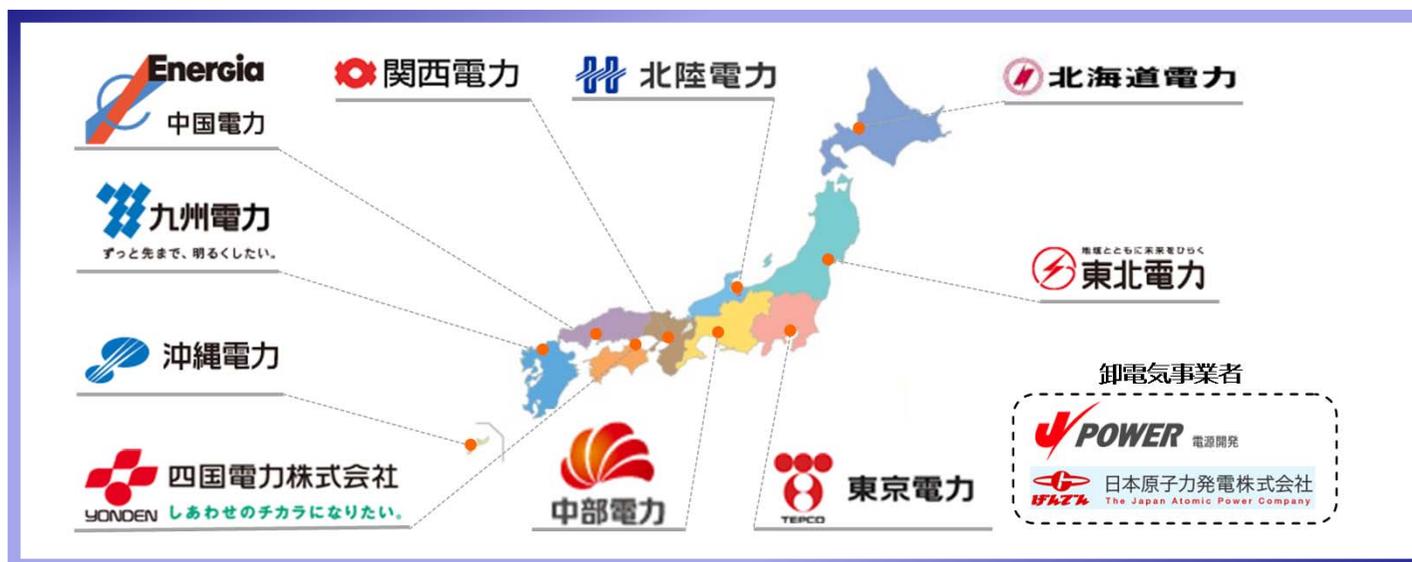


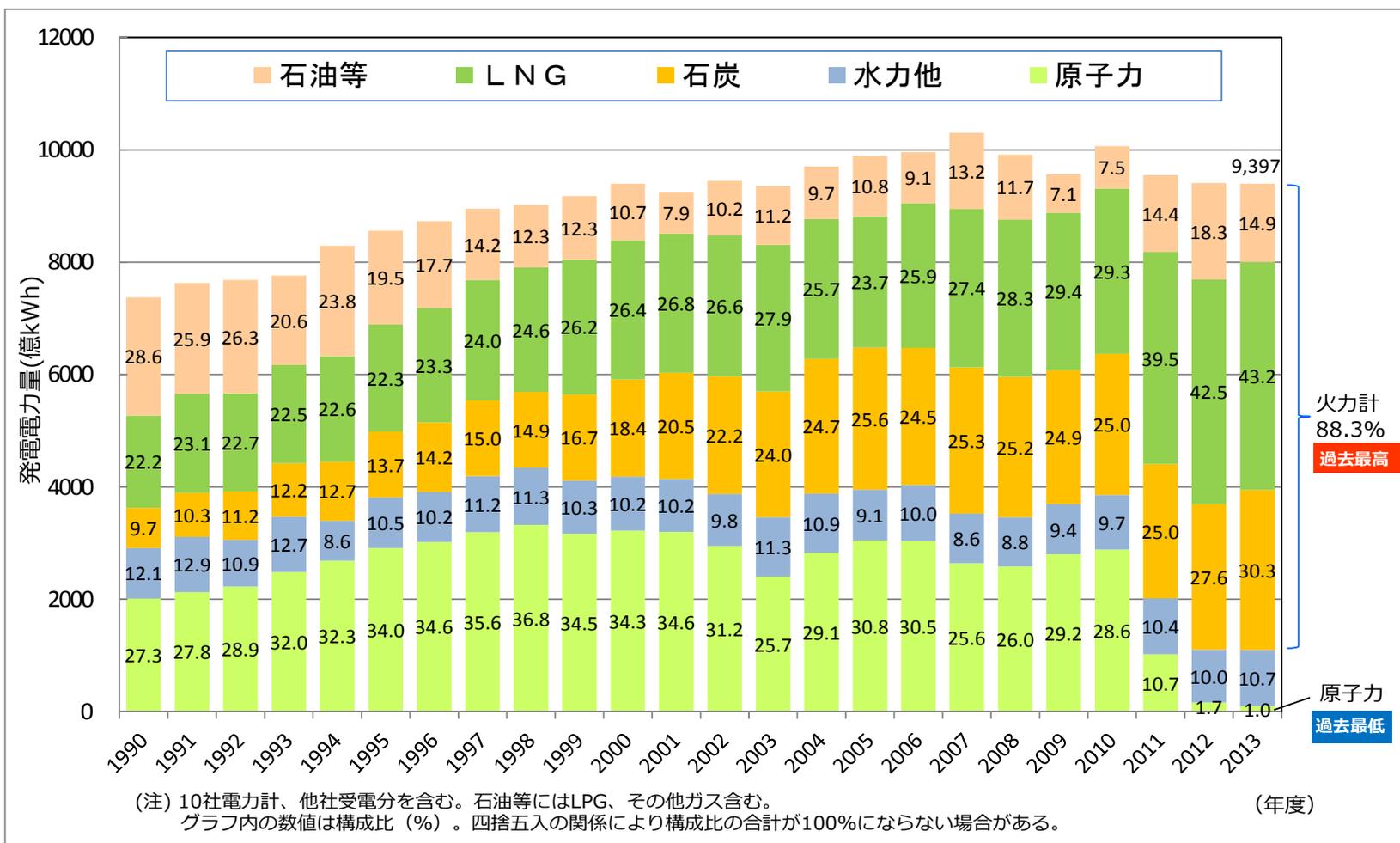
電気事業における 地球温暖化対策の取組み

平成27年3月5日
電気事業連合会

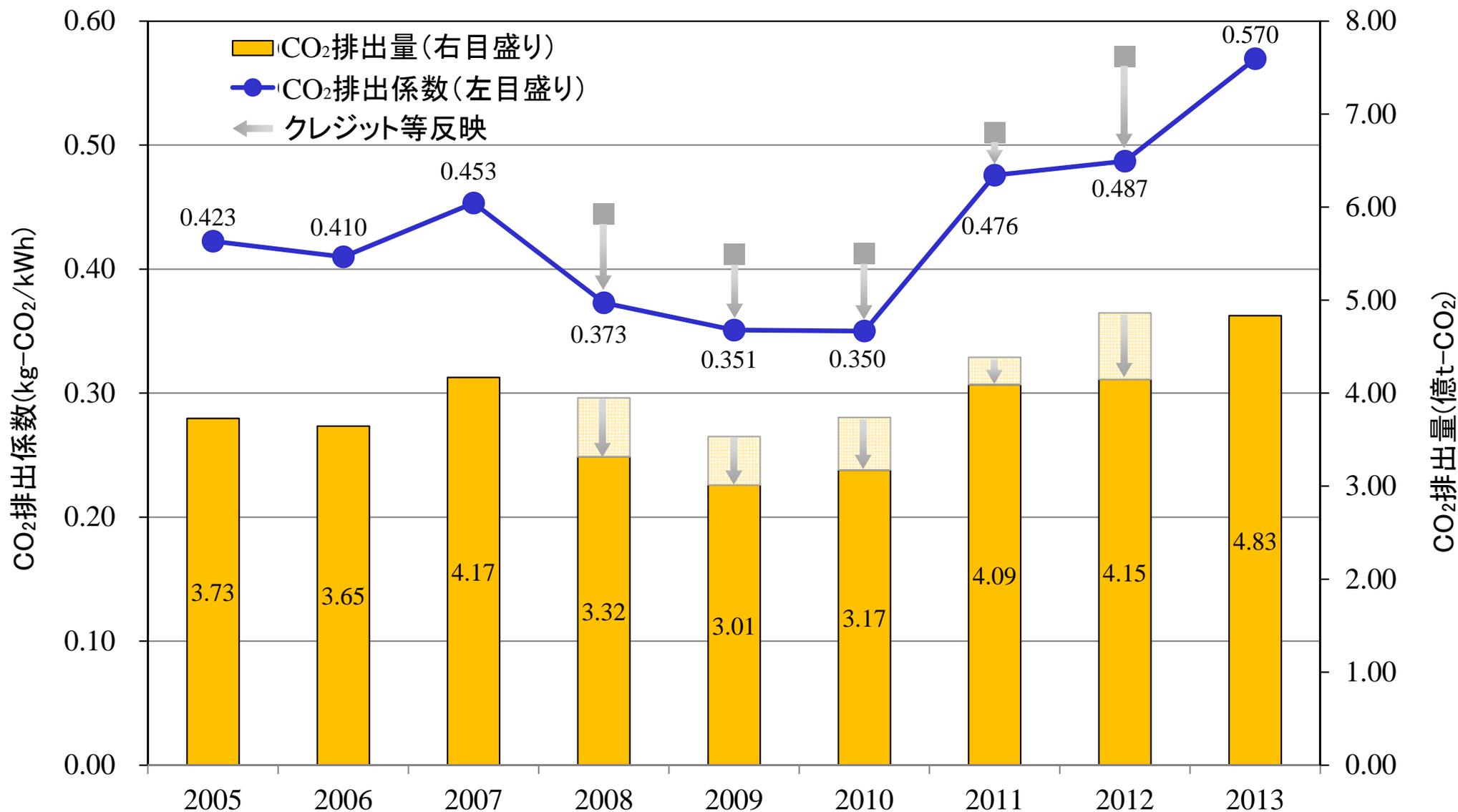


- エネルギー資源の大部分を輸入に頼る日本では、特定のエネルギー源に依存するのではなく、バランスの取れた電源構成を追求
- 東日本大震災を契機とした原子力の長期停止等により、震災以降、その電源構成は大きく変化

■ 電源別発電電力量の推移 ■



東日本大震災後は、原子力発電所の長期停止の影響により、非化石電源比率が低下したこと等から、震災前に比べて排出係数・排出量が増加。
 ※第一約束期間中、電事連全体で2.7億トンのクレジットを活用。



※2008～2013年度は、調整後のCO₂排出量および排出係数を示す。

■ 2020、2030年度目標について ■

- 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

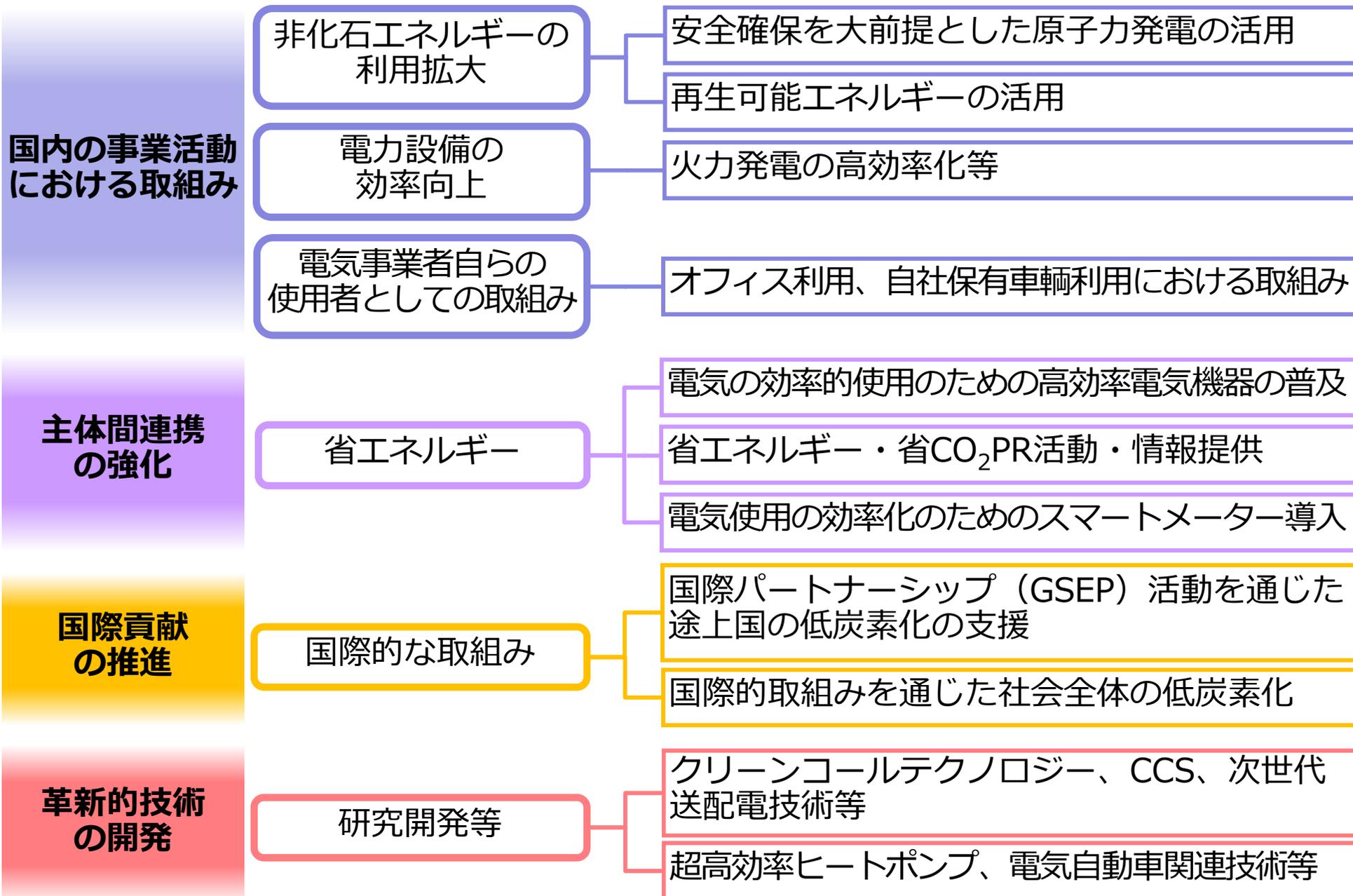
年度	1990年度	2005年度	2012年度	2013年度	2020年度 目標	2030年度 目標
販売電力量[億kWh]	6,590	8,830	8,520	8,490	—	—
エネルギー消費量 ^{※1} 原油換算ベース[万kl]	10,800	13,600	18,300	18,100	—	—
CO ₂ 排出量(実績) [億t-CO ₂]	2.75	3.73	4.15 ^{※3}	4.83 ^{※3}	—	—
エネルギー原単位 ^{※2} [万kl/億kWh]	2.42	2.29	2.20	2.18	—	—
CO ₂ 排出係数 [kg-CO ₂ /kWh]	0.417	0.423	0.487 ^{※3}	0.570 ^{※3}	—	—

※1: 他社(共同火力、IPP、自家発等)からの受電分を含んだ数値。他社から受電した電気については、その電気を発電するために使用した燃料の消費量を把握できない場合があり、ある一定の条件において燃料消費量を推計しているため、参考値の扱いとする。

※2: エネルギー消費量を火力発電電力量で除した値

※3: 調整後の排出量、排出係数

電気事業連合会の低炭素社会実行計画



安全確保を大前提とした原子力発電の活用

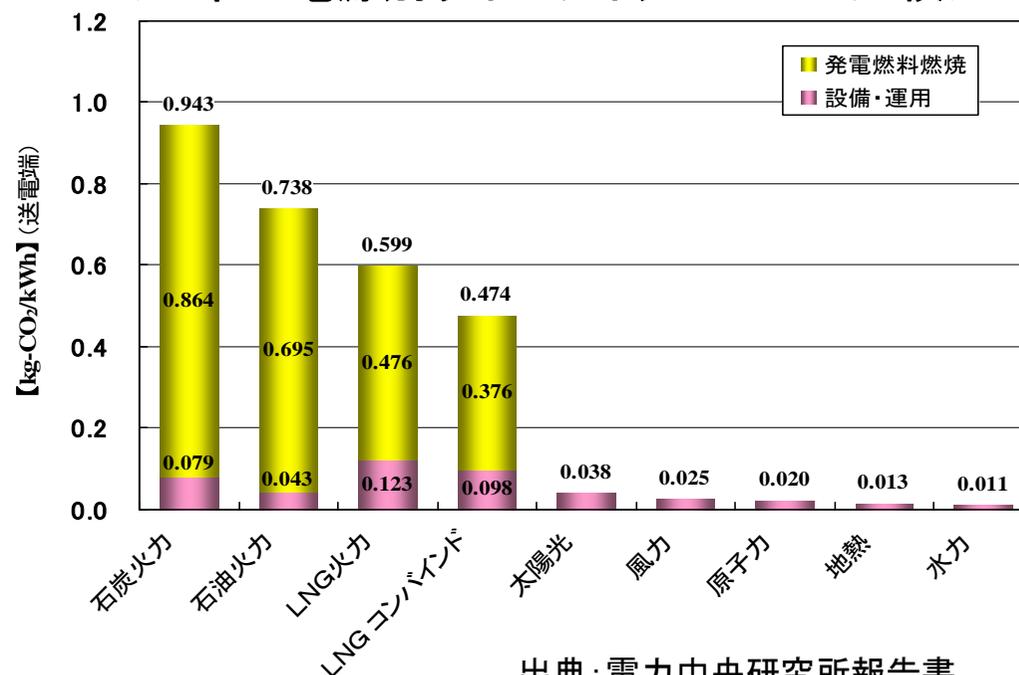
- 福島第一原子力発電所事故から得られた教訓と新たな知見を十分踏まえ、徹底的な安全対策を実施している。
- 事業者自らが不断の努力を重ね、引き続き更なる安全性・信頼性の確保に全力を尽くしていく。
- 安全が確認され、稼働したプラントについては、立地地域をはじめ広く社会の皆さまにご理解いただいた上で、安全・安定運転に努めていく。

原子力発電によるCO₂排出抑制効果

原子力発電(100万kWあたり)のCO₂排出抑制効果は、全電源平均と比較した場合で試算すると、**1年あたり約320万t-CO₂**。

発電時にCO₂を排出しない原子力発電の安定的な運転は、地球温暖化対策においても重要。

＜日本の電源別ライフサイクルCO₂の比較＞



出典：電力中央研究所報告書

再生可能エネルギーの活用

- ▶ 水力や地熱、太陽光、風力、バイオマス発電を電気事業者自ら開発。
- ▶ 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。
- ▶ 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2013年度発電実績とCO₂排出抑制効果(試算)＞

対 象	発電電力量(実績) [億kWh/年]	1年あたりのCO ₂ 排出抑制効果 [t-CO ₂ /年]
水力発電(揚水除く)	620	約3,300万
地熱発電	24	約120万
バイオマス発電	4.3	約23万
太陽光発電	0.84	約5万
風力発電	0.48	約2万

再生可能エネルギーは、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

＜メリット＞	＜デメリット＞
<ul style="list-style-type: none"> • 国産エネルギー • 枯渇の心配が無い • 環境負荷が少ない 等 	<ul style="list-style-type: none"> • コスト高 • 安定供給面の課題（出力変動対策） • 立地上の問題（設置面積や設置箇所）等

火力発電の更なる効率化に向けて

- 高経年化火力のリプレイス・新規設備導入時の高効率設備導入
⇒2013年度に運転開始した高効率火力プラント(約390万kW)導入による排出抑制効果: **約240万t-CO₂/年**
- 既設設備の適切なメンテナンス
⇒火力平均熱効率を1%相当維持することによる効果: **約1,100万t-CO₂/年**

■ BAT導入に関する考え方 ■

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。

<LNGコンバインドサイクル発電の導入>

- 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・建設に努める。

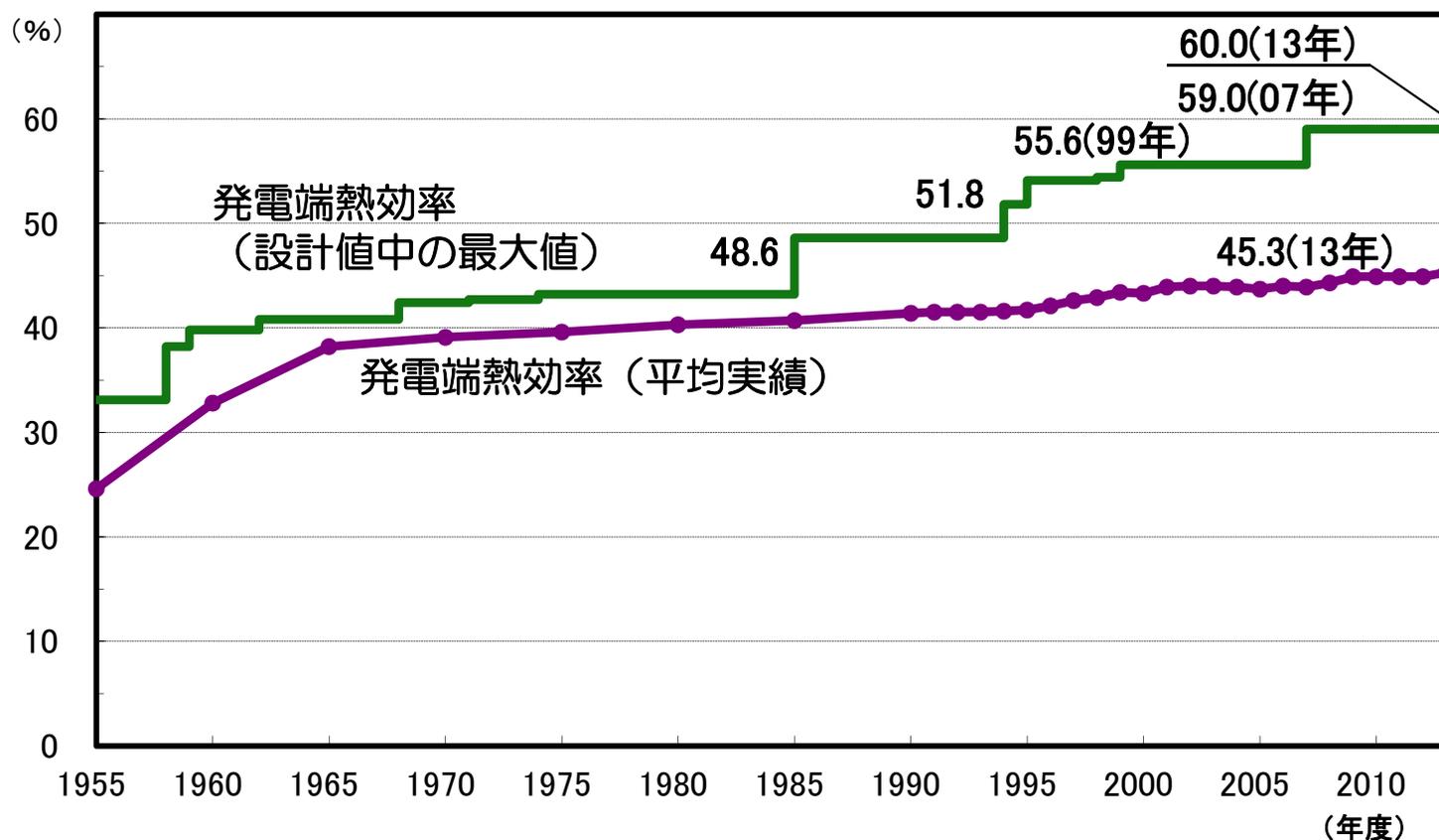
<超々臨界圧火力発電等の高効率設備の導入>

- 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°C級の超々臨界圧石炭火力発電(USC)が導入。
- 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°C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る。

■ 電事連における火力発電熱効率の推移 ■

➤ 高効率火力発電設備の導入に加え、東日本大震災以降、火力増強のため経年化力が稼働する中においても、更なる運用管理の徹底に努め、結果として火力熱効率を維持。

火力発電設備の熱効率(低位発熱量基準)の推移



* 出典: 電力需給の概要 他

* 低位発熱量は総合エネルギー統計の解説(2010年度改定版)の換算係数を用いて高位発熱量より推定

■ BATの参考表（環境省・経産省公表） ■

- 2013年4月、国は「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議とりまとめ」の中で、発電技術の進歩を促し環境貢献を行う観点から、事業者がBATを検討する際の参考となる発電技術を整理・公表。（のち2014年4月に更新）
- 同取りまとめは、事業者に対し、竣工に至るスケジュール等も勘案しながら「(B)着工済・アセス中」の実績がある技術についても採用の可能性を検討した上で、「(A)商用運転中」以上の技術を導入するよう要請。

<BAT参考表の抜粋>

フェーズ		燃料	発電方式	発電規模 (kW)	設計熱効率 (%、LHV)	
					発電端	送電端
(A) 商用 運転中	経済性・信頼性において問題なく商用プラントとして既に運転開始をしている最新鋭の発電技術	石炭	微粉炭火力(超々臨界圧(USC))	60万kW級	44	41
		LNG	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC、1500℃級、一軸型)	50万kW級	59	58
(B) 着工済・ アセス中	商用プラントとして着工済み(試運転期間等を含む)の発電技術及び商用プラントとしての採用が決定し環境アセス手続きに入っている発電技術	石炭	微粉炭火力(超々臨界圧(USC))	60万kW級	44.5	42.5
		LNG	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC、1600℃級、一軸型)	50万kW級	62	61
(C) 開発・ 実証段階	上記以外の開発・実証段階の発電技術	石炭	石炭ガス化複合発電 (IGCC、空気吹き、1,500℃級)	40～50万 kW級	—	48
		LNG	ガスタービンコンバインドサイクル(GTCC、1700℃級)	60万kW級	—	63

■ 電力業界全体の枠組み構築に向けた検討状況 ■

- エネルギーミックスや2020年以降の温暖化対策に係る約束草案の検討状況を踏まえつつ、電気事業全体でCO₂排出を抑制するための自主的な枠組み作りについても現在議論を進めているところ。
- 具体的には、電気事業連合会と新電力有志との間で、枠組み検討の場を立ち上げることに合意し、3月中の開催に向け準備を進めている。
- 引き続き、目標指標の在り方も含め、国の「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議とりまとめ」の中で求められている事項を実現し、電力業界全体の実効性のある取組が確保されるよう継続的に検討してまいりたい。

【参考】電力業界全体の枠組み構築について

「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議とりまとめ」において、電力業界全体で二酸化炭素排出削減に取り組む実効性のある枠組みの構築が求められている。

(枠組みの内容 [抜粋])

- ① 国の計画と統合的な目標が定められていること
- ② 新電力を含む主要事業者が参加すること
- ③ 目標達成に向けた責任主体が明確なこと(小売段階に着目することを想定)
- ④ 目標達成について参加事業者が全体として明確にコミットしていること
- ⑤ 新規参入者等に対しても開かれており、かつ事業者の予見可能性の高い枠組とすること

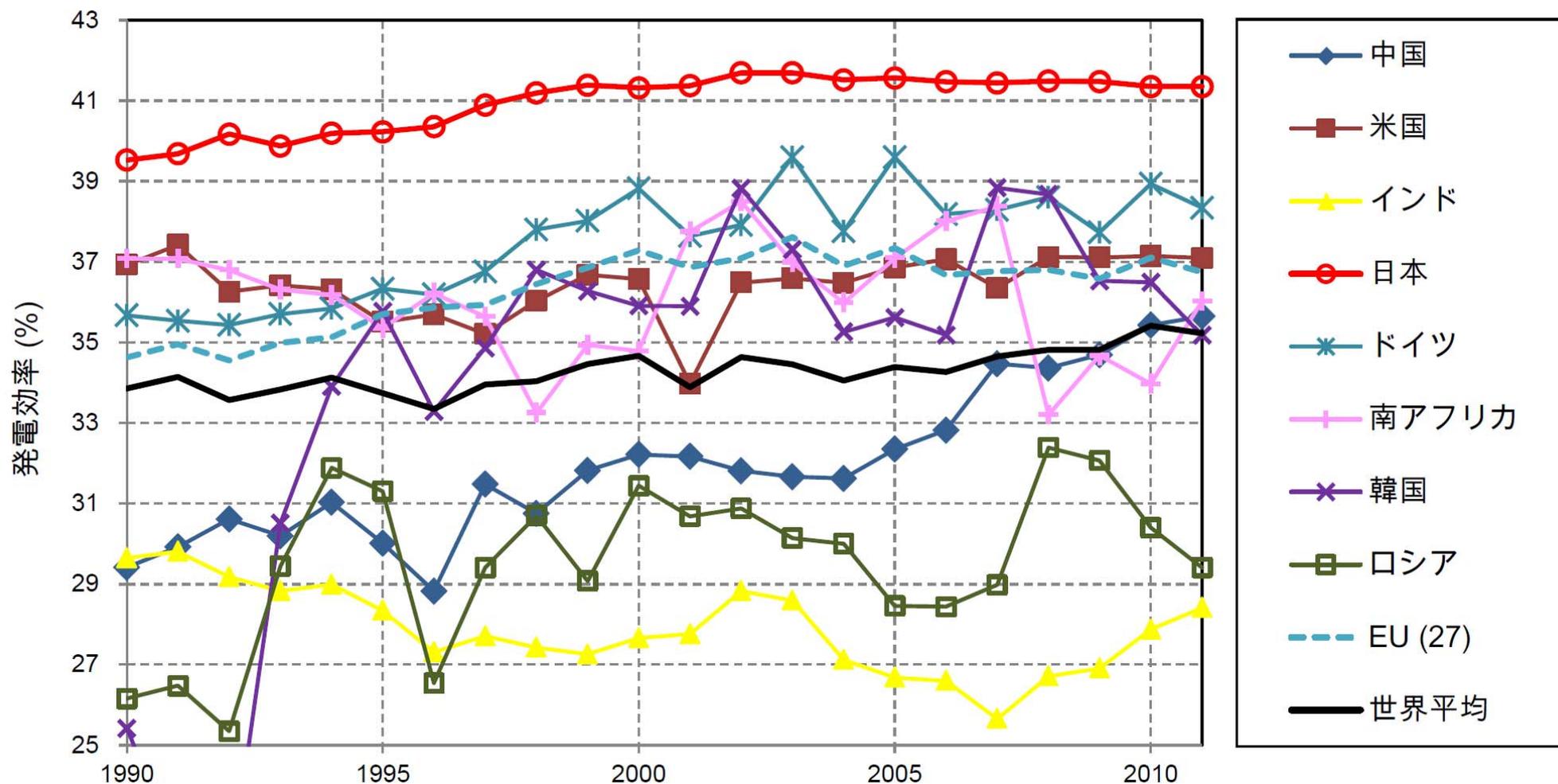
◆参考◆建設・試運転中の火力プラント一覧

運開予定 年月		プラント名	定格出力 (万kW)	燃料、発電方式
2015	3	姫路第二新6(関西)	48.65	LNG-CC
	12	新仙台3-1(東北)	49	LNG-CC
2016	7	新仙台3-2(東北)	49	LNG-CC
	7	川崎2-2(東京)	71	LNG-CC
	7	新大分3-4(九州)	48	LNG-CC
	8	坂出2(四国)	28.9	LNG-CC
2017	7	川崎2-3(東京)	71	LNG-CC
	9	西名古屋7-1(中部)	118.8	LNG-CC
2018	3	西名古屋7-2(中部)	118.8	LNG-CC
2018年度		富山新港LNG1※(北陸)	42.47	LNG-CC
2019	2	石狩新港1※(北海道)	56.94	LNG-CC
2020	9	竹原新1(電源開発)	60	石炭
2021	6	松浦2(九州)	100	石炭

※土地造成や地盤改良等の準備工事の段階

◆参考◆石炭火力による発電熱効率の国際比較

➤ 日本の石炭火力発電は、これまで安定的に世界最高水準の高効率を維持。

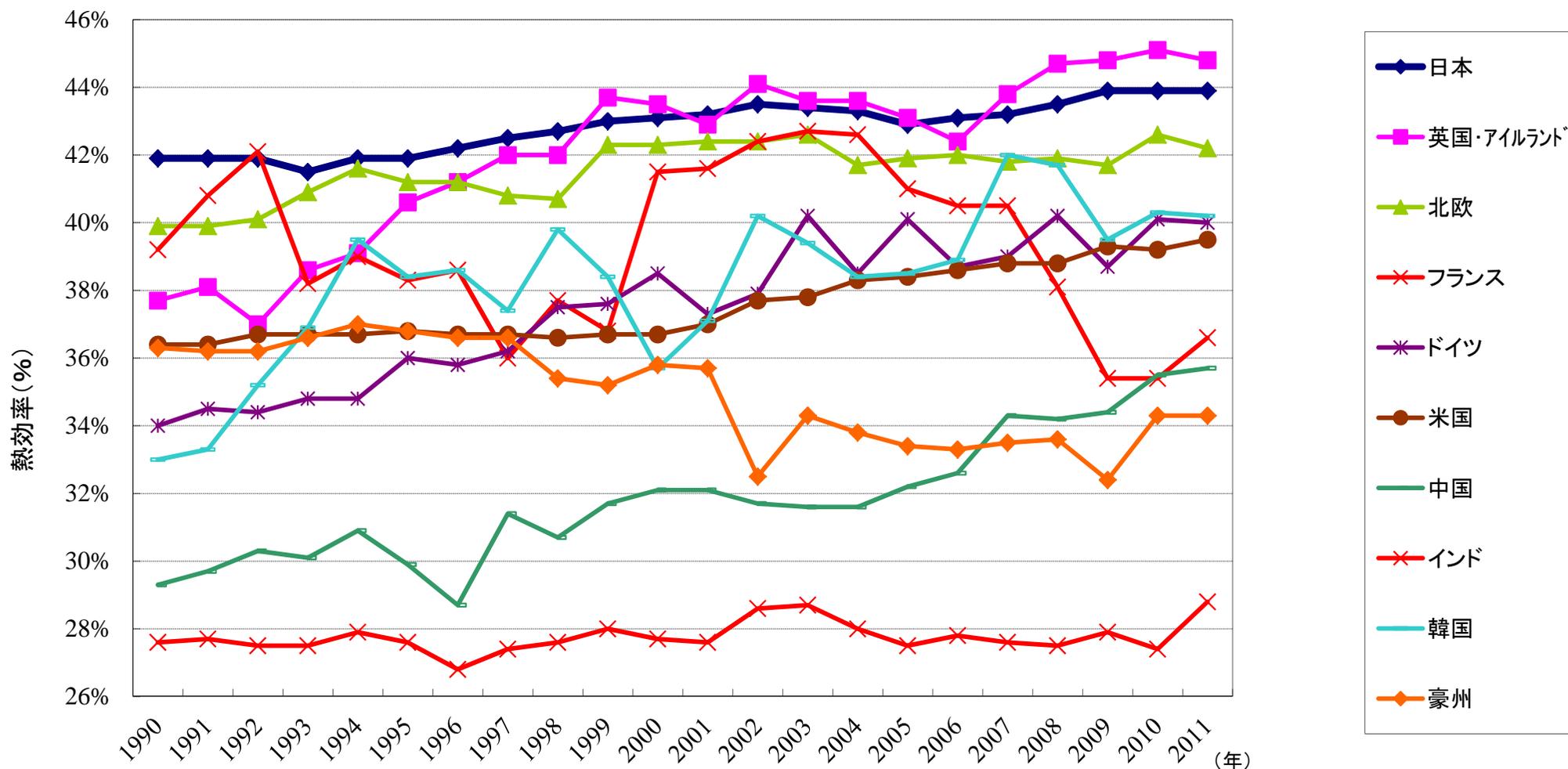


注：発電端熱効率(LHVベース)。自家発及びCHP(Combined Heat and Power：熱電併給システム)を全て含む。泥炭発電を除く。(IEA統計より推計)

出典：「自主行動計画の総括的な評価に係る検討会とりまとめ」報告書(平成26年4月)

◆参考◆火力発電熱効率の国際比較

➤日本の火力発電熱効率は、高効率設備の導入や適切な運転管理・メンテナンスに努めてきたことにより、継続かつ安定して世界トップレベルの水準を維持。



* 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
 * 日本は年度値

出典: INTERNATIONAL COMPARISON OF FOSSIL POWER EFFICIENCY AND CO2 INTENSITY (2013年) (ECOFYS社)