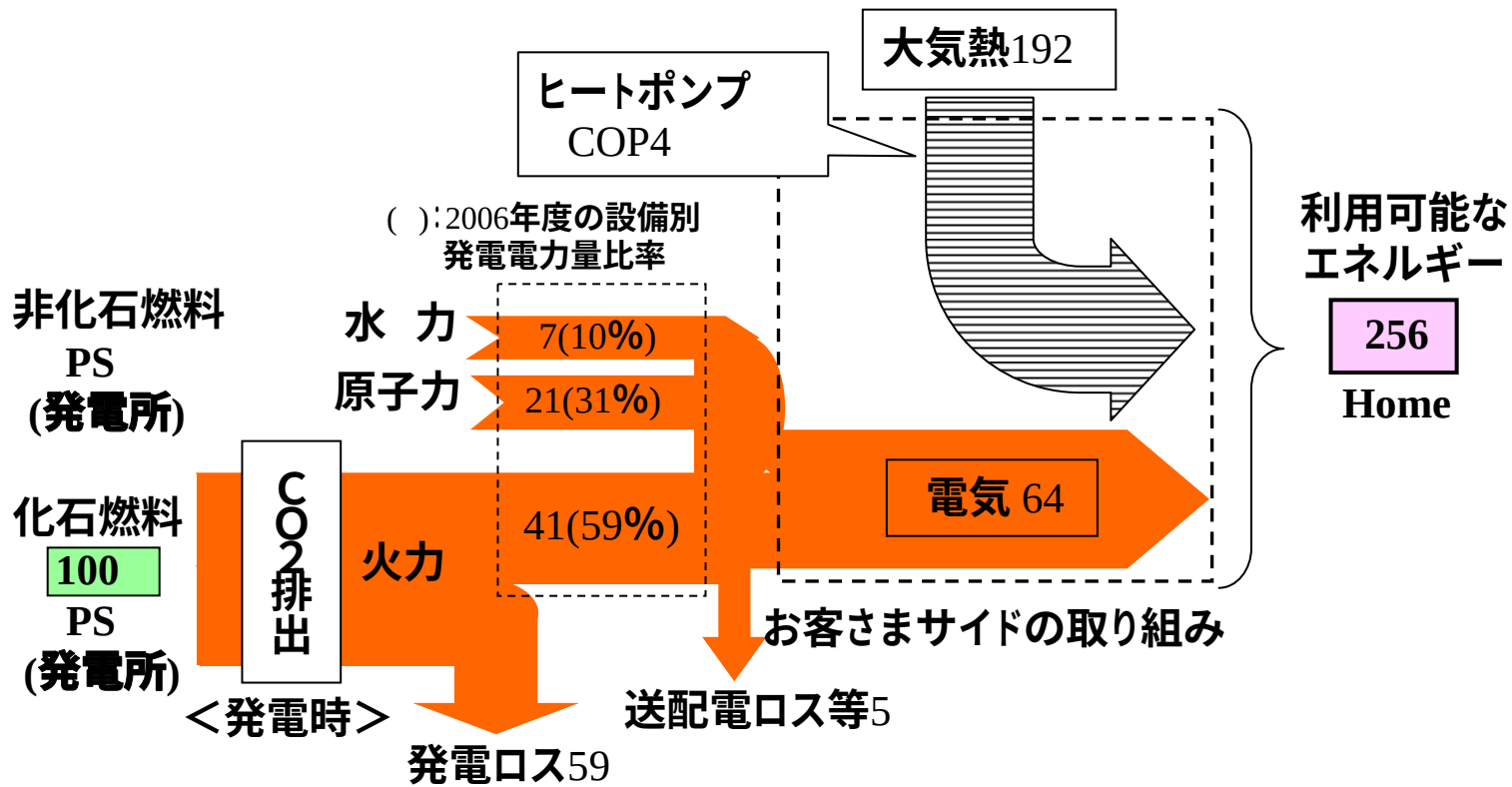
II. 省エネ・低炭素社会への転換を目指した 取組み

- (1) 電気事業者自らの取組み
- (2) 社会への呼びかけ・提案

ライフサイクル全体における排出削減効果の定量的評価

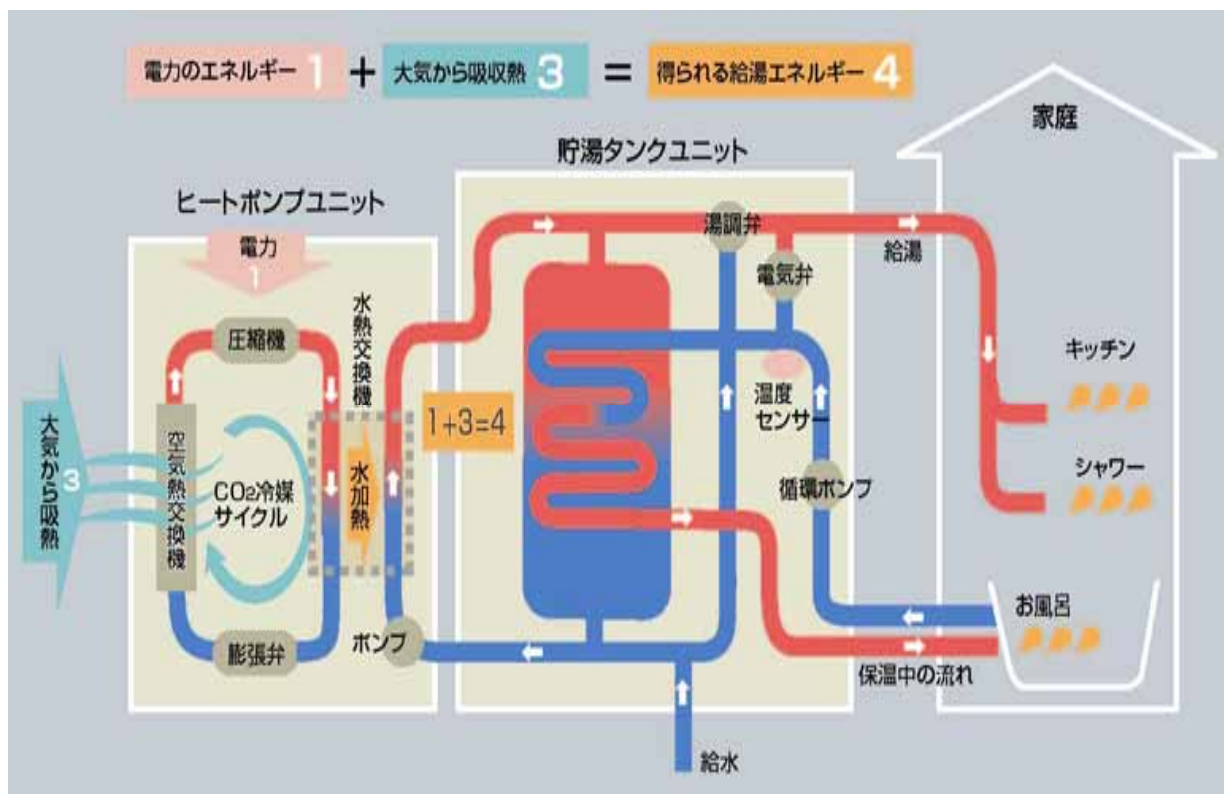
<電気のPS to Home (PS:発電所)>

100の化石燃料を投入して、**256**のエネルギーを利用することが可能



エコキュートの累積普及台数 (2006年度末) : 83万台 (約60万t-CO₂の削減量)

エコキュートの給湯システム概要図



エコキュート

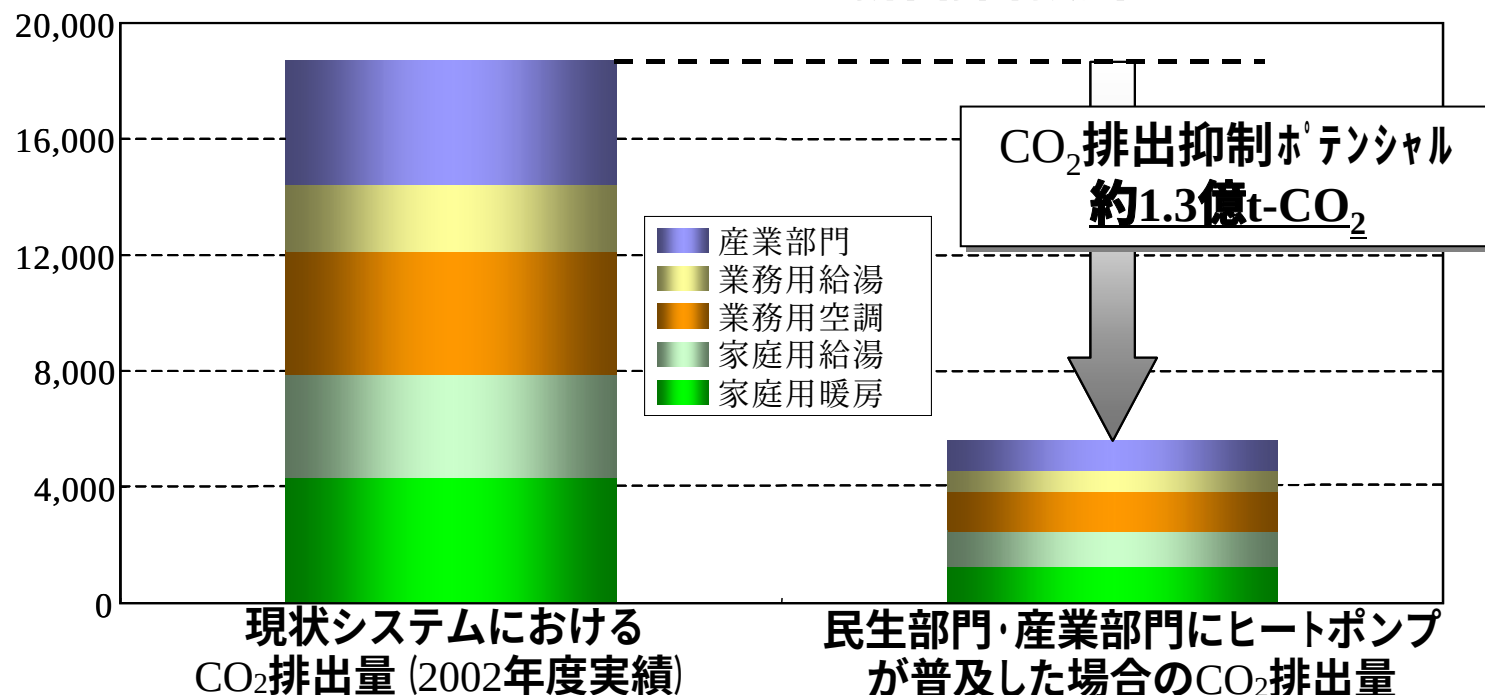
東京電力が(株)デンソー、(財)電力中央研究所の共同研究により、世界で初めて実用化に成功した家庭用自然冷媒(CO₂)給湯機。2001年度から給湯メーカーより販売中。従来型の燃焼式給湯機に比べ大幅な省エネ効果、温室効果ガスの排出抑制にもつながる。

割安な夜間の電気を使用するため、ランニングコストも安価。普及促進のため、国による補助金制度もある。

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)

<ヒートポンプによるCO₂排出抑制効果>



社会への呼びかけ・提案

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。

<環境家計簿>

- 今年から、電力業界を挙げて環境家計簿に取り組むことを宣言(5月18日電事連会長会見)。電力に携わる25万人以上の社員のみならず、さらにはお客さまへとその活用が広がることを目指す
- 電気事業連合会のHPに各社の環境家計簿へのリンクを設定
- 各社毎にそれぞれの工夫を凝らし、社員の参加者拡大を推進

<1人1日1kgCO₂削減>

- 2007年5月に発表された「美しい星50」において、「1人1日1kg」のCO₂削減をモットーとした国民運動の展開が提案され、電気事業としてもその主旨に賛同
- 各社毎にそれぞれの工夫を凝らし、「1人1日1kgのCO₂削減」応援キャンペーンに協賛



社会への呼びかけ・提案

- お客さまが環境に優しいライフスタイルを構築するための意識付け、動機付けの一環として、電力会社のHPでは環境家計簿を提示している。
(会社によっては、HP上で電気等の使用量、支払額を入力することで、グラフ等を作成するなどの機能もある)

(A社の例)

CO₂家計簿

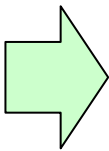
あなたの家の生活環境を記入してください。

2005年 1月

住所: 東京都 港区 世帯人数: 3人

項目	金額	使用量
電気	9742 円	165 kWh
電力会社への売電※1	円	kWh
グリーン電力基金※2	円	
都市ガス	3682 円	22 m ³
プロパンガス	円	m ³
水道	5927 円	23 m ³
灯油	円	リットル
ガソリン	円	リットル
軽油	円	リットル
地域冷暖房	円	

検針票や領収証を
基に、電気・ガス・水道等の使用量と支払額を入力



CO₂量、光熱費をグラフで表示

その他民生部門への貢献（お客さまへの啓発活動等）

項 目	概 要 等
高効率給湯機エコキュートの普及	2006年度末累積普及台数83万台到達。約60万t-CO ₂ の削減に相当すると試算
環境家計簿の実施 (参加延べ人数:約3万人)	電気やガスの使用量入力により、排出されるCO ₂ 量を自動計算しグラフ化したものをご覧頂き、省エネ意識、温暖化防止意識を啓発
省エネ宣言の実施 (宣言延べ人数:60万人以上)	家庭で取り組む温暖化防止行動をHPやFAXにてお知らせ(宣言)して頂く。参加人数に応じて小学校などに苗木を寄贈。
環境エネルギー教育 (参加延べ人数:26万人以上)	学校等に講師を派遣し、環境エネルギー教育、効率的な電気利用の教室など省エネルギーの啓発活動を実施
お客さまへの省エネコンサルティング・省エネ提案の展示会の開催(参加延べ人数:16万人以上)	お客さま宅へ訪問し、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。また展示会では冷蔵庫やエアコンの上手な使い方やテレビの待機電力などを紹介し、省エネ情報を提供
ホームページでの啓発活動	「省エネルギー度チェック」や「おトクな家電製品の使い方・選び方」など、ホームページを活用して省エネルギーに関する情報を提供
全戸配布広報誌等での環境・省エネ情報の提供	省エネ啓発PR冊子、環境レポートなどで省エネ情報を提供
省エネに繋がる家電製品の利用方法紹介	家電機器の上手な使い方や選び方などの省エネ情報をテレビ・ラジオのCM放送で紹介
検針票での省エネ啓発	電気の検針票に前年同月実績を記載し、省エネを啓発
ESCO事業への取り組み	工場やビルの省エネに関するコンサルなどを行うESCO事業へも積極的に取り組んでいる。