

電気事業連合会の「低炭素社会実行計画」

		計画の内容
1. 国内の企業活動における 2020 年の削減目標	目標	現実的な国のエネルギー政策が定められておらず、原子力の稼働の見通しも立たない現状で定量的な目標の策定は困難であることから、引き続き、目標のあり方も含め検討する。温暖化対策の考え方は、安全確保（S）を大前提とした、エネルギー安定供給、経済性、環境保全（3つのE）の同時達成を目指す「S＋3E」の観点から、最適なエネルギーミックスを追求することを基本として、CO ₂ の排出抑制に引き続き努める。
	設定根拠	○安全確保を大前提とした原子力発電の活用を図る。 ・福島第一原子力発電所事故から得られた教訓と知見を踏まえ、原子力発電所の徹底的な安全対策を実施する。 ・安全が確認され、稼働したプラントについて安全・安定運転に努める。 ○再生可能エネルギーの活用を図る。 ・水力、地熱、太陽光、風力、バイオマスの活用。 ・再生可能エネルギーの出力変動対策について技術開発等を進める。 －太陽光発電の出力変動対応策の検討。 －地域間連系線を活用した風力発電の導入拡大検討。 ○火力発電の高効率化等に努める。 ・火力発電の開発等に当たっては、プラント規模に応じた採用可能な最高水準の技術を用いる。 ・既設プラントの熱効率の適切な維持管理に努める。
2. 低炭素製品・サービス等による他部門での削減		○電気を効率的にお使いいただく観点から、高効率電気機器の普及や省エネ・省CO₂活動を通じて、お客さまのCO₂削減に尽力する。 ○お客さまの電気使用の効率化を実現する観点から、スマートメーターの導入に取り組む。
3. 海外での削減貢献		○エネルギー効率に関する国際パートナーシップ(GSEP)活動を通じた石炭火力設備診断、CO₂排出削減活動等により、日本の電力技術に移転・供与し、途上国の低炭素化を支援。 ○「国際電力パートナーシップ」等の国際的取組みを通して、先進的かつ実現可能な電力技術の開発・導入等により社会全体の低炭素化を目指す。 (参考)米・中・印の石炭火力発電所に日本の技術を適用するとCO₂削減ポテンシャルは約 15 億t/年。
4. 革新的技術の開発・導入		○電力需給両面および環境保全における技術開発（クリーンコールテクノロジー、次世代送配電技術、CCS、超高効率ヒートポンプ、電気自動車 等）
5. その他の取組・特記事項		特定規模電気事業者を含む電気事業者全体としての枠組みについては、国のエネルギーミックスの議論の進展や原子力の稼働見通し等の前提条件が整っていく中で、議論を深めてまいりたい。

電気事業連合会における地球温暖化対策の取組

平成 26 年 12 月 9 日
電気事業連合会

I. 電気事業連合会の概要

(1) 主な事業

一般の需要に応じ電気を供給する事業。

(2) 業界全体に占めるカバー率

業界全体の規模※1		業界団体の規模		低炭素社会実行計画 参加規模	
企業数	12社	団体加盟 企業数	12社	計画参加 企業数	12社 (100%)
市場規模	売上高 19.3兆円	団体企業 売上規模	売上高 19.3兆円	参加企業 売上規模	売上高 19.3兆円 (100%)

※1：一般電気事業者からの販売電力を対象。電気事業連合会関係 12 社（電気事業連合会 10 社および電源開発（株）、日本原子力発電（株））の合計を記載（電気事業者には、この他に特定規模電気事業者などがある）。

(3) 計画参加企業・事業所

① 低炭素社会実行計画参加企業リスト 別紙1 参照。

② 各企業の目標水準及び実績値

「Ⅱ. 国内の企業活動における 2020 年の削減目標」－「(1) 削減目標 ①」を参照。

(4) カバー率向上の取組

100%（電気事業連合会関係 12 社）

Ⅱ. 国内の企業活動における2020年の削減目標

(1)削減目標

① 目標

「検討中」

現実的な国のエネルギー政策が定められておらず、原子力の稼働の見通しも立たない現状で定量的な目標の策定は困難であることから、引き続き、目標のあり方も含め検討する。温暖化対策の考え方は、安全確保（S）を大前提とした、エネルギー安定供給、経済性、環境保全（3つのE）の同時達成を目指す「S+3E」の観点から、最適なエネルギーミックスを追求することを基本として、CO₂の排出抑制に引き続き努める。

② 前提条件

現実的なエネルギーミックスを含めたエネルギー政策が定まり、原子力発電の稼働の見通しが立つことにより、各電気事業者が電力の供給や運用に係る事業の見通しを示せるような条件が整っていく中で、具体的な取組みについて議論を深めて参りたい。

③ 目標指標選択、目標水準設定の理由とその妥当性

【目標指標の選択の理由】

「Ⅱ. 国内の企業活動における 2020 年の削減目標」－「(1) 削減目標 ①、②」を参照。

【目標水準の設定の理由、自ら行いうる最大限の水準であることの説明】

「Ⅱ. 国内の企業活動における 2020 年の削減目標」－「(1) 削減目標 ①、②」を参照。

【導入を想定しているBAT(ベスト・アベイラブル・テクノロジー)、ベストプラクティスの削減見込量、算定根拠】

BAT ・ベストプラクティス	削減見込量	算定根拠 (左記の設備機器がBATである根拠、導入スケジュールを含む)
LNG コンバインド サイクル発電	—	現在導入されている最新鋭のLNGコンバインドサイクル発電においては、世界最高水準の約 60% (発電端：LHV) という高い熱効率 ^{※1} を実現。今後も引き続き、プラント規模に応じたBATの導入により、更なる高効率化を目指していく。
高効率石炭火力発電	—	熱効率向上のため蒸気条件（温度、圧力）の向上により、現在、最新鋭である600℃級の超々臨界圧石炭火力発電（USC）が導入されている。今後も引き続き、プラント規模に応じたBATの導入により、更なる高効率化を目指していく。

※1: 設計熱効率を記載。なお、熱効率はプラントの規模、立地条件・レイアウト、燃料性状、メーカー毎の詳細設計、周辺機器の性能等により変動する。

＜BAT・ベストプラクティスに関する考え方＞

電源の導入にあたっては、安全確保（S）を大前提に、エネルギー安定供給、経済性、環境保全（3つのE）の同時達成を目指すことが極めて重要であり、各電源設備の構成や特徴（負荷追従性等）、将来の需給見通し等を踏まえつつ、バランス良く電源を組み合わせることが重要である。これらの考え方の下、メーカーによるプラントの開発状況や開発電源の信頼性、建設に要する長期のリードタイム、設備の耐用年数や費用対効果など、様々な検討要素も総合的に勘案しつつ、プラント規模に応じたBATの導入に努めていく。

＜BATに関する補足事項＞

経済産業省・環境省による「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議取りまとめ（平成25年4月公表）」において、事業者が火力プラントのBAT採用を検討する際の参考となるよう、国が「最新鋭の発電技術の商用化及び開発状況（BATの参考表）」を整理（原則毎年見直し、必要に応じ更新）・公表し、環境アセスメントにおけるCO₂の取扱いとして、これに基づき審査するとしている。

④ データに関する情報

指標	出典	設定方法
生産活動量	☐ 統計 ☐ 会員企業アンケート ☐ その他(推計等)	—
エネルギー消費量	☐ 統計 ☐ 会員企業アンケート ☐ その他(推計等)	—
CO2排出量	☐ 統計 ☐ 会員企業アンケート ☐ その他(推計等)	—

⑤ 係数に関する情報

排出係数	理由／説明
電力	☐ 実排出係数 ☐ 調整後排出係数 ☐ 特定の排出係数に固定 ☐ 過年度の実績値(年度:) ☐ その他(説明:) 上記排出係数を設定した理由: —
その他燃料	☐ 低炭素社会実行計画のフォローアップにおける係数(総合エネルギー統計2012年度確報版)を利用 ☐ その他(内容・理由:)

⑥ 業界間バウンダリーの調整状況

複数の業界団体に所属する会員企業はない。

⑦ 自主行動計画との差異

- ☒ 別紙3参照
☐ 差異なし

(2)実績概要

① 2013 年度における実績概要

【目標に対する実績】

目標指標	基準年度	目標水準	2013年度実績(基準年度比) ()内は、2012年度実績
—	—	▲—%	▲—% (▲—%)

【CO2 排出量実績】

CO2排出量 (億t-CO2)	CO2排出量 (億t-CO2) (前年度比)	CO2排出量 (億t-CO2) (基準年度比)
4.83※	+16.5%	▲—%

※ 調整後CO₂排出量を記載。各社が「地球温暖化対策の推進に関する法律（以下、温対法）」に基づき 2013 年度に反映したクレジットは、2012 年度までの自主行動計画への反映を目的としたものであることから、低炭素社会実行計画上の 2013 年度実績には反映していない。

② データ収集実績(アンケート回収率等)、特筆事項

データ収集：カバー率 100%(電気事業連合会関係 12 社)

③ 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO2 排出量・原単位の実績(実排出係数、クレジット調整後排出係数、排出係数固定、業界想定排出係数)

別紙4－1参照。

【生産活動量】

2013年度の電力需要は、10社販売電力量合計で8,490億kWh（対前年伸び率0.4%）減と3年連続で前年実績を下回った。

<主な要因>

- ・ 特定規模需要以外の需要のうち、電灯については 2013 年 3 月から 4 月上旬にかけての気温や、11 月下旬から 1 月にかけての気温が前年に比べ概ね高めに推移し、暖房需要が減少したことなどから 0.7%減。
- ・ 特定規模需要における業務用も暖房需要が減少したことなどから 0.8%減。

【エネルギー消費量、エネルギー消費原単位】

＜参考＞火力発電にかかるエネルギー原単位等の実績（電気事業連合会 10 社）

実績値	1990 年度	1997 年度	1998 年度	1999 年度	2000 年度	2001 年度	2002 年度	2003 年度	2004 年度	2005 年度	2006 年度
エネルギー消費量 (万kl) ^{※1}	8,850	8,688	8,659	9,066	9,161	8,735	9,438	9,851	9,763	9,865	9,916
エネルギー原単位 (l/kWh) ^{※2}	0.227	0.221	0.220	0.217	0.216	0.215	0.214	0.214	0.216	0.216	0.214

実績値	2007 年度	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度
エネルギー消費量 (万kl) ^{※1}	11,475	10,692	9,560	10,126	12,778	13,924	13,955
エネルギー原単位 (l/kWh) ^{※2}	0.214	0.212	0.210	0.210	0.210	0.211	0.208

※1：エネルギー消費量：火力発電に伴う化石燃料の消費量に相当するエネルギー量を重油換算。

（出典：電力需給の概要（経済産業省 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部編））

※2：エネルギー原単位：エネルギー消費量を火力発電電力量で除した火力発電電力量 1kWh 当たりのエネルギー消費量。重油換算消費率とも言う（出典：同上）

【CO2 排出量、CO2 排出係数】

○2013 年度のCO₂排出実績

販売電力量（億kWh） ^{※1}		8,490
CO ₂ 排出量（億t-CO ₂ ） ^{※2}	調整前（実排出量）	4.84
	調整後 ^{※4}	4.83
CO ₂ 排出係数（kg-CO ₂ /kWh） ^{※3}	調整前（実排出係数）	0.570
	調整後 ^{※4}	0.570

※1 販売電力量（＝使用電力量）には、共同火力、IPP、自家発等から購入して販売した電力量を含む。

※2 CO₂排出量には、共同火力、IPP、自家発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。

※3 CO₂排出係数 ＝ CO₂排出量 ÷ 販売電力量

※4 「電気事業者ごとの実排出係数及び調整後排出係数の算出及び公表について」（2014 年 3 月 31 日改正）に定められた算出方法に基づき、京都メカニズムクレジット等¹⁾や太陽光発電の余剰買取制度²⁾、再生可能エネルギーの固定価格買取制度³⁾に伴う調整を行うことをさす。なお、2013 年度の調整後実績値には、各社が温対法に基づき当該年度に反映したクレジットを含めていない。このクレジットは、2012 年度までの自主行動計画への反映を目的としたクレジットであることから、低炭素社会実行計画上の 2013 年度の調整後CO₂排出量および排出係数には反映していないものである。

1) 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)におけるクレジットおよび国内クレジット等（以下、クレジット）をさす。

2) お客さまの太陽光発電設備で発電された電力のうち、余剰電力を電力会社が国の定める条件で購入し、買い取りに要した費用を、電気をお使いのすべてのお客さまに電気のご使用量に応じた「太陽光発電促進付加金」としてご負担いただくもので、2009 年 11 月 1 日から開始（「太陽光発電促進付加金」は 2014 年 9 月分までで終了）。

3) 太陽光などの再生可能エネルギー源を用いて発電された電気を、一定の期間・価格で電気事業者が買い取ることを義務づけるもので、2012 年 7 月 1 日から開始。

○2013 年度実績の増減要因分析

- ・東日本大震災を契機とした原子力発電所の長期停止等により、2013 年度の原子力発電設備利用率は 2012 年度より更に低下（3.9%→2.3%：過去最低）。一方、水力他（再生可能エネルギーを含む）の発電電力量の増加により、非化石電源比率は 2012 年度から横ばいで推移。
- ・震災以降、供給力確保のため原子力の代替電源として主に火力が増加。2013 年度の火力発電電力量は、2012 年度からほぼ横ばいで推移（総発電電力量に占める火力発電電力量の比率は 88.3%と過去最高）。
- ・各社温対法に基づく 2013 年度のクレジットは、2012 年度までの自主行動計画への反映を目的としたクレジットのため、低炭素社会実行計画上の 2013 年度の調整後CO₂排出量および排出係数には反映せず。

2013 年度の調整後CO₂排出係数： 0.570kg-CO₂/kWh
→2012 年度より 17.0% （ 0.083kg-CO₂/kWh）増加

〔 2013 年度の調整前CO₂排出係数： 0.570kg-CO₂/kWh
→2012 年度より 0.2% （ 0.001kg-CO₂/kWh）減少 〕

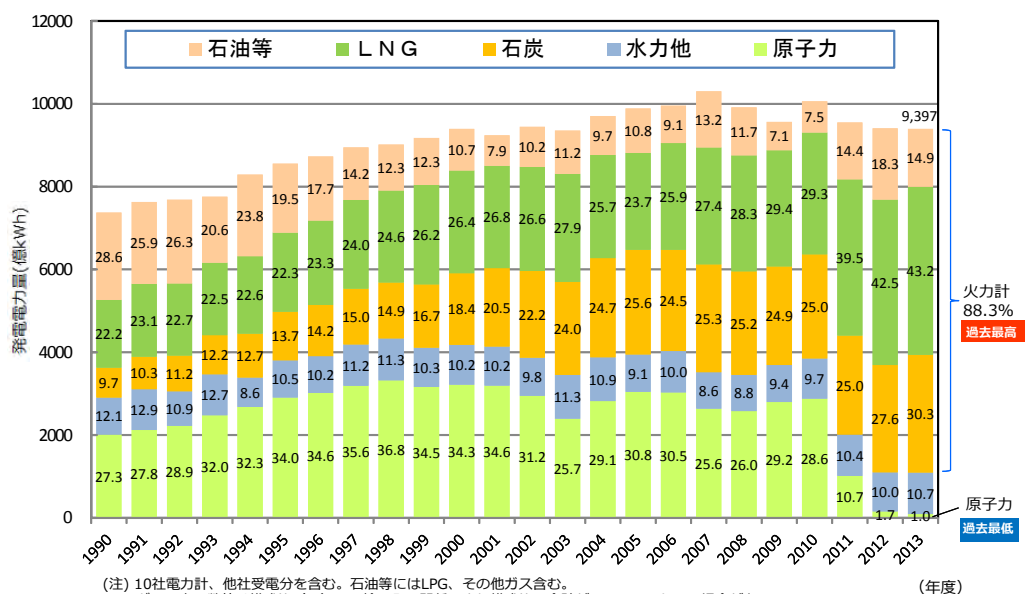
<昨年度との比較>

（ ）は総発電電力量に占める比率

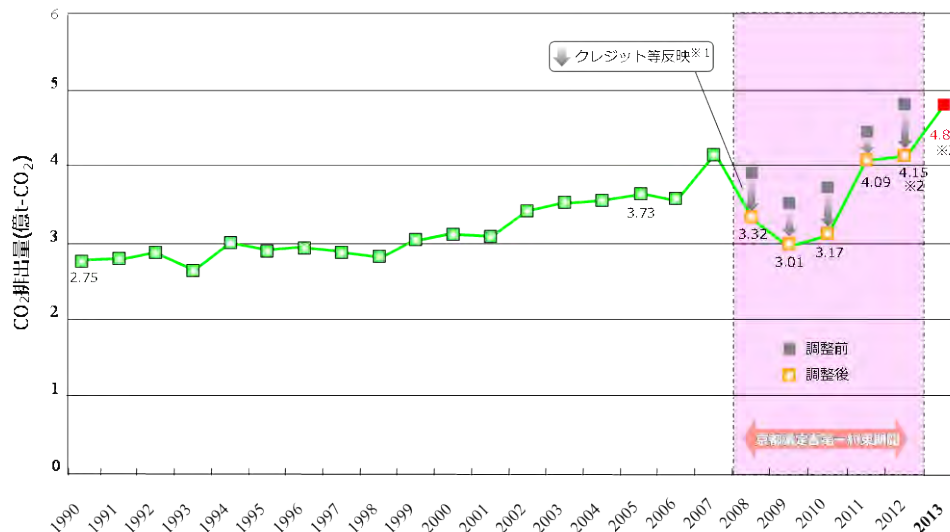
	2012 年度	2013 年度	増 減
原子力[億 kWh]	159 (1.7%)	93 (1.0%)	▲66
設備利用率%	3.9%	2.3%	▲1.6%
水力他[億 kWh]	942 (10.0%)	1,004 (10.7%)	+62
火力[億 kWh]	8,307 (88.3%)	8,300 (88.3%)	▲7
合計[億 kWh]	9,408	9,397	▲11

<電源別発電電力量の推移>

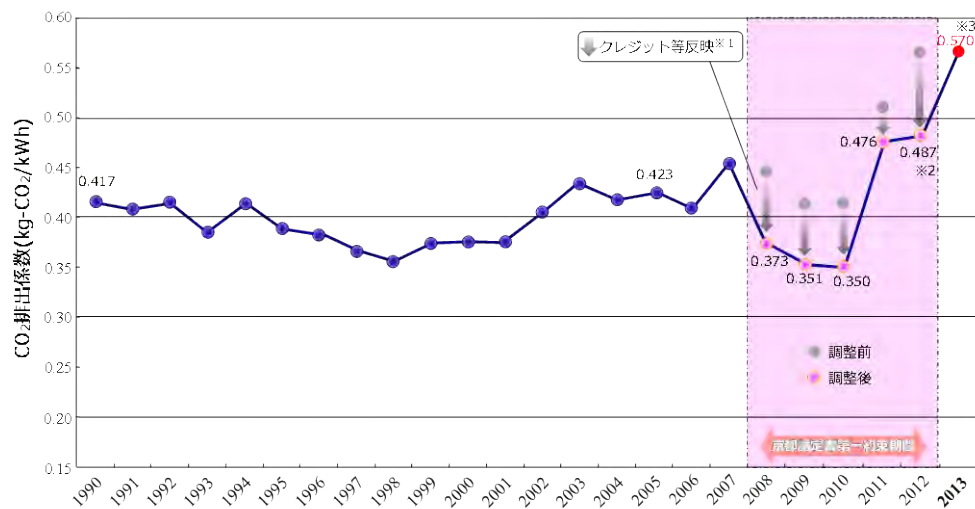
- ・東日本大震災前後において、総発電電力量に占める原子力発電比率は約 3 割から 1 割以下に低下し、火力発電比率が約 6 割から 8～9 割まで増加。



<CO₂排出量の推移>



<CO₂排出係数の推移>



※1 「クレジット等反映」については、P7※4 を参照。なお、京都議定書第一約束期間（2008～2012 年度）における調整後CO₂排出量および排出係数は、温対法で定められた方法により、5 ヶ年合計で約 2.7 億t-CO₂のクレジットを反映。

※2 2012 年度は「電気事業者における環境行動計画（2013 年 9 月）」公表時の値を記載。なお、国連の審査遅れ等の影響により、2012 年度までの自主行動計画への反映を目的としたクレジットの一部に未反映分があるため、確定後は若干改善される見込み（確定後、改めて公表する予定）。

※3 調整後CO₂排出量および排出係数の値を記載（CO₂実排出量および実排出係数は、それぞれ 4.84 億t-CO₂、0.570kg-CO₂/kWh）。

<CO₂排出量の経年変化要因>

CO₂排出量の削減量は①事業者の省エネ努力分、②購入電力係数の改善分、③燃料転換等による改善分、④生産変動分、⑤クレジット等の調整※4による変動分に大別されているが、電気事業者では「電気事業者の省エネ努力」や「燃料転換等による改善」により「電力係数が改善」されることから、ここではCO₂排出量の経年変化を「CO₂排出係数の変動分：電気の供給面」、「生産変動分（＝販売電力量の変動分）：電気の需要面」、「クレジット等の調整による変動分」により分析した。

※4：償却クレジット等※調整とは、京都メカニズムクレジット等による調整のほか、太陽光発電の余剰買取制度、再生可能エネルギーの固定価格買取制度による調整を含む。

○実 CO₂ 排出量の経年変化：1990～2007 年度

[単位：億 t-CO₂]

要因	年度	1990→1997	1997→1998	1998→1999	1999→2000	2000→2001	2001→2002
①実CO ₂ 排出係数変化による排出量増減		-0.37 (-13%)	-0.10 (-3%)	0.15 (5%)	0.02 (1%)	0.00 (0%)	0.23 (8%)
②生産活動量変化による排出量増減		0.52 (19%)	0.03 (1%)	0.07 (2%)	0.08 (3%)	-0.05 (-2%)	0.07 (2%)
③実CO ₂ 排出量の変動分合計【=(①+②)】		0.15 (5%)	-0.07 (-2%)	0.22 (8%)	0.10 (3%)	-0.05 (-2%)	0.30 (10%)
(参考) 実CO ₂ 排出量の変化		2.75 → 2.90	2.90 → 2.83	2.83 → 3.04	3.04 → 3.15	3.15 → 3.10	3.10 → 3.40

要因	年度	2002→2003	2003→2004	2004→2005	2005→2006	2006→2007
①実CO ₂ 排出係数変化による排出量増減		0.24 (7%)	-0.13 (-4%)	0.04 (1%)	-0.12 (-3%)	0.39 (11%)
②生産活動量変化による排出量増減		-0.03 (-1%)	0.13 (4%)	0.07 (2%)	0.03 (1%)	0.13 (4%)
③実CO ₂ 排出量の変動分合計【=(①+②)】		0.21 (6%)	0.00 (0%)	0.12 (3%)	-0.09 (-2%)	0.52 (14%)
(参考) 実CO ₂ 排出量の変化		3.40 → 3.61	3.61 → 3.62	3.62 → 3.73	3.73 → 3.65	3.65 → 4.17

四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。(%) は増減率を表す。

○CO₂ 排出量（調整前後）の経年変化：2008～2013 年度

[単位：億 t-CO₂]

要因	年度	2007→2008	2008→2009	2009→2010	2010→2011	2011→2012	2012→2013
調整前	①実CO ₂ 排出係数変化による排出量増減	-0.08 (-2%)	-0.28 (-7%)	0.01 (0%)	0.86 (23%)	0.52 (12%)	-0.01 (0%)
	②生産活動量変化による排出量増減	-0.14 (-3%)	-0.13 (-3%)	0.20 (6%)	-0.22 (-6%)	-0.04 (-1%)	-0.02 (0%)
	③実CO ₂ 排出量の変動分合計【=(①+②)】	-0.22 (-5%)	-0.41 (-10%)	0.21 (6%)	0.64 (17%)	0.48 (11%)	-0.03 (-1%)
	(参考) 実CO ₂ 排出量の変化	4.17 → 3.95	3.95 → 3.53	3.53 → 3.74	3.74 → 4.39	4.39 → 4.86	4.86 → 4.84
調整後	④償却クレジット等の調整による排出量増減	-0.64	0.11	-0.04	0.27	-0.42	0.72
	償却クレジット等の調整による変化	0 → 0.64	0.64 → 0.52	0.52 → 0.57	0.57 → 0.30	0.30 → 0.72	0.72 → 0.00
	①' CO ₂ 排出係数変化による排出量増減	-0.72 (-17%)	-0.19 (-6%)	-0.01 (0%)	1.11 (35%)	0.09 (2%)	0.71 (17%)
	②' 生産活動量変化による排出量増減	-0.13 (-3%)	-0.11 (-3%)	0.17 (6%)	-0.19 (-6%)	-0.04 (-1%)	-0.02 (0%)
調整後	③' CO ₂ 排出量の変動分合計【=(①'+②')】	-0.85 (-20%)	-0.30 (-9%)	0.16 (5%)	0.92 (29%)	0.05 (1%)	0.69 (17%)
	(参考) CO ₂ 排出量の変化	4.17 → 3.32	3.32 → 3.01	3.01 → 3.17	3.17 → 4.09	4.09 → 4.15	4.15 → 4.83

四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。(%) は増減率を表す。

<CO₂ 排出係数の経年変化要因>

○実 CO₂ 排出係数の経年変化：1990～2007 年度

[単位：kg-CO₂/kWh]

要因	年度	1990→1997	1997→1998	1998→1999	1999→2000	2000→2001	2001→2002
実CO ₂ 排出係数の変動分		-0.051 (-12%)	-0.012 (-3%)	0.019 (5%)	0.003 (1%)	0.000 (0%)	0.028 (7%)
(参考) 実CO ₂ 排出係数の変化		0.417→0.366	0.366→0.354	0.354→0.373	0.373→0.376	0.376→0.376	0.376→0.404

要因	年度	2002→2003	2003→2004	2004→2005	2005→2006	2006→2007
実CO ₂ 排出係数の変動分		0.029 (7%)	-0.015 (-3%)	0.005 (1%)	-0.013 (-3%)	0.043 (10%)
(参考) 実CO ₂ 排出係数の変化		0.404→0.433	0.433→0.418	0.418→0.423	0.423→0.410	0.410→0.453

○CO₂ 排出係数（調整前後）の経年変化：2008～2013 年度

[単位：kg-CO₂/kWh]

要因	年度	2007→2008	2008→2009	2009→2010	2010→2011	2011→2012	2012→2013
調整前	⑤CO ₂ 排出係数の変動分	-0.009 (-2%)	-0.032 (-7%)	0.001 (0%)	0.097 (23%)	0.061 (12%)	-0.001 (0%)
	(参考) CO ₂ 排出係数の変化	0.453→0.444	0.444→0.412	0.412→0.413	0.413→0.510	0.510→0.571	0.571→0.570
調整後	⑥償却クレジット等の調整による排出係数の変動分	-0.071	0.010	-0.002	0.029	-0.050	0.084
	償却クレジット等*の調整による変化	0→0.071	0.071→0.061	0.061→0.063	0.063→0.034	0.034→0.084	0.084→0.000
調整後	⑦CO ₂ 排出係数の変動分合計【=(⑤+⑥)】	-0.080 (-18%)	-0.022 (-6%)	-0.001 (0%)	0.126 (36%)	0.011 (2%)	0.083 (17%)
	(参考) CO ₂ 排出係数の変化	0.453→0.373	0.373→0.351	0.351→0.350	0.350→0.476	0.476→0.487	0.487→0.570

(%) は増減率を表す

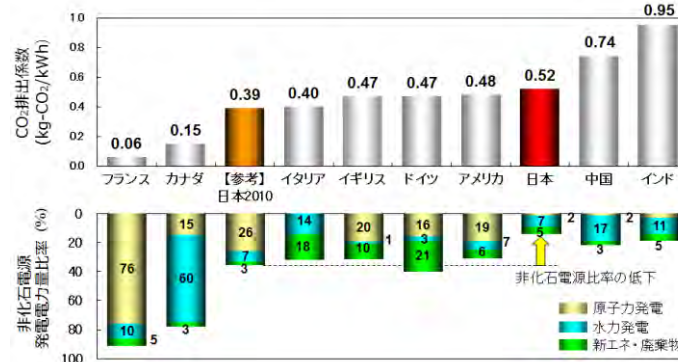
④ 国際的な比較・分析

○CO₂排出原単位の各国比較

震災前（2010 年）の日本のCO₂排出係数（発電端）は、原子力発電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、日本の電気事業者が、供給側のエネルギーの低炭素化とお客さま側のエネルギー利用の効率化など需給両面での取組みを追求してきた結果、他の欧米主要国と比較して低い水準にあった。

しかしながら 2012 年は、原子力発電所の長期停止等の影響により、非化石電源比率が低下したことなどから、震災前に比べてCO₂排出原単位が約 3 割上昇した。

<CO₂ 排出原単位（発電端）の各国比較（電気事業連合会試算）>



※ 2012 年の値

※ 日本は自家発電設備も含む

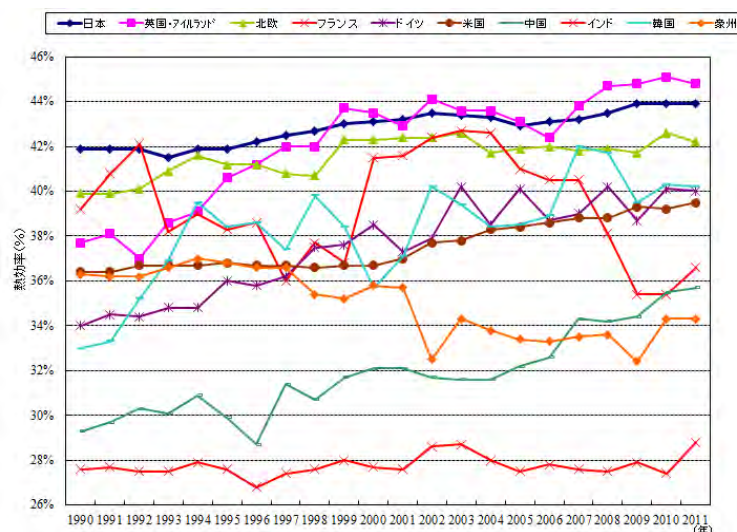
※ CHP プラント（熱電併給）も含む

出典：IEA Energy Balances of OECD Countries 2014 Edition/Energy Balances of Non-OECD Countries 2014 Edition

○火力発電所熱効率の各国比較

電気事業者は、火力発電設備の熱効率向上を積極的に推進してきた結果、現在、日本の火力発電熱効率は東日本大震災以降も継続して世界のトップレベルの水準を安定的に維持してきた。

<火力発電熱効率の各国比較>



※ 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

※ 日本は年度の値

出典：INTERNATIONAL COMPARISON OF FOSSIL POWER EFFICIENCY AND CO₂ INTENSITY（2014年）（ECOFYS社）

⑤ 実施した対策、投資額と削減効果

【温暖化対策コスト】

◆発電設備関係

<長期の大規模設備導入関係費用>

- ・原子力発電の導入：約2兆2,900億円（1997年度～2013年度）
- ・水力発電の導入：約8,500億円（1997年度～2013年度）

（投資額※¹：億円、効果※²：万kl）

実施した対策	累計		1997年度		1998年度		1999年度		2000年度		2001年度	
	投資額	効果	投資額	効果	投資額	効果	投資額	効果	投資額	効果	投資額	効果
原子力発電の導入	22,901	32,934	2,097	2,469	1,866	2,569	1,779	2,449	1,374	2,491	1,480	2,478
水力発電の導入	8,508	11,369	548	725	557	738	605	684	585	692	556	671
合 計	31,409	44,303	2,645	3,194	2,423	3,307	2,384	3,133	1,959	3,183	2,036	3,149

2002年度		2003年度		2004年度		2005年度		2006年度		2007年度		2008年度	
投資額	効果	投資額	効果	投資額	効果	投資額	効果	投資額	効果	投資額	効果	投資額	効果
1,330	2,280	1,178	1,861	1,209	2,189	1,324	2,362	1,207	2,352	1,235	2,045	1,172	2,001
528	652	499	745	487	740	497	630	479	702	490	608	474	603
1,858	2,932	1,677	2,606	1,696	2,929	1,821	2,992	1,686	3,054	1,725	2,653	1,646	2,604

2009年度		2010年度		2011年度		2012年度		2013年度		備 考
投資額	効果	投資額	効果	投資額	効果	投資額	効果	投資額	効果	
1,293	2,169	1,230	2,234	1,169	789	1,006	124	952	72	
457	615	460	665	449	669	427	610	410	620	
1,750	2,784	1,690	2,899	1,618	1,458	1,433	734	1,362	692	

※1：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の削減（省CO₂）が可能となるものの、環境保全、経済性、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

※2：効果については、原子力及び水力発電電力量を原油換算して算出し、その3分の1を記載

<設備修繕費>

- ・火力発電所の熱効率維持対策：約2兆400億円（1997年度～2013年度）

実施した対策	費 用（億円）									
	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
火力発電所の熱効率維持対策※ ³	1,614	1,476	1,446	1,364	1,217	1,081	998	1,035	1,009	1,112

実施した対策	費 用（億円）							
	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	合計
火力発電所の熱効率維持対策※ ³	1,145	1,225	1,238	1,088	1,122	1,198	1,015	20,383

※3：修繕費は、火力発電所の熱効率維持に必要な費用であり、熱効率低下の防止が化石燃料の使用抑制に貢献する。また安定供給や環境規制遵守のための設備機能維持の目的もあり、3つの視点での対策であることから修繕費の3分の1を記載

◆省エネ機器の普及啓発等

- ・省エネ情報の提供、省エネ機器の普及啓発：約8,000億円（1997年度～2013年度）

実施した対策	費 用（億 円）									
	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
省エネ情報の提供、省エネ機器の普及啓発※ ⁴	487	485	497	493	489	464	463	535	587	655

実施した対策	費 用（億 円）							
	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	合計
省エネ情報の提供、省エネ機器の普及啓発※ ⁴	665	531	510	497	290	192	114	7,954

※4：省エネを目的とした情報の提供や省エネ機器の普及啓発等の費用を記載

⑥ 投資実績の考察と取組の具体的事例

(考察)

安全確保（safety）を大前提とした、エネルギー安定供給（Energy security）経済性（Economy）環境保全（Environmental conservation）の同時達成を目指す「S+3E」の観点から、最適なエネルギーミックスを追求することを基本として、中長期的視点での設備投資を行い、電力供給を支える設備形成に努めてきた。なお、地球温暖化対策においては、以下の各対策を組み合わせることにより、引き続きCO₂排出抑制対策に取り組んでいく。

(取組の具体的事例)

○安全確保を大前提とした原子力発電の活用

エネルギー自給率 6%の我が国にあって、燃料供給が安定している原子力発電は、エネルギーの安定供給を支える大切な電源であり、発電の際にCO₂を排出しない原子力発電の温暖化対策における重要性は依然として高く、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る。

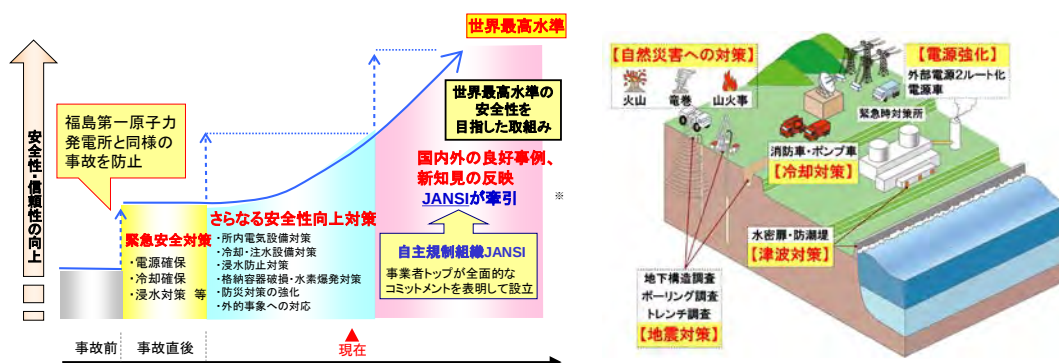
なお、2014 年 4 月 11 日に閣議決定されたエネルギー基本計画では、「S+3E」の観点から、特定の電源や燃料源に過度に依存しない、バランスのとれた電力供給体制を構築することの重要性が示され、原子力発電を「エネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源」であることなどが明確化されている。

電気事業者としては、福島第一原子力発電所事故から得られた教訓と新たな知見を十分踏まえて徹底的な安全対策を行っている。原子力規制委員会が 2013 年 7 月に施行した新規制基準への適合性確認において、安全が確認されたプラントについては、立地地域をはじめ、広く社会の皆さまにご理解をいただいた上で、安全・安定運転に努めていく。

電気事業者として、新規制基準を確実にクリアすることはもとより、事業者自らが不断の努力を重ね、引き続き、更なる安全性・信頼性の向上に取り組むなど、以下のような取組みにより、原子力発電の安全確保に全力を尽くしていく。

<世界最高水準の安全性を目指した取組み>

<設備面における安全性向上対策の強化ポイント例>



＜参考＞新規制基準の内容と事業者の取組み

項 目		新規制基準	事業者の取組み（例）
福島第一原子力発電所事故への対応	緊急安全対策等（旧原子力安全・保安院指示）	・ 非常用電源の強化 ・ 冷却対策の強化 ・ 浸水対策の強化 等	・ 電源車、可搬型電源等の配備 ・ 消防車、可搬型消火ポンプ等の配備 ・ 電源設備、冷却設備室等への水密扉の設置
	技術的知見の反映	・ 炉心損傷防止対策 ・ 格納容器破損防止対策 ・ 水素爆発防止対策 等	・ 外部電源、直流電源設備の強化 ・ フィルタ・ベントの設置 ・ 緊急時対策所の設置 等
外的事象への対応	地震・津波	・ 設計基準地震・津波の評価 ・ 重大事故対策	・ 活断層、地下構造の調査により、必要に応じて基準地震動の見直し、耐震強化 ・ 津波高さの評価、防潮堤、水密扉等の設置
	その他の自然災害	・ 火山、竜巻等への対策	・ 基準となる自然災害を設定し、必要となる対策を実施
	テロ等	・ 故意の航空機衝突等への対策	・ 特定重大事故等対処施設の設置 ・ 大規模損傷緩和ガイドラインの整備
諸外国の取組みの反映		・ 火災対策の強化 ・ 故意の航空機衝突等への対策（再掲）	・ 火災影響を評価し、必要となる対策を実施 ・ 特定重大事故等対処施設の設置（再掲） ・ 大規模損傷緩和ガイドラインの整備（再掲）
防災対策の強化		・ 原子力災害対策の強化	・ 拠点や支援組織の整備等の防災対策を強化
国内外の良好事例、新知見の反映			・ 原子力安全推進協会（JANSI）の設立
自主的安全性向上への取組			・ 原子力リスク研究センター設置（予定） ・ リスクマネジメント体制の強化 ・ 確率論的安全評価（PRA）の活用

○再生可能エネルギーの活用

再生可能エネルギーは、国産エネルギーであり枯渇の心配も無く、CO₂の発生など環境負荷が少ないことから、電気事業者は、水力や地熱、太陽光、風力、バイオマス発電を自ら開発するとともに、固定価格買取制度に基づき太陽光・風力発電設備等からの電力を電力系統と連系し、再生可能エネルギーの開発・普及に取り組んでいる。

一方、現時点ではコスト面や安定供給面、立地上の問題（設置面積や設置箇所）など、様々な課題がある。特に太陽光発電や風力発電は、天候の影響による出力変動が大きく、大量に電力系統へ接続するためには、様々な対策が必要であり、解決策の一つとして新たな系統制御システムの開発・導入に向けた取組みも進めている。再生可能エネルギーの活用においては、こういった技術的・立地的な導入可能性を踏まえ、技術革新による抜本的なコストダウンを図りつつ、最大限活用していくことが重要である。

◆ 水力発電の開発

- ・ 水力発電は、資源の少ない日本の貴重な国産エネルギーであり、全国 1,242 箇所に総出力約 4,400 万 kW の設備が点在し、2013 年度に約 620 億 kWh を発電。
- ・ 近年は、河川維持流量といった未利用エネルギーを有効活用した小水力発電所の開発や既設発電所の設備劣化改修等に伴う発電機出力等の向上に積極的に取り組んでおり、2008 年以降、18 地点、約 11,300kW の小水力発電所が運転を開始。

◆ 地熱発電の活用

- ・ 季節や昼夜を問わず利用できる電源として、東北、九州を中心に展開（全国 12 個所での総出力：約 50 万 kW）。2013 年度は約 24 億 kWh を発電。

- ◆ メガソーラーの導入
 - ・2008年9月、2020年度までに全国約30地点、約14万kWのメガソーラーを導入する計画を公表。2014年8月末現在で、約11万kWが営業運転を開始。2013年度は約8,400万kWhを発電。
- ◆ 風力発電の活用
 - ・全国23箇所に総出力約4万kWの設備が点在。2013年度は約4,800万kWhを発電。
- ◆ 太陽光発電・風力発電の出力変動対策
 - ・太陽光発電や風力発電は、天候の影響を受けやすく出力変動が大きいという課題があり、安定した電圧・周波数の電力を供給するためには出力変動対策が必要。今後の電力系統への大量接続に向けた新たな系統制御システムの開発・導入や、風力発電の導入拡大に向けた地域間連系線の活用による電力会社一体の取組みを進めていく。
 - ・風力発電に関しては、ある地域で風力発電の出力変動に対応する調整力が不足した場合、地域間連系線を活用して系統容量の比較的大きな地域の調整力を利用することにより、風力発電の導入拡大を図る検討を行っている。
- ◆ 石炭火力発電所における木質バイオマス混焼
 - ・2013年度は、約29万4千トンの木質バイオマスなどを混焼し、約4億3千万kWhを発電。

○火力発電の高効率化等

火力発電は、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。高経年化火力のリプレース・新規設備導入時の高効率設備の導入や、熱効率を可能な限り高く維持できるよう既設設備の適切なメンテナンスに努めることで、引き続き熱効率の維持向上に努めていく。

- ◆ LNG コンバインドサイクル発電の導入
 - ・導入されている最新鋭のLNG コンバインドサイクル発電として、世界最高水準の約60%（低位発熱量基準：LHV）という高い熱効率を実現（2013年度末時点）。
 - ・今後も熱効率が60%を超える世界最高水準のコンバインドサイクル発電の計画・建設に努め、さらなる高効率化を目指す。
- ◆ 超々臨界圧石炭火力発電等の高効率設備の導入
 - ・従来型の石炭火力発電については、熱効率の向上のため蒸気条件（温度、圧力）の向上を図っており、現在、最新鋭である600℃級の超々臨界圧石炭火力発電（USC）が導入されている。
 - ・加えて、従来型の石炭火力発電では利用が困難な灰融点の低い石炭も利用可能な1200℃級の石炭ガス化複合発電（IGCC）を開発導入し、高効率化と併せて利用炭種の拡大も図っていく。

⑦ 今後実施予定の対策、投資予定額と削減効果の見通し

「Ⅱ. 国内の企業活動における2020年の削減目標」－「(1)削減目標①、②」を参照。

⑧ 目標とする指標に関する 2013 年度の見通しと実績との比較・分析結果及び自己評価

想定比: -%

分析・自己評価: -

Ⅱ. 国内の企業活動における 2020 年の削減目標」－「(1)削減目標①、②」を参照。

(注1) 想定比＝(基準年度の実績水準－当年度の実績水準)

／(基準年度の実績水準－当年度の想定した水準)×100(%)

(注2) BAU 目標を設定している場合は、

想定比＝(当年度の削減量実績)／(当年度の想定した削減量)×100(%)

⑨ 2014 年度の見通し

見通しの設定根拠

「Ⅱ. 国内の企業活動における 2020 年の削減目標」－「(1)削減目標①、②」を参照。

⑩ 2020 年度の目標達成の蓋然性

進捗率: -%

分析・自己評価:

「Ⅱ. 国内の企業活動における 2020 年の削減目標」－「(1)削減目標①、②」を参照。

(注1) 進捗率＝(基準年度の実績水準－当年度の実績水準)

／(基準年度の実績水準－2020 年度の目標水準)×100(%)

(注2) BAU 目標を設定している場合は、

進捗率＝(当年度削減量実績)／(2020 年度の目標水準)×100(%)

⑪ クレジット等の活用実績・予定と具体的事例

【活用方針】

電気事業における定量的な目標の設定が困難な現状にあり、クレジットの活用方針が未定であることから、現時点で言及できる状況にない。

【活用実績】

別紙7参照。

【具体的な取組】

—

(3)業務部門(本社等オフィス)における取組

① 業務部門(本社等オフィス)における排出削減目標

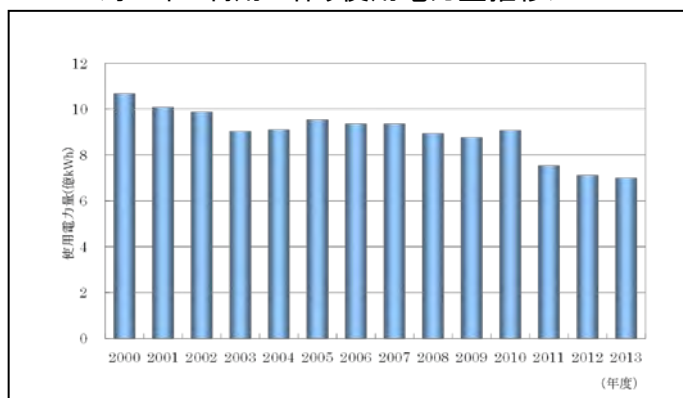
＜主な目標＞（具体的な目標値は各社にてそれぞれ設定）

- オフィス利用に伴う電力使用量の削減
- コピー・プリンター用紙の使用量及び購入量の削減
- 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、事業所毎に目標を設定 等

② エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績

本店、支店、営業所等、各事業所社屋のオフィス利用に伴う 2013 年度の使用電力量は、電気事業全体で 7.0 億kWh（CO₂排出量に換算すると 39.9 万t-CO₂に相当）となり、2000 年度実績から約 3.7 億kWh（約 34%）削減した。（CO₂排出量に換算すると約 0.3 万t-CO₂の削減に相当）

＜オフィス利用に伴う使用電力量推移＞



③ 実施した対策と削減効果

「(3)業務部門(本社等オフィス)における取組」②、④を参照。

④ 実績の考察と取組の具体的事例

(考察)

オフィス利用に際し、これまで継続的に省エネに取り組んできており、東日本大震災以降も電気事業者として一層の節電に努めてきた。

(取組の具体的事例)

- 空調の効率運転（室温適正管理、使用時間短縮等）
- 照明の間引き、昼休み・時間外等の消灯の徹底
- 階段利用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
- 窓ガラスへの日射遮へいフィルムの貼付け 等

⑤ 今後実施予定の対策と削減効果の見通し

自らのオフィス利用に伴う電力使用の削減や上記取組みにより、引き続き省エネルギー・省CO₂に努めていく。

(4) 運輸部門における取組

① 運輸部門における排出削減目標

＜主な目標＞（具体的な目標値は各社にてそれぞれ設定）

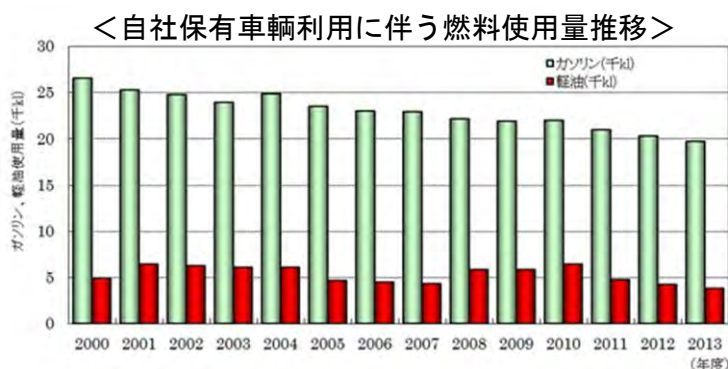
○業務用車両への電気自動車（プラグインハイブリッド車含む）の導入（2008 年 9 月に、2020 年度までに電気事業全体で約 1 万台を導入する計画を公表）

○車両燃料使用量の削減

○低公害車導入率の向上

② エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績

自社保有の車両利用に伴う 2013 年度の燃料使用量（ガソリン、軽油）は、電気事業全体で 23.5 千kl（CO₂排出量に換算すると 5.6 万t-CO₂に相当）となり、2000 年度実績から約 7.9 千kl（約 25%）を削減（CO₂排出量に換算すると約 1.9 万t-CO₂の削減に相当）。



③ 実施した対策と削減効果

「(4) 運輸部門における取組」②、④を参照。

④ 実績の考察と取組の具体的事例

(考察)

自社保有車両の利用に伴う燃料使用量については、電気自動車やプラグインハイブリッド車、低公害・低燃費車両の導入、エコドライブや効率的な車両運行等により、継続的に燃料使用量の削減に努めてきた。

(取組の具体的事例)

○電気自動車やプラグインハイブリッド車の導入（電気事業全体で、2013 年度までに約 1,800 台を導入）

○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

○ノーマイカーデーの実施

○エコドライブの励行（適正タイヤ空気圧による運転、アイドリングストップの実施 等）

○効率的な車両運行（事前の運転経路確認、乗り合いの実施等）

○グループ会社全体の共同配送による物流の効率化

○バイオエタノール 3%混合燃料(E3)の実用化実証事業への協力

⑤ 今後実施予定の対策と削減効果の見通し

上記①～④における自らの運輸部門における取組により、引き続き省エネルギー・省CO₂に努めていく。

Ⅲ. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

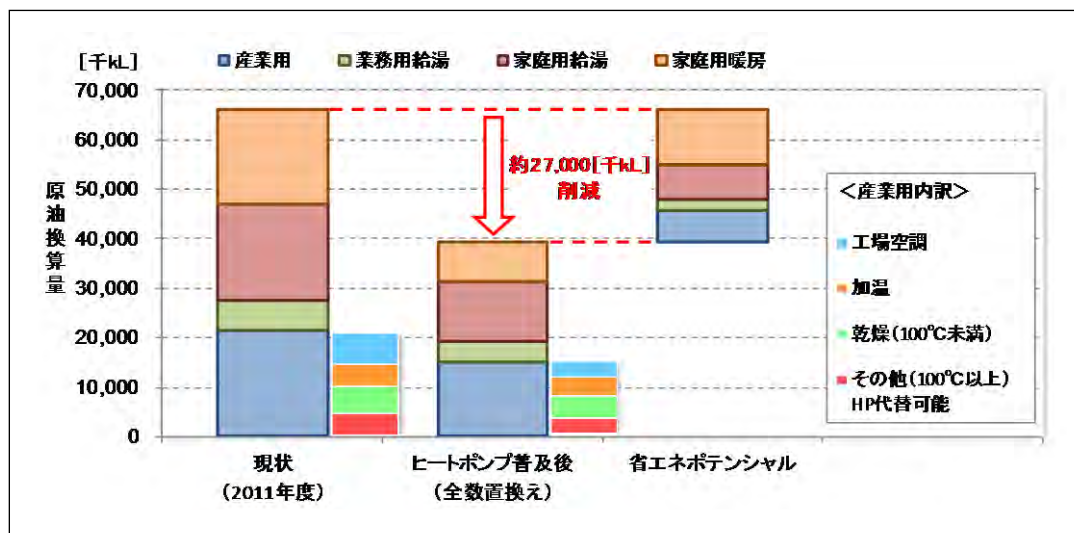
(1) 低炭素製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

低炭素製品・サービス等	当該製品等の特徴、従来品等との差異など	削減見込量	算定根拠、データの出所など
電気を効率的にお使いいただく観点から、高効率電気機器の普及に努める。	詳細は以下参照。		
省エネ・省CO ₂ 活動を通じて、お客さまのCO ₂ 削減に尽力する。	—		
2020年代の可能な限り早い時期に、原則全ての需要家にスマートメーターの導入を目指す。	—		

○ヒートポンプ普及拡大による一次エネルギー削減ポテンシャルについて

一般財団法人 ヒートポンプ・蓄熱センターによる「ヒートポンプ普及拡大による一次エネルギー削減ポテンシャル試算結果について（2013年6月）」によれば、民生部門や産業用の熱需要※を賄っているボイラ等をヒートポンプで代替した場合、一次エネルギー削減効果（原油換算）は約2.7千万kL（▲約40％）との試算。

※ 家庭用暖房、家庭用給湯、業務用給湯、産業用加熱（ヒートポンプで代替可能な温度帯のみを抽出。産業用ボイラ消費エネルギーの約49％）



出典：一般財団法人 ヒートポンプ蓄熱センター ホームページより (2013年6月公表)

(2)2013 年度の取組実績

低炭素製品・サービス等	取組実績	削減効果
環境家計簿の実施	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 ₂ 量をお知らせし、省エネ意識、温暖化防止意識を啓発	—
高効率給湯機エコキュートの普及 (2013年度末：累積普及台数：約420万台)	従来型給湯器に比べて環境負荷の低減に資する「CO ₂ 冷媒ヒートポンプ給湯機（エコキュート）」について、引き続き官民一体となった普及拡大に努める	(参考) 420万台普及による原油換算ベースでの削減効果：約92万kL/年
環境エネルギー教育の実施	小学生などを対象にした効率的な電気利用の教室等を行い、省エネを啓発	参加人数 約17万人
省エネ提案の展示会の開催	冷蔵庫やエアコンの上手な使い方、テレビの待機電力などを紹介し、省エネ情報を提供	参加人数 約6万人
お客さまへの省エネコンサルティング	実際にお客さま宅に訪問し、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	—
省エネに繋がる家電製品の利用方法紹介	家電製品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	—
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	—
ホームページでの啓発活動	エアコンや洗濯機等、家電製品の省エネアイディアの提供や省エネ度チェックなどを設置し、HPを活用した省エネに関する情報を提供	—
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	—

(3)2013 年度実績の考察と取組の具体的事例

(考察)

電気事業においては、電気を効率的にお使いいただくための高効率機器の普及や、省エネ・省CO₂を実現するためのご提案・情報提供、スマートメーターによる電気使用の効率化等、低炭素製品・サービスの開発・普及を通じて、お客さまとともに社会全体での一層の低炭素化に努めてきた。

(取組の具体的事例)

○省エネルギー・省CO₂活動等

省エネ・省CO₂に関するお客さま・社員への情報提供の取組み例

- 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
- 省エネアイディ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ィアをお客さまへ紹介
- 省エネ提案の展示会や省エネセミナーの開催、環境エネルギー教育の実施
- お客さま宅を訪問し、電気機器の電流測定や契約・省エネアドバイスを実施
- 「環境トレーナー制度」、「e-ラーニング」による社員への環境教育の実施



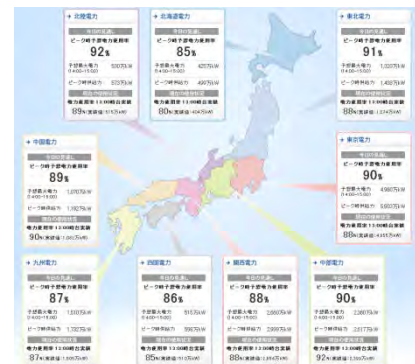
環境エネルギー教育の様子

節電のご協力をお願いするにあたっての取組み

日本全体で需給が厳しい状況が続いている中、電気事業者として、あらゆる追加供給力対策を実施するとともに、節電、ピークシフトを促すような需給調整契約等の積み増しなどを通じて、需給状況の改善に向けた取組みも実施している。また、お客さまに対してくでんき予報＞などの「電力の使用状況の見える化」によってきめ細かく情報を提供している。その他、各ご家庭内における1つ1つの小さな節電・省エネへの行動の一助となるよう、家電製品等の使用時の留意事項について「節電・省エネのチェックポイント」として情報提供している。

くでんき予報（例：電事連ホームページ）＞

お客さまに、日々の電気使用状況を分かりやすくお伝えするため、予想最大電力やピーク時の供給力などを「見える化」する「くでんき予報」としてホームページ等を通じて広くお知らせし、お客さまに節電のご理解とご協力をお願いしている。



○スマートメーターの導入

お客さま側におけるピーク抑制、電気使用の効率化を実現する観点から、政府目標「2020年代早期に全世帯、全工場にスマートメーター導入」の達成に向けて、しっかりと取り組んでいく。

＜スマートメーターの導入計画＞

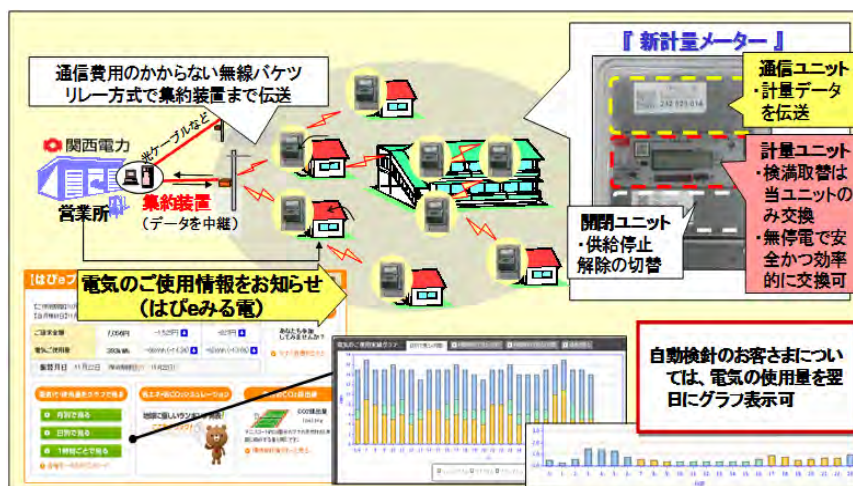
※表内は低圧部門における計画（2014年3月現在）

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
本格導入開始	2015年度	2014年度下期	2014年度上期	2015年7月	2015年度	開始済	2016年度	2014年度下期	2016年度	2016年度
導入完了	2023年度末	2023年度末	2020年度末	2022年度末	2023年度末	2022年度末	2023年度末	2023年度末	2023年度末	2024年度末

スマートメーターの取組み（例：関西電力「新計量システム」）

新計量システムは、ご家庭に設置している電力量計に通信機能を持たせ、面的に整備された光ファイバー網等を活用して、計量関係業務やメーターの開閉業務を遠隔で実施する。このシステムにより、ご家庭毎の電力使用量データを 30 分毎に計量できるため、そのデータを基に、現場作業の効率化・安全化や停電復旧作業の迅速化、エネルギーコンサルティングの充実、お客さまの電気の使用パターンの解析による設備形成の合理化等更なる高度な活用が期待される。

<システム概要>



(4) 今後実施予定の取組

(2014 年度に実施予定の取組)

○電気の効率的使用のための高効率機器の普及

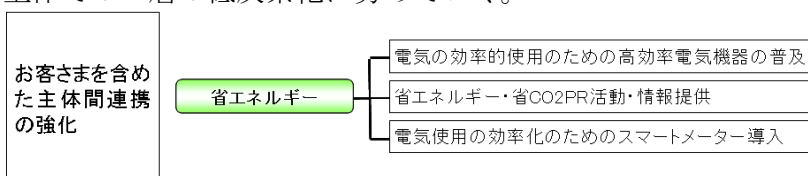
電気を効率的にお使いいただく観点から、我が国の先進的技術であるヒートポンプ等の高効率電気機器の普及に取り組んでいく。具体的には、従来型給湯器に比べてCO₂排出を大幅に削減できる「CO₂冷媒ヒートポンプ給湯機（エコキュート）」の普及拡大に努めるとともに、ヒートポンプ技術を活用した高効率の業務用空調機等の普及促進などにも積極的に取り組んでいく。

○スマートメーターの導入

お客さま側におけるピーク抑制、電気使用の効率化を実現する観点から、政府目標「2020 年代早期に全世帯、全工場にスマートメーター導入」の達成に向けて、しっかりと取り組んでいく。

(2020 年度に向けた取組予定)

電気事業においては、引き続き、電気を効率的にお使いいただくための高効率機器の普及や、省エネ・省CO₂を実現するためのご提案・情報提供、スマートメーターによる電気使用の効率化等、低炭素製品・サービスの開発・普及を通じ、お客さまとともに社会全体での一層の低炭素化に努めていく。



IV. 海外での削減貢献

(1) 海外での削減貢献の概要、削減見込量及び算定根拠

海外での削減貢献等	削減貢献の概要	削減見込量	算定根拠、データの出所など
エネルギー効率に関する国際パートナーシップ (GSEP) ^{※1} 活動を通じた石炭火力設備診断、CO ₂ 排出削減活動等により、日本の電力技術を移転・供与し、途上国の低炭素化を支援。	詳細は以下参照。		
国際電力パートナーシップ (IEP) ^{※2} 等の国際的取組みを通して、先進的かつ実現可能な電力技術の開発・導入等により社会全体の低炭素化を目指す。			IEP では、これまで、先進国の技術普及見通しのみならず、途上国への技術提供・支援のガイドラインとしても利用可能な技術ロードマップの公表や、IEP を通じた GSEP 活動へ協力などに取り組んでおり、国際的取組みを通して、先進的かつ実現可能な電力技術の開発・導入等により社会全体の低炭素化を目指していく。

※1：産業部門の省エネ・環境対応を促進する国際イニシアティブとして、日米政府の主導の下、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) からその成果を受け継ぎ、2010 年に正式発足。

※2：電事連は、先進国における気候変動問題や各国の電力セクターに共通する事項についての意見交換・共同発信を目的に、2008 年 10 月に欧米の電気事業者連盟と国際電力パートナーシップ (IEP) を設立。

○運転・保守 (O&M^{※3}) によるCO₂排出削減ポテンシャル

電気事業者は、発電設備の運転や保守管理において、長年培ってきた知見や技術を活かしつつ発電設備の熱効率維持向上に鋭意努めており、これらの知見・技術を踏まえつつ日本の電力技術を海外に移転・供与することで地球規模での低炭素化を支援していくことが重要である。

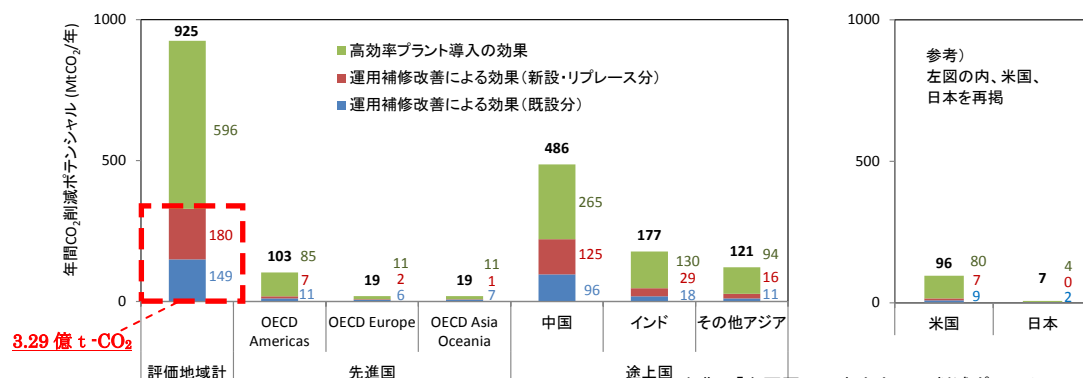
公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 (RITE) による石炭火力発電所の運用補修改善に焦点を当てたCO₂排出削減ポテンシャル分析^{※4}によれば、主要国でのO&Mによる削減ポテンシャル (各地域合計) は、対策ケース^{※5}において 2030 年時点で 3.29 億t-CO₂との試算結果が示されている。

※3：O&M [Operation & Maintenance]

※4：「主要国の石炭火力CO₂削減ポテンシャルの評価：運用補修と新設の効果」(2014 年 8 月公表)

※5：対策ケース：現時点から USC、2030 年から 1500℃級 IGCC 相当の発電効率設備を導入した場合を想定

＜対策ケース CO₂ 削減量 (基準ケース比・2030 年)＞



出典：「主要国の石炭火力 CO₂ 削減ポテンシャルの評価」報告書
(公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 (RITE) 作成)
URL: <http://www.rite.or.jp/Japanese/lab/sysken/about-global-warming/ouyou/energyefficiency.html>

(2)2013 年度の実績

海外での削減貢献等	取組実績	削減効果
GSEPにおけるピアレビュー活動	GSEP では、2013 年 10 月、ポーランドにて、発電、送配電および需要管理技術のベストプラクティス共有を目的とした第 2 回ワークショップを開催。海外の火力発電所を現地訪問し、日本の発電技術者を中心に、発電、送配電、需要管理技術に関するセミナーや設備診断・運転データの分析等を通じて、運転・保守技術（O&M）に関する改善提案（ピアレビュー）を行うなど、活発な意見交換を実施。	—
海外事業活動	二国間クレジット制度（JCM [※] ）による実現可能性調査や実証事業、その他海外事業活動への参画・協力を地球規模での省エネルギー・省CO ₂ に資する取組みを展開。 ※JCM [Joint Crediting Mechanism]	—

(3)2013 年度実績の考察と取組の具体的事例

（考察）

○GSEP への活動を通じた途上国等の低炭素化支援

GSEP は、産業部門の省エネ・環境対応を促進すべく、我が国が主導するセクター別アプローチを体现する組織として、官民協力という特徴を活かしつつ、発電・送配電および需要管理技術のベストプラクティス共有を目的としたワークショップを開催してきた。参加各国の技術者が他国の石炭火力発電所を訪問し、熱効率の維持・向上に資する運転・保守の改善策を提案するピアレビューや、発電・送電・配電分野の効率維持向上に関する優れた経験や事例を共有し合うことなど、実務レベルでの現場に根ざした GSEP の活動は意義があるものと考えており、本活動により日本の電力技術に移転・供与し、引き続き途上国等の低炭素化を支援していく。

○海外事業活動に関する取組み

これまで国内の電気事業を通じて蓄積した経験、ノウハウ、高い技術力の活用等により、海外における低廉かつ長期安定的な電力供給や経済発展、一層の省エネルギー・省CO₂に貢献すべく、海外プロジェクトの推進やコンサルティングの展開を図ってきた。

（取組の具体的事例）

○GSEP への活動を通じた途上国等の低炭素化支援

	開催場所・参加国	主なレビュー内容
第 2 回 ワークショップ (2013 年 10 月)	開催場所 ポーランド：ベウハトゥフ発電所（石炭） 参加国 日本、米国、欧州、インドネシア、ポーランド（官民で合計 40 名程度の参加）	- 適切な運用管理のもと熱効率の維持に努めていることや経年化ユニットに対し、経済性等を勘案しつつ、ボイラ増強やタービン更新等による熱効率向上等を図っていることなどを確認。 - 日本からは超臨界ユニット等で経験している蒸気タービン翼の侵食事例を紹介
	 ベウハトゥフ火力発電所  制御室での運転状況の確認  ディスカッションの様子	

○海外事業活動に関する取組み

二国間クレジット制度（JCM）による実現可能性調査や実証事業、その他海外事業活動への参画・協力を通じて、地球規模での省エネルギー・省CO₂に資する取組みを展開。

＜二国間クレジット制度（JCM）に関する取組み＞

件 名	実施国	概 要
【低炭素型上水供給システム導入事業検証プロジェクト】（2013 年度 大規模案件形成可能性調査）[環境省]	インドネシア マレーシア ベトナム	途上国の既存上水供給施設において、日本の上水供給における代表的な省エネ技術と再生エネ（水力、風力、太陽光）による電力供給を組み合わせて電力グリッドの電力消費量を削減し、上水供給施設の温室効果ガス排出量を 50%程度削減する事業の実現可能性を検証。
【超々臨界圧石炭火力技術の実現及び JCM 構築提言】（2013 年度 地球温暖化対策技術普及等推進事業）[経済産業省]	ベトナム	ベトナムにおいて今後著しい増加が見込まれる石炭火力発電プロジェクトに対して、我が国が技術優位性を持つ超々臨界圧(USC)石炭火力発電技術の導入実現に向けて、二国間クレジット制度の下での事業スキームの提案やMRV※方法論の策定を行い、横展開の促進及び二国間クレジット制度の構築を図る。 ※ MRV [Measurement, Reporting and Verification]（測定・報告・検証）
【石炭火力における保温施工及び復水器洗浄の効率改善】（2013 年度 JCM 実現可能性調査）[環境省]	モンゴル	モンゴルにおいて、以下プロジェクトに関する実現可能性を検討。 ①「増し保温（エコ・エイム工法）」による保温施工によって、温室効果ガス排出削減のみならず、既存保温材の撤去を不要（廃棄物削減）とするコベネフィット効果を得る。 ②復水器細管洗浄への「ブラシ打込み洗浄（らくちんガン装置）工法」によって、作業環境の改善とプラント効率の向上を図る。
【石炭ガス化複合発電（IGCC）の普及促進及び JCM 構築提言】（2014 年度 地球温暖化対策技術普及等推進事業）[経済産業省]	チリ	チリにおいて、我が国が世界に誇る世界最新鋭の石炭ガス化複合発電（IGCC）を普及促進するため、以下の調査を実施。 ① J C M に関する政策提言 ②事業化に向けた具体的計画の検討 ③適用可能な排出削減方法論の検討、排出削減見込み量の試算 ④事業化した場合の経済効果の分析

＜海外事業活動における取組み＞

件 名	実施国	概 要
【エネルギー管理制度拡大支援プロジェクト】（2014 年 3 月～2016 年 3 月）	セルビア	セルビアではエネルギー安全保障の観点から、エネルギー源の多様化、省エネルギーの推進が喫緊の課題。また、EU 加盟に向けてエネルギー管理制度の導入が求められていることから、エネルギー管理制度の導入・実施を目的として、制度構築支援、及び人材育成を実施。
太陽光発電事業への参画	タイ	タイ国において、合計6ヶ所（契約容量30.9MW）のメガソーラー発電所の開発・運営事業に参画（2013年6月、太陽光発電事業の全6地点が商業運転を開始）。
ゴーン・プロジェクトへの参画	オーストラリア	オーストラリアで参画する LNG 上流事業であるゴーンプロジェクトにおいて、生ガスに含まれるCO ₂ を地下に封入するプロジェクトが計画（当プロジェクトが実現すれば、温室効果ガスの排出削減効果が期待）。

（4）今後実施予定の取組

（2014 年度に実施予定の取組）

GSEPの活動を通じた途上国等の低炭素化支援やJCMによる実現可能性調査・実証事業、その他海外事業活動への参画・協力を通じて、引き続き地球規模での省エネルギー・省CO₂に資する取組みを展開していく。

なお、GSEP については、モンゴルにて 2014 年度に第 3 回ワークショップを開催予定。

（2020 年度に向けた取組予定）

GSEP活動を通じた石炭火力設備診断、CO₂排出削減活動等による途上国等への低炭素化支援やIEPや海外事業活動などの国際的取組みを通じた先進的かつ実現可能な電力技術の開発・導入等により、引き続き社会全体の低炭素化を目指していく。

国際貢献の
推進

国際的な取組み

国際パートナーシップ（GSEP）活動を通じた途上国の低炭素化の支援

国際的取組みを通じた社会全体の低炭素化

V. 革新的技術の開発・導入

(1) 革新的技術の概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

革新的技術	技術の概要 ・革新的技術とされる根拠	削減見込量	算定根拠、データの出所など
石炭ガス化複合発電 (IGCC)	石炭をガス化し、コンバインドサイクル発電と組み合わせることにより、従来型石炭火力に比べ更なる高効率化を目指した発電システム。 技術開発が進められてきた我が国が誇る先端技術であり、従来型では利用が困難な灰融点の低い石炭の活用も可能。	—	従来の石炭火力より高い 48～50%程度※ ¹ （送電端・低位発熱量基準）の発電効率が見込まれる。 出典：「常磐共同火力株式会社」ホームページ

※1：1,500℃級ガスタービンの場合

(2) 2013 年度の実績

革新的技術	取組実績
電力需給両面および環境保全における技術開発	クリーンコールテクノロジー、次世代送配電技術、CCS、超高効率ヒートポンプ、電気自動車 等

(3) 2013 年度実績の考察と取組の具体的事例

(考察)

電気事業においては、高効率発電技術、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・貯留技術および系統安定化技術等の研究・開発に国と一体になって積極的に取り組んでおり、とりわけ地球温暖化問題への対応では、中長期的な視野に立って、需要・供給の両面および環境保全の観点から技術の研究開発を推進してきた。

(取組の具体的事例)

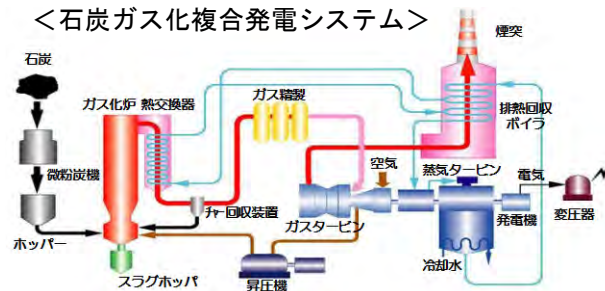
○クリーンコールテクノロジー

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。

次世代の石炭火力高効率化技術の一例である石炭ガス化複合発電 (IGCC) は、石炭をガス化し、ガスタービンと蒸気タービンを組み合わせて発電する方法で、最大で従来の石炭火力より高い 48～50%程度（送電端・低位発熱量基準）の発電効率が見込まれる。加えて、従来の石炭火力では利用が困難な灰融点の低い石炭も利用できるため、利用炭種の拡大が可能である。そのため、これまでの技術開発で得た成

果を踏まえ、今後も更なる高効率化などに向けて取り組んでいく。

＜石炭ガス化複合発電システム＞



革新的低炭素石炭火力発電の実現を目指した取り組み事例(大崎クールジェン^{※1})

○大崎クールジェンプロジェクト

石炭火力発電から排出される CO_2 を大幅に削減させるべく、究極の高効率発電技術である石炭ガス化燃料電池複合発電 (IGFC^{※2}) と CO_2 分離・回収を組み合わせた革新的低炭素石炭火力発電の実現を目指す目的で経済産業省の補助事業である「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業」として実施。

※1 電源開発と中国電力の共同出資により 2009 年 7 月に設立

※2 IGFC [Integrated Coal Gasification Fuel Cell Combined Cycle] (IGCC に燃料電池を組合せ発電効率を向上させる技術)

実証事業の計画概要

○第 1 段階：酸素吹IGCC実証 (2012～2018年度)

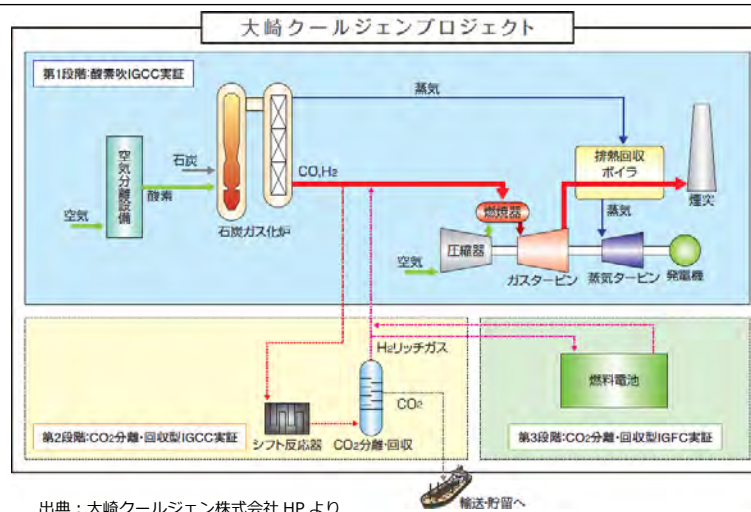
IGFCの基盤技術である酸素吹石炭ガス化複合発電 (IGCC) の実証試験設備 (16.6万 kW) を中国電力(株)大崎発電所構内に建設し、性能 (発電効率、環境性能)・運用性 (起動停止時間、負荷変化率等)・経済性・信頼性に係る実証を行う (2016年度～実証試験運転開始を計画)。

○第 2 段階： CO_2 分離・回収型IGCC実証 (2016～2020年度)

第 1 段階で構築したIGCC実証試験設備に CO_2 分離・回収設備を追設し、石炭火力発電システムとしての性能・運用性・経済性・環境性に係る実証を行う。

○第 3 段階： CO_2 分離・回収型IGFC実証 (2018～2021年度)

第 2 段階で構築した CO_2 分離・回収IGCCシステムに燃料電池を組み込み、石炭ガス化ガスの燃料電池への利用可能性を確認し、最適な石炭ガス化燃料電池複合発電 (IGFC) システムの実証を行う。

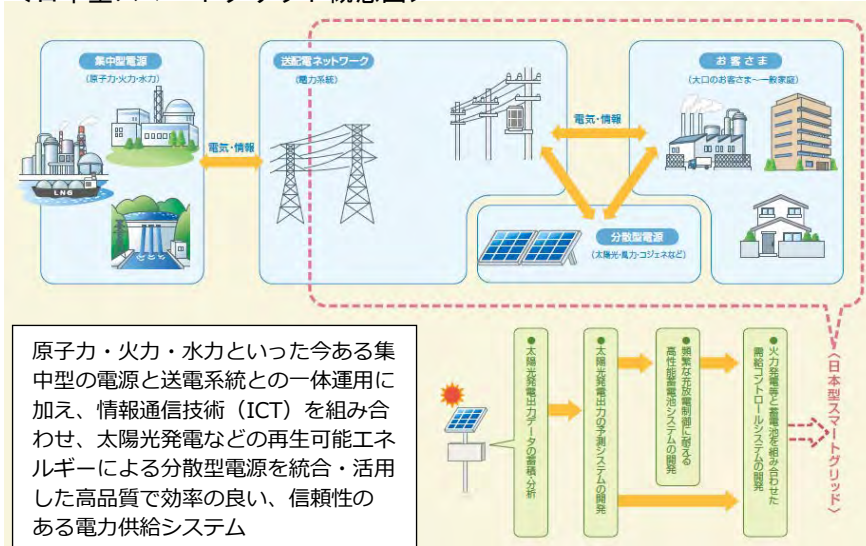


出典：大崎クールジェン株式会社 HP より

○次世代送配電技術（日本型スマートグリッド）

低炭素社会を実現する手段の一つとして、太陽光発電や風力発電など再生可能エネルギーについては国が高い導入目標を掲げており、電気事業では、次世代送配電網の構築に向けて、太陽光大量導入時の電力系統全体への影響評価や蓄電池を活用した系統安定化対策の検証など、国の協力を得ながら研究開発を推進していく。

＜日本型スマートグリッド概念図＞



スマートコミュニティ構築に向けた取り組み事例（東北電力）

○石巻スマートコミュニティ構築に向けた地域エネルギー管理システムの導入

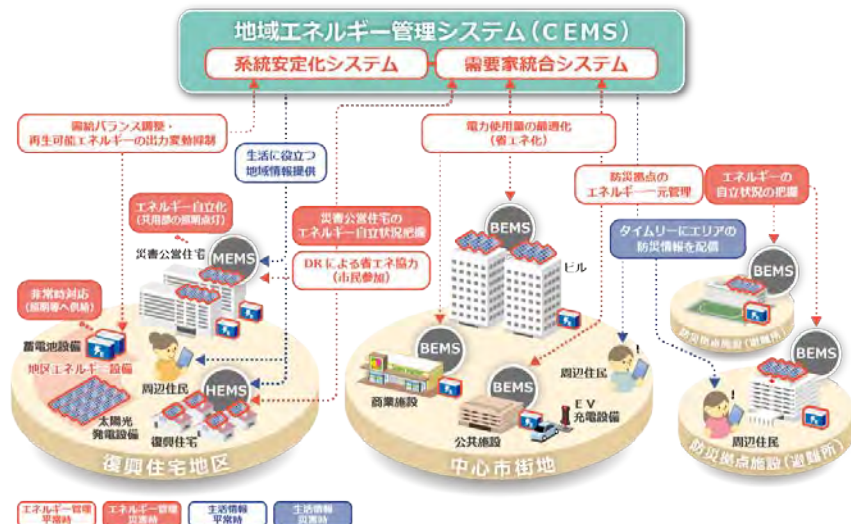
東日本大震災最大の被災地である宮城県石巻市では、石巻市震災復興基本計画の重点プロジェクトの一つとして、「スマートコミュニティ推進事業」の検討を官民連携で進めてきた。

このプロジェクトは、再生可能エネルギーを活用した「低炭素なエコタウン」と、災害時に「灯りと情報が途切れない安全・安心なまちづくり」の実現を目指すものであり、東北電力は、株式会社東芝、石巻市と共同で、経済産業省補助事業「石巻スマートコミュニティ導入促進事業」に参画している。

東北電力は系統安定化システムを導入し、株式会社東芝が導入する需要家統合システムとの協調連携による「地域エネルギー管理システム」を共同運営し、モデル地区における需給調整や太陽光発電の出力変動の抑制を行う。

また、非常時に
おける電力供給確保
に向け、東北電力の
太陽光発電設備、蓄
電池設備を活用する
こととしている。

＜石巻スマートコミュニティ導入促進事業＞



○CO₂回収・貯留技術（CCS）

本技術は、国内外において温暖防止対策の有効な革新的技術として位置付けられているが、CCS の実施に向けては多くの課題も存在。そのため、課題の克服、潜在する課題を明らかにすることを目的として、国が主導する大規模実証試験に積極的に協力しつつ CCS に関連する技術開発を推進している。具体的には、CCS の事業化調査や実証試験を行う日本 CCS 調査（株）への出資等を通じて、国主導の大規模実証試験（二酸化炭素削減技術実証試験事業）等に引き続き協力していく。

○電気を効率よくお使いいただくための技術

これまで開発した「CO₂冷媒ヒートポンプ給湯機（エコキュート）」について、省エネルギーやCO₂排出抑制による環境保全をより一層推進するため、高効率化などの技術開発を推進するとともに、その他のヒートポンプ技術や蓄熱・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く。

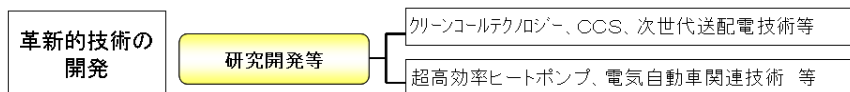
○お客さまの利便性向上に資する技術

電気自動車は、ガソリン車と比較してCO₂排出量を抑制できるなど環境性が高く、近年のリチウムイオン電池の性能向上などを背景に、各自動車メーカーでは本格的な普及に向けた開発が進められ、2009 年度から、従来より大幅に性能が向上した新世代の電気自動車などが市場投入されている。電気事業としても、走行試験、充電器の開発、急速充電器の国内外での標準化等、利便性向上に向けて取り組むとともに、業務用車輛への電気自動車やプラグイン・ハイブリッド車の導入を進めている。

（４）今後実施予定の取組とスケジュール

（2014 年度の取組予定、今後のスケジュール）

地球温暖化問題への対応では、中長期的な視野に立って、需要と供給両面および環境保全の観点から技術の研究開発を進めていく必要があり、引き続き、高効率発電技術やお客さまの省エネルギーに資する技術、系統安定化技術等の研究・開発やCO₂回収・貯留技術（CCS）の課題克服・潜在する課題の明確化を目的とした国主導の大規模実証試験への協力など、国と一体になって技術開発に取り組んでいく。



VI. その他の取組

(1) 2020年以降の低炭素社会実行計画・削減目標

項目		計画の内容
1. 国内の企業活動における2030年の削減目標	目標	
	設定根拠	
2. 低炭素製品・サービス等による他部門での削減貢献		
3. 海外での削減貢献		
4. 革新的技術の開発・導入		
5. その他の取組・特記事項		

(2)情報発信

① 業界団体における取組

地球温暖化対策、循環型社会の形成、化学物質の管理等に対する電気事業連合会関係 12 社の取組方針・計画等をまとめた「電気事業における環境行動計画」を 1996 年に策定し、1998 年度以降、計画の実施・進捗状況確認(フォローアップ)を行い、ホームページや冊子（日本語版、英語版）を通じて、毎年公表を行っている。

国際比較の具体例として、海外に対する日本の現状や優位性を相対的に評価できるツールとして、国際機関のデータに基づく国別CO₂排出原単位や火力熱効率など、客観性・透明性のある情報を共有化し、定期的な対外発信を行ってきた。

② 個社における取組

地球温暖化対策をはじめ、環境問題に関する取組方針・計画の実施・進捗状況等について、プレスリリース・環境関連報告書など、各社ホームページや冊子を通じて、毎年公表を行っている。

③ 取組の学術的な評価・分析への貢献

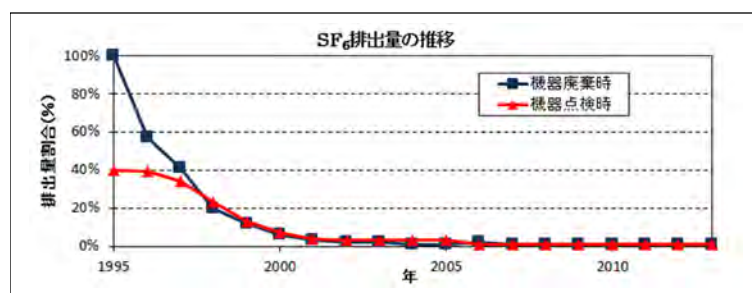
(3)家庭部門(環境家計簿等)、リサイクル、CO₂ 以外の温室効果ガス排出削減等の取組

○CO₂以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

2013 年度の電気事業から排出された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 1/460 程度であった。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ている。

- ① 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。

→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ていく必要があるが、排出抑制とリサイクルを念頭に置いた自主行動計画※に基づいて、今後とも高い水準で大気への排出抑制に努める。※機器点検時の排出割合を 3%程度まで、機器廃棄時の排出割合を 1%程度まで抑制。



- ② HFC …空調機器の冷媒等を使用。

→今後とも規制対象フロンからの代替が進むと予想されるが、機器設置・修理時の漏洩防止・回

- 収・再利用により、排出抑制に努める。
- ③ PFC ……一部の変圧器で冷媒等に使用。
→液体のため回収・再利用が容易。通常時はもちろん、機器廃棄時にも外部への排出はなし。
- ④ N₂O ……火力発電所における燃料の燃焼に伴い排出。
→発電効率の向上等に取り組むことで排出抑制に努める。
- ⑤ 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。
→ただし、排ガス中濃度が大気中濃度以下であることから、実質的な排出はなし。

CO₂排出削減・森林整備などの取組み

取組み内容	取組み実績
石炭火力発電所における木質バイオマスや下水汚泥燃料の混焼	2013年度の木質バイオマス燃焼実績は、約29万4千tを石炭火力発電所にて混焼。
社有林を活用した市民参加型森林活動「森への招待状」	地元のNPO法人などと協同し「森を守る活動」や「森とふれあう活動」などの取組みを実施。森林ボランティア指導者「ちゅうでんフォレスター」を2013年度は32名、これまでに190名を育成。
九州ふるさとの森づくり	2001年度から地域のみなさまと一緒に植樹を行う「九州ふるさとの森づくり」を九州各地で展開。2013年度は約3千人が参加。
「残波しおさいの森」づくり	読谷村残波岬公園内の荒地約4.2haを緑化し「郷土の森」を復元することを目的に2004年～2010年に植樹・育樹活動を実施(当初計画通りに活動完了)。参加された地域の皆さまや地元・県関係者との協力の下、2008年度に「地球温暖化防止活動環境大臣表彰」を受賞。
地域での植林活動や苗木の配布	2013年度は約4万本以上の植樹や苗木、記念日植樹券の配布を実施。約8千人以上が参加。(上記植樹活動を含む。)
北海道「あびらエネモの森」への植樹	北海道の提唱する「ほっかいどう企業の森林づくり」制度へ参加し、2008年度から5年間で約50haの土地(北海道安平町)に合計約10万本の植樹を実施。2013年度は森林保育として下草刈りを実施。
緑のカーテン運動	蔭性植物であるアサガオ、ゴーヤ、ヘチマを窓の外や壁面に育て、日差しを遮って涼しくする「緑のカーテン運動」に取り組み、2013年度は1,100セットの種を配布。

(4) 検証の実施状況

① 計画策定・実施時におけるデータ・定量分析等に関する第三者検証の有無

検証実施者	内容
☒ 政府の審議会 ☒ 経団連第三者評価委員会	
☐ 業界独自に第三者(有識者、研究機関、審査機関等)に依頼	☐ 計画策定 ☐ 実績データの確認 ☐ 削減効果等の評価 ☐ その他()

② (①で「業界独自に第三者(有識者、研究機関、審査機関等)に依頼」を選択した場合)

団体ホームページ等における検証実施の事実の公表の有無

☐ 無し	
☐ 有り	掲載場所: