

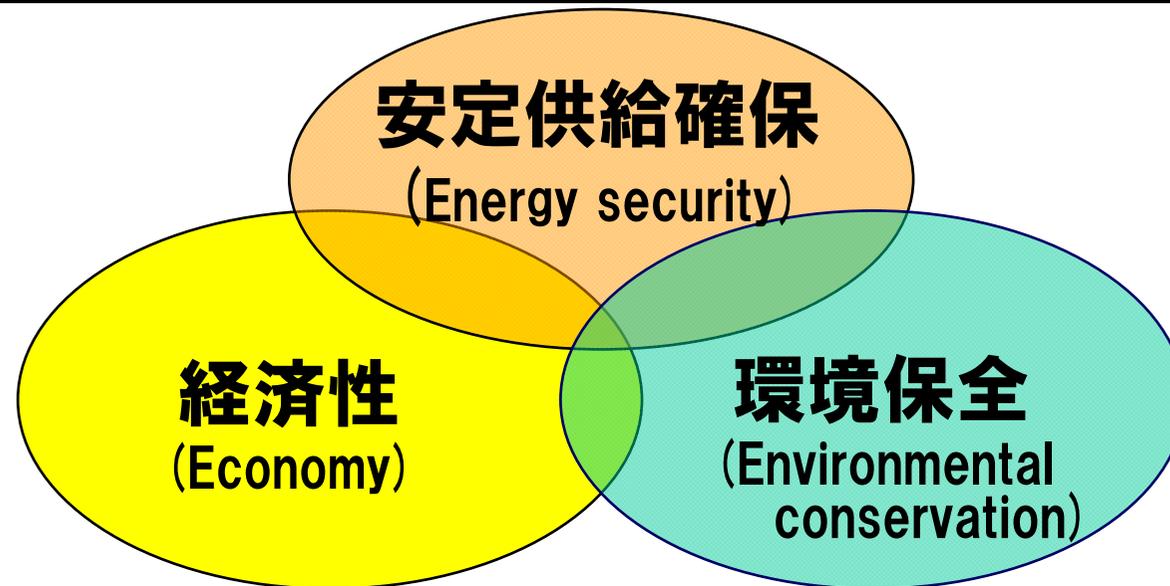
排出量取引制度に関する 基本的考え方について

2010年5月25日
電気事業連合会

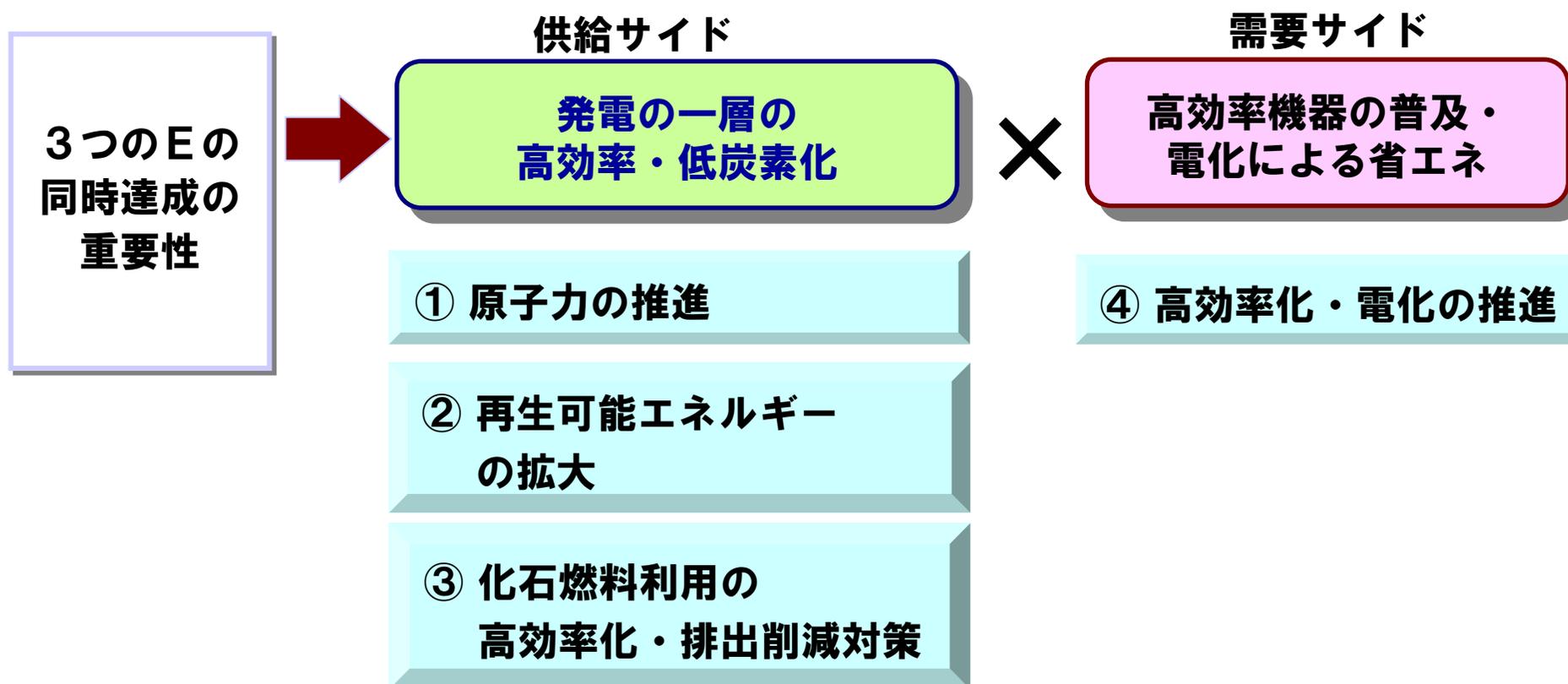
I . 3 Eの同時達成に向けた 電気事業者の取組について

- ◆ エネルギー政策基本法に定められた「安定供給確保」「環境保全」「経済性」の3つの「E」を同時に達成し、良質で低廉な電気を安定的に供給することが、電気事業者の基本的役割。
- ◆ 電気事業者は3つのEの同時達成を目指し、CO2排出削減対策を進め、低炭素社会の構築に貢献。
→環境面のみならず、エネルギーセキュリティ、経済性を十分考慮することが重要。

お客さまに良質で低廉な電気を安定的に提供



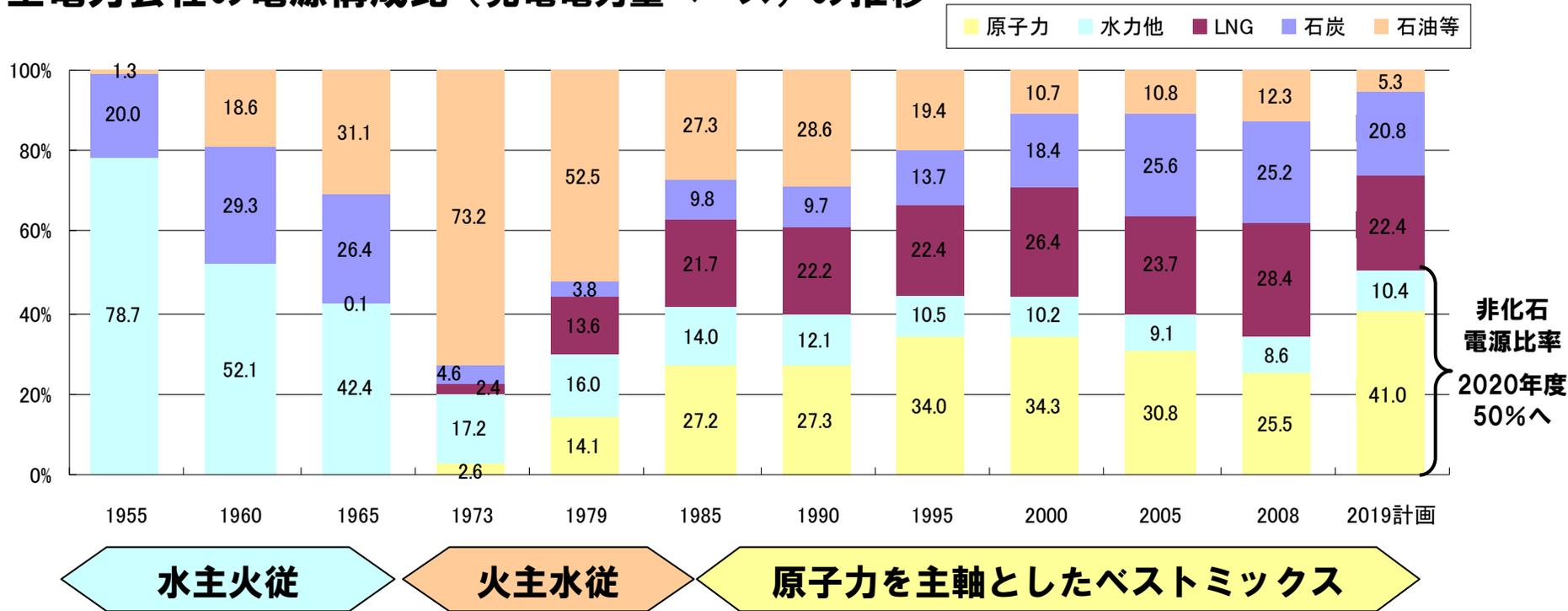
- ◆ CO2の大半がエネルギー消費に伴い排出：**地球温暖化問題 = エネルギー問題**
- ◆ 供給サイドにおける**原子力**と需要サイドの**高効率化・電化**は3つのEの同時達成のための切り札。



2020年度に向けた主な数値目標（ゼロ・エミッション電源比率）

- 電気事業連合会では、**非化石電源比率は2020年度までに50%**を目指している。
- **2030年には、**原子力の推進、再生可能エネルギーの導入拡大などで、**非化石電源比率のさらなる上昇を目指す。**
- 一方で、長期的にみても**化石燃料の利用は引き続き必要。**多様な選択肢の確保と、高度利用を目指す。

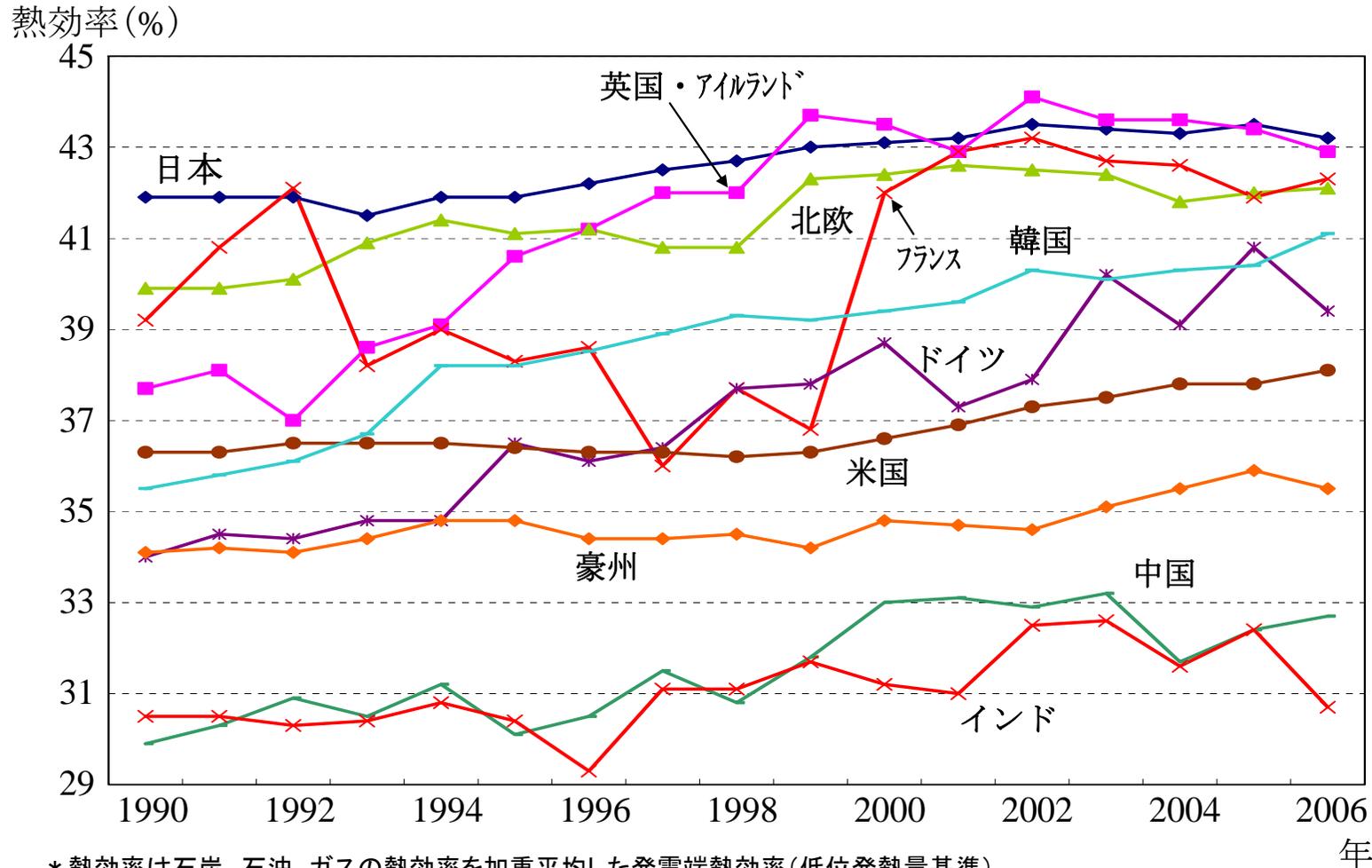
全電力会社の電源構成比（発電電力量ベース）の推移



出典：電源開発の概要等 2019年度は2010年度供給計画による

火力発電所熱効率の国際比較

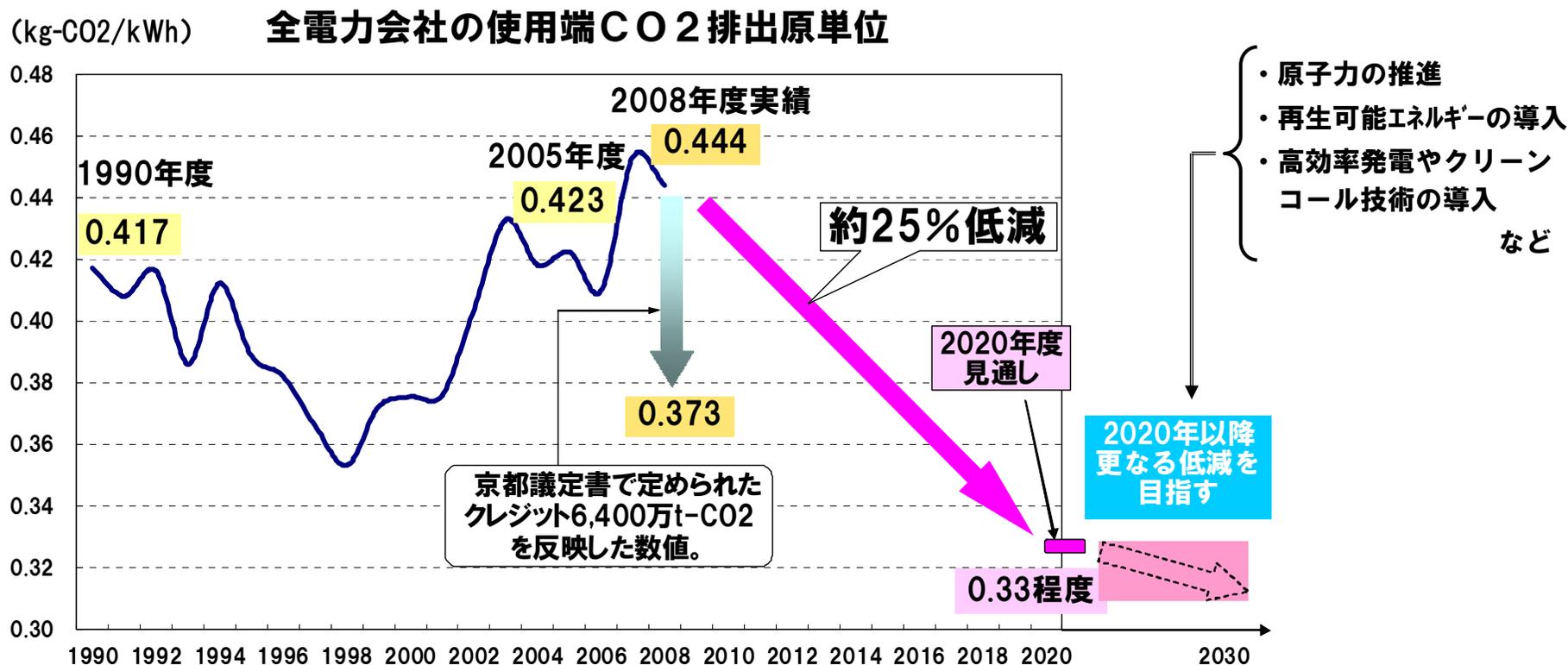
▶ LNGコンバインドサイクル発電のガスタービン燃焼温度の向上、蒸気条件の高温・高圧化等によるさらなる高効率化、熱効率管理による効率維持を図った結果、**日本の火力発電所熱効率は世界トップレベルの水準。**



* 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 FOSSIL POWER EFFICIENCY AND CO2 INTENSITY (2009年) (ECOFYS社)

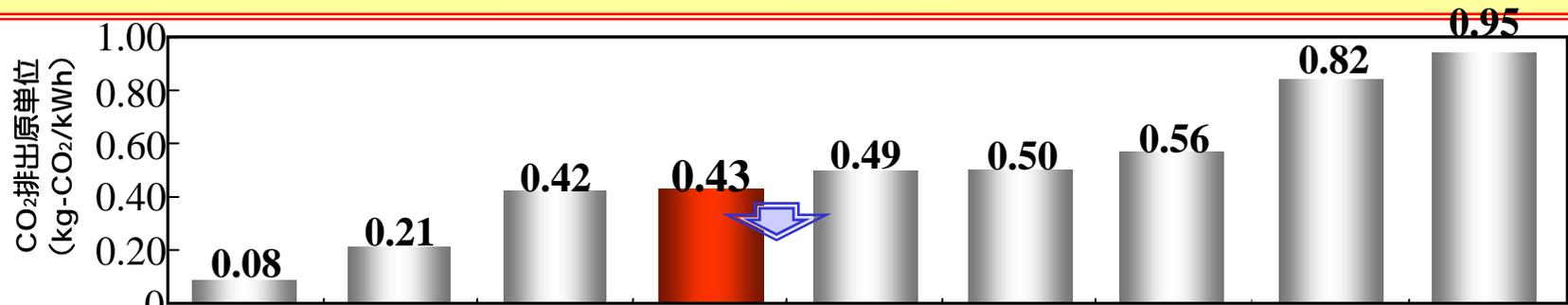
2020年度に向けた主な数値目標（CO2排出原単位）

- ◆ 電気事業連合会では、今後、原子力の新增設や利用率の向上、再生可能エネルギーの導入拡大、火力発電の高効率化などに努めることで、**2020年度のCO2排出原単位 0.33kg-CO2/kWh程度**（2008年度実績から約25%低減させる水準）を目指す。
- ◆ 2020年以降も、原子力の推進などにより、さらなる低減を目指す。

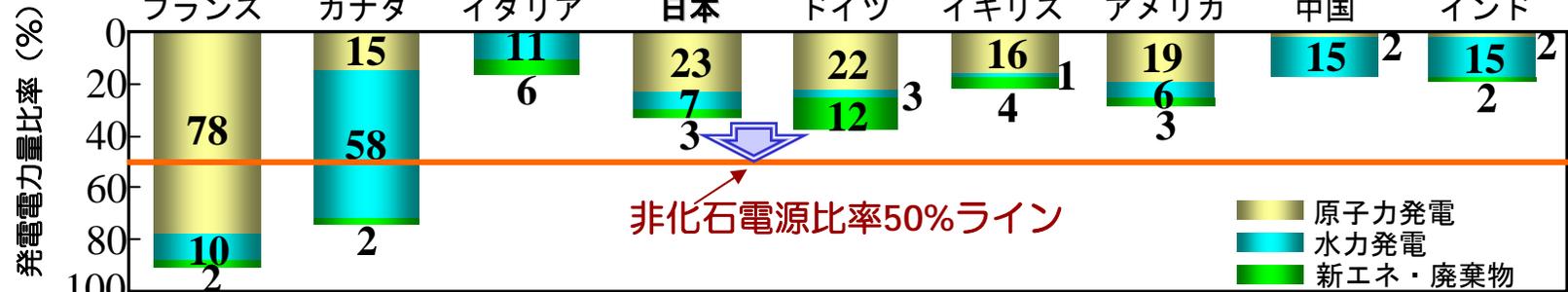


各国の排出原単位と非化石電源比率

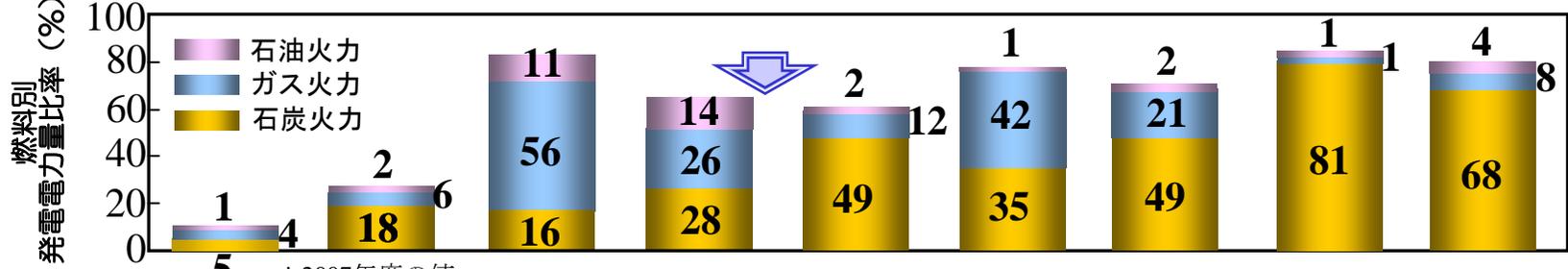
▶ 現在、**日本のCO₂排出原単位は、国際的にも低い数値。**
 ▶ 電気事業者は、「**2020年度までに非化石エネルギー比率50%**」の目標の下で、今後更なる低減を目指している。



非化石電源比率



化石電源比率



* 2007年度の値
 * 出典：IEA Energy Balances of OECD Countries 2009Edition/ Energy Balances of Non-OECD Countries 2009Edition
 * 日本は自家用発電設備も含む
 * CHPプラント（熱電併給）も含む

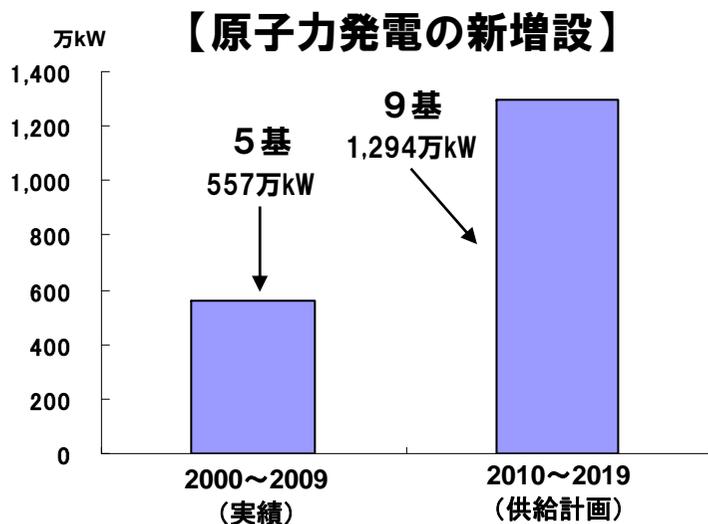
原子力発電の推進（1）新增設

- ▶ 原子力発電は「最小費用で最大効果」を得られる**地球温暖化対策の切り札**である。
- ▶ 2019年度までに、原子力発電所は**9基、1,294万kW**の運転開始を目指す。さらに、現行供給計画に計上されている**5基**を着実に推進する。

（**原子力14基新設**で、**約1億t-CO2**（日本全体の約8%）の排出削減効果）

原子力発電所の開発計画

○2010年度供給計画において、今後10年間で過去10年間の2.3倍の原子力新增設を計画



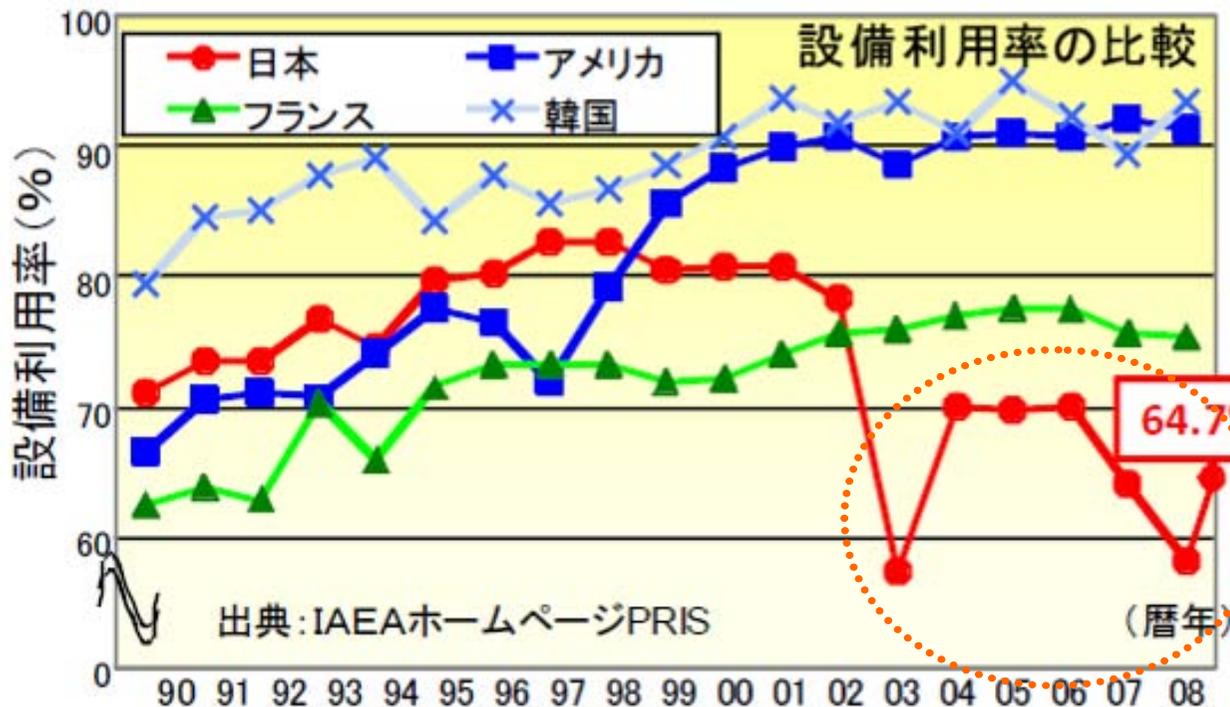
原子力1基 (138万kW) の導入による年間発電量
= 太陽光発電約1,000万kWに相当

会社	発電所名	型式	出力 (万kW)	着工	運開
東北	浪江・小高	BWR	82.5	2016年度	2021年度
	東通2号	ABWR	138.5	2016年度以降	2021年度以降
東京	福島第一7号	ABWR	138.0	2012年4月	2016年10月
	福島第一8号	ABWR	138.0	2012年4月	2017年10月
	東通1号	ABWR	138.5	2010年12月	2017年3月
	東通2号	ABWR	138.5	2014年度以降	2020年度以降
中部	浜岡6号	ABWR	140級	2015年度	2020年度以降
中国	島根3号	ABWR	137.3	2005年12月済	2011年12月
	上関1号	ABWR	137.3	2012年6月	2018年3月
	上関2号	ABWR	137.3	2017年度	2022年度
九州	川内3号	APWR	159.0	2013年度	2019年度
電発	大間原子力	ABWR	138.3	2008年5月済	2014年11月
原電	敦賀3号	APWR	153.8	2010年10月	2016年3月
	敦賀4号	APWR	153.8	2010年10月	2017年3月
合計 14基 1,930.8万kW 【石油火力によるCO2排出量 約1億t-CO2に相当】					

（出典）2010年度電力供給計画 他 : 建設中

- ▶ 例えば、全国の既設原子力発電の**利用率が1%向上した場合、約300万t/年のCO2排出削減効果。**
- ▶ **原子力設備利用率を、現在の60~70%の水準から、2020年に85%を目指す。その達成後には、さらに高い世界最高水準を目指していく。**

日本の原子力発電所における利用率の現状

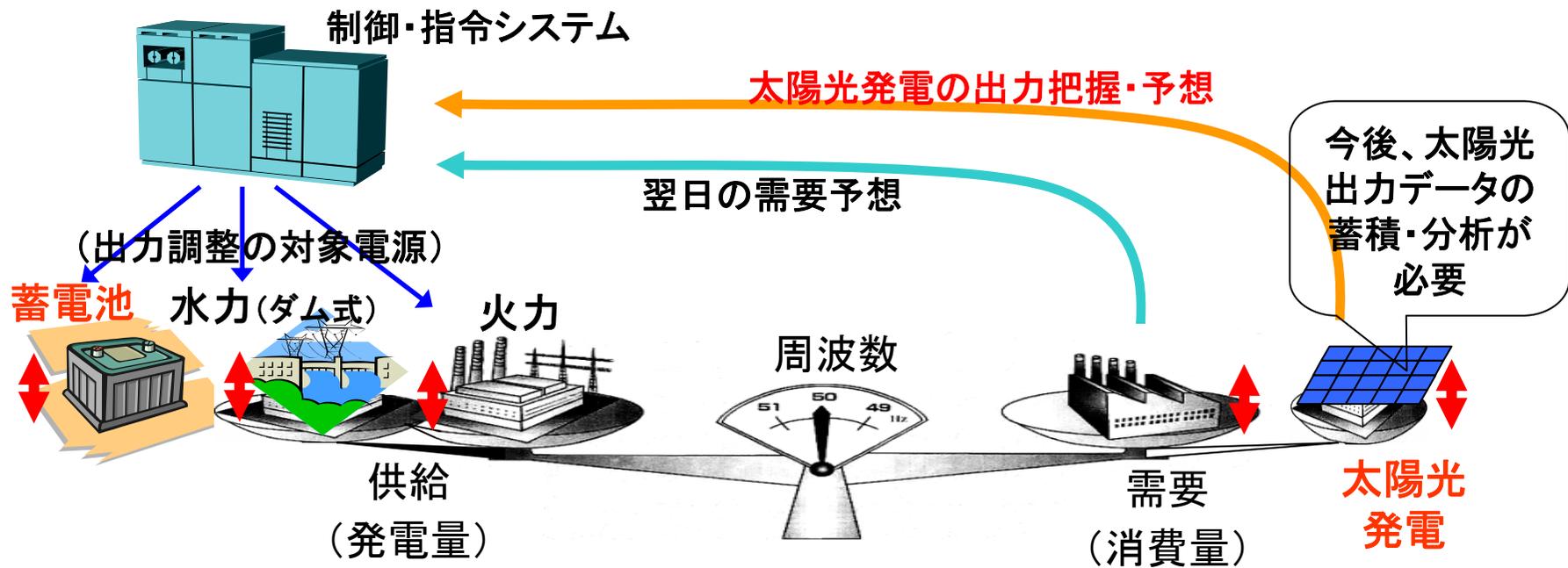


2002年以降に発生した点検記録不正問題に起因する定期検査期間の長期化や、二次系配管破断事故・タービン羽根損傷等に起因する点検、中越沖地震による柏崎刈羽原子力発電所の運転停止などのため、設備利用率が低迷

出典：IAEAホームページPRIS
 ※原子力依存度が約8割と極めて高いフランスでは、電力需要に応じて出力を低下させる負荷追従運転が取り入れられているため、設備利用率が相対的に低い。

- ➔ 再生可能エネルギー（太陽光等）の大量導入のために、電力系統の安定化対策として、再生可能エネルギー（太陽光等）の出力予想を行い、蓄電池や火力・揚水などの出力調整電源と組み合わせて制御する高機能化システムの構築（日本におけるスマートグリッドの高機能化）が不可欠。
 - ➔ 世界最先端のシステムとなるため、実現には**相当のリードタイム**が必要。
 - ➔ 電気事業者としては、**実証事業**（※）に国の補助を得ながら、研究開発を精力的に推進していく。
- （※）分散型新エネルギー大量導入促進系統安定対策事業（2009年～11年度、約14億円）、離島独立型系統新エネルギー導入実証事業（2009年度、約89億円） など

将来の高機能な需給運用システム



◆ 電力各社は自ら「メガソーラー発電所」の建設計画を打ち出すなど、再生可能エネルギーの拡大に取り組んでいる。風力および太陽光発電の導入拡大により、CO2排出原単位の低減に期待。

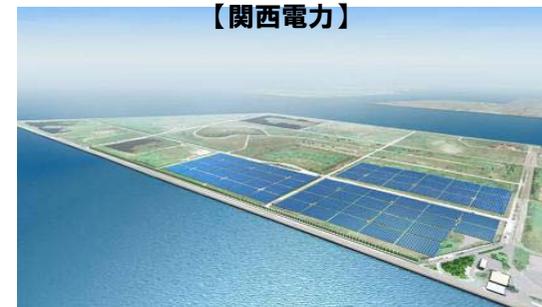
- **2020年度までに、電力10社合計で全国約30地点で約14万kWを導入**
- **14万kWのメガソーラー発電の年間発電量（約1億5千万kWh）は、約4万軒分の家庭の電気使用量に相当。約7万トンのCO2排出削減に貢献。**

計画公表済のメガソーラー発電（2010年3月末現在）

電力	地点数	概算導入量 (MW)	運開予定 (※一部運開含む)	建設地等
北海道	1	1	2011年度	伊達火力発電所敷地内
東北	3	4.5	2011,2013年度	八戸・仙台・原町火力発電所敷地内
東京	3	30	2011,2013年度	川崎市、甲府市
中部	2	8.5	2010,2011年度	武豊火力発電所敷地内、飯田市
北陸	4	4	2011,2012年度	志賀町、富山市、珠洲市、坂井市
関西	2	28	2010*,2011年度	堺市（シャープとの共同含む）
中国	1	3	2011年度	福山市
四国	1	4.3	2010年度*	松山太陽光発電所敷地内
九州	1	3	2010年度	港発電所（福岡県）跡地
沖縄	1	4	2010年度	宮古島市
計	19	90.3		

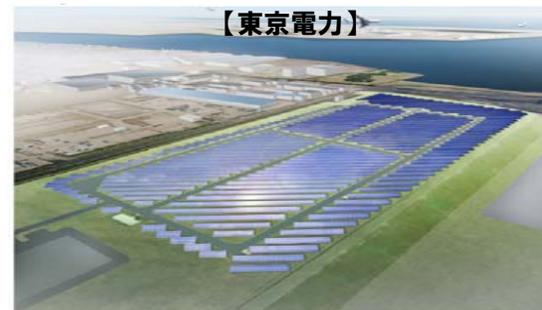
<堺第7-3区太陽光発電所（仮称）>

【関西電力】



<浮島太陽光発電所（仮称）>

【東京電力】



化石燃料利用の高効率化等（１）石炭の活用

▶ 環境性のみならず安定供給を果たすためには、電力系統品質の維持に有効な石油火力発電所や、エネルギーセキュリティ面で優れる石炭火力発電所を、今後も一定程度以上保有・運用する必要がある。

- エネルギー自給率の低い我が国では安定供給確保が至上命題。
- 特に石炭については、以下の特徴のとおり、長期的なエネルギー安定供給の観点から今後とも必要不可欠。
 - ①他の化石燃料に比べ可採年数が長く、豊富に存在
 - ②政情の安定した国を中心に世界中に広く分散して存在 等

<主要国のエネルギー自給率>



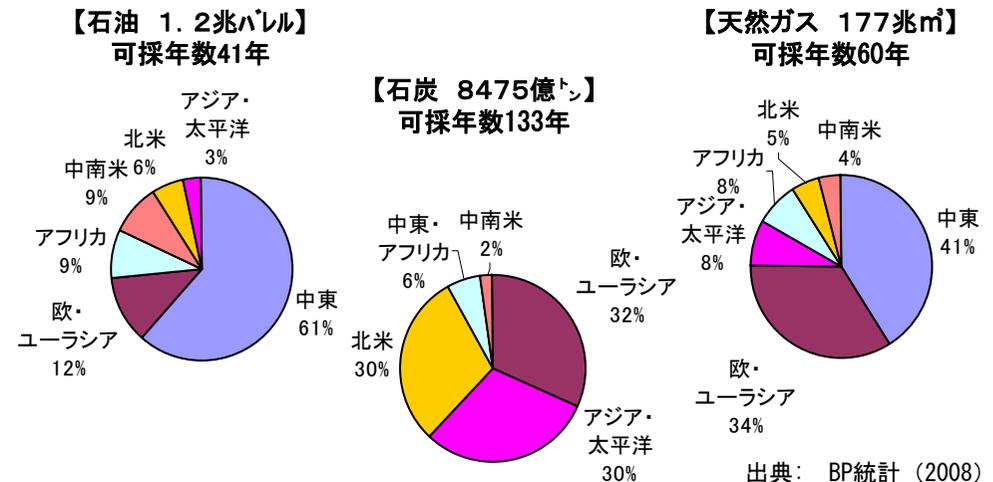
【出典】 IEA Energy Balances of OECD Countries 2009Edition / non-OECD Countries 2009Edition

(※)100%以上はエネルギーの純輸出国であることを指す

(※)中国・インドは非商用バイオマスを除く

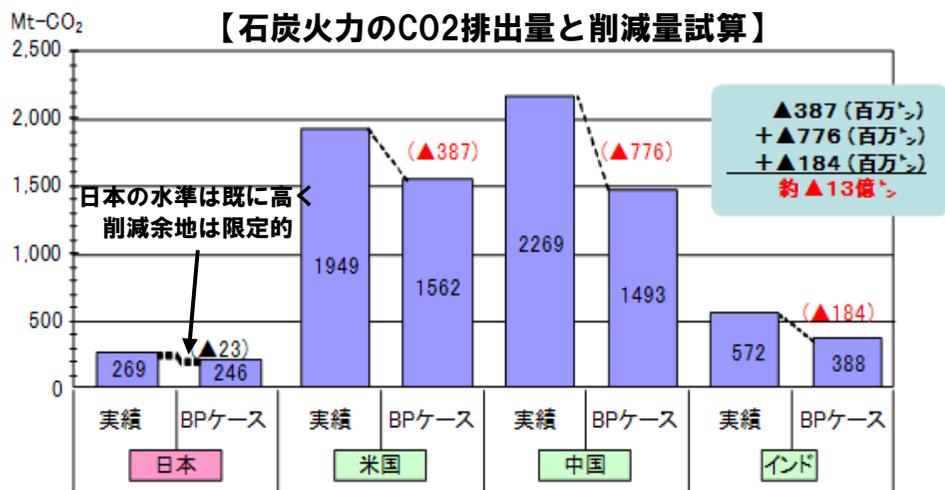
<燃料資源の埋蔵量と分布>

石油・天然ガスは中東中心、石炭は広く賦存



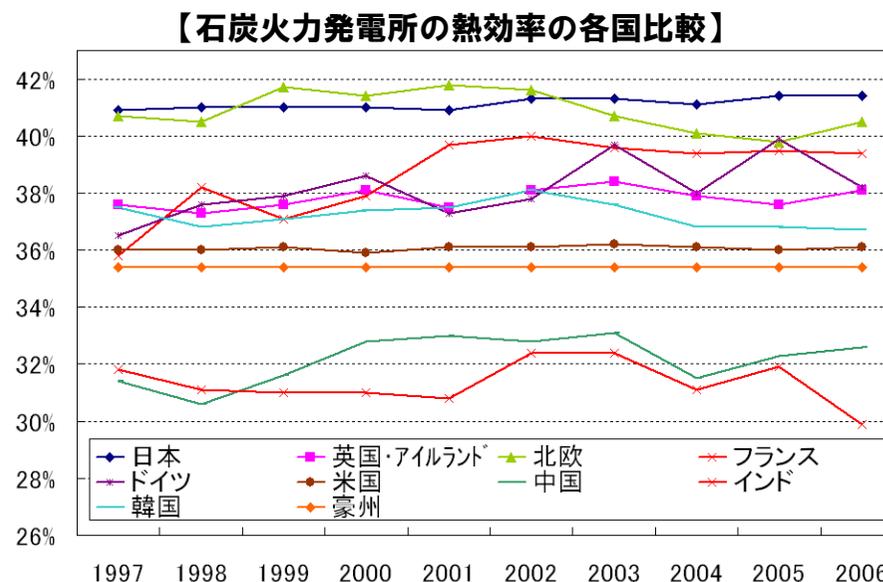
出典： BP統計（2008）

- ◆ **石炭火力発電**は、エネルギーセキュリティ面からも**引続き重要**。今後、世界最高水準の日本のUSC（超々臨界圧型）の他、IGCC、CCSを活用した低炭素化も期待。
- ◆ 米・中・印3ヶ国の石炭火力発電所に日本の技術を適用した場合のCO2削減効果は、**13億t-CO2/年**と試算（日本のCO2排出総量とほぼ同じ）。
- ◆ 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）の活動として、既設石炭火力発電所の**熱効率向上のピア・レビュー**を実施中。
- ◆ さらに日本の火力技術、ODA資金と新たなクレジット取得スキームを組み合わせた石炭火力新設が有望であると考えられる。こうした貢献のためには、**国内で石炭火力を建設・運転することによる技術力の維持・向上が不可欠**。



BPケース:日本のベスト・プラクティス(商業中発電所の最高効率)を適用した場合の試算
 実績データ出典:IEA "World Energy Outlook 2006"

出典:資源エネルギー庁「平成19年度エネルギー白書」



出典: ECOFYS社 (2009年), "INTERNATIONAL COMPARISON OF FOSSIL POWER EFFICIENCY AND CO2 INTENSITY"

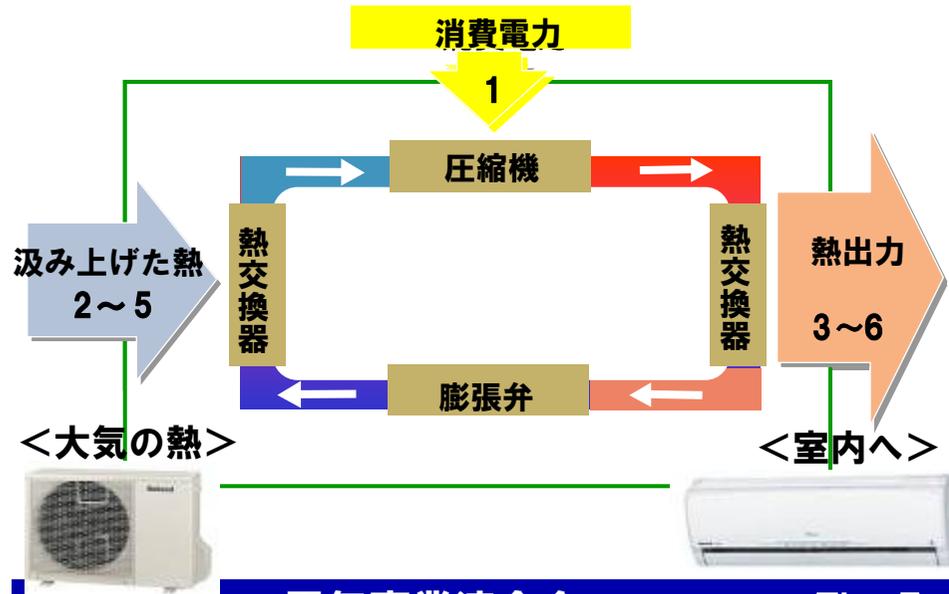
需要サイド：高効率化・電化の推進による低炭素化

- ▶ 需要面で、**ヒートポンプ**や**電気自動車**等の導入拡大を通じた、消費の効率化、電化推進による低炭素化が期待される。
- ▶ 電気事業連合会は2020年度までに【**エコキュート1,000万台の普及**】【**電気自動車 約1万台（プラグインハイブリッド車含む）を業務用車両として導入**】を目指す。

ヒートポンプ

大気中の熱を利用して冷却や加熱を行うシステム。
消費電力の**3～6倍の熱エネルギー**を大気から取り出すことが可能。

$$\text{消費電力 } 1 + \text{汲み上げた熱 } 2 \sim 5 = \text{熱出力 } 3 \sim 6$$



電気事業連合会

電気自動車の導入

◎電気自動車の特徴

- CO2排出量が少ない※（ガソリン車の約3割）
- 総合効率※が高い
- 燃料費が安い（ガソリン車の1/4～1/10程度）
- 都市環境の改善（排気ガスがない、騒音が小さい）等

※ CO2排出量、総合効率はエネルギーの生産・供給・消費までの全体を通しての評価

【普及に向けた課題】

- 車両価格の低減
- 航続距離等の技術的課題（蓄電池の技術開発）
- 充電インフラの整備 等



The Federation of Electric Power Companies

Ⅱ. 環境政策に関する基本的考え方

- ◆ 産業界は環境自主行動計画のもと主体的かつ責任ある取組みを進めてきた結果、日本発の数多くの低炭素技術を結実する等、大きな成果を挙げてきた。
- ◆ 引き続き、この取組みを進化していくために**地球温暖化対策の鍵**を握るのは言うまでもなく**技術**である。技術開発・普及の源泉は**企業の活力**であり、企業の前向きな取組みを支援する政策が重要。
- ◆ 国内対策を優先する政策を採ることで、本来達成すべき「**地球規模でのCO2削減**」に対して、ディスインセンティブとなるおそれ。
 - 企業の海外移転が加速、革新的な低炭素技術開発が遅延、海外CDM購入による国富の流出など



技術協力等により地球規模でのCO2削減に貢献、国内は国際公平性等を勘案した応分の削減

<地球規模でのCO2削減の具体策(例)>

- 高効率機器普及や電化による省エネ、原子力を中心とした供給エネルギーの低炭素化など、需給両サイドでの取り組み
- 更なる革新的な技術開発
- 日本トップレベルの技術を途上国等へ移転 等

◆ 中長期目標の前提条件について十分な検証を行った上で国民の判断を仰ぐべき。わが国だけが**高い目標を掲げることは地球温暖化問題の真の解決に繋がらない。**

- 中期目標：今後10数年にわたって**国民や企業の活動に大きな影響**を与えることから、**実現可能性、国際公平性、国民負担レベルの妥当性**に加え、**エネルギー安定供給や経済性**の視点が重要。各国の削減目標と比較すると、**限界削減費用の高さ等、日本が突出して厳しい目標**であり不公平。
- 長期目標：**世界全体で温室効果ガスの排出量を半減**することをすべての主要国で共有する**前提条件が必要。**

	日本	EU	米国	カナダ	豪州	中国
削減目標	▲25 1990年比	▲20~▲30 1990年比	▲17 2005年比	▲20 2006年比	▲5~▲25 2000年比	▲40~▲45 2005年比 GDP当たり CO2排出
(参考) 90年比換算	▲25	※1 ▲20~▲30	▲3	▲3	※2 +13~▲11	【2005年比】※3 +90
限界削減費用 【\$/tCO2】※4	【476】	【135】	【60】	【110】	【46】	【0】

出所：削減目標数値は日本経済新聞(2009年11月27日付け)他

※1: EUは他の先進国が同種の意欲的目標を設定した場合は30%削減に引き上げると表明している。

※2: 豪州は2000年比で5%(90年比では+13%となる)削減としているが、2050年までにCO2濃度を450ppm以下に安定させるという国際合意がなされた場合は25%削減(90年比▲11%)するとしている。

※3: 中国は、第11次5ヵ年計画(2006年~2010年)で掲げる年8%成長を続けたと仮定した場合、CO2排出総量は2020年に05年比で90%増加する計算(1990年比ではさらに大きな増加率となる)。

※4: 各国の削減目標を達成する際に、追加的にCO2を1トン削減するのに必要な要なコスト。

EU、豪州については▲20%、+13%で計算。地球環境産業技術研究機構(RITE)試算。

◆ 政策の「導入ありき」ではなく、制度導入によるCO2削減効果、国民生活や産業に与える影響、既存制度との関係等を**総合的に検討**し国民に提示、**国民的議論**を行った上で、導入可否を判断していただきたい。

→**環境政策全般として総合的な視点での慎重な検討が必要。**

<個別政策に関して>

①地球温暖化対策税について

○電力業界としては**既に1兆円規模の税を負担**。更なる大幅な負担増は国民生活や経済活動に大きな影響を与え、CO2削減に向けた取組みを逆に妨げるおそれ。

→**既存税制や他の環境政策との関係を明確にした上で、慎重な検討が必要。**

②排出量取引制度について

○排出量取引制度には、「公平なキャップの割当が困難」など**様々な課題**あり。短期的な目標遵守が求められることで、長期的なCO2削減につながる技術開発や設備投資のインセンティブが働かず、世界に誇る「技術とモノ作り中心の産業」の衰弱が懸念。

→**経済と環境の両立**や長期的な**技術開発の阻害とならないよう**慎重に検討すべき。

③再生可能エネルギー全量買取制度について

○昨年11月に導入された「**太陽光発電の新たな買取制度**」の検証結果を踏まえ、制度のあり方や買取対象・価格・期間等について十分に検討を行う必要。

- ◆ 政策として低炭素化を進める際には**様々な費用が発生する。国民全体で費用を負担する仕組みが必要。**
- ◆ 電気事業のコスト削減努力を超える負担は電気料金の価格上昇に繋がり、**産業の海外流出や国民生活の負担増など深刻な影響**が懸念される。

○新たな環境政策に伴う費用（電力に関する負担額の試算例）

- ・ 地球温暖化対策税（昨年11月環境省案）：電力全体で約**4千億円/年**の負担増
- ・ 排出量取引制度：クレジット調達（全量オークション）で約**1兆円/年**の負担増
- ・ 再生可能エネルギー全量買取：約**5千億～1.6兆円/年**の負担増（注）

→以上の単純合計で、最低でも**約2兆円/年**（電気料金の15%程度）の負担増
(2020年)

（注）「再生可能エネルギーの全量買取に関するプロジェクトチーム第4回会合」（2010年3月24日）
において示された6つのオプション案（制度開始後10年目：試算）のうち、ケース1～5を引用。

○再生可能エネルギー大量導入のための費用

- ・ 2020年に太陽光発電 2,800万kWを導入するためには、需要が低い一定期間（年末年始やGW期間等）において出力抑制を行う場合でも、余剰対策のための蓄電池対策等で1兆円以上、出力抑制を行わない場合には約**1.6兆円**のコスト（注）。

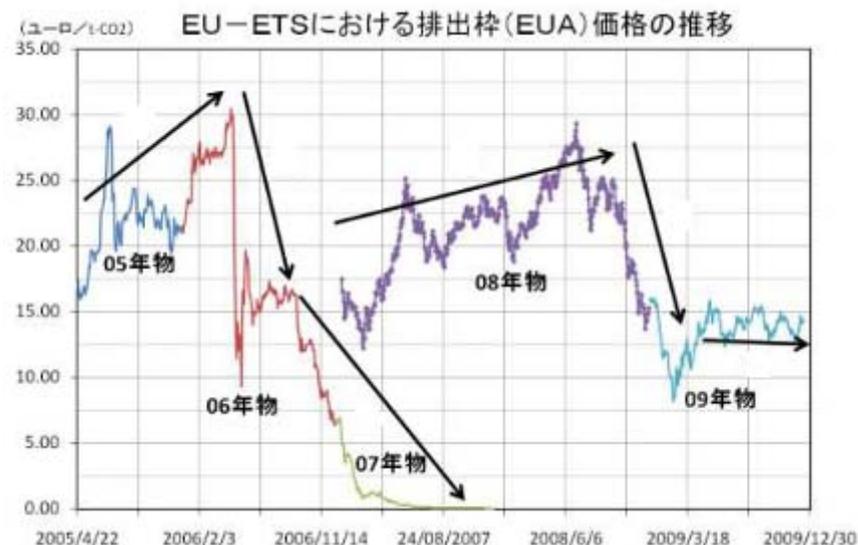
（注）「次世代送配電ネットワーク研究会報告書」（2010年4月）において示された6つのシナリオのうち、最も高額な①'を除いたもの

- 需要増が小さい中で低炭素化のために電源の新増設を行う場合や再生可能エネルギーの大量導入のためにバックアップ電源を保有する場合、低稼働の電源設備を保有することになり、コストアップ要因となる。

Ⅲ. 国内排出量取引制度について

<排出量取引制度の課題の例>

- 経済統制的にキャップをかけることで**経済成長との両立が困難**
- **クレジットが投機対象**となって企業の投資リスクが増大
- **マネーゲーム**を助長する制度
- **公平なキャップの割当が困難**
- **省エネルギーの進んだ国内**において、余剰クレジットの発生は殆ど期待できない。
- **産業の海外流出(炭素リーケージ)**の懸念、**国際競争力**が確保できない。
- **EU-ETSは必ずしも実質的な排出削減に繋がっていない**。更に、キャップの設定に関する**過剰な初期割当**や**多くの訴訟**、**価格乱高下**など**多くの課題**が顕在化。
- **排出枠は価格乱高下のため予見性が困難**。企業の**追加的な投資**並びに**長期的な技術開発**に**インセンティブ**が働かない。



出所:環境省資料

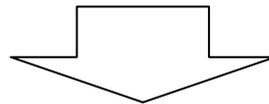
特に、電気事業においては、以下の留意が必要。

●短期的なキャップの下では電源設備形成が困難

- 設備産業である電気事業には長期的視点が必要。短期的な目標遵守(キャップ)を設定する排出量取引制度とは相容れない。
- また、設備投資や技術開発投資の原資が失われるおそれ。

●合理的なキャップの設定は極めて困難

- 社会の電化が進むことにより社会全体のCO₂削減が可能であり、電気事業に合理的なキャップを設定することは極めて困難。



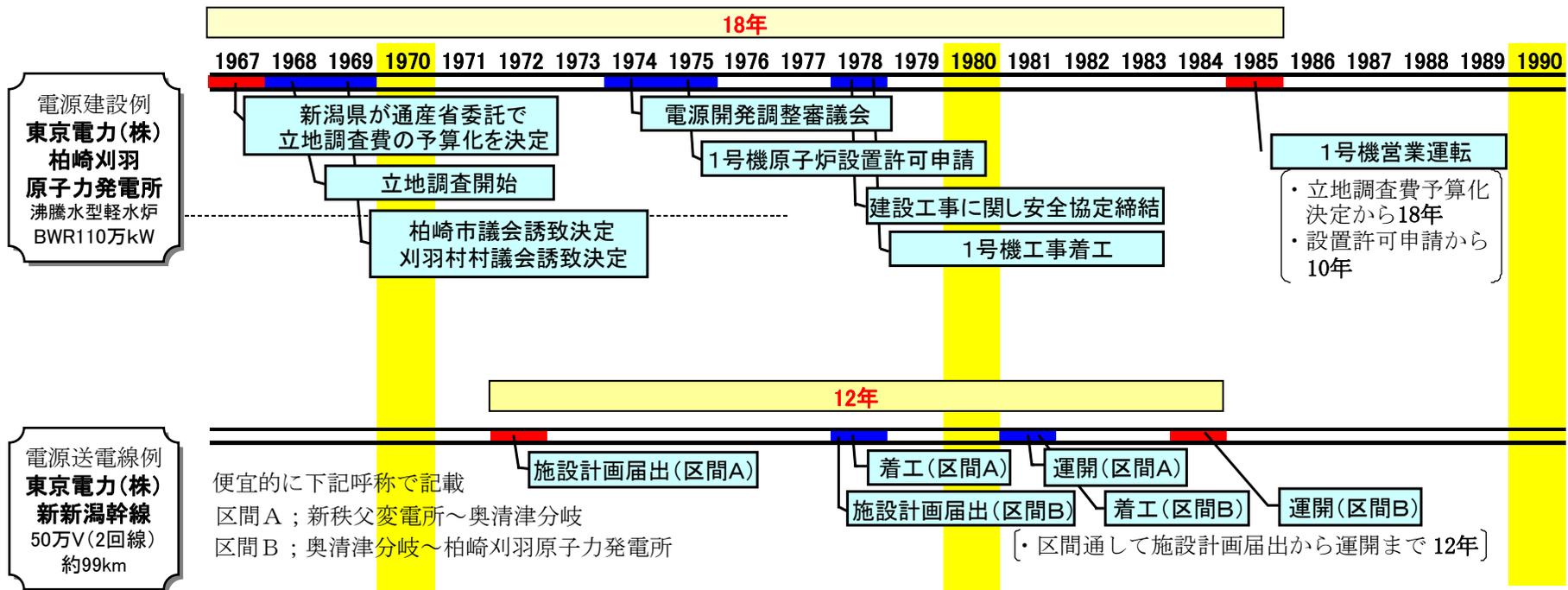
基本法案に原単位方式も併記されたことは、今後の議論や選択肢の幅が広がったものの、現在実施されている「排出量取引の国内統合市場の試行的実施」等を通して、様々な課題を明確にすることが先決。

- 原子力発電所の建設には、**計画から運転開始まで長期間を要していることから、新增設・リプレースを円滑に進めていくことが重要。**

電源建設の例：東京電力(株) 柏崎刈羽原子力発電所では、立地県が原子力発電所立地調査費の予算化 決定から1号機の運転開始まで**18年**。

電源送電線の例：柏崎刈羽原子力発電所の送電線である東京電力(株) 新新潟幹線では、最初の施設計画 届出から全区間運開までに**12年**。

＜柏崎刈羽原子力発電所(新設時)の例＞



電化推進による社会全体の低炭素化

- ➡ 需要面で、ヒートポンプや電気自動車等の導入拡大を通じた、消費の効率化、電化推進を図ることで、低炭素化が期待される。
- ➡ ただし、実際にこれら機器等の導入や省エネがどの程度進むかについては、官民一体の取組みを行った上での消費者選択に基づく普及拡大が鍵を握る。

暖房・給湯等での電化による低炭素化

- ➡ ヒートポンプは、空気熱を暖房・給湯等に用いることが出来るため、化石燃料を燃焼するのに比べはるかに効率的。民生部門（業務・家庭）の従来型の空調・給湯、産業部門の燃焼式の空調・加温等をすべてヒートポンプ式に置き換えると、我が国全体で1.3億トンのCO₂削減が可能（電力部門は年間約3,000万トンの排出増だが、民生・産業部門は年間約1.6億トンの排出減）。

(財)ヒートポンプ・蓄熱センター試算

電気自動車の導入による低炭素化

- ➡ 日本全国の軽自動車を、ガソリン車から電気自動車に置き換えた場合のCO₂排出量を導入前後で比較すると、我が国全体では年間約2,500万トンの削減が可能（電力部門は年間約1,400万トンの排出増だが、運輸部門は年間約3,900万トンの排出減）。

軽自動車（燃費19.2km/L）を電気自動車（交流電力量消費率125Wh/km）が代替したとして、国土交通省「自動車輸送統計年報 平成19年度」エネルギー消費量を用いて電気事業連合会にて試算

真に実効性ある地球温暖化対策としてあるべき姿

◆ 真に実効性のある地球温暖化対策として排出量取引制度が本当に有効であるか疑問。まずは、以下を前提にした上で議論して頂きたい。

- 政策は、あくまでも**目標達成の手段**。**国際公平性、実現可能性、国民負担、産業界への影響**などを検証した上で、**真水目標**が示されること。
- **国民負担レベルの妥当性、納得性**が確保されること。
- **経済の成長、雇用の安定及びエネルギーの安定的な供給の確保**と両立するものであること。
- **他の環境政策**（**固定価格買取制度、地球温暖化対策税**）との整合性、**既存のエネルギー関係諸制度、環境関係諸制度、自治体の制度**との関係整理により、**過剰な規制を回避**すること。
- **各国の限界削減費用の観点**等を加味し、**地球規模の温暖化対策として公平性・実効性**があること。
- **技術開発や国際競争力**等を阻害しないこと。
- **マネーゲームを誘発**しないこと。
- **製品のライフサイクルでの貢献**が評価されること。電気事業の場合、ヒートポンプや電気自動車といった**電化の推進が社会全体の低炭素化**に繋がるものとして評価されること。