

# 電気事業における 地球温暖化対策の取り組み

2006年12月18日  
電気事業連合会

## ．自主目標達成の見通し

### ．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

### ．情報公開

# 自主目標達成の見通し

## 自主行動計画の対象範囲

- 1

### 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CO<sub>2</sub>排出を対象。

〔・共同火力、IPP、自家発等からの購入電力に相当するCO<sub>2</sub>排出量も含む。〕

#### < 電気事業連合会関係12社 >

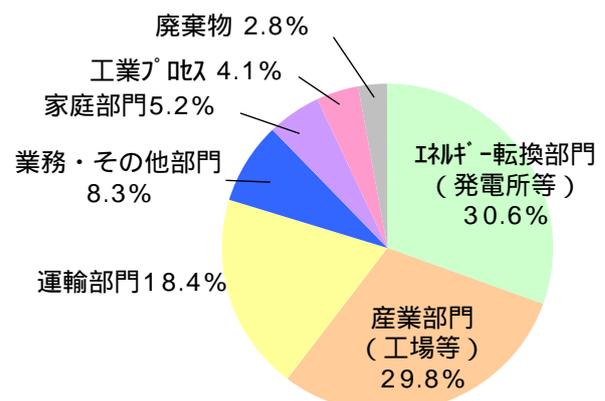
##### 一般電気事業者

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)

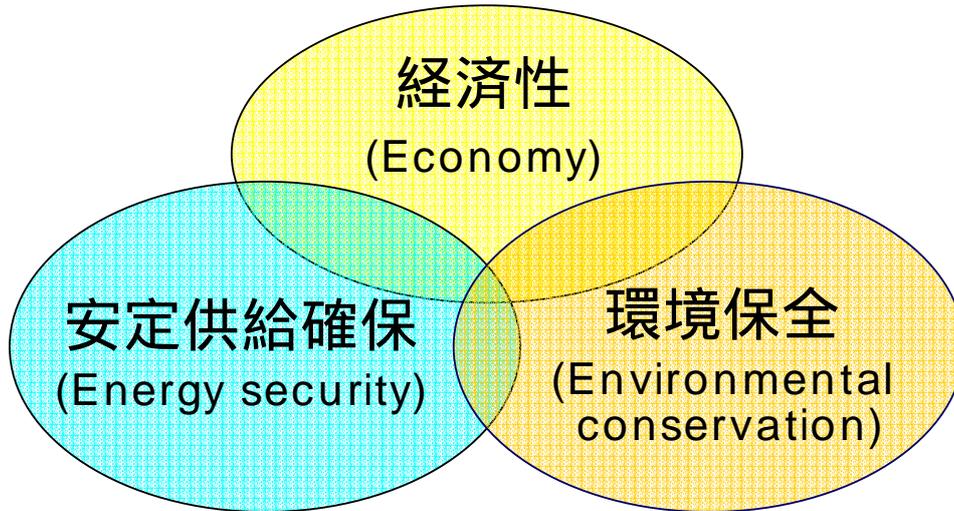
#### 2005年度CO<sub>2</sub>排出量 (速報値)部門別内訳



2005年度CO<sub>2</sub>排出量12.97億t(速報値)

< 基本的な考え方 >

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CO<sub>2</sub>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

### CO<sub>2</sub>排出削減目標

2010年度における使用端CO<sub>2</sub>排出原単位を、1990年度実績（0.421kg-CO<sub>2</sub>/kWh）から20%程度低減（0.34kg-CO<sub>2</sub>/kWh程度にまで低減）するよう努める。

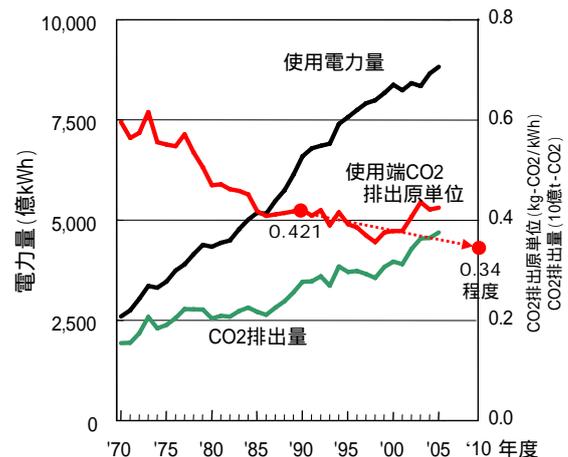
行動計画策定当時(1996年)の需要見通しや原子力開発計画等をベースとして最大限の努力を織り込んだ目標

### 目標設定の考え方

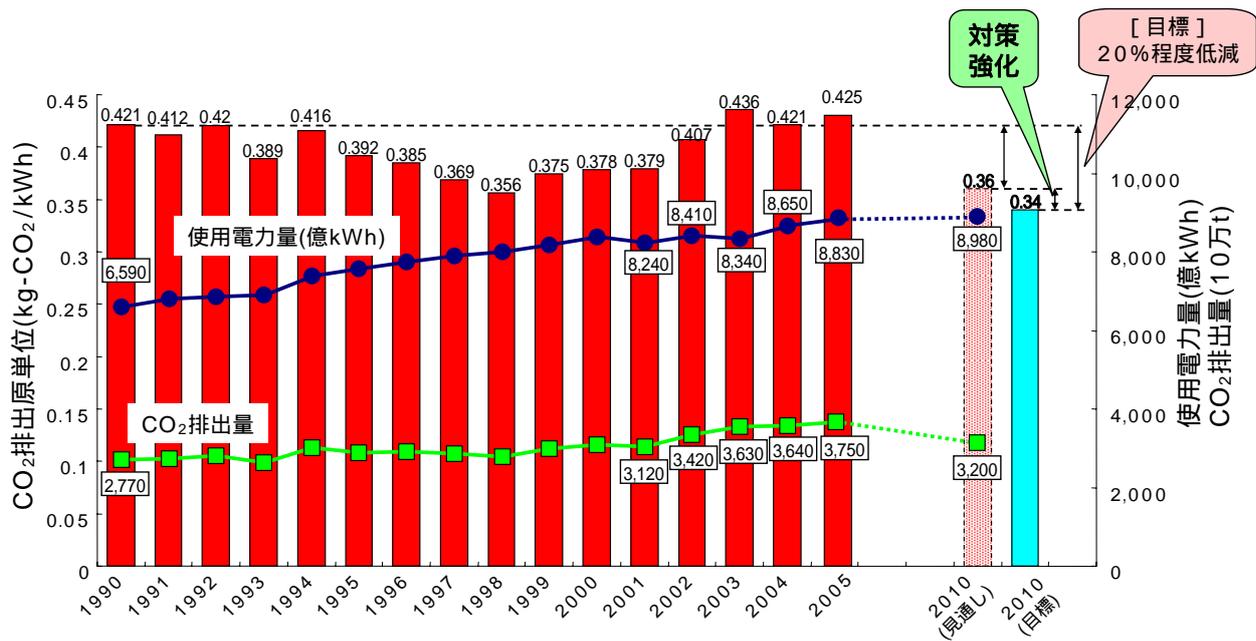
CO<sub>2</sub>排出原単位

$$= \frac{\text{CO}_2\text{排出量}}{\text{使用電力量}}$$

電気事業からのCO<sub>2</sub>排出量推移



# CO<sub>2</sub>排出原単位等の推移と削減目標



## 排出実績の分析・評価

### < CO<sub>2</sub>排出原単位増減の要因分析 >

○2005年度の使用端CO<sub>2</sub>排出原単位は0.425kg-CO<sub>2</sub>/kWh (2004年度と同程度)

- ・原子力発電設備の利用率が向上し、原子力発電電力量は増加
- ・湧水による水力発電電力量の減少
- ・記録的な厳冬による電力需要の増加のため、火力発電電力量の増加

### < 2004年度と2005年度の発電電力量比較 >

単位：億kWh

	2004年度	2005年度	増減
原子力 (利用率)	2,824 (68.9%)	3,048 (71.9%)	+ 224 (3%)
水力他	1,055	901	- 154
火力	5,830	5,940	+ 114
合計	9,705	9,889	+ 184

発電所建設の長いリードタイム (10年以上) や燃料手配の膠着 (LNGの長期契約、売手市場化) により、需要の増加分は既設火力発電設備のうち、安定的・経済的に燃料確保可能な石炭火力等を焼き増すことによって対応した

### (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計画値 (84.1%) で2005年度に運転した場合、石炭火力等によるCO<sub>2</sub>排出量は約0.29億t - CO<sub>2</sub>削減されて3.46億t - CO<sub>2</sub>程度、CO<sub>2</sub>排出原単位は0.393kg-CO<sub>2</sub>/kWhと試算される

# CO<sub>2</sub>排出抑制効果

2005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 : 3.77億t-CO<sub>2</sub>と試算**

(主な抑制効果)

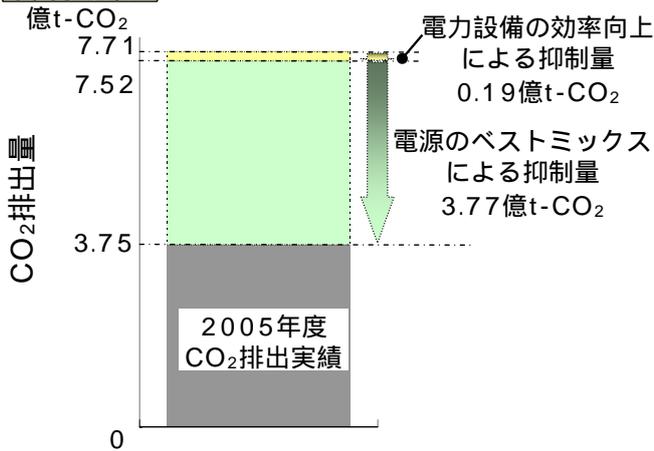
- ・原子力発電による抑制効果 : 2.32億t-CO<sub>2</sub>
- ・LNG火力発電による抑制効果 : 0.77億t-CO<sub>2</sub>
- ・水力発電による抑制効果 : 0.62億t-CO<sub>2</sub>
- ・再生可能エネルギーの普及による抑制効果 : 0.04億t-CO<sub>2</sub>

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

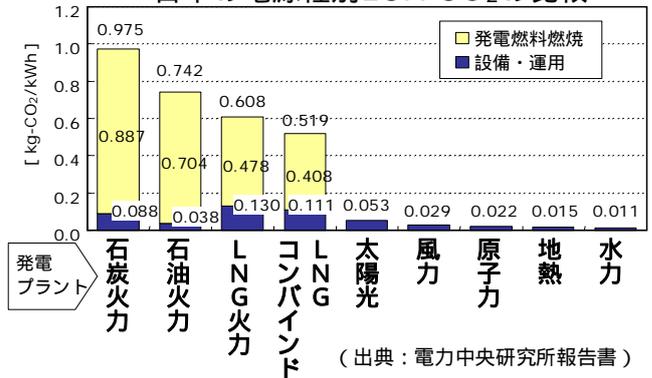
**電力設備の効率向上( )による抑制効果 : 0.19億t-CO<sub>2</sub>**

**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2,240万kl**



( )火力発電熱効率や送配電ロス率の改善

<日本の電源種別LCA CO<sub>2</sub>の比較>



# 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1兆3,600億円

水力発電の導入 : 約 4,900億円

**【原油換算効果 (CO<sub>2</sub>換算 )】**

約2.1億kl ( 5.5億t-CO<sub>2</sub> ) 削減

約0.6億kl ( 1.7億t-CO<sub>2</sub> ) 削減

**【設備修繕費】**

火力発電所の熱効率維持対策 : 約1兆1,200億円

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CO<sub>2</sub>)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、CO<sub>2</sub>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4,500億円

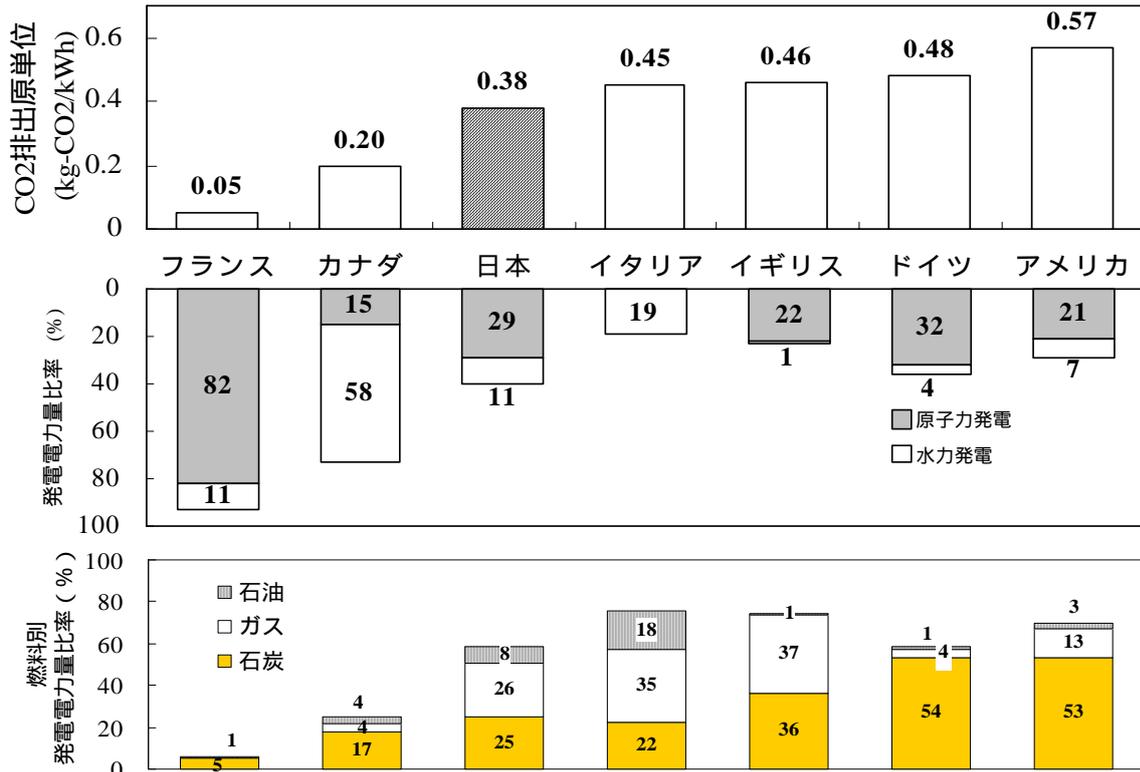
CO<sub>2</sub>対策の研究費 : 約6,300億円

グリーン電力基金の取り組み : 約22億円 ( 2001年度 ~ 2005年度累計 )

特に断りの無い限り、費用、効果は1997年度 ~ 2005年度の累計を表す

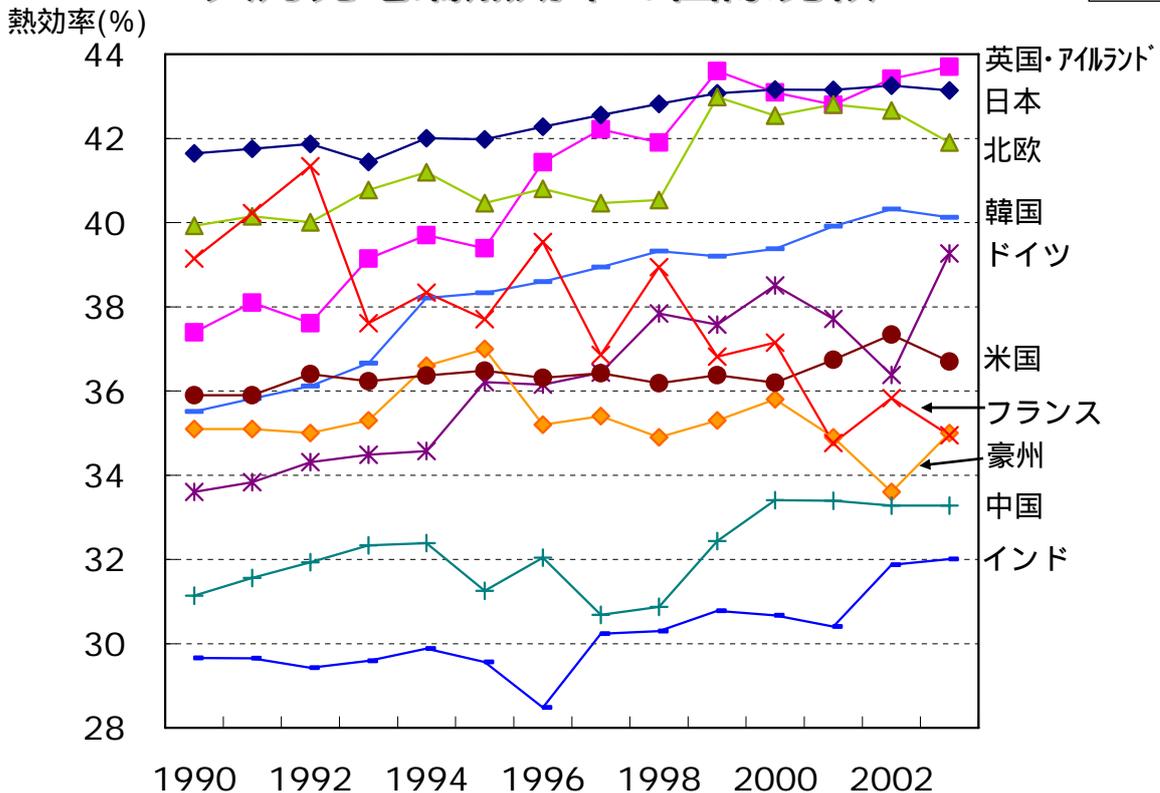
# CO<sub>2</sub>排出原単位の国際比較

CO<sub>2</sub>排出原単位（発電端）の各国比較（電気事業連合会試算）



\* 2004年度の値  
 \* 出典：Energy Balances of OECD Countries 2003-2004  
 \* 日本については電気事業連合会調査より

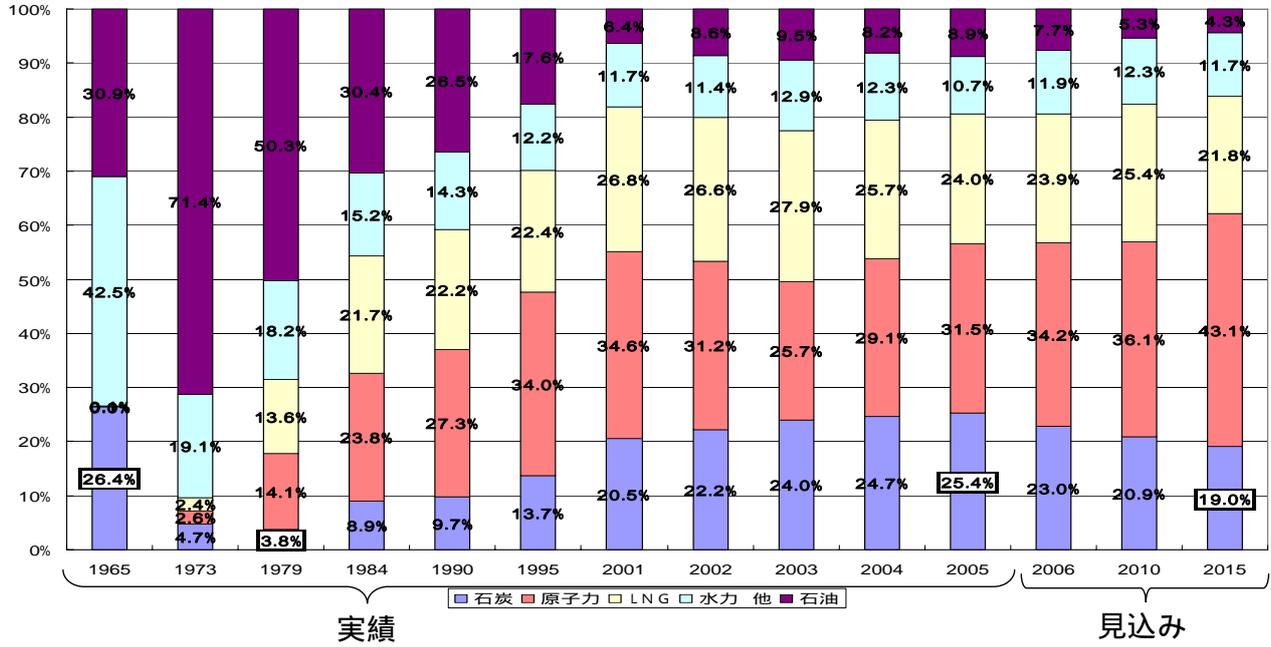
# 火力発電端熱効率の国際比較



\* 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：UPDATED COMPARISON OF POWER EFFICIENCY ON GRID LEVEL（2006年）  
 （ECOFYS社）

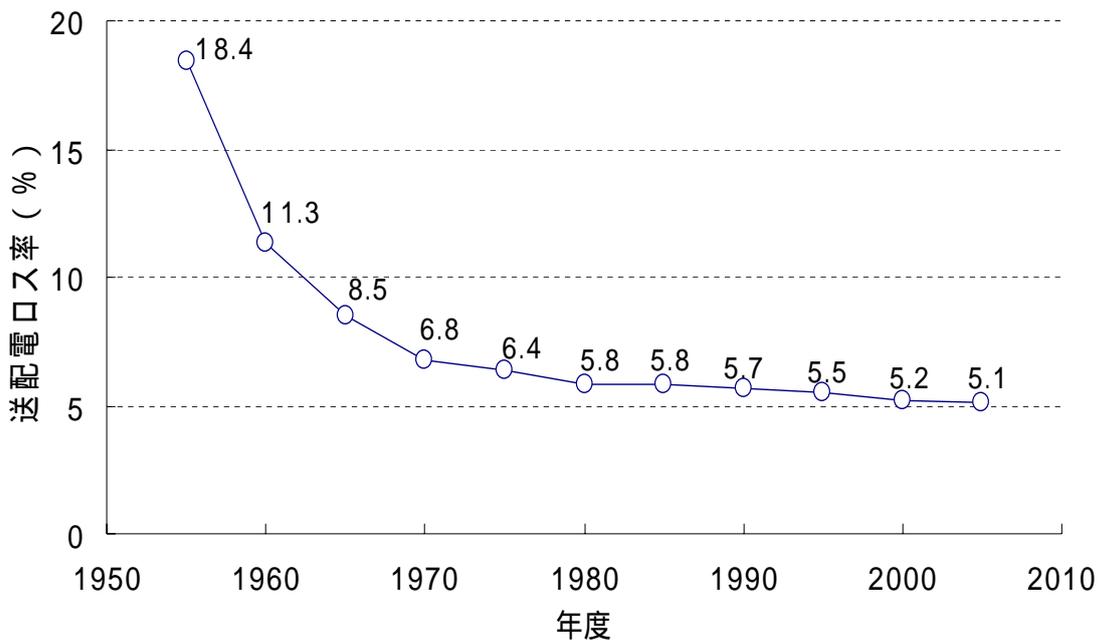
# 電源のベストミックス

- ▶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、石油依存度を下げす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。



出典：電源開発の概要等

# 送配電ロス率の推移



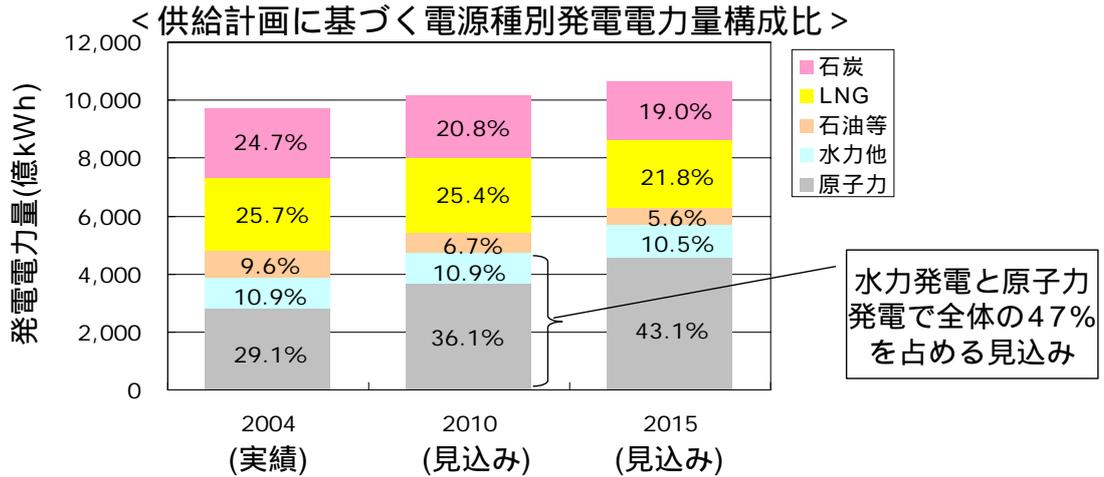
出典：電気事業便覧（平成18年版）

# 2010年度予測値の前提

< 平成18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

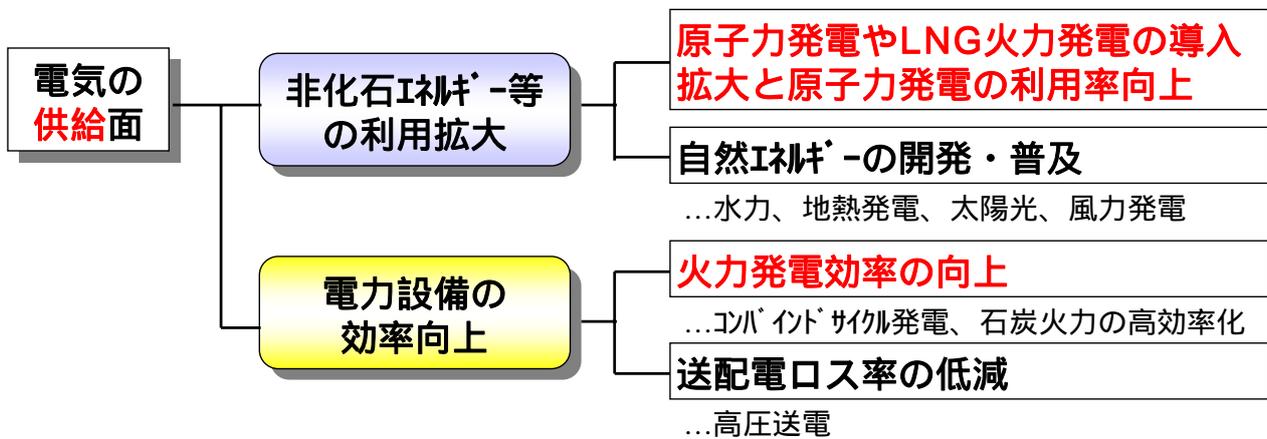
	平成16年度 (2004年度) 【実績】	平成22年度 (2010年度)	平成27年度 (2015年度)
販売電力量 (億kWh)	8,654	8,982	9,430
<b>年平均伸び率(2015年度/2004年度) : 0.8%*</b>			

\* : 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



## CO<sub>2</sub>排出原単位低減に向けた電気事業の取り組み

< CO<sub>2</sub>排出源単位低減に向けた取組み >



**京都メカニズム等の活用に向けた取組** ...プロジェクトの実施、ファンドへの参加等

## 【原子力立地の推進】

### 原子力立地の推進

- ・ 2010年度までに、原子力1基（91万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

## 【電気事業の取り組み】

### 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

- ・ 2010年度までに、935万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

地球規模での温暖化対策に資するとともに、CO<sub>2</sub>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

## 電気事業の主な取り組み

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

2010年までのCO<sub>2</sub>削減貢献見込量：3,000万t-CO<sub>2</sub>程度

排出原単位は2～3%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

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
バイオマス発電プロジェクト	ボジニア	製糖過程で発生するサウリ残渣(バガス)を発電用燃料に利用する
ATB初穀発電事業	タイ	廃棄・焼却処分されている初穀を発電用燃料として有効利用する。

### 【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207億円)	5,300万ドル(61億円)【29%】	2000.4～
日本温暖化ガス削減基金(JGRF)	約1.4億ドル(約161億円)	5,200万ドル(60億円)【37%】	2004.12～

# 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

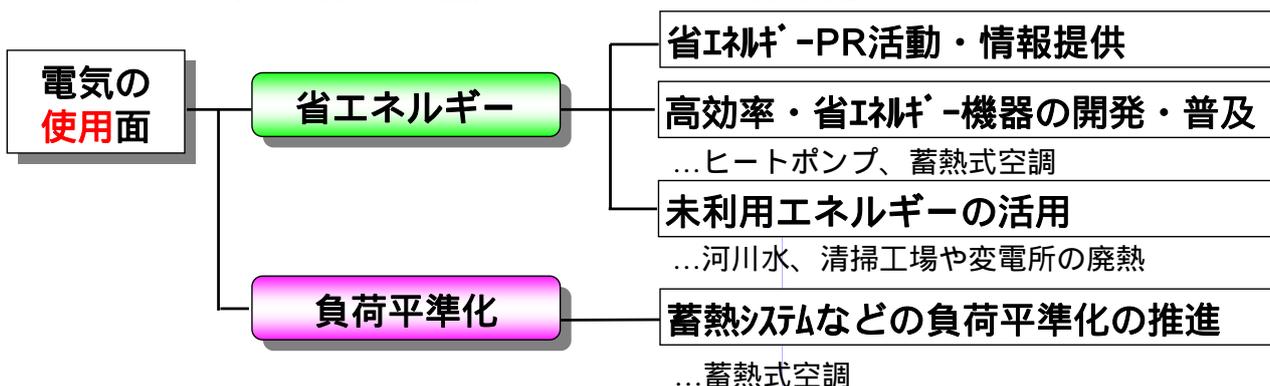
## CO<sub>2</sub>排出抑制に向けた電気事業の取り組み

-(1)-1

電気事業者は、目標に掲げているCO<sub>2</sub>排出原単位低減のみならず、自らもオフィスビルや自家物流等のエネルギー消費削減、森林整備等に取り組むとともに、**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、CO<sub>2</sub>の排出抑制を呼びかけている。**

### < CO<sub>2</sub>排出抑制に向けた取組み >

お客さまに対する省エネ機器導入の働きかけや啓発活動など



電気事業者自らの取り組み

オフィスビルや自家物流等のエネルギー消費削減、森林整備等

# オフィス・自家物流輸送における具体的取組み

(1)-2

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、CO<sub>2</sub>抑制対策に取り組んでいます。

## オフィスでの主な取組みと実績

「チーム・マイナス6%」へ電事連関係12社参加  
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・時間外の消灯徹底、間引き点灯の実施  
階段使用の励行によるエレベーター使用削減  
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

【効果】

約600t-CO<sub>2</sub>  
削減（ ）

## 自家物流輸送での主な取組みと実績

低公害・低燃費車両の導入（約9,100台導入）  
低燃費運転の励行  
効率的な車両運行  
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（年間5,600t-CO<sub>2</sub>削減）  
グループ会社全体での共同配送による物流効率化

【効果】

約7,000t-CO<sub>2</sub>  
削減（ ）

（ ）2004年度と2005年度の比較

# 研究開発等の取組み

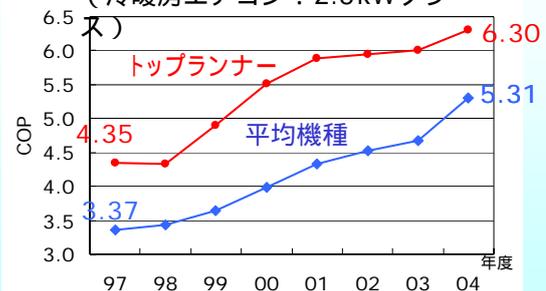
(1)-3

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CO<sub>2</sub>削減に有効なCO<sub>2</sub>冷媒  
ヒートポンプ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  
ポンプや蓄熱利用システムの高効率  
化、コンパクト化に向けて取り組ん  
でいます。

ヒートポンプのCOPの推移  
（冷暖房エアコン：2.8kWクラス）



## <CO<sub>2</sub>回収・固定技術>

CO<sub>2</sub>回収技術については実用化の見通しが得られていることから、改良・  
開発を継続的に実施します。また、CO<sub>2</sub>固定化技術については、長期的な  
視点に立ち、国内外の技術動向調査・評価を進めていきます。

## <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、実証機の建設を進めており、2007年度から信頼性、経済性及び運  
用特性を検証するための実証研究を行う予定です。

# 森林の活用・整備等の取り組み

-(1)-4

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・植樹等の取り組み事例 >

尾瀬戸倉山林(18,200㍏)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㍏)

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)

# CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガス排出抑制への取り組み

-(1)-5

電気事業から排出されるCO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>による影響の1/400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

SF<sub>6</sub>

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SF<sub>6</sub>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用されている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用されている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

N<sub>2</sub>O

火力発電所における燃料の燃焼に伴い排出するN<sub>2</sub>O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

CH<sub>4</sub>

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CH<sub>4</sub>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

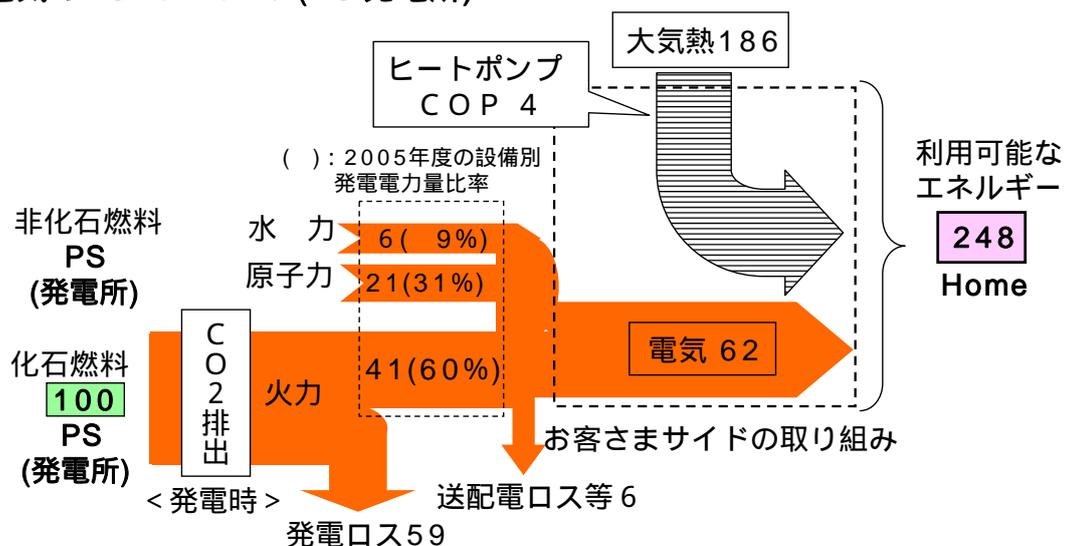
# 省エネ・低炭素社会への転換を 目指した取り組み

(1) 電気事業者自らの取り組み

(2) 社会への呼びかけ・提案

## 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 -(2)-1

< 電気のPS to Home (PS:発電所) >

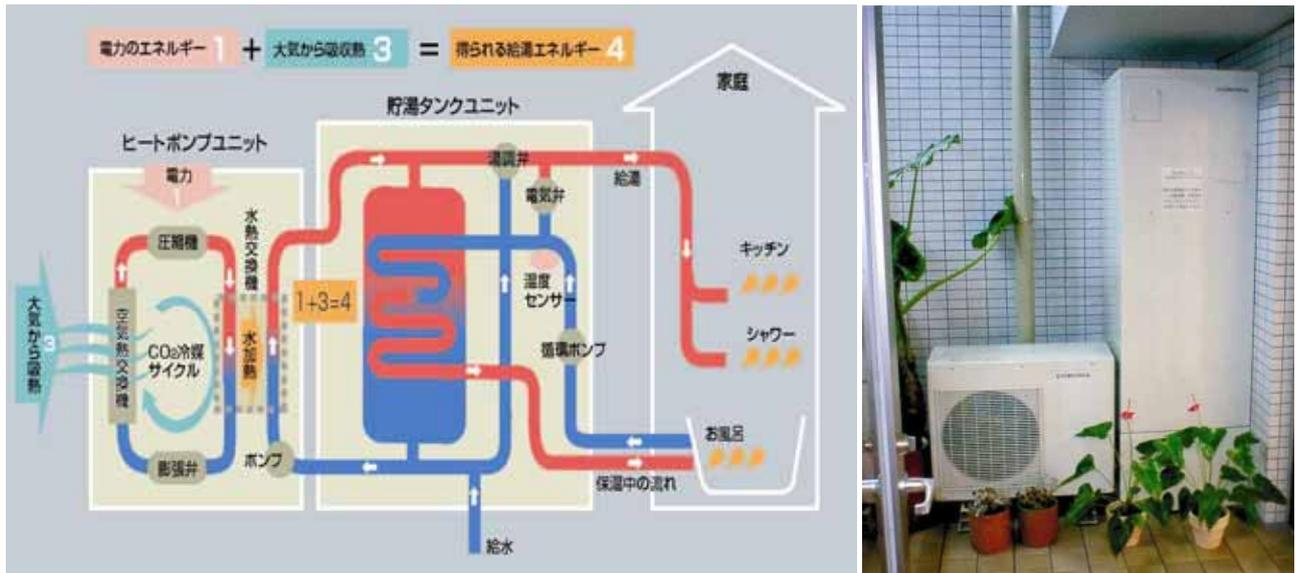


100の化石燃料を投入して、248のエネルギーを利用することが可能

エコキュートの累積普及台数 (2005年度末) : 48万台 (39万t-CO<sub>2</sub>の削減量)  
 2010年度の目標台数(520万台)が普及した場合、CO<sub>2</sub>削減量は400万t-CO<sub>2</sub>程度  
 となり、CO<sub>2</sub>排出原単位の1%低減程度に相当

# 社会への呼びかけ・提案（民生部門の削減：その1） -(2)-2

## 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(CO<sub>2</sub>)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。

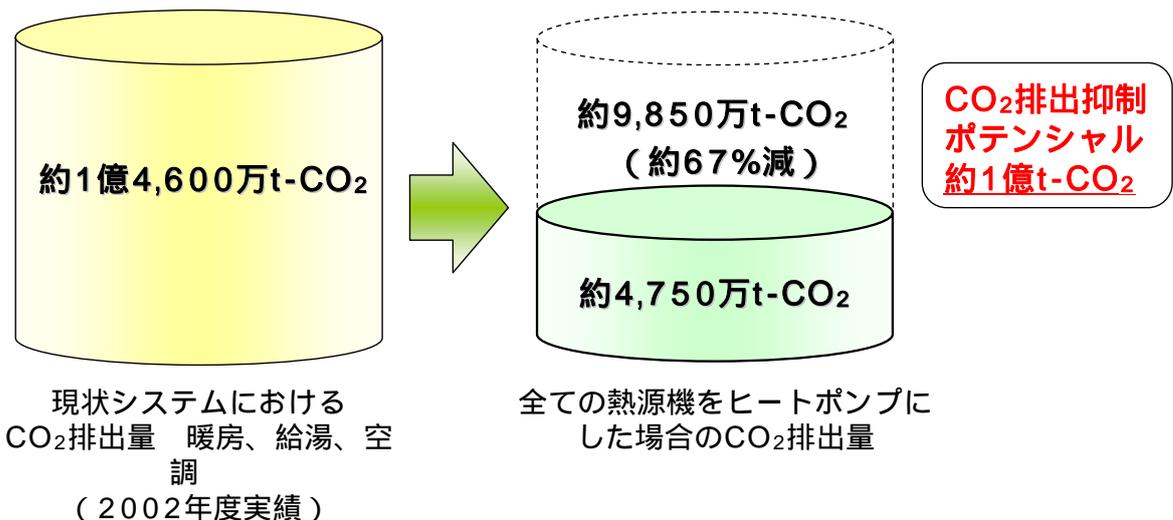
# 社会への呼びかけ・提案（民生部門の削減：その2） -(2)-3

## ヒートポンプによる家庭・業務用でのCO<sub>2</sub>排出抑制の可能性

我が国の民生部門(家庭・業務用分野)で消費されるエネルギーのうち、空調と給湯が50%以上を占めている。これらを従来の燃焼方式などから全て高効率なヒートポンプ方式に置き換えた場合には、約1億t-CO<sub>2</sub>/年のCO<sub>2</sub>が削減が可能となる。

(試算：(財)ヒートポンプ・蓄熱センター、(財)日本エネルギー経済研究所)

### <ヒートポンプによるCO<sub>2</sub>排出抑制効果>



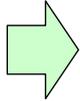
## 社会への呼びかけ・提案（民生部門の削減：その3） -(2)-4

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）

The screenshot shows a web interface for an 'Environmental Ledger' (環境家計簿). It features a form with various input fields for recording utility usage. A red dashed box highlights the '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' (Enter usage and payment amounts for electricity, gas, and water based on meter bills or receipts) section.

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



CO<sub>2</sub>量、光熱費をグラフで表示

## 社会への呼びかけ・提案（民生部門の削減：その4） -(2)-5

項目	概要等
高効率給湯機エコキュートの普及	2005年度末累積普及台数48万台到達。約39万t-CO <sub>2</sub> 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:2万人以上）	電気やガスの使用量を入力することにより、排出されるCO <sub>2</sub> 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:4万人以上）	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：47万人以上）	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:15万人以上）	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。

## ・情報公開

### 電気事業の取り組みの情報公開

「電気事業における環境行動計画」に係るCO<sub>2</sub>排出量、CO<sub>2</sub>排出原単位の実績や目標について、毎年フォローアップを行い、その結果を公表

「電気事業における環境行動計画」に参画する電気事業連合会関係12社も、事業活動に伴うCO<sub>2</sub>排出量、CO<sub>2</sub>排出原単位の把握に努めるとともに、フォローアップの状況等を「環境行動レポート」等に取りまとめ、冊子やホームページで公表