

低炭素社会実現に向けた電気事業の取組みと 環境政策に関する基本的考え方

平成22年11月5日

東京電力株式会社

相澤 善吾

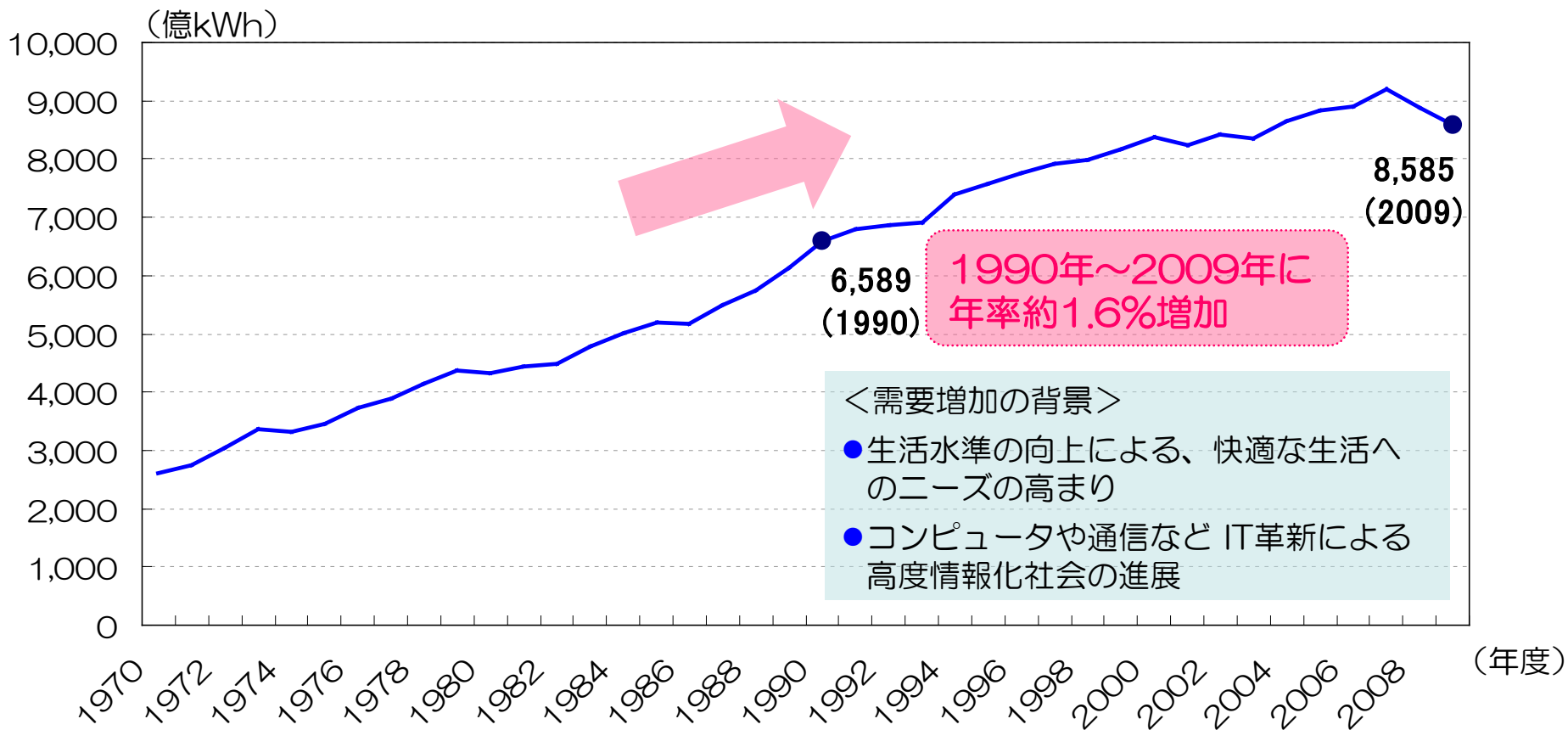
【目次】

1. 日本における電気事業の現状
2. 低炭素化に向けた電気事業の取り組み（つくる側）
3. 低炭素化に向けた電気事業の取り組み（つかう側）
4. 低炭素時代をリードする技術開発の方向性
5. 環境政策に関する動向と基本的考え方
6. まとめ

1. 日本における電気事業の現状

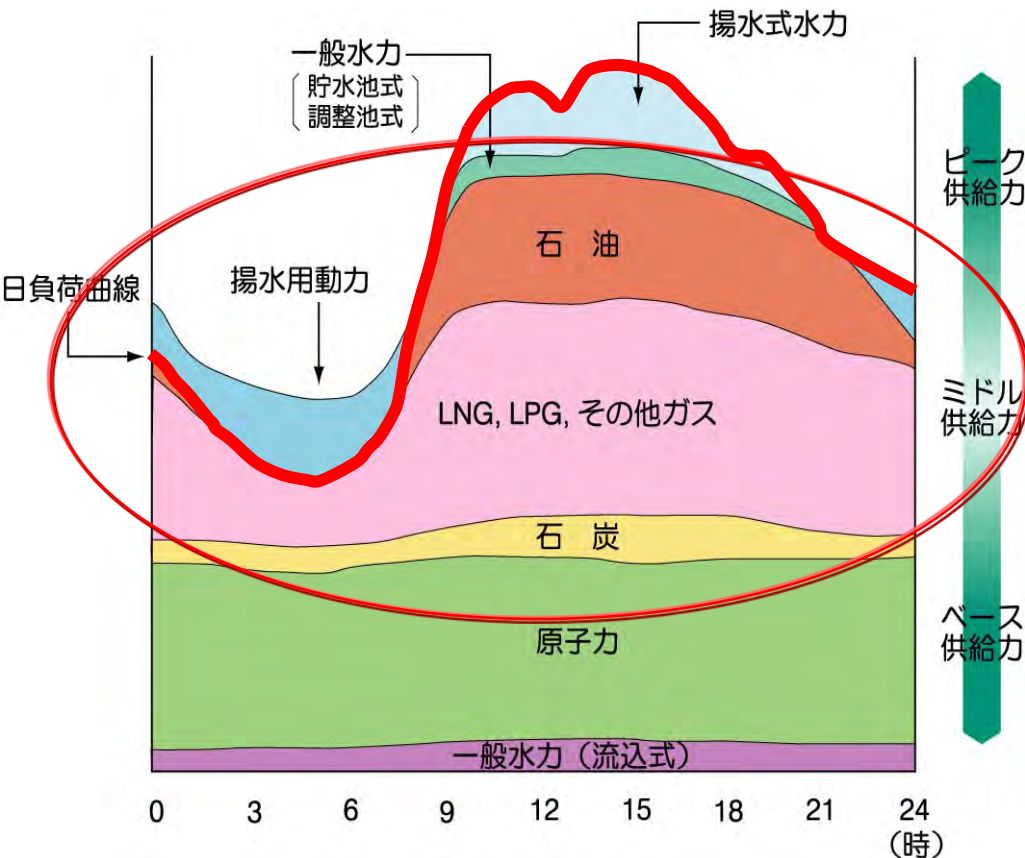
電力10社の販売電力量の推移

- 電力需要は景気の動向や政治・社会の動向に左右されるが、**安定成長期に入った近年でも、情報化社会の進展やエアコンの普及などを背景に増加**
- エネルギー消費のなかで電気の形で使われる割合（**電力化率**）が向上



日本における需給の状況と電源構成

- エネルギー資源の特徴から供給安定性、経済性、環境特性を考慮して、電力需要に応じた電源の組み合わせを考え、開発・運用
- 時々刻々と変化する電力需要にあわせて発電するためには、非化石電源だけでなく、**発電出力の調整が容易な火力発電が一定規模必要**

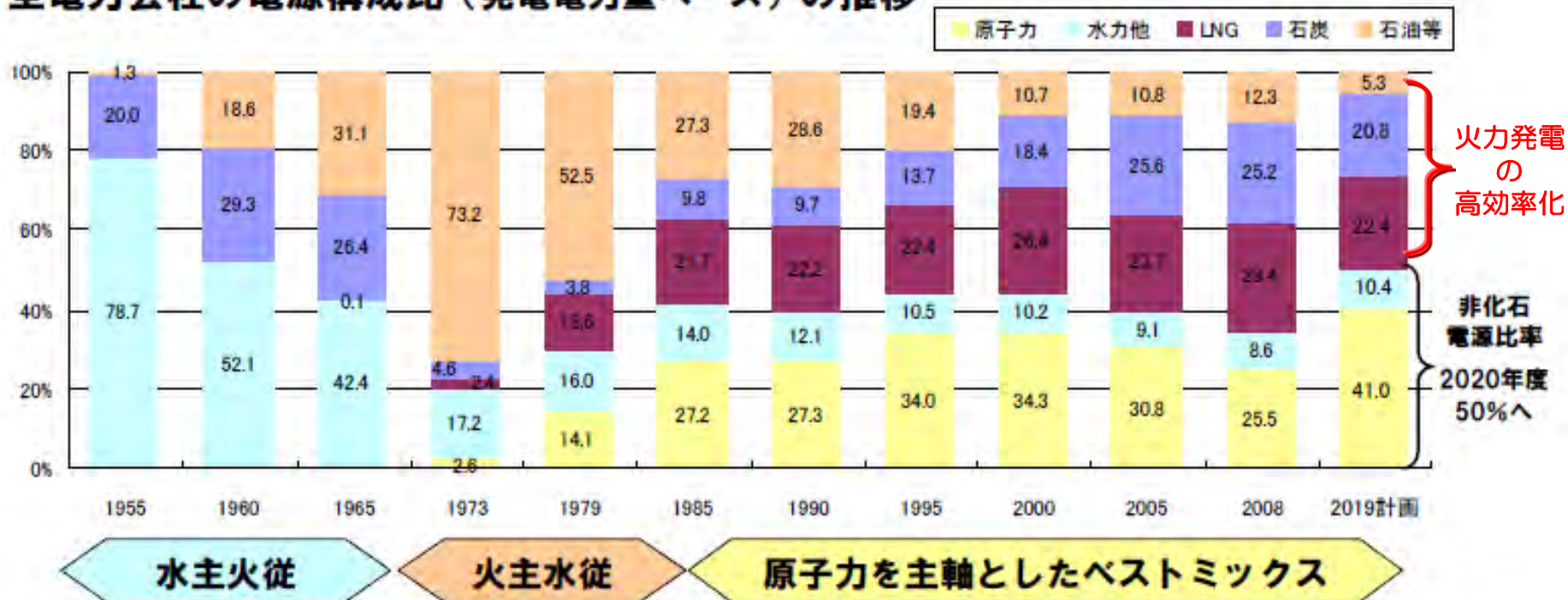


水力	<ul style="list-style-type: none"> ・再生可能な国産エネルギー ・今後、大規模な開発は困難
石油	<ul style="list-style-type: none"> ・発電以外にも用途が広い ・埋蔵量が少なく、政情不安定な中東に偏在、価格変動が激しい
LNG	<ul style="list-style-type: none"> ・石油・石炭に比べクリーン ・供給は安定しているが、燃料調達は硬直的
石炭	<ul style="list-style-type: none"> ・埋蔵量が豊富で、世界に広く分布 ・価格も比較的安定 ・環境保全対策が特に必要
原子力 (ウラン)	<ul style="list-style-type: none"> ・政情の安定した国を中心に広く分布。価格も安定 ・原子燃料サイクルの確立によりウラン資源利用効率が飛躍的に向上 ・放射線管理や、廃棄物の適切な処理、処分が必要 ・運転中にCO2を排出しない

2. 低炭素化に向けた電気事業の取り組み（つくる側）

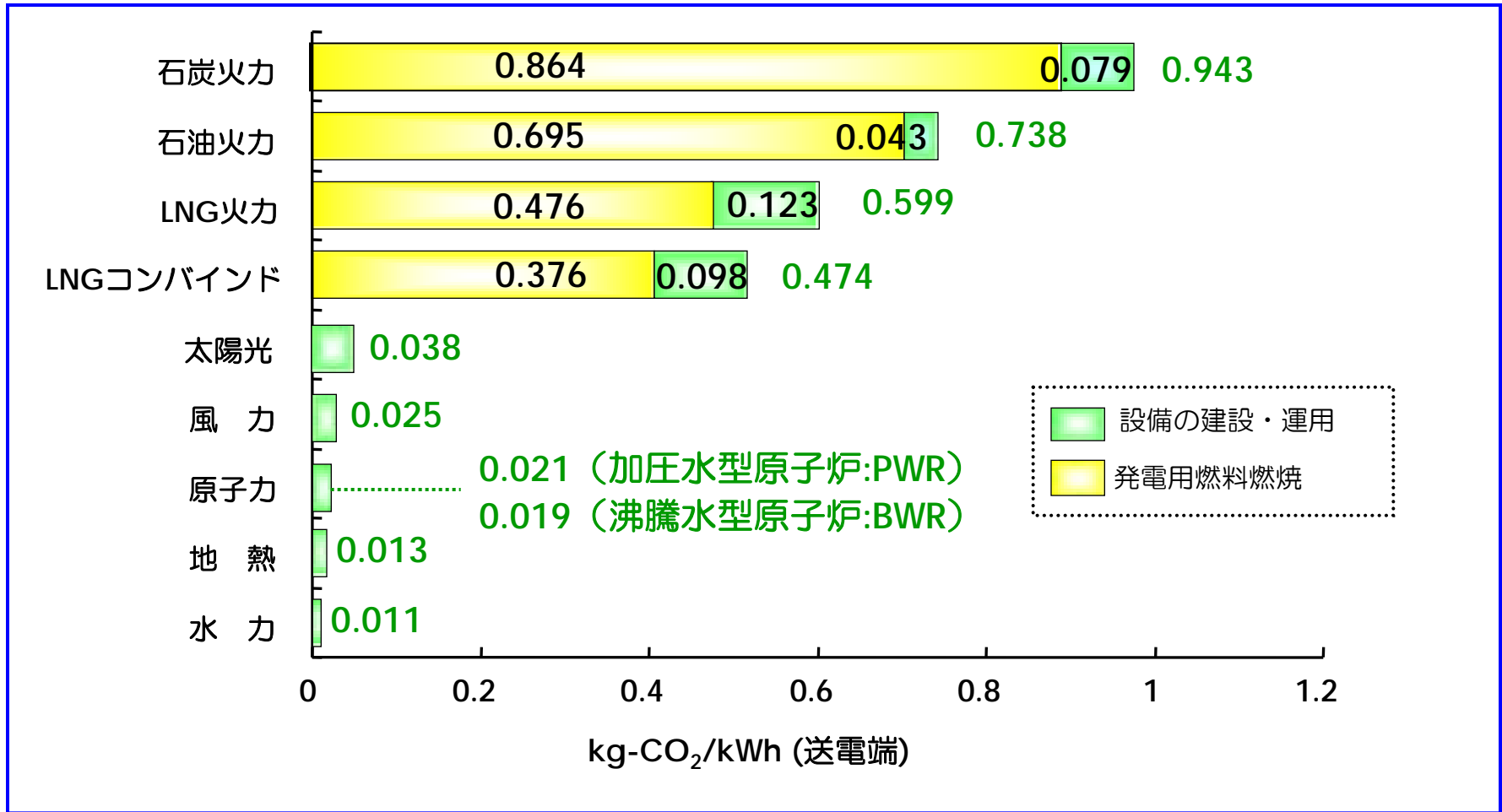
- 「原子力の推進」「再生可能エネルギーの拡大」により、**非化石電源比率は2020年までに50%**を目指す
- 一方、長期的にみても化石燃料の利用は引き続き必要

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

発電種別ごとのライフサイクルCO₂排出原単位



(注) 発電用燃料の燃焼に加え、原料の採掘から諸設備の建設・燃料輸送・精製・運用・保守などのために消費される全てのエネルギーを対象としてCO₂排出量を算定。原子力発電は、現在計画中の原子燃料のリサイクル（使用済燃料国内再処理・プルサーマル利用（1回リサイクルを前提）・高レベル放射性廃棄物処分などを含む）を含めて算出。

- 経済性、エネルギー密度の観点からは、**原子力発電が有利**
- 太陽光、風力は自然任せで利用率が低く、経済性、エネルギー密度は劣る

電源種別	出力	建設費	発電電力量	利用率	発電原価	発電設備設置に必要な敷地面積※1
原子力	138万kW	(ベース)	100億kWh	85%	(ベース)	約0.5km ² (ベース)
太陽光	1,000万kW	(約14倍)	100億kWh	12%	(約7倍)	約67km ² (約130倍) 山手線一杯の面積
風力	500万kW	(約4倍)	100億kWh	25%	(約2倍)	約246km ² (約500倍) 山手線一杯の面積3.5倍
火力 (参考)	140万kW (MACC II 2軸)	(約1/3倍)	100億kWh	85%	(同等)	約0.1km ² (約1/5倍)

※1：100万kW級原子力一基分の置換えに相当する面積

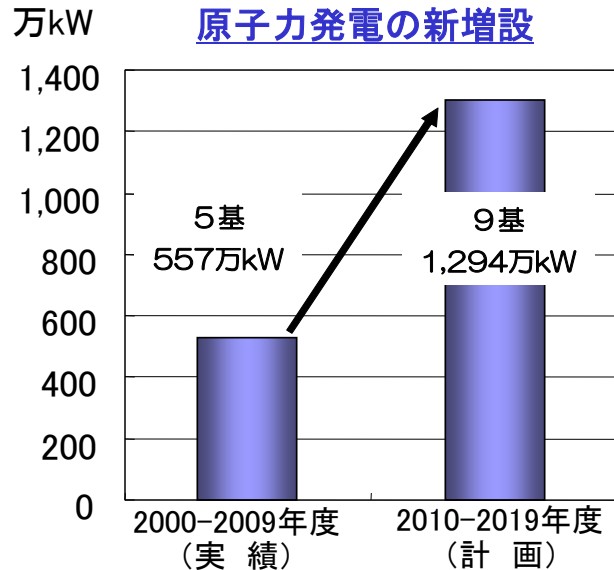
出典：総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会資料（2008年10月）
 総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会報告書（2001年6月）
 電気事業分科会コスト等小委員会資料（2004年1月）
 総合エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会報告書（2006年8月）

原子力発電の推進

- 2019年度までに、9基、1,294万kWの運転開始を目指す
(原子力プラント1基(100万kW級)のCO₂抑制効果は、**約500万t/年**)
- 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
(全国の既設発電所の利用率が1%向上した場合、**約300万t/年**のCO₂排出抑制効果)

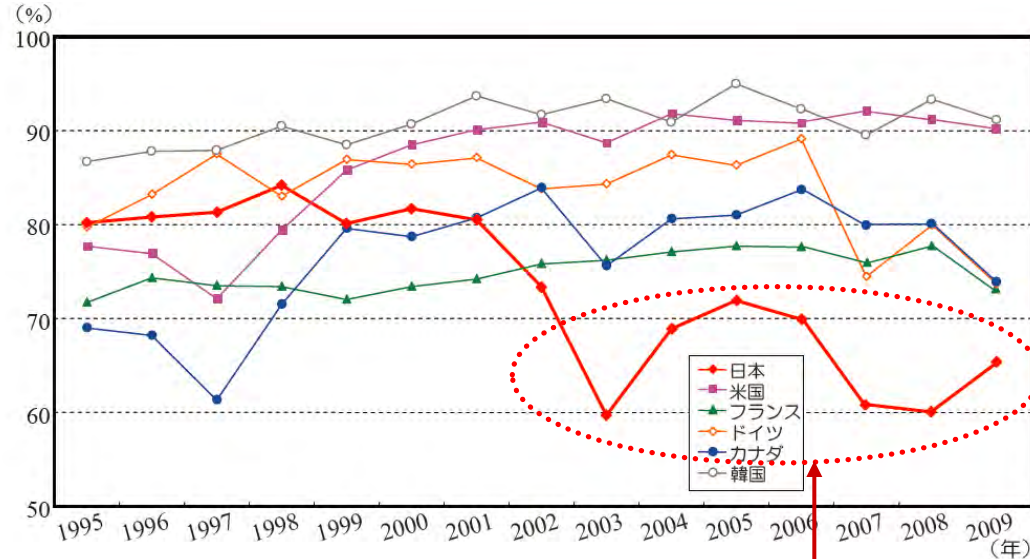
<原子力発電所の開発計画>

- 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相当

<日本の原子力発電所における利用率の現状>



※日本は年度の利用率

2002年以降の不正問題に起因する定期検査期間の長期化や、事故等に起因する点検、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: 電気事業連合会、原子力施設運転管理年報

- 地球温暖化対策として、即効性の観点からは原子力発電の設備利用率の向上が最も効果的
- 電気事業者は、トラブル等の再発防止にしっかりと取り組み、より高水準の信頼性が確保されている原子力発電所を運営することを目指し、品質保証体制の強化に努めており、今後とも継続的な改善をすすめていく
- その上で、米国で取り入れられている科学的・合理的な運転・保守管理への取り組みを参考に、安全確保を大前提として、既設原子力発電所を最大限に活用していく

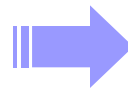
<安全・安定運転の着実な推進>

◇保守管理技術の高度化

- ・国内外の技術情報の共有・活用
- ・経年変化の技術的評価に基づく、計画的かつ適切な保守・保全活動の実施

◇高度利用

- ・欧米において経験のある、検査技術や安全評価技術について、安全確保の観点から十分に評価・検証した上で採用



- ◆ 保全プログラムの充実(新検査制度の導入)
- ◆ 運転中保全の拡充
- ◆ 計画外停止後の立ち上げの円滑化
- ◆ 出力向上への取り組み
- ◆ 高経年化への対応

<新検査制度への円滑な対応>

「原子力発電推進行動計画」(2010年6月 経済産業省)

- 事業者は、技術評価等の準備が整い次第、原子力発電所の点検評価等の実績に応じた運転間隔の設定を実施し、段階的に18か月の長期サイクル運転を目指すとともに、その達成後には、更なる長期サイクル運転を実現するよう取り組む。

ポンプの振動測定の例

運転員の監視
(人の感覚による)

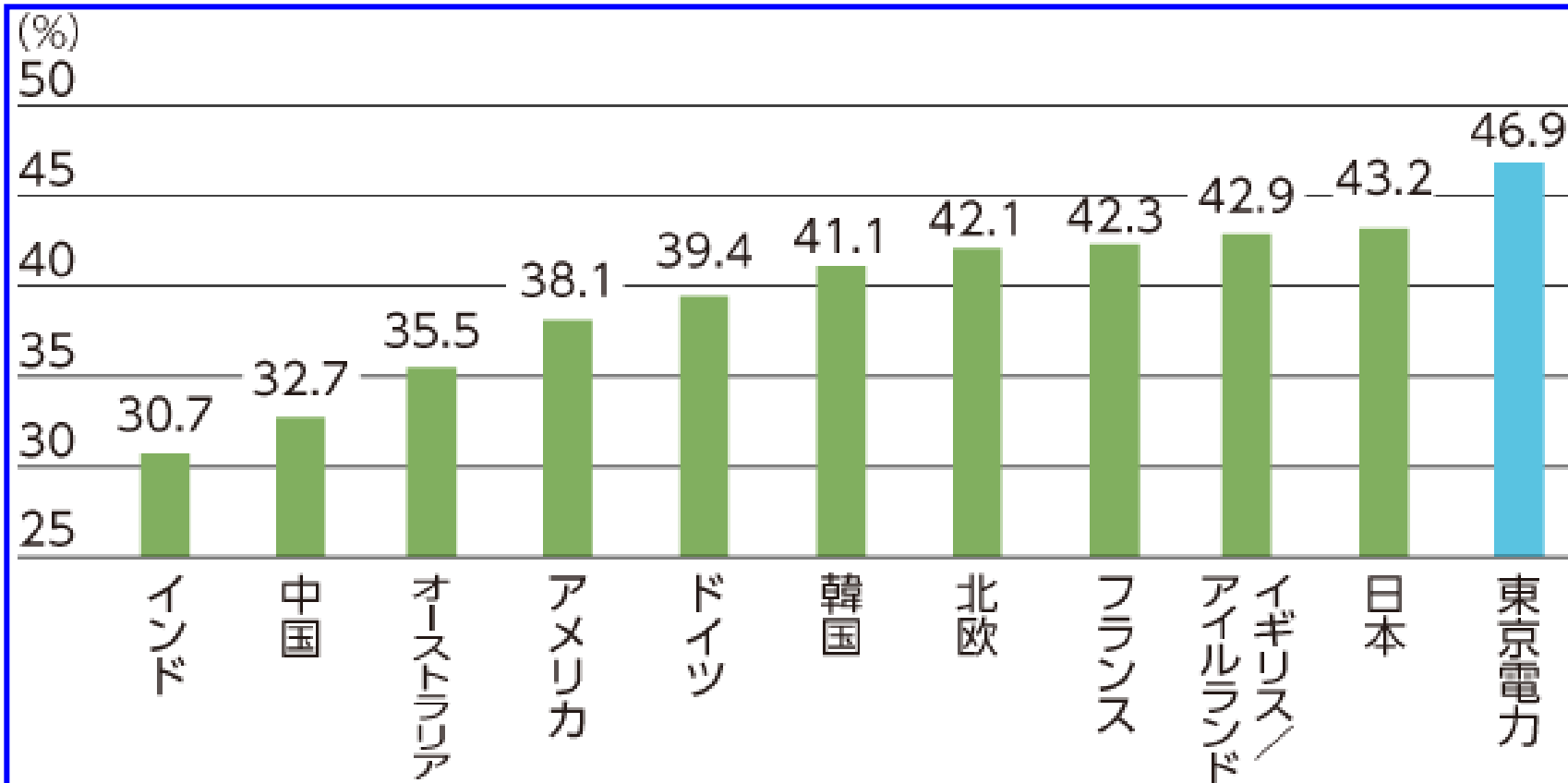


ポンプの振動測定



振動のモニタリングにより
トラブル発生を予知

火力発電所熱効率の国際比較（東京電力）



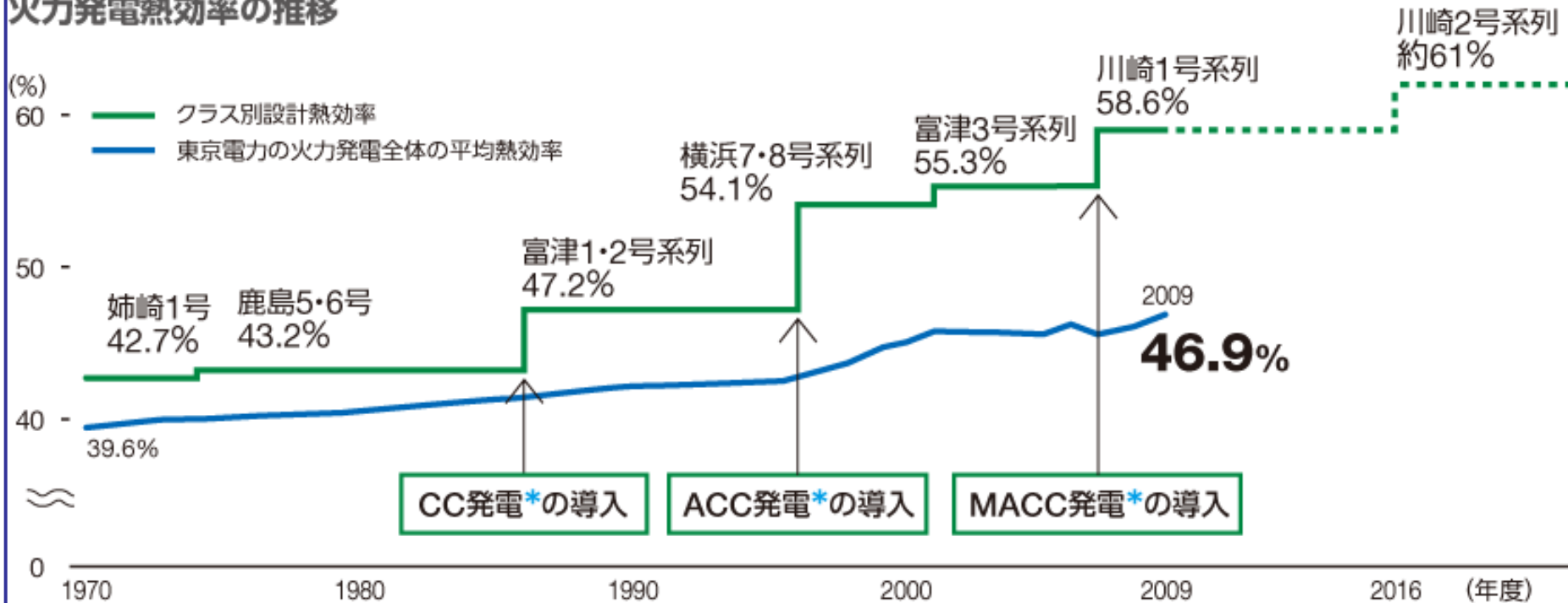
(注) 熱効率は石炭、石油、ガスの熱効率を加重平均した発電端熱効率（低位発熱量基準）。
自家発電設備などは対象外。東京電力のみ2009年度の実績。その他は2006年の値。
東京電力の2006年度実績は46.1%。

出典：ECOFYS [INTERNATIONAL COMPARISON OF FOSSIL POWER EFFICIENCY AND CO₂ INTENSITY]

火力発電所の熱効率向上（東京電力）

- 1980年代半ばからLNGコンバインドサイクル発電を導入し、平均熱効率が向上
 - ・ 2007年には1,500℃級の「MACC」（世界最高水準の熱効率59%）を導入
 - ・ 2016年には1,600℃級の「MACC II」（熱効率は約61%）を導入予定
- 平均熱効率が1%向上すると、CO₂排出量は約190万トン削減

火力発電熱効率の推移



※低位発熱量[LHV]換算。総合エネルギー統計(2004年度版)の換算係数を用いて高位発熱量[HHV]実績より推定。

MACC発電の導入（東京電力）

- ガスタービン入口燃焼ガス温度を1,500℃まで高め、世界最高水準の熱効率59%を実現
- 従来型LNG火力と比較して約4割熱効率が向上、**燃料の使用量およびCO₂排出量を約25%抑制**
 - ・ 2007年には**1,500℃級の「MACC」（世界最高水準の熱効率59%）**を導入
 - ・ 2016年には**1,600℃級の「MACC II」（熱効率61%）**を導入予定

川崎火力発電所

出力 : 【MACC】200万kW(50万kW×4軸)
 : 【MACC II】142万kW(71万kW×2軸)

熱効率 : 【MACC】59%(LHV)
 : 【MACC II】61%(LHV)

燃料 : LNG(液化天然ガス)

着工 : 1999年10月

運転開始 : 1-3軸 2007年6月【MACC】
 1-2軸 2008年6月【MACC】
 1-1軸 2009年2月【MACC】
2-1軸 2013年2月予定【MACC】
2-2軸 2016年度予定【MACC II】
2-3軸 2017年度予定【MACC II】

富津火力発電所

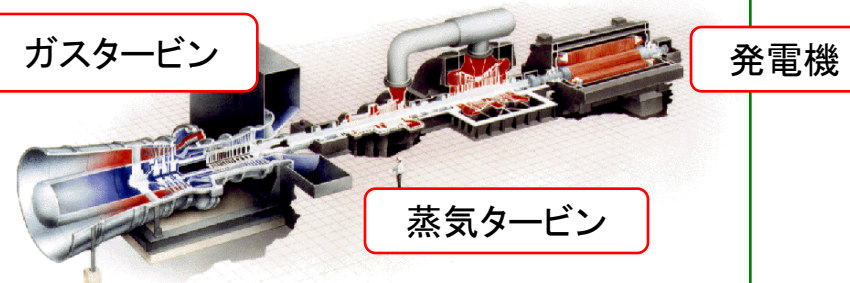
出力 : 152万kW(50.7万kW×3軸)

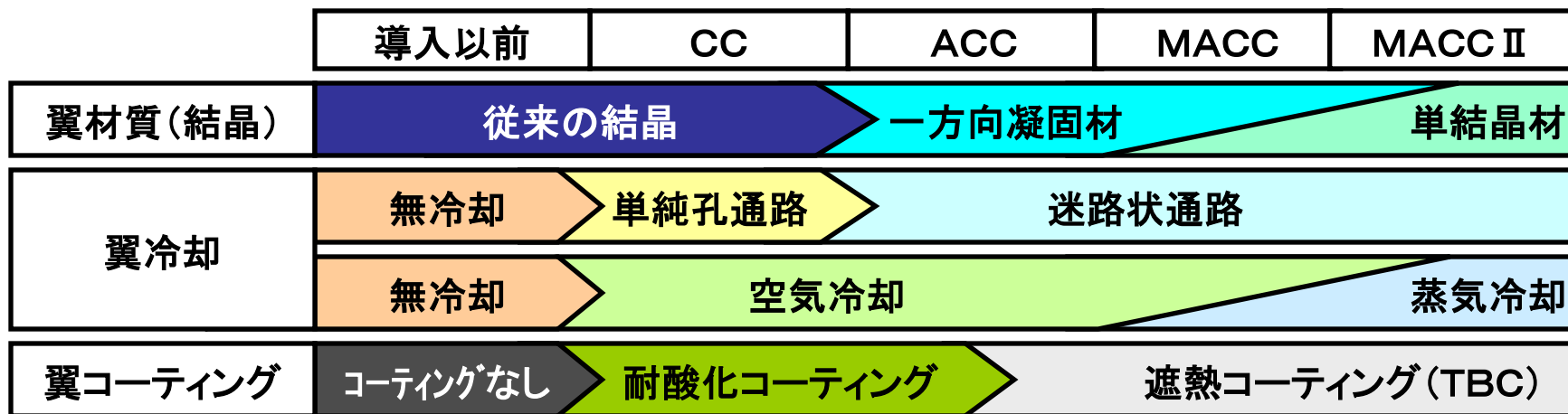
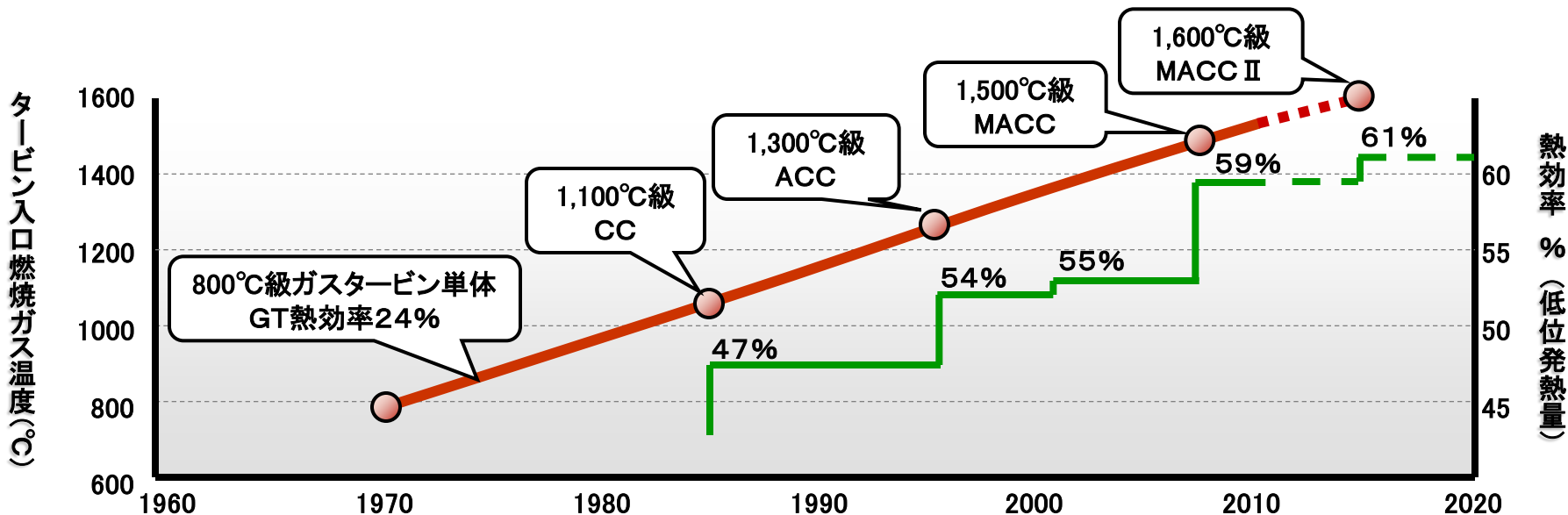
熱効率 : 59%(LHV)

燃料 : LNG(液化天然ガス)

着工 : 2004年9月

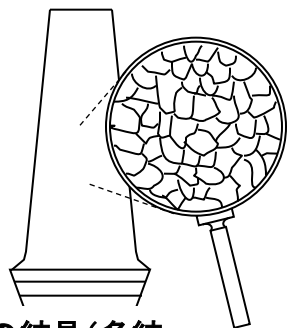
運転開始 : 4-1軸 2008年7月
 4-2軸 2009年12月
 4-3軸 2010年10月





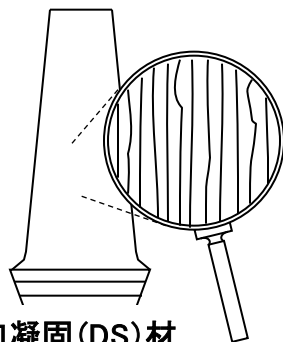
第1段 動翼 材料

1100°C級CC



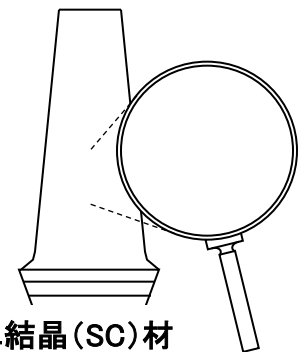
従来の結晶(多結晶)耐酸化コーティング

1300°C級ACC



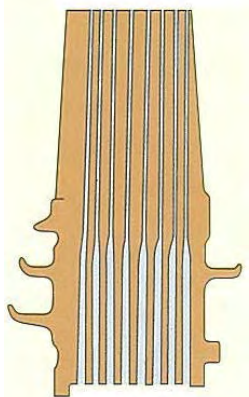
一方向凝固(DS)材
耐酸化→遮熱コーティング

1500°C級MACC



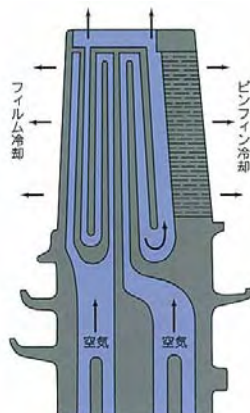
単結晶(SC)材
遮熱コーティング

動翼 冷却 方法



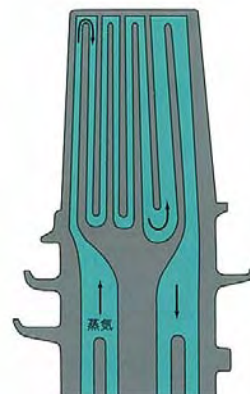
空気冷却

※ 単純な冷却通路



空気冷却

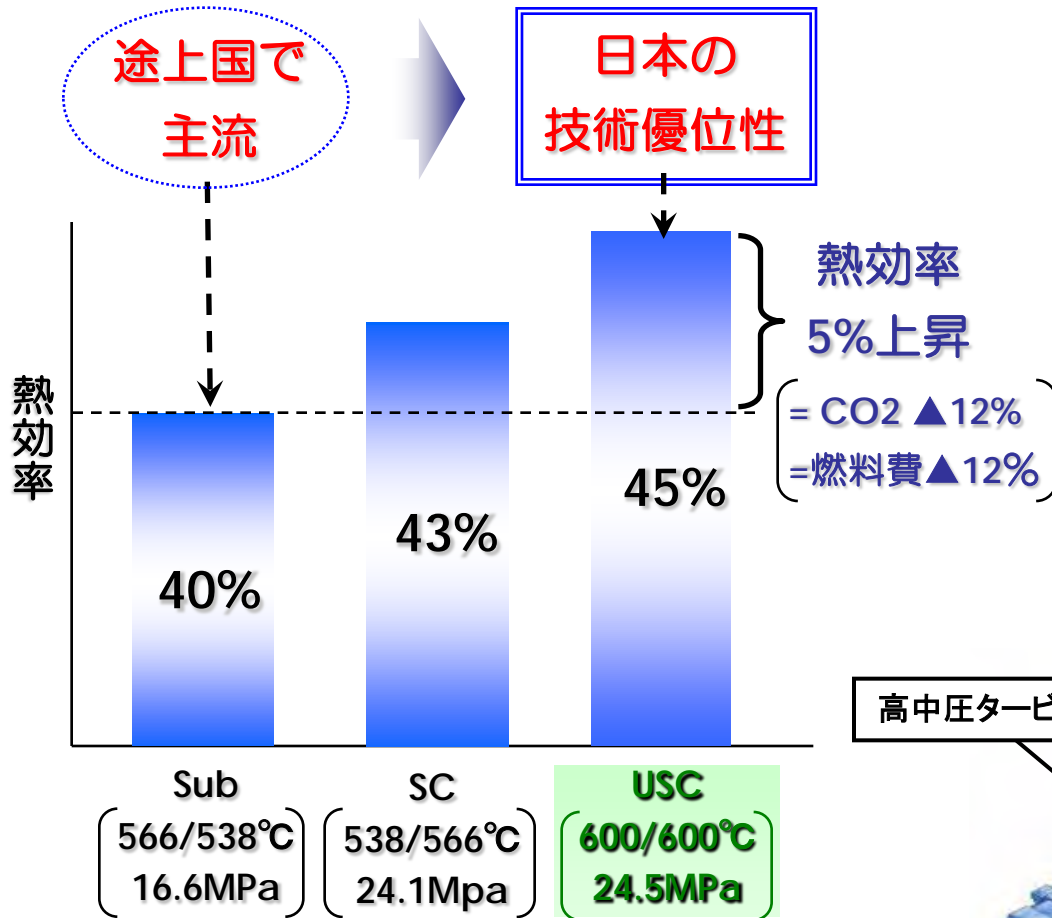
※ リターンフローやフィルム冷却など
様々な方法の組み合わせ



蒸気冷却

※ 冷却の熱エネルギーは
蒸気サイクルに回収

- 蒸気タービン入口蒸気条件を600℃まで高めた超々臨界圧型（USC）を石炭火力に採用。亜臨界圧石炭火力と比べて、**燃料の使用量およびCO₂排出量を約1割抑制**



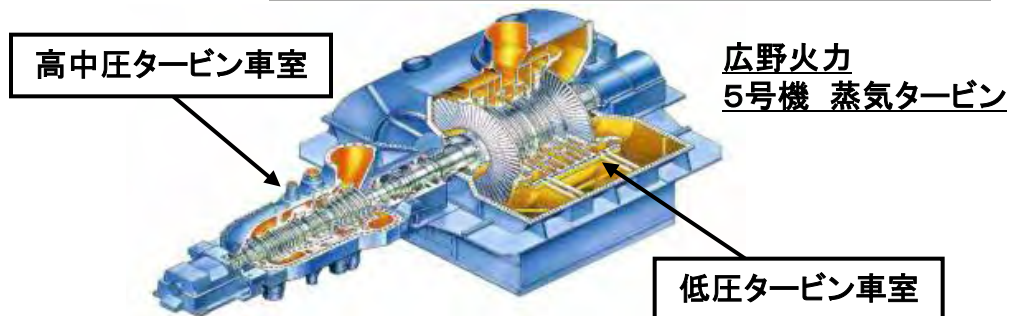
熱効率 : 45% (LHV)
燃料 : 石炭
蒸気条件 : 24.5MPa
600℃/600℃

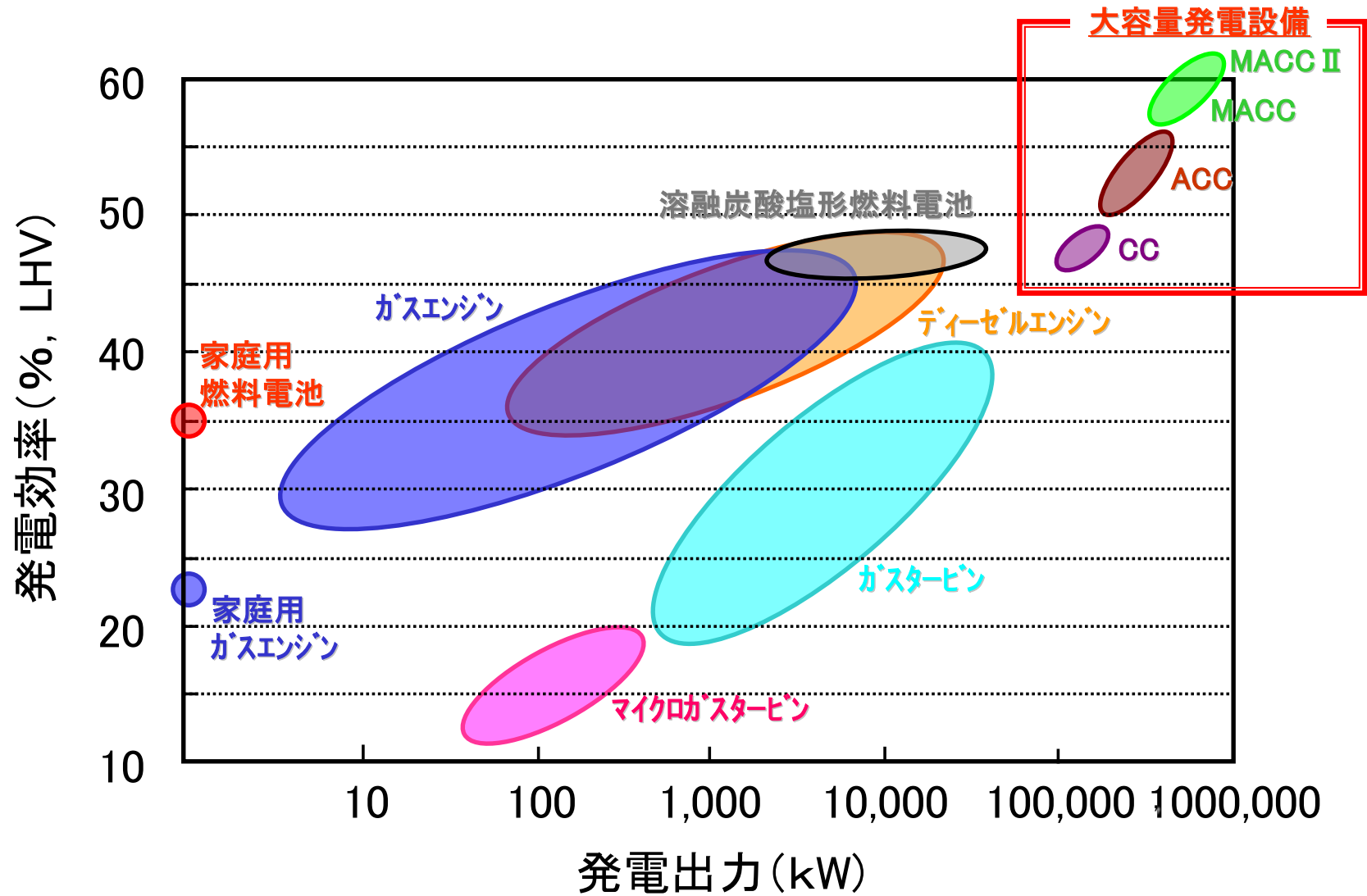
常陸那珂火力発電所

出力: 100万kW × 2ユニット
1号機: 2003年12月営業運転開始
2号機: 2013年12月運開予定

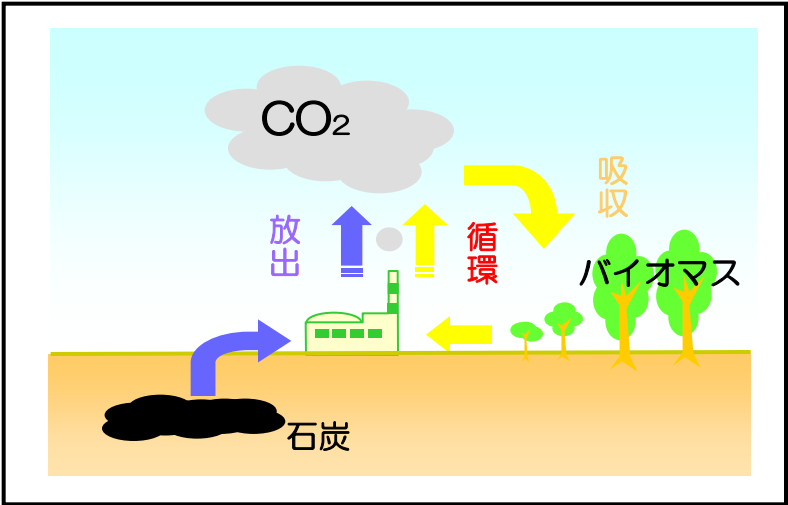
広野火力発電所

出力: 60万kW × 2ユニット
5号機: 2004年7月営業運転開始
6号機: 2013年12月運開予定





- 生物由来の資源（バイオマス）を石炭と置き換えることで、石炭火力のCO₂排出量を抑制
- 木くず等を圧縮成型した木質バイオマス燃料を約3%の割合で石炭と混合し、微粉炭機で粉砕後、混焼を開始（2号機にも適用を検討）
- CO₂削減効果は年間約11万t / 機



持続可能なバイオマスを利用する事が重要

当社の場合 林地残材や製材所、植物油工場から発生する未利用の資源をペレット状に加工し利用



【常陸那珂火力でのバイオマス混焼】



発電機出力
： 1号機 100万kW
： 2号機 100万kW
（平成25年12月運開予定）

バイオマス混焼運用開始：平成24年度
バイオマス年間使用量：約7万t（※）
二酸化炭素排出抑制量：約11万t（※）（※）1号機にて混焼した場合

メガソーラー建設計画

- 2020年度までに、電力10社合計で全国約30地点へ約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t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		

<浮島太陽光発電所> (約7,000kW)



<扇島太陽光発電所> (約13,000kW)



<米倉山太陽光発電所> (約10,000kW)

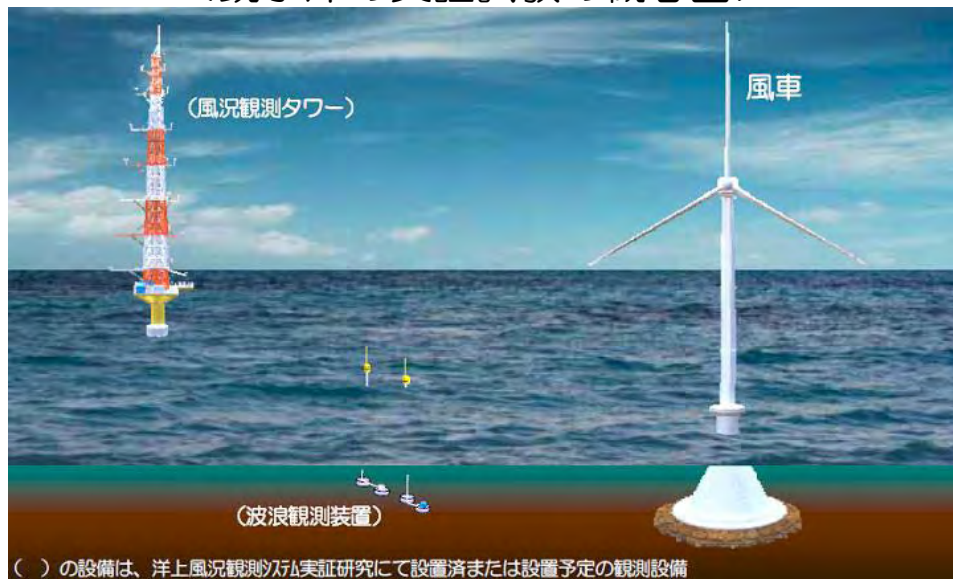


※電気事業連合会資料より

- 比較的風況の安定している洋上風力について、当社はNEDOと共同で千葉県銚子市沖で実証試験を実施 → 発電規模は2,000kW～3,000kWに対し、事業費は約33.3億円 (→約34～50円/kWh※¹に相当)
- 洋上風力については、漁業権の問題や高コストの課題もある

※1 事業費が全て風車に使われたと仮定し、金利4%、耐用年数17年、利用率32%、運転保守費3,000円/kWと仮定

＜銚子沖の実証試験の概念図＞



NEDO洋上風力発電プロジェクト概要

設置場所 (洋上)	千葉県銚子沖南沖合約3km (水深11m)
ロータ直径	約90m
研究期間	2010年5月～2014年3月
研究内容	<ul style="list-style-type: none"> ・日本の自然環境に適した洋上風力発電設備の開発 ・洋上風力発電設備の運転保守方法の確立 ・環境影響調査 ・洋上風力発電設備の設計指針案の作成
事業費	約33.3億円

() の設備は、洋上風況観測の実証研究にて設置済または設置予定の観測設備
 出典：NEDO再生可能エネルギー技術白書（2010年7月）

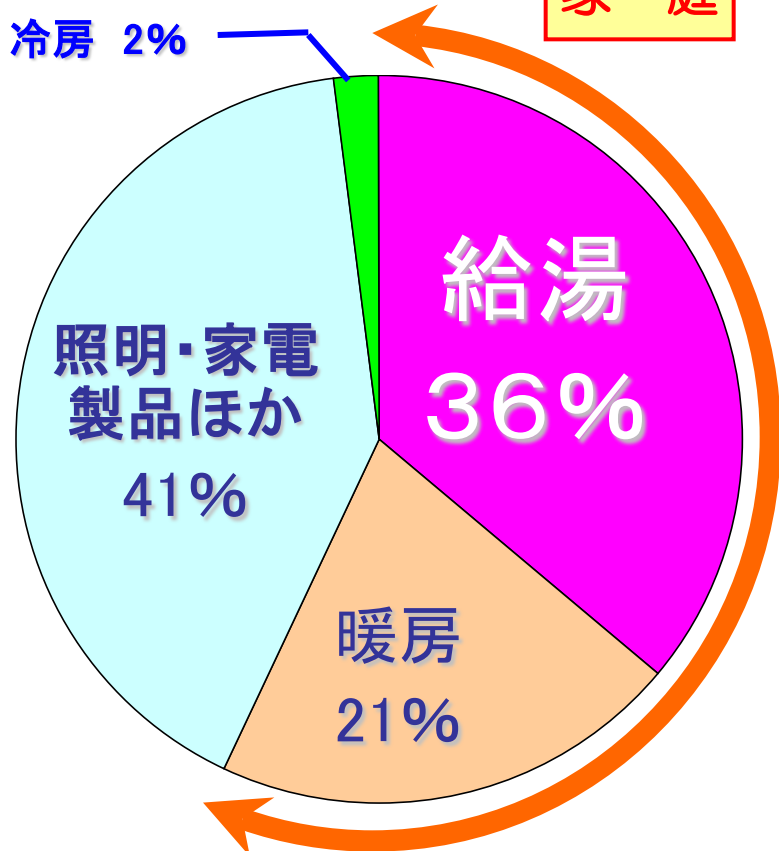
■ 研究のねらい ■

- ◆ 台風による暴風・高波浪や地震に対しても安全で塩害などを受けにくい日本型の洋上風力発電設備の開発
- ◆ 遠隔監視技術の利用拡大など運転保守技術の確立
- ◆ 海洋生物や鳥類などに与える環境影響調査の実施

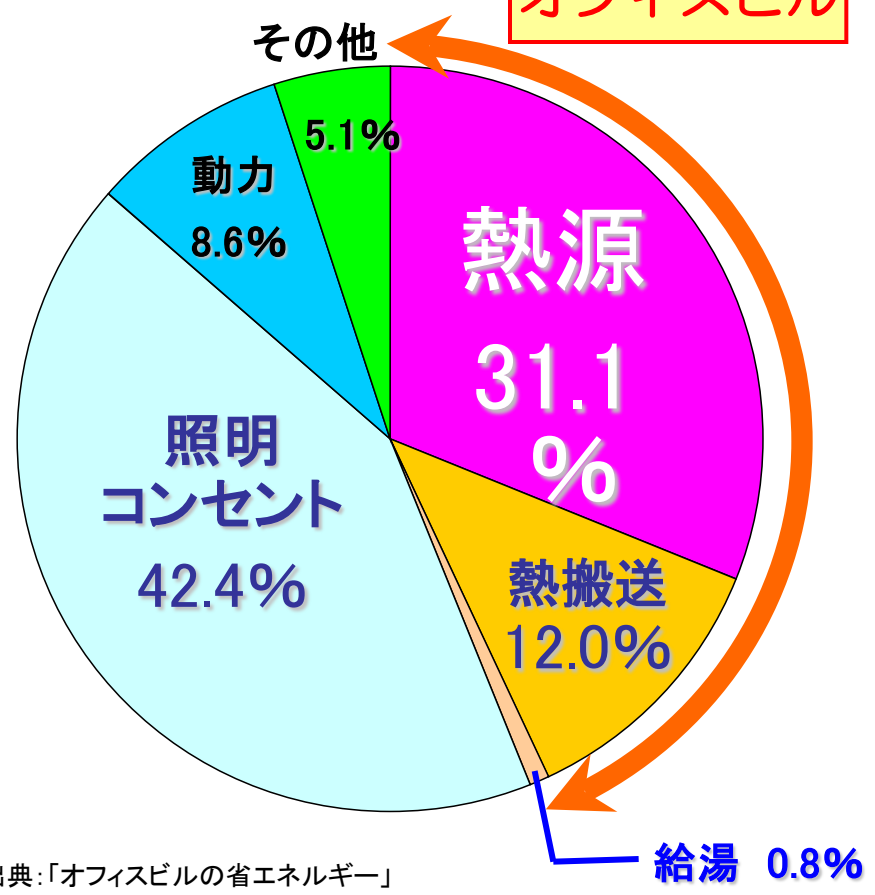
3. 低炭素に向けた電気事業の取り組み（つかう側）

- 家庭における暖房・給湯用途（約6割）やオフィスビルにおける空調用途（約4割）におけるCO₂削減対策が極めて重要
- 民生部門におけるCO₂削減のカギは高効率の空調・給湯機器の普及

家庭



オフィスビル

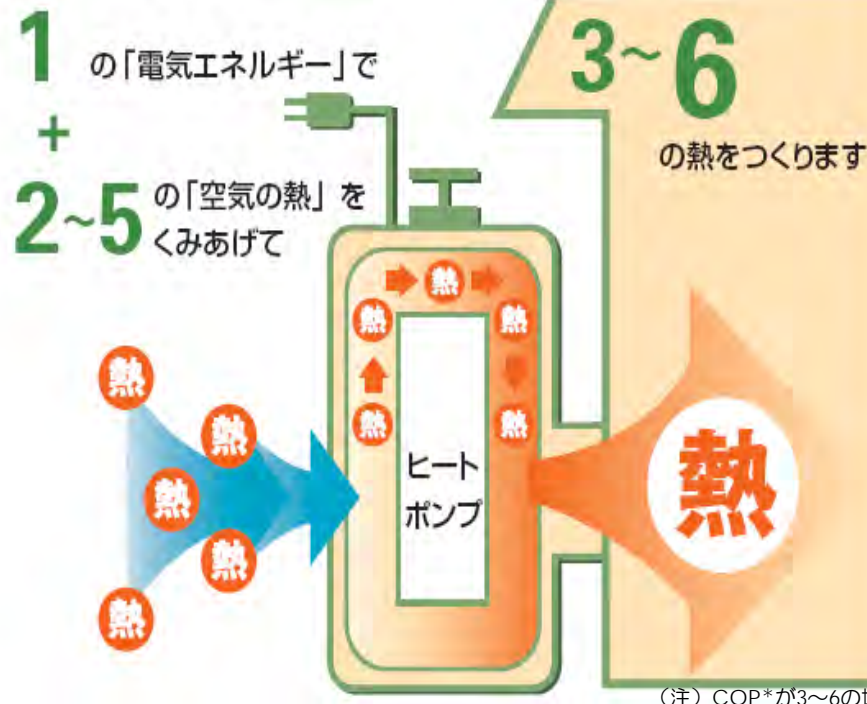


出典:「家庭用エネルギー統計年報」2007年度版(関東)

出典:「オフィスビルの省エネルギー」

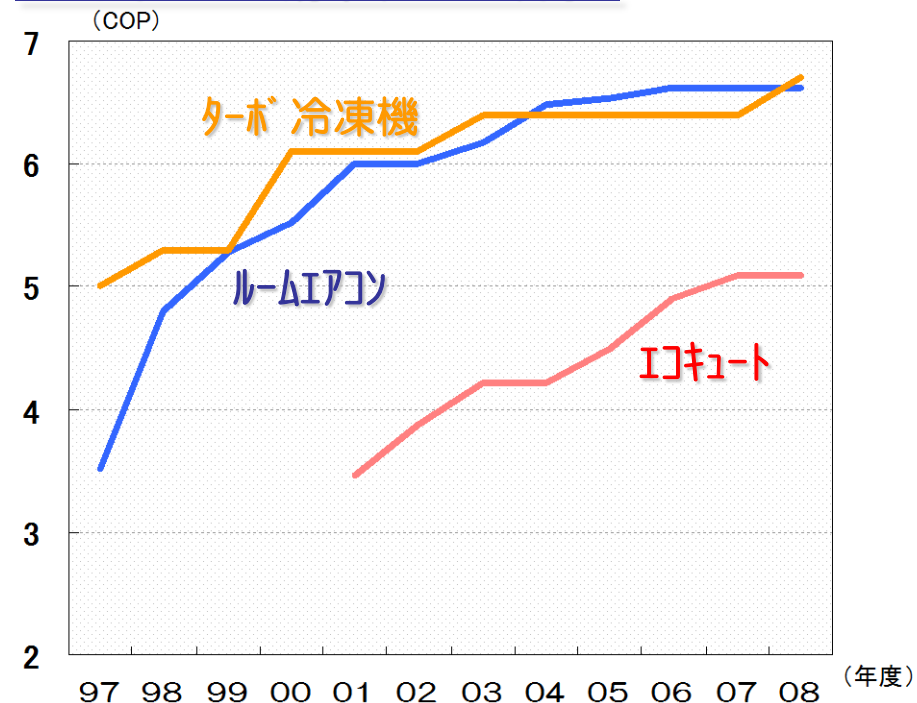
- 空調・給湯分野におけるCO₂抑制の切り札が「**ヒートポンプ**」
 - ・ 1の電気エネルギーで2～5の空気の熱をくみあげて、3～6の熱を作り出す
 - ・ 技術開発により、現在は約5～7の熱を作り出すことができる
- ルームエアコン、ターボ冷凍機、**家庭用給湯機「エコキュート」**等で活用されている技術

ヒートポンプのしくみ



ヒートポンプの効率(COP*)向上

※ 東京電力調べ



* COP (エネルギー消費効率): Coefficient of Performanceの略。機器の効率を示す。この数値が大きいほど省エネルギー性能が高い

- 従来型の燃焼式給湯器と比べて**大幅な省エネ、省CO₂**を実現
- エコキュートの出荷台数は2009年度末実績で累計**225万台を突破**（2009年10月末に200万台を突破）
- 官民一体となって**2020年度までに約1,000万台の普及**を目指す



貯湯タンク



エコキュート

ヒートポンプユニット



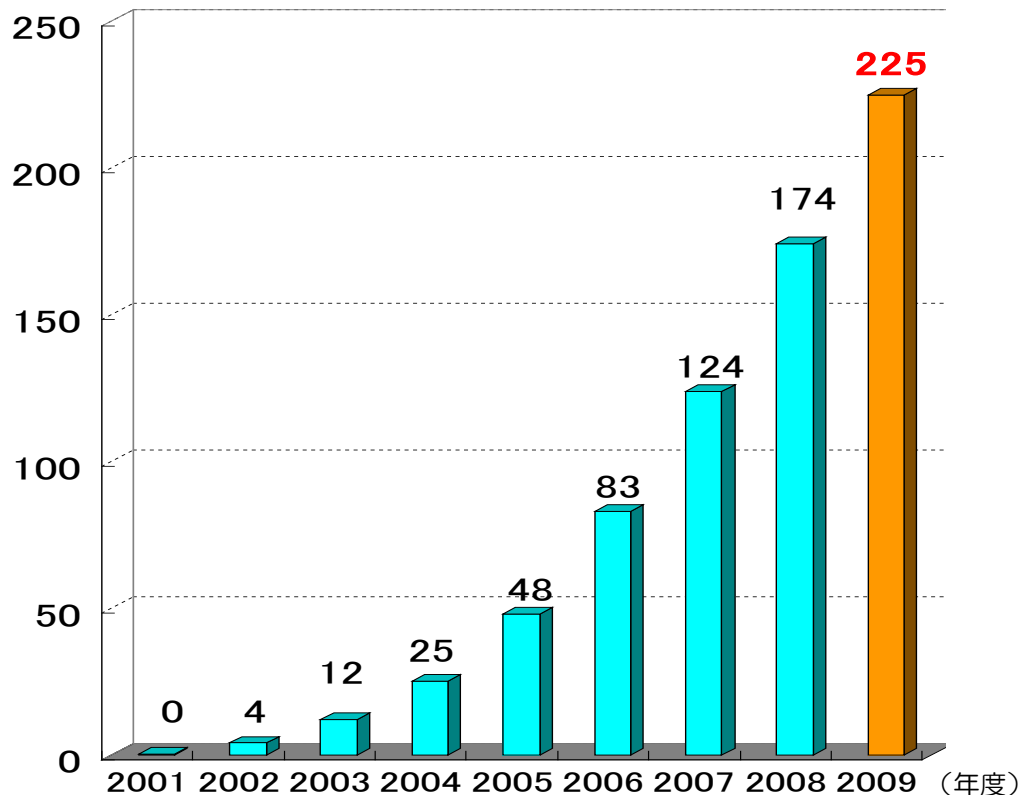
エコキュート1台のCO₂削減効果は
約0.64 t/年

家庭(1世帯)の年間CO₂排出量(約3.5t)の
約2割を削減

国内のエコキュート累計出荷台数

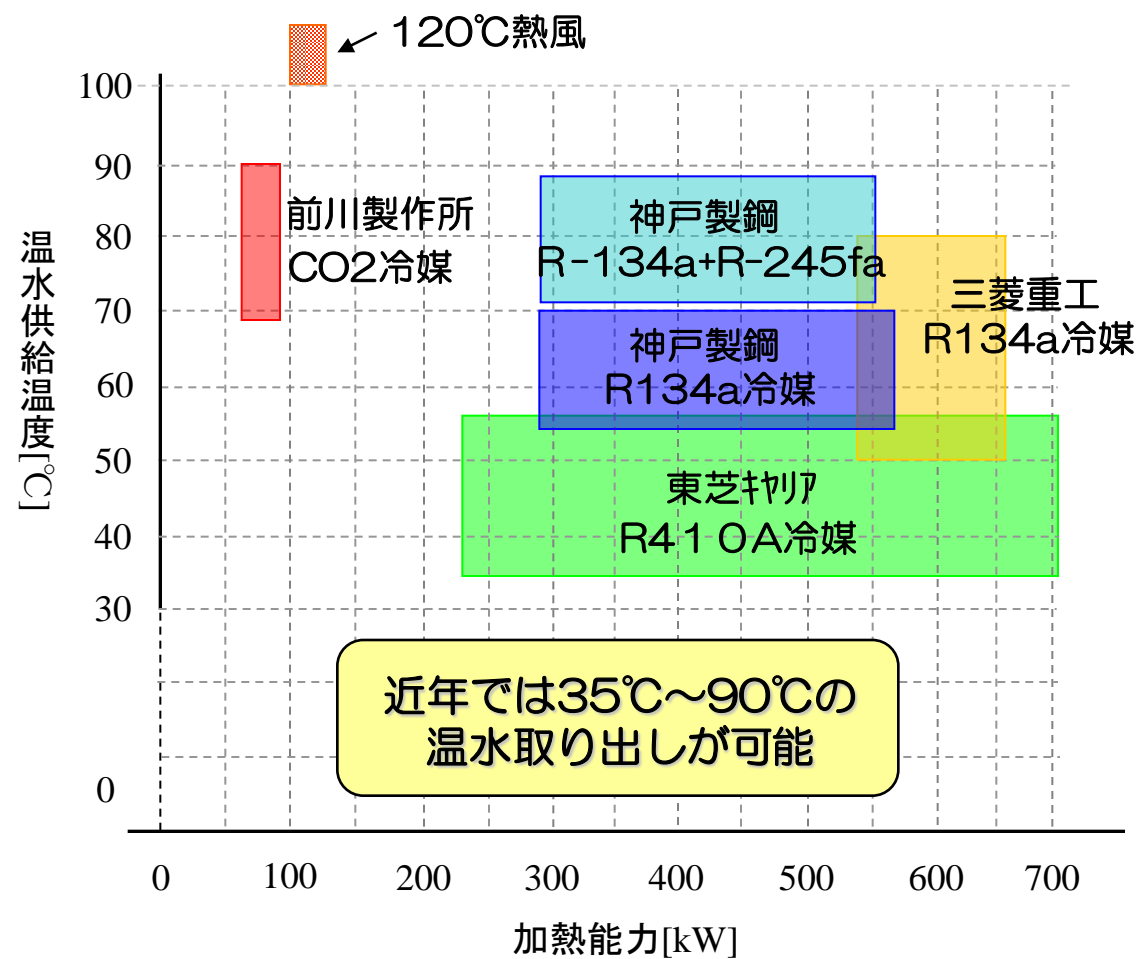
(万台)

※日本冷凍空調工業会調べ



ヒートポンプの温度領域拡大

ヒートポンプの効率向上、大容量化などによりプロセス用冷温水での利用が拡大



ハイエフミニ
(神戸製鋼製)

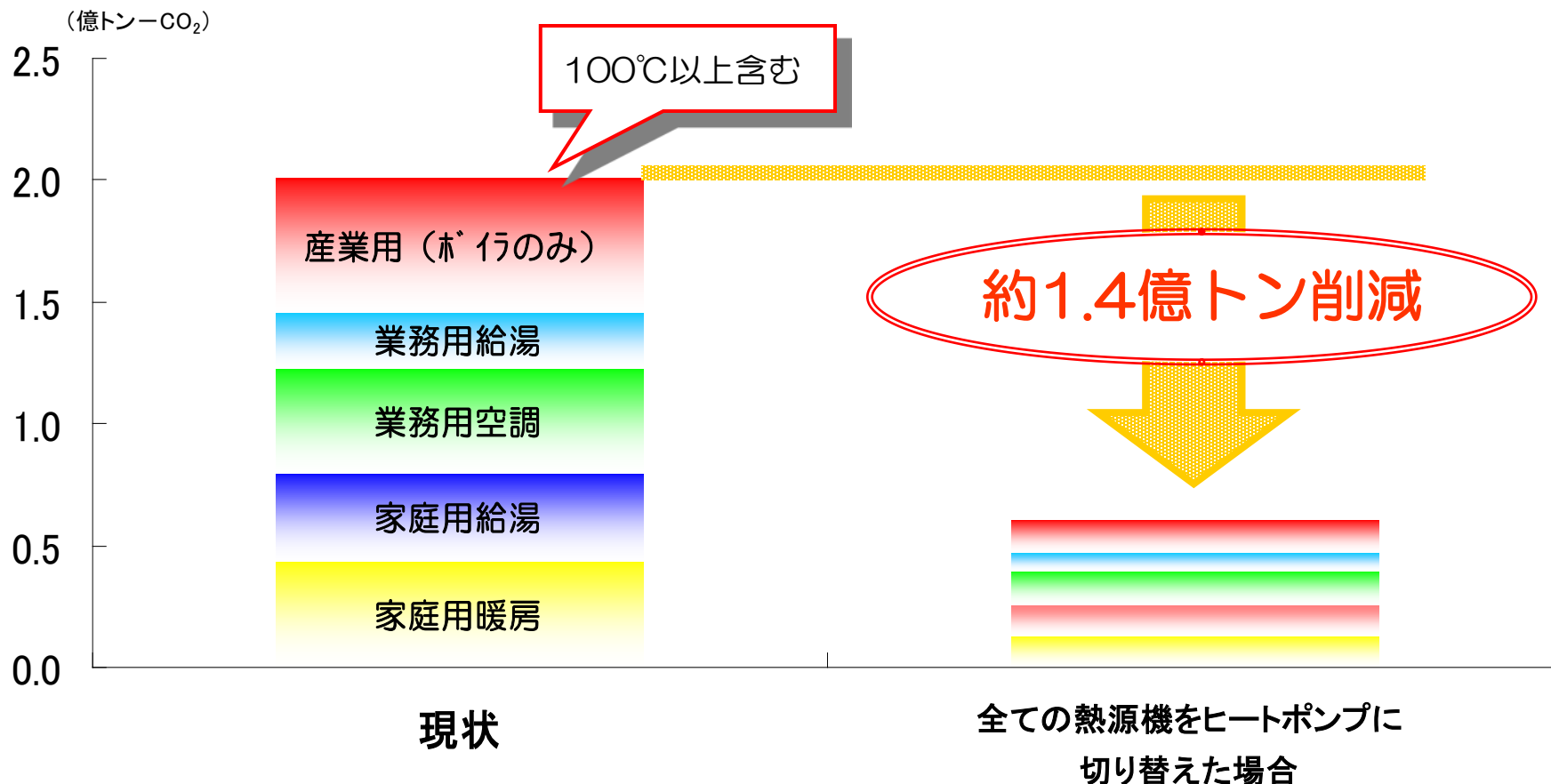


水熱源エコキュート
(前川製作所製)

- 民生部門の暖房・給湯用途や、産業部門*の熱需要がヒートポンプでまかなわれた場合、**年間約1.4億トンの排出量削減（国内排出量の約10%）が可能と試算**

* 農業部門含む

ヒートポンプによるCO₂削減ポテンシャル



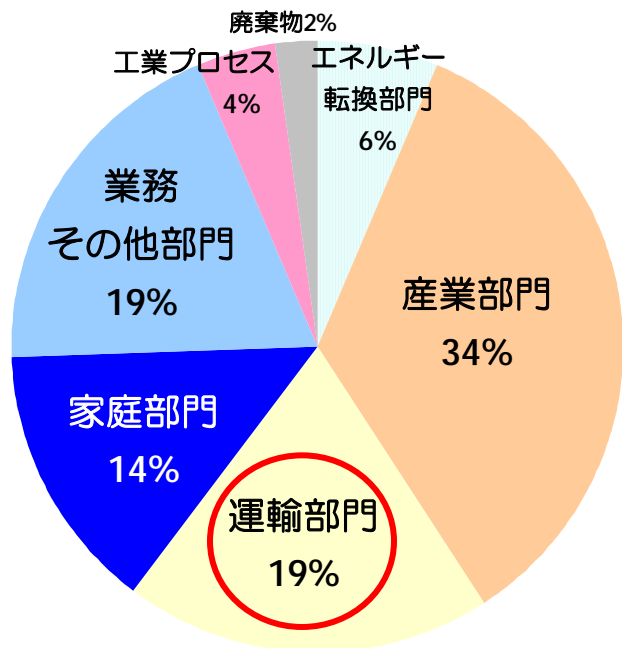
出典：財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター

日本における運輸部門のCO₂排出量の割合

- **運輸部門のCO₂排出量**は日本のCO₂総排出量12億1,400万 t（2008年度）**約2割**を占める

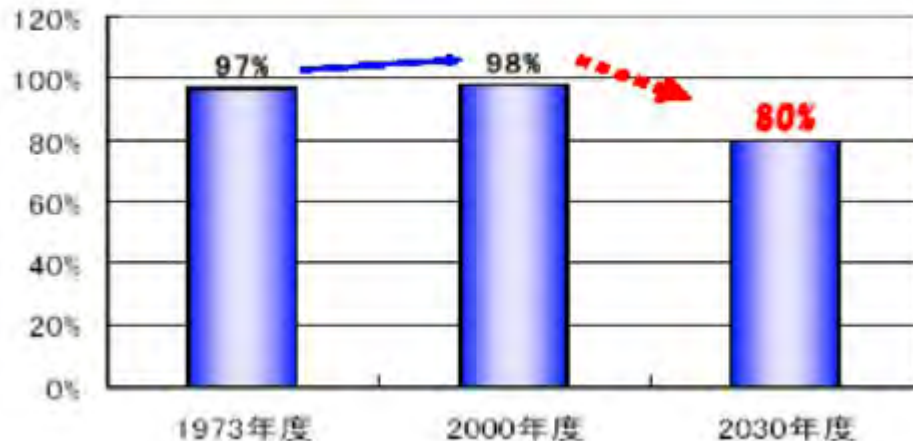
<最終部門別の排出量>

※電気事業者の発電に伴う排出量等を電力消費量等に応じて最終需要部門に配分した後の割合



出典：環境省ホームページ（2008年度温室効果ガス排出量確報値）

運輸部門における石油依存度（日本）と削減目標



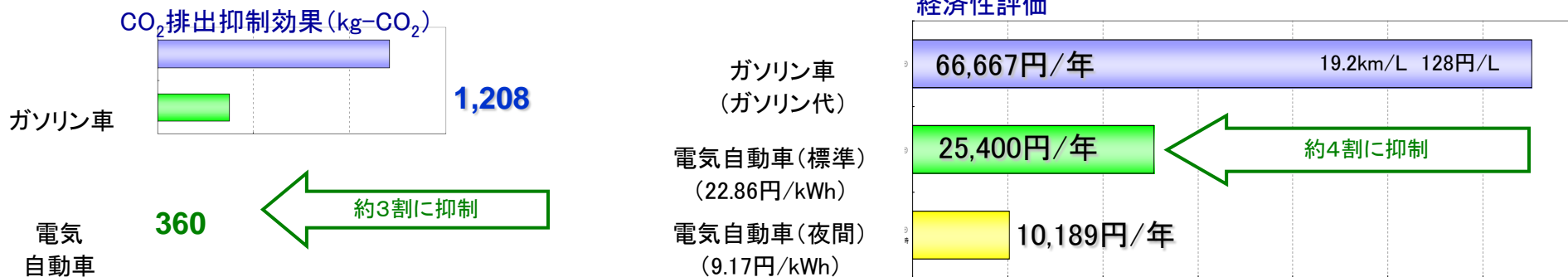
（出典）「新・国家エネルギー戦略」2006年5月 経済産業省

2006年5月に発表された「新・国家エネルギー戦略」では、**運輸部門の石油依存度約100%を2030年までに80%削減**することを目指すとしている

電気自動車の開発・普及

- 電気自動車はガソリン車と比べてCO₂排出量が約3割、ランニングコストが約4割
- 電力業界全体で2020年度までに約1万台を業務用車両として導入する計画
 - ※ 東京電力は2009年度に310台の電気自動車と10台のプラグインハイブリッド車を導入。2020年度までに3,000台程度を導入する計画

電気自動車によるCO₂排出抑制効果と経済性 (軽自動車1台が10,000km走行した場合：東京電力試算)



CO₂排出原単位: ガソリン 2.32kg-CO₂/L (環境省地球環境局「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」) 電気 0.324kg-CO₂/kWh (東京電力2009年度実績値)
 EV性能: 10km/kWh、充電効率 90%
 電力量料金: 標準は東京電力 従量電灯B・Cの第2段階料金、夜間は東京電力 電化上手 (季節別時間帯別電灯)の夜間時間料金

急速充電器の開発・普及

神奈川県庁、新丸の内ビルディング地下駐車場、首都高速道路のパーキングエリアなどに急速充電器を設置し、自治体や他企業と協働で充電器の性能、品質、利便性に関わる実証試験を行ってきた
 なお、急速充電器も電気自動車同様に市販されており、高速道路のパーキングエリアやガソリンスタンド等、既に国内100箇所以上に設置されている

★ 急速充電器の利用により、10分間で約60km走行分の充電が可能



パーキングエリアに設置された急速充電器



ガソリンスタンドに設置された急速充電器

4. 低炭素時代をリードする技術開発の方向性

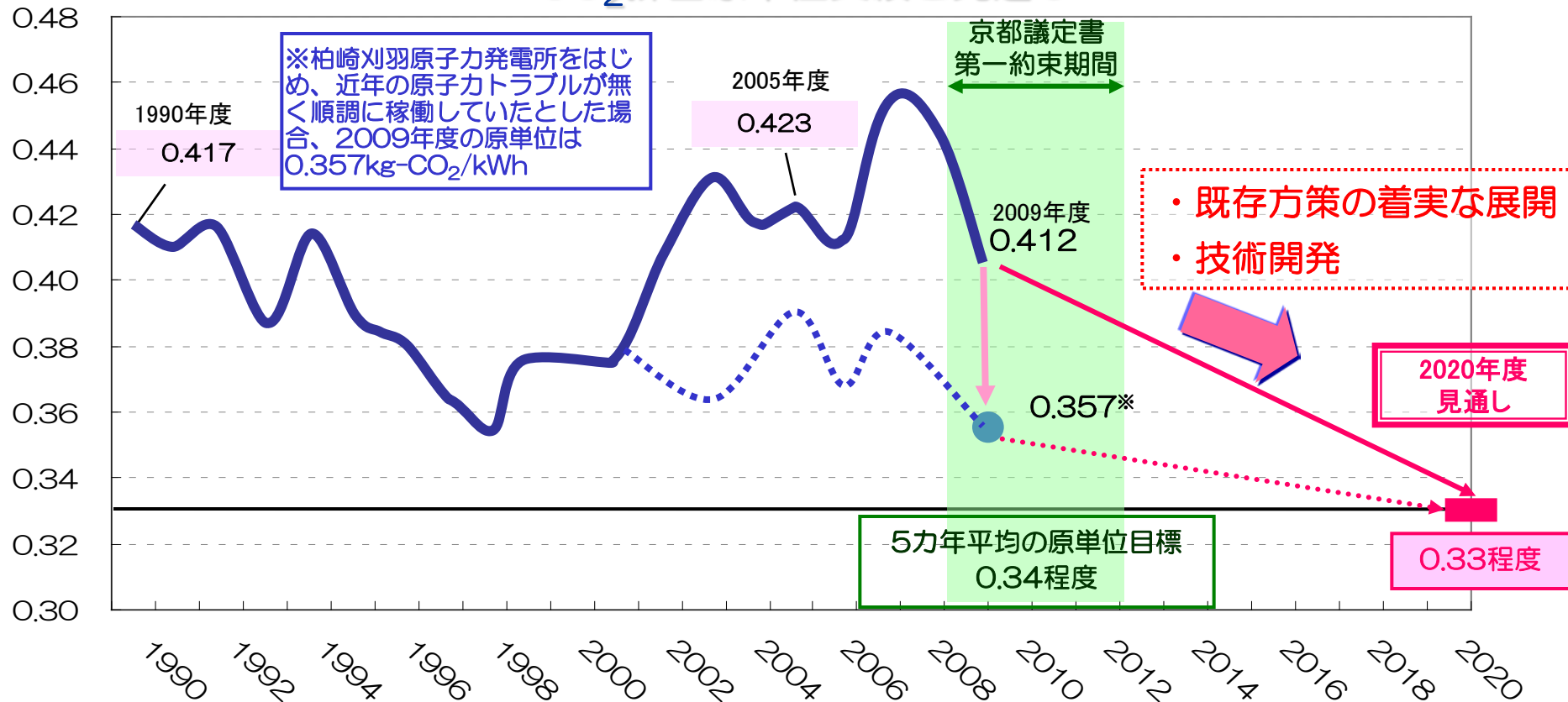
■ 業界代表者も参加し策定した経済産業省『クールアース・エネルギー革新技術計画（2008/3/5公表）』において、CO₂を大幅に削減する技術として21の技術を選定。官民一体となって開発に取り組んでいく



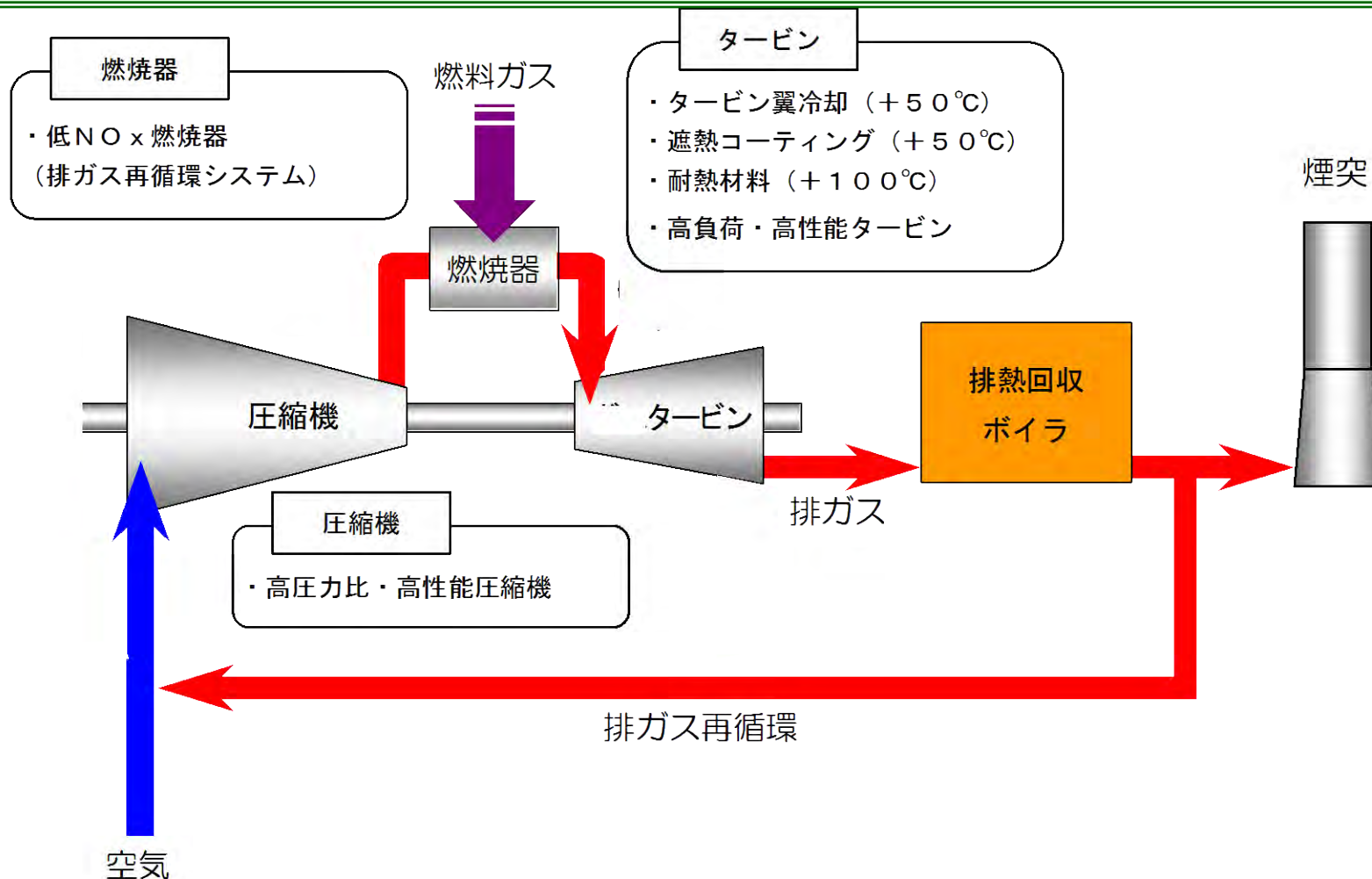
- 原子力の利用率向上や新增設、再生可能エネルギーの導入拡大、火力発電の高効率化などに努めることで、**2020年度のCO₂排出原単位0.33kg-CO₂/kWh程度**を目指す
- さらに低減させていくには、**削減方策の着実な展開**と、**技術開発**が不可欠

使用端排出原単位 (kg-CO₂/kWh)

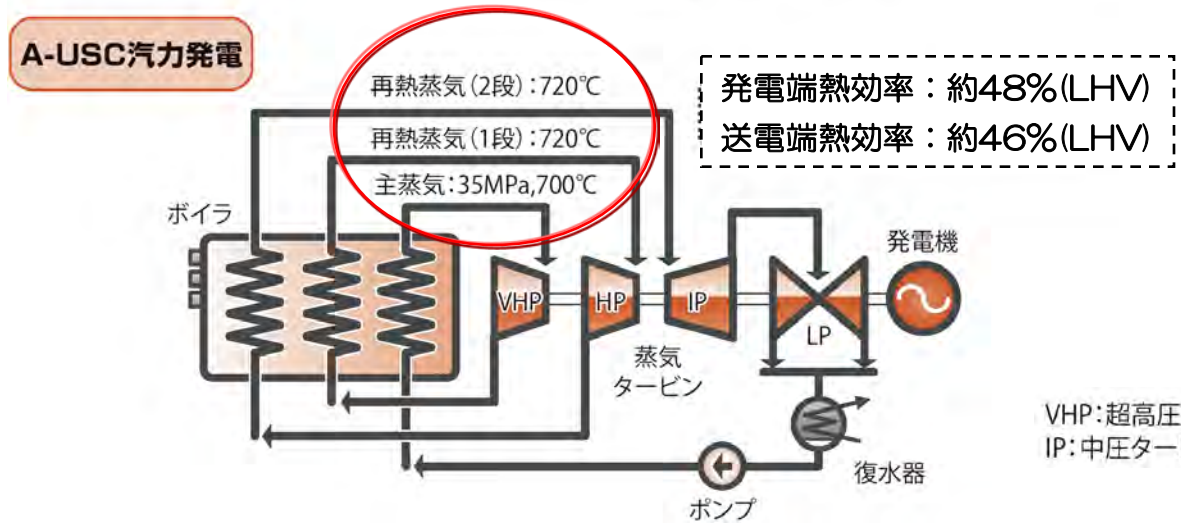
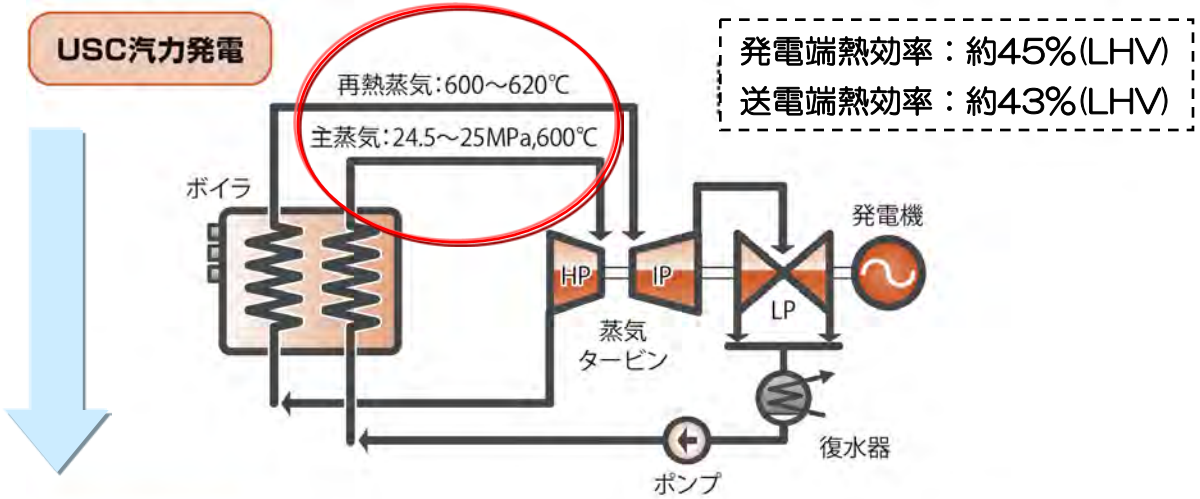
CO₂排出原単位実績と見通し



- ガスタービン入口燃焼ガス温度を1700℃級まで高めた、高効率ガスタービンを国家プロジェクトで開発中。コンバインドサイクルに適用し、熱効率は約63%以上まで向上
- 高温に耐えるための材料、遮熱、冷却技術の開発とNO_xの低減が課題



- 蒸気タービン入口蒸気条件を700℃まで高めることで、熱効率は約48%に向上
- 高温・高圧に耐え、製造・補修が容易な材料の開発が課題



VHP: 超高压タービン / HP: 高压タービン
IP: 中压タービン / LP: 低压タービン

石炭ガス化複合発電（IGCC）の開発

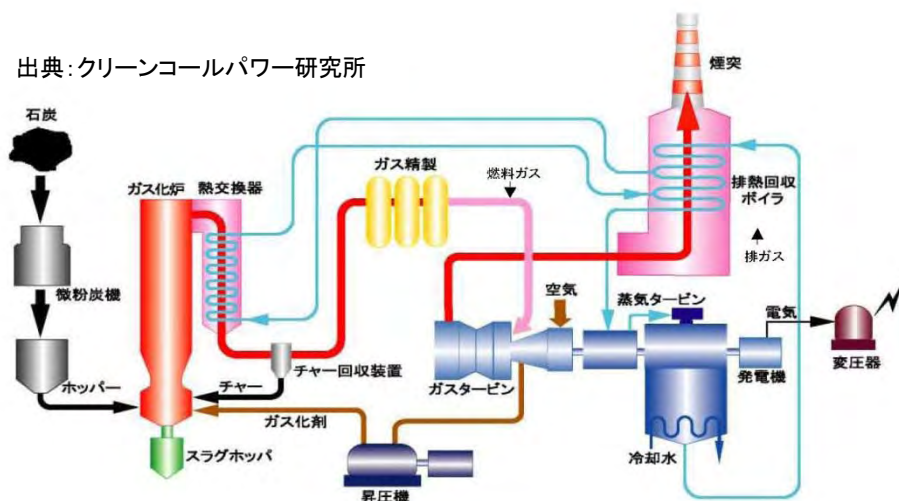
- IGCCとは、石炭と空気を高温で反応させて可燃性ガスを作り、そのガスでコンバインドサイクル発電を行う技術
- IGCCの熱効率は商用段階で熱効率**48~50%**（送電端）、従来の石炭火力に比べて、CO₂排出原単位を**約2割低減（石油火力並に）**
- クリーンコールパワー研究所（勿来）にて、実証機（25万kW）による実証試験を実施中。2010年6月に**耐久性確認試験が目標の5,000時間に到達**

【CO₂排出原単位】

- ・ IGCC（送電端効率48%）： **0.6796 kg-CO₂/kWh**
- ・ 微粉炭火力： **0.8365 kg-CO₂/kWh**
- ・ 石油火力： **0.7091 kg-CO₂/kWh**
- ・ LNG火力（複合発電）： **0.4042 kg-CO₂/kWh**

出典：第5回総合資源エネルギー調査会需給部会資料

出典：クリーンコールパワー研究所

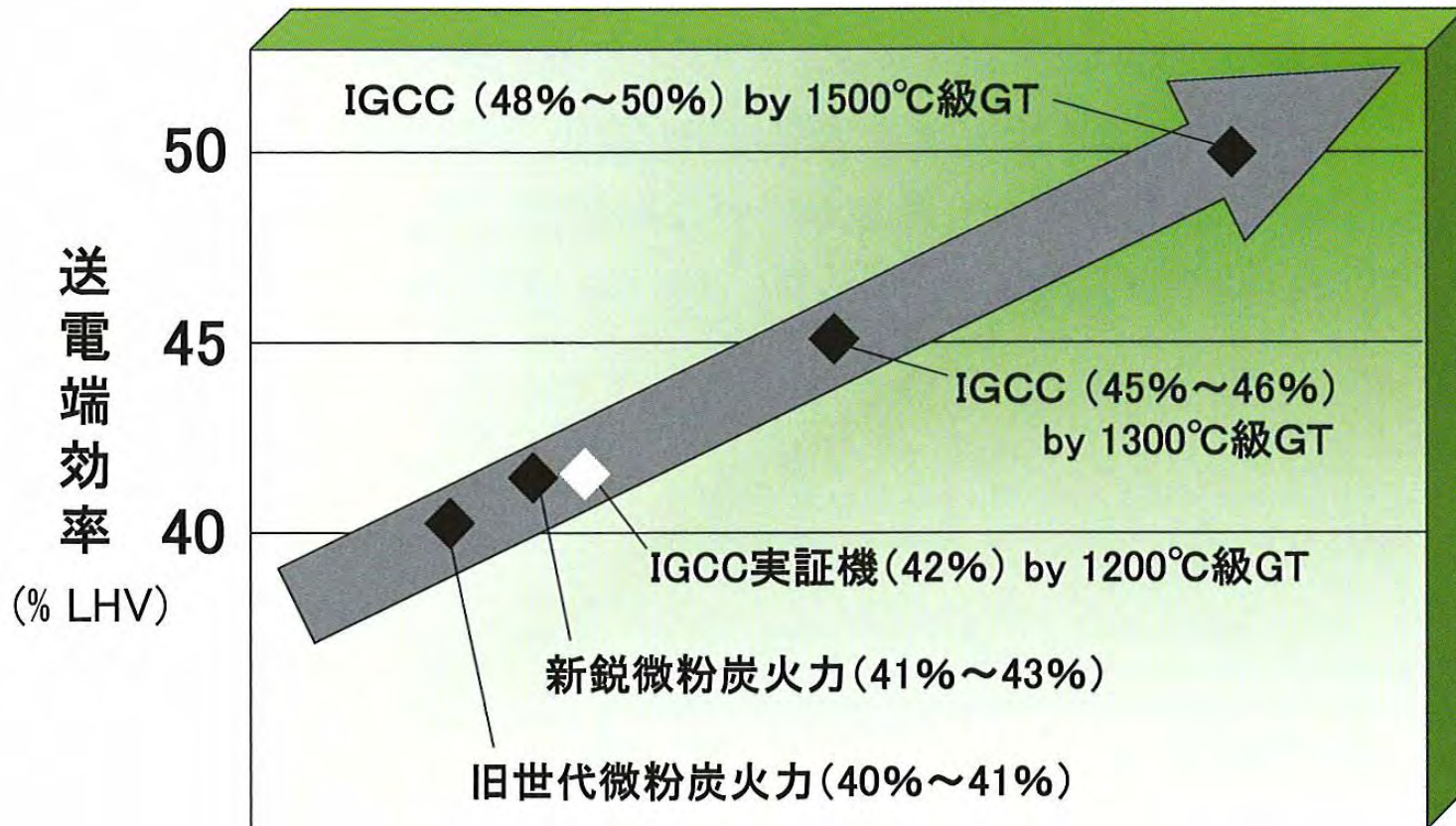


IGCC実証機 現況写真



出典：クリーンコールパワー研究所HP

- ガスタービンの**高温化技術**をIGCCに適用し、さらに熱効率を向上
- 熱効率の向上とともに、**運用性の向上**、**対応炭種の拡大**が課題



*発電効率は、燃料の低位発熱量(LHV)基準を示す。

- CCSとは、工場や発電所などから排出されるCO₂を分離・回収して、地下約1,000m以深の地中に閉じ込める技術
- 福島県の勿来IGCCから排出されるCO₂を、沖合にある枯渇した海洋ガス田構造に貯留するためのフィージビリティ・スタディーを実施中
- 多くの課題も存在するが、電気事業者としてCO₂回収技術の改良・開発、CO₂貯留技術の動向調査・評価を進める

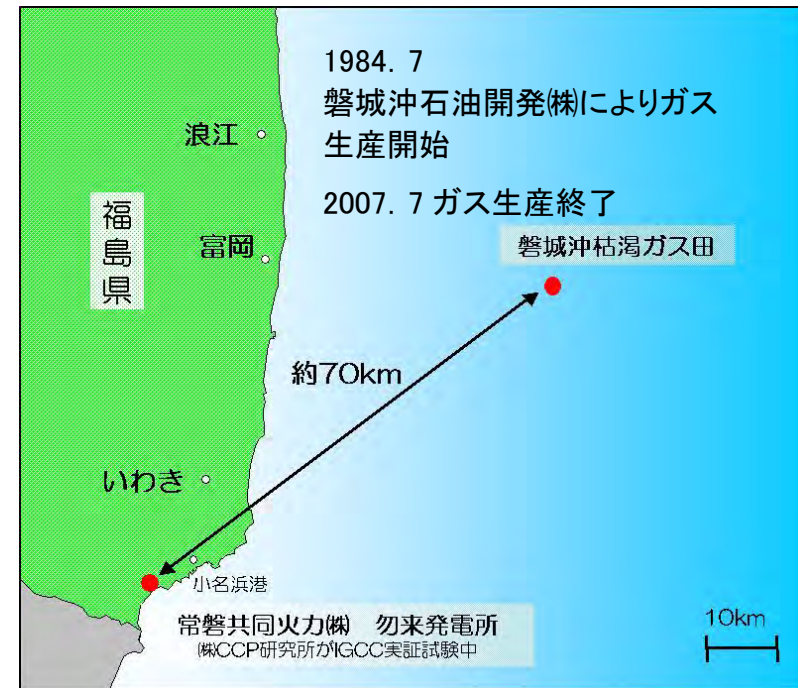
2008年5月26日 「日本CCS調査(株)」を設立

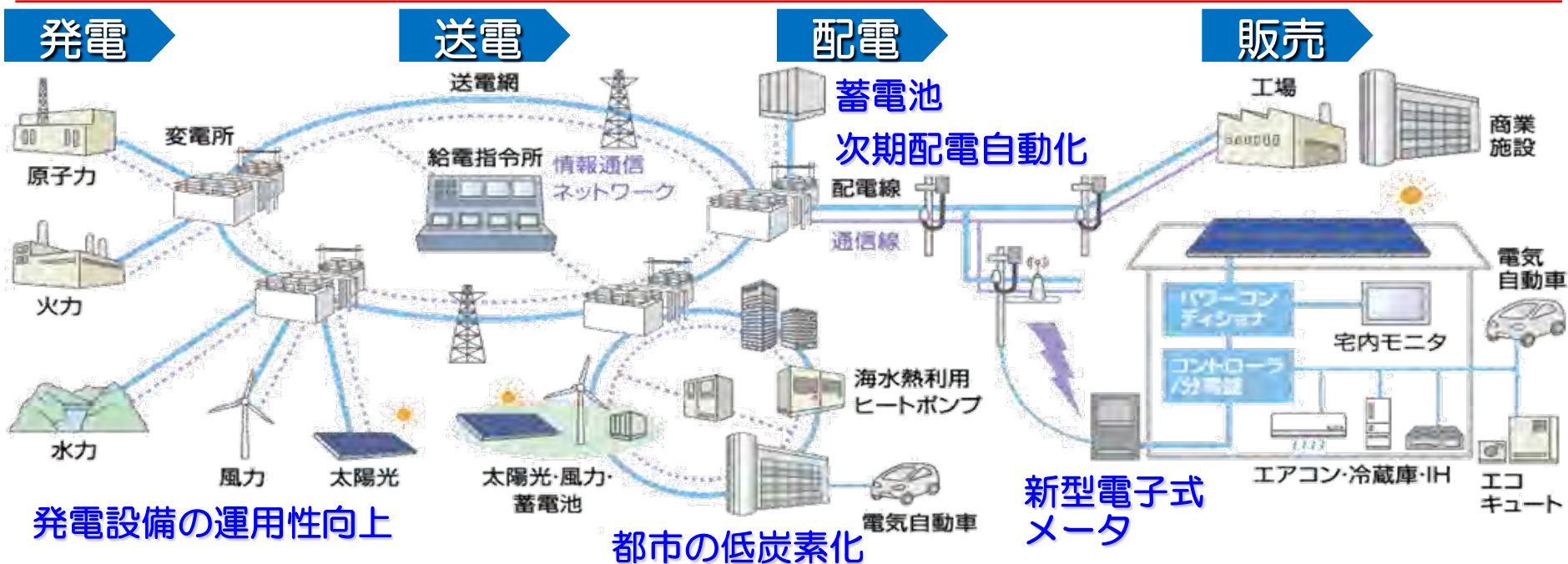
東京電力や新日本石油をはじめとする電力(11社)、石油元売り会社(5社)など32社が出資(2009年6月現在)

【CCSのイメージ】



【フィージビリティ・スタディー実施地】





情報通信技術(ICT)を活用し①~③を一体的に進め、電力ネットワークのさらなるスマート化

① 再生可能エネルギーの大量導入を可能とする電力ネットワーク構築

- ICTを活用し、太陽光発電の普及を後押しする電力ネットワークを構築

② お客さまの省エネルギー支援

- 電化推進に加え、新型電子式メータを活用したお客さまの省エネルギー支援、都市の低炭素化推進

③ 電力流通システムの効率・信頼性向上

- ICTや蓄電池を活用した電力流通システムの効率・信頼性向上により、安定的に低炭素な電気をお届け

- 多機能新型電子式メータの実証試験（自動検針、インターネットによる電気使用状況の見える化サービスの提供、停電時の復旧時間短縮等）を、2010年度下期より開始
- お客さまサービスの向上（省エネルギー支援など）と業務運営の効率化について検証

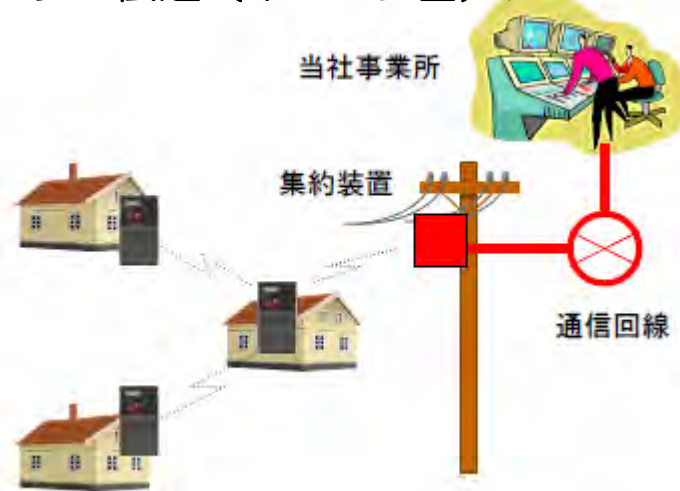


正面から見た
新型電子式メータ



斜めから見た
新型電子式メータ

<計量データの伝送（イメージ図）>



2010年度下期より、東京都小平市の約4千軒のご家庭のメータを新型電子式メータに取り替え、通信機能などの実証試験を開始

5. 環境政策に関する動向と基本的考え方

- 国際的な動向
- 国内の動向

【網羅性・実効性の欠如】

世界の排出量の40%を占める米国・中国が含まれないことに加え、今後排出量増加が見込まれる途上国が何らの削減義務を負わない仕組みであり、**世界全体の削減効果は極めて限定的。→温暖化防止の枠組として致命的な問題**

【長期的な対策の阻害】

短期的な目標達成に体力をそがれ、長期的な削減に向けて不可欠な技術開発・普及が促進されないおそれ。

（「環境」を強みとして「成長分野」に掲げるわが国の新成長戦略上もマイナス）

【国際公平性の欠如】

削減目標をトップダウン式に定める京都議定書方式では、交渉の結果次第で有利・不利が生じ、「全員参加型」の取り組みは実現しない。なお、限界削減費用で比較した場合、**日本は相当高く負担が大きい。**

（コペンハーゲン合意に各国が提出した中期目標の比較でも、日本の限界削減費用は米国・EUの3.5～10倍）

- 京都議定書の仕組みを維持することは、地球全体での排出削減に対して極めて限定的な効果しか持ち得ない
- 全ての主要国による公平かつ実効性のある枠組みの構築と意欲的な目標の合意を目指すべき

「コペンハーゲン合意」をベースとした 新たな枠組みの構築を目指すべき

コペンハーゲン合意（ボトムアップアプローチ）の主なメリット

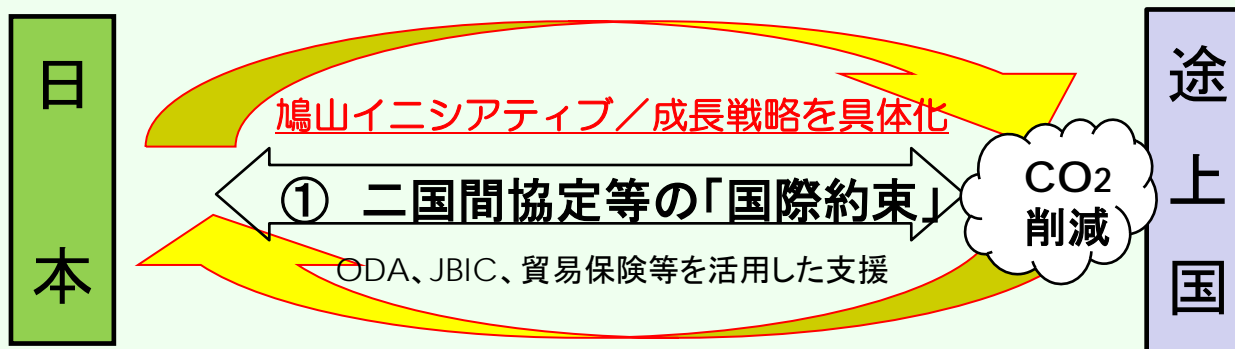
- ①賛同国の多さ
- ②目標達成に向けた具体的な「行動」を重視
- ③実効ある新たな仕組み（クレジット制度等）を許容する柔軟性

- **コペンハーゲン合意の概念の下、二国間合意に基づく、柔軟性・実効性のある排出削減の仕組み**が検討されている（京都議定書の下では、先進国・途上国の二国間協定にて創出される炭素クレジットの利用は認められていない）
- **高効率石炭火力や原子力等、日本が得意とする技術・製品の普及を通じ、世界全体における効果的な排出削減に貢献する**（「環境」を強みとして「成長分野」に掲げる我が国の**新成長戦略にも合致**）

【二国間オフセットメカニズムの仕組み】

（経済産業省資料を元に、当社作成）

② わが国の優れた低炭素技術・製品等の移転・普及

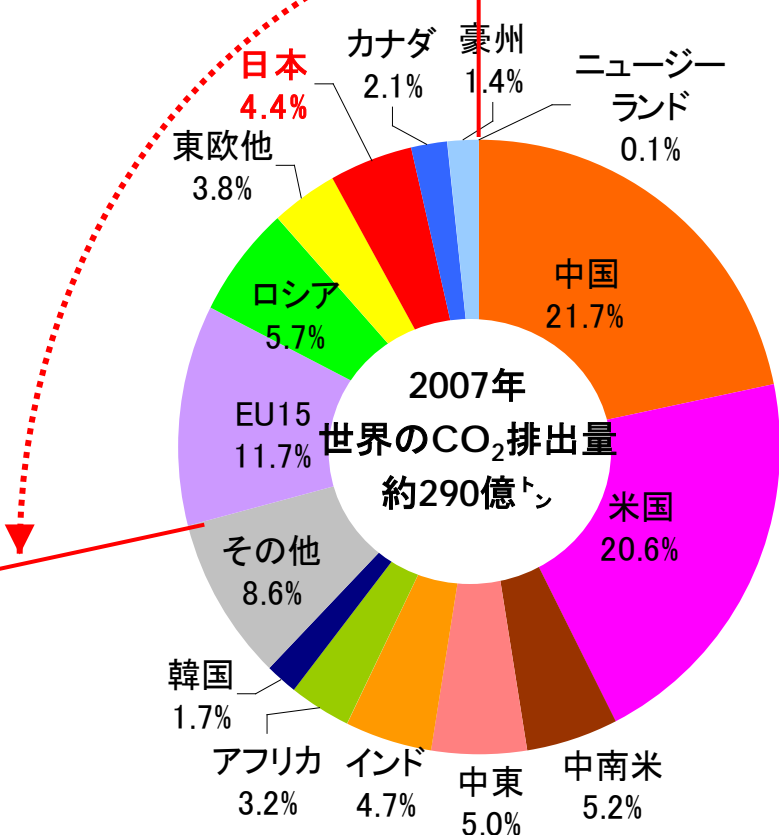


③ わが国の国内目標の達成に適切に反映

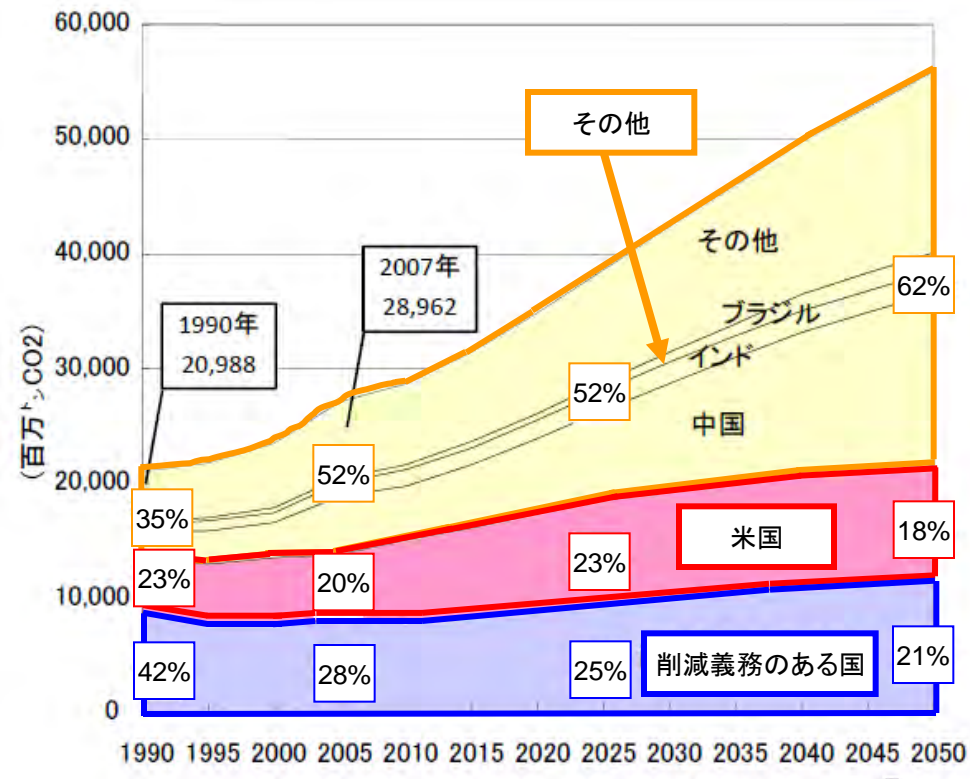
- コペンハーゲン合意に基づく新たな枠組作りは、途上国の反対で進展していないが、京都議定書の枠組みを継続するという安易な妥協は、地球温暖化対策に真に効果ある枠組みの構築をかえって遠ざける。絶対に避けるべき
- 各国の国内政策に基づく排出削減の「行動」を重視し、全ての主要排出国が賛同を示したコペンハーゲン合意に基づき、次期枠組みを早急に構築することが必要

- 京都議定書のカバー率は、**世界の排出量の約3割にとどまる**
- 今後排出量増加が見込まれる**途上国が削減義務を負っていない**

削減義務を負う国の排出量は
世界全体の排出量の約3割



【世界のエネルギー起源CO₂排出量の見通し】



出典：CO₂ EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION 2009 EDITION, IEA

出典：財団法人地球環境産業技術研究機構 (RITE)

- 2050年までに世界の温室効果ガス排出量を半減させるためには、2010～2030年の20年間で**世界全体で10兆ドルの追加的な投資が必要** (IEA World Energy Outlook2009より)
- 本来行うべき長期的な投資ではなく、「眼前の目標」達成のためのクレジット調達に、国富が流出

【日本の京都メカニズムクレジットの購入状況(見通し)】

京都メカニズムクレジット単価: 15～30ユーロ/トン
為替: 110円/ユーロ で試算

5年間で 約7,000億～1.4兆円の
わが国の国富が海外に流出

「90年比▲25%」(05年比▲30%)達成のためには・・・







◇ 仮に、05年比▲15%(真水)からの深掘り分に京都メカニズムクレジットを活用する場合・・・

◆ 2005年13.6億トン × 15% = 年間 約2億トン

毎年 約3,000億～7,000億円の
わが国の国富が海外に流出

■ 先進的に省エネに取り組み、世界トップレベルの低炭素社会を形成した日本の排出削減コスト（限界削減費用）は、他国と比べ相当程度高い

【世界各国の中期目標の分析】（コペンハーゲン合意より※1）

	2020年中期目標		限界削減費用 [\$/t-CO ₂]	GDP比 対策費用[%]
	基準年	目標値		
 日本	1990年	▲25%	476	1.13
 EU	1990年	▲20～▲30%	48～135	0.08～0.26
 米国	2005年	▲17%	60	0.29
 豪州	2000年	▲5～▲25%	45～92	0.19～0.58
 中国 ^{※2}	2005年	GDP原単位 ▲40～▲45%	0～3	0～0.07
 インド ^{※2}	2005年	GDP原単位 ▲20～▲25%	\$0/t-CO ₂ で達成可能	

日本の限界削減費用は**米国・EUの約3.5～10倍**

出典：世界各国の中期目標の分析（平成21年12月8日）（RITE）

※1 各々京都議定書延長を前提として提出されたものではないことに注意を要する

※2 中国、インドはエネルギー起源CO₂

- 鳩山前首相は、「国連 気候変動会合 総会演説(2009/9/22)」において、我が国の中期目標を「**90年比25%削減**」とすることを表明
- 鳩山政権下では、政治主導の体制の下、地球温暖化対策税、国内排出量取引制度(C&T)、再生可能エネルギー固定価格買取制度の主要3政策を含む「**地球温暖化対策基本法案**」が**3/12に閣議決定**されたが、6月の通常国会の閉会に伴い廃案



【中期目標の前提】

すべての主要国による、①公平かつ実効性ある国際的枠組みの構築、②意欲的な目標の合意

【地球温暖化対策基本法案(2010/3/12閣議決定)】

中長期的な目標

- **中期目標**：1990年比▲25% (2020年まで)
- **長期目標**：1990年比▲80% (2050年まで)
- **再生可能エネ**：一次エネルギー供給量に占める割合を10% (2020年まで)

基本的施策

- **国内排出量取引制度の創設**
- **地球温暖化対策税の検討**
- **再生可能エネルギー全量固定価格買取制度の創設**
- **原子力施策の推進**
- **エネルギー使用合理化促進** など

■ 環境政策全般として総合的な視点での検討が必要

実現可能性

国民負担レベルの妥当性

国際公平性の確保

< 中期目標：90年比25%削減（スライド 50～53） >

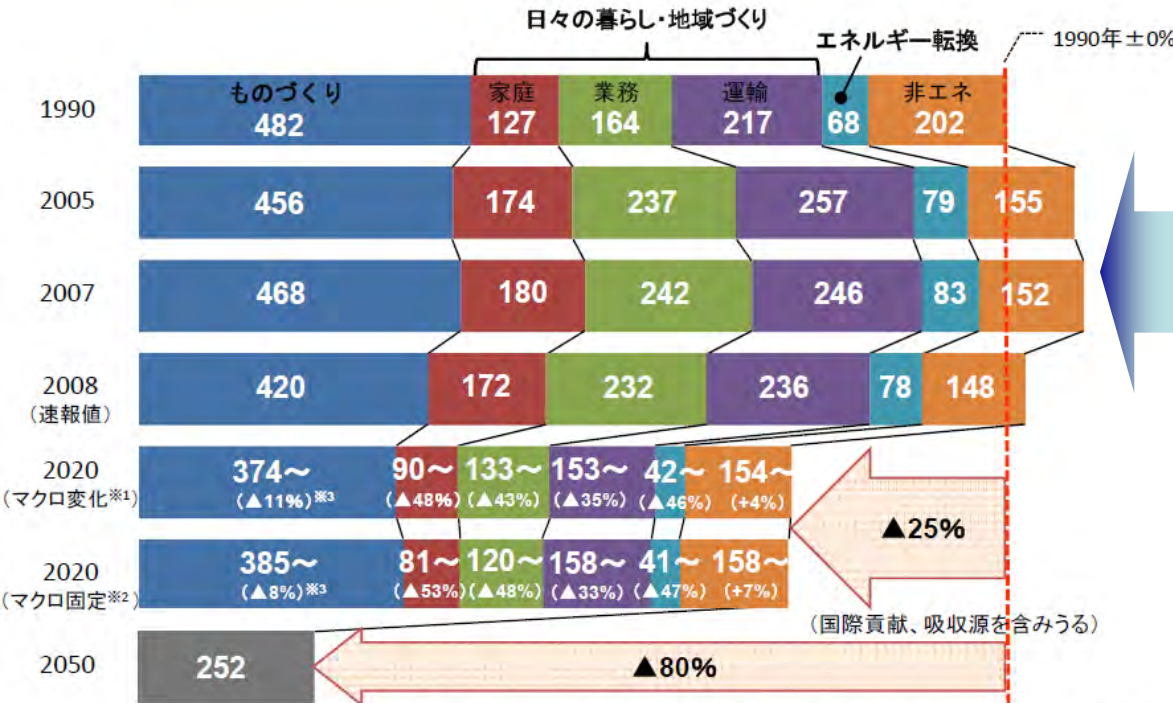
- 中期目標「90年比25%削減」ありきではなく、真水の範囲も含めて十分に検証した上で、実現可能性や国民負担レベルの可能性、国際公平性の確保に加え、エネルギー安定供給や経済性の視点を十分に踏まえることが必要

< 環境主要3政策（地球温暖化対策税、排出量取引制度、再生可能E補償-全量買取制度）スライド 54～55 >

- 政策の「導入ありき」ではなく、我が国だけが突出した目標とならぬよう、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て国民に提示し、国民的議論を行った上で、導入可否を判断が必要

2020年、2050年の部門別温室効果ガス排出量の姿

(環境省ホームページより)



中長期ロードマップ
 ((前)環境大臣 小沢鋭仁 試案)
 では、2020年に25%削減、
 2050年に80%削減を実現
 するための対策・施策の道筋を
 提示

※1: 炭素の価格付けが行われることを前提とした「全部門マクロフレーム変化ケース」
 ※2: 産業部門のマクロフレームを固定した「産業マクロフレーム固定ケース」
 ※3: 2008年比排出量削減割合

**対策・施策に伴う経済効果については、
 マイナスの影響が評価されず、プラス評価のみ**

- 【例】
- 2020年にGDP/雇用ともに約0.4%の押し上げ効果
 - 2020年に45兆円・125万人の需要を喚起
 - 関連産業への波及まで考慮すると、118兆円の市場規模、345万人の雇用規模を誘発

【参考】住宅・エネルギー供給に係る具体的な対策の導入量

部門/追加投資額	主な対策項目	現状(2005年)	2020年の絵姿	
<p>住宅※ (家庭部門) 計38.8兆円</p>	電気ヒートポンプ給湯器	50万台 (100世帯に1世帯)	最大1,640万台 (3世帯に1世帯)	約33倍
	潜熱回収型給湯器	20万台 (500世帯に1世帯)	最大2,520万台 (2世帯に1世帯)	約126倍
	太陽熱温水器	350万台 (14世帯に1世帯)	最大1,000万台 (5世帯に1世帯)	約3倍
	太陽光発電(住宅)	114万kW (26万世帯)	最大2,440万kW (1,000万世帯)	約21倍
※住宅の主な対策項目は一部抜粋				
<p>エネルギー供給 (エネルギー転換部門) 計36.9兆円</p>	太陽光発電(住宅以外)	30万kW	最大2,560万kW	約85倍
	風力発電	109万kW	最大1,131万kW	約10倍
	地熱発電	53万kW	最大171万kW(温泉発電含む)	約3倍
	中小水力発電 (3万kW以下)	40万kW	最大600万kW	約15倍
	CCS	—	回収量:最大440万t-CO ₂	
	原子力発電	54基 2008年度稼働率60%	最大62基(8基新增設) 稼働率最大88%	

- エネルギー基本計画とは、エネルギー政策基本法に基づき、**エネルギー需給に関する施策の長期的、総合的かつ計画的な推進を図るための基本計画**
- 同法に基づき、「**安定供給の確保**」、「**環境への適合**」、「**効率性の確保**」の3つの観点から資源エネルギーの基本政策の見直しを実施し、2010年6月、エネルギー基本計画を改定

基本的視点

総合的なエネルギー安全保障の強化

- ① 自給率の向上
- ② 省エネルギー
- ③ エネルギー構成・供給源の多様化
- ④ サプライチェーンの維持
- ⑤ 緊急時対応力の確保

地球温暖化対策の強化

国民生活・企業活動・地域社会のエネルギー需給構造の転換、低炭素技術等の国際展開の推進により、世界全体の削減に貢献

エネルギーを基軸とした経済成長の実現

エネルギー分野を経済成長の中核とするための政策資源の集中投入

安全の確保

科学的合理性に基づき効果的かつ透明性をもった安全確保

市場機能の活用等による効率性の確保

資源価格の高騰や地球温暖化対策強化下での、効率的かつ透明な市場整備

エネルギー産業構造の改革

「エネルギー大競争時代」の到来を踏まえた対応が必要

国民の理解

施策の効果と負担についてきめ細やかな広聴・広報・情報提供が必要

■エネルギー基本計画には、主として2030年をターゲットとした数値目標・見通しが示されている

【基本計画における数値目標】

	2020年	2030年
1. 自主エネルギー比率 [※]	—	約70%(現状:約38%)
エネルギー自給率	—	現状比で倍増(現状:約18%)
化石燃料自主開発比率	—	現状比で倍増(現状:約26%)
2. ゼロエミッション電源比率	50%以上	約70%
原子力新增設基数	9基	14基以上
原子力利用率	約85%	約90%
3. 家庭部門のCO ₂ 排出量	—	半減
4. 産業部門のエネルギー効率	—	世界最高水準の維持・強化
5. エネルギー関連製品・システム	—	国際市場で世界最高水準のシェアを維持・獲得

エネルギー起源CO₂排出量は、2030年に90年比▲30%程度^{※※}

※ エネルギー自給率と分母は同一だが、分子に自主開発権益からの化石燃料引取量を加算

※※ 許容される規制の度合い、財政措置の大きさ、技術革新の進捗等により変化。幅をもって理解すべきもの

■地球温暖化対策基本法案に掲げる環境主要3政策に対する電気事業の考え方は以下のとおり

□ 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、十分な議論が必要

□ 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」などの様々な課題あり。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るおそれがあり、慎重に検討すべき

□ 再生可能エネルギー全量買取制度について

- 2009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、産業界をはじめ国民各層の理解と納得が必要

- 地球温暖化対策税、国内排出量取引制度、再生可能エネルギー固定価格買取制度については、制度設計にもよるが、**相当程度の国民負担額を要する**
- いずれも電力に関わり、当社の収支・事業運営に多大な影響を及ぼす可能性

<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【2020年時点年額】)>

- 地球温暖化対策税(昨年11月環境省案) : 電力全体で約**4,000億円/年**(注1)の負担増
- 国内排出量取引制度: クレジット調達(全量オークション)で約**1兆円/年**(注1)の負担増
- 固定価格買取制度: 約**5,000億~6,000億円/年**(注2)の負担増

 **主要3政策導入による負担増は、単純合計で、最低でも約2兆円/年の負担増(2020年)**

- 電力会社の経常費用は総額で約17兆円程度。うち、現行の石油石炭税・電源開発促進税を環境関連税と捉えた場合、電気事業者の負担はそれぞれ約1,200億円、3,400億円(2008年度)
- 上記の費用負担額の試算例として示した約2兆円/年は、これら既存の負担とは別に上乗せされることになる
- その他、再生可能エネルギー大量導入のための系統安定化対策コストや、バックアップ電源のための費用等が発生

(注1) 電気事業連合会 会長会見(2010年3月19日)、(注2) 「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4を引用

- 2009年12月、経団連は「**低炭素社会実行計画**」を公表
 - ・ビジョンとして、「2050年の世界の温室効果ガス排出半減目標達成に向け、**日本の産業界が技術で中核的役割を果たすこと**」を掲げる
- 今後、本計画を**現在の自主行動計画に続く新たな計画**として推進
- 本計画を通じ、**世界最高水準の低炭素技術の開発・実用化をさらに進め、環境と経済が調和する低炭素社会の実現に向け世界をリードすることを宣言**

＜実行計画の構成＞

1. 国内の企業活動における2020年までの削減目標の設定

- 利用可能な世界最高水準の低炭素技術の最大限の導入などを前提とした削減目標の設定→目標達成の確実性を担保する手段の検討

2. 消費者等との連携強化

- 世界最高水準の省エネ製品・サービスの開発・実用化

3. 国際貢献の推進

- 意欲ある途上国への国際ルールに基づく技術・ノウハウの移転。民間ベースの国際的な連携活動の強化

4. 革新的技術開発

- 低炭素社会の実現に向けた、業種別の中長期の技術開発ロードマップの作成および推進

【2020年】

国内削減の取り組み強化

【2050年】

世界の温室効果ガス半減目標への貢献

- 一方、政府において、「国内排出量取引制度」、「地球温暖化対策税」、「再生可能エネルギーの全量買取制度」といった、**経済や雇用に深刻な影響を及ぼしかねない施策が、別個に議論されていることを強く懸念**
→ **地球温暖化政策に関する提言を公表** (2010/9/14)

地球温暖化政策に関する提言（概要）

1. 温暖化対策における技術の重要性	地球温暖化対策と成長戦略の両立の鍵を握るのは技術
2. 国際的なパートナーシップの確保	現在の高コスト構造に加え、 誤った温暖化対策で競争条件がさらに歪められれば、国際貢献は困難。 経済や雇用にも悪影響
3. LCA的観点の重視	製品ライフサイクル全体を通じ温室効果ガス削減に大きく貢献する産業を戦略的に育成・強化する必要
4. 国際貢献を評価する新たな仕組みの構築	2国間ワットトウシステムの検討など政府の取組みを高く評価。今後、 途上国との2国間約束に向けた政府間協議の加速化が必要
5. 革新的技術開発の加速化	2050年に世界の温室効果ガス半減のためには革新的技術の開発・普及が不可欠
6. 新たな政策手法の導入について	政府が検討中の上記 環境主要3政策は国民生活や雇用に多大な影響を与える一方、炭素リキーズや、革新的技術の開発・普及のための原資を奪うなどの問題があり、安易な導入には反対

- 「安定供給の確保」「経済性」を十分考慮した、技術的に裏づけられたCO₂削減方策が重要
- 電気事業者としては、経団連で策定した「低炭素社会実行計画」の基本的な考え方に賛同し、「2020年に向けた電気事業者の取り組み」に沿って、2020年度のCO₂排出原単位0.33kg-CO₂/kWh程度を目指す

- 「原子力」「再生可能エネルギー」の利用拡大とともに、「火力発電」の高効率化を推進
- 日本の優れた火力技術で世界規模のCO₂削減に貢献

いつもの電気、もっと先へ。



TEPCO

東京電力