

第5次エネルギー基本計画と 石炭火力政策

2018年11月
資源エネルギー庁
石炭課 石橋 弘嗣

目次

- 1. 第5次エネルギー基本計画について**
- 2. 石炭火力政策について**
 - ① 石炭火力の特性**
 - ② 環境負荷低減に向けた取組み**

1. 第5次エネルギー基本計画について

2002年6月

エネルギー政策基本法

- 2003年10月 第一次エネルギー基本計画
- 2007年 3月 第二次エネルギー基本計画
- 2010年 6月 第三次エネルギー基本計画

2014年4月

第四次エネルギー基本計画

- 総合資源エネルギー調査会で審議 → 閣議決定
- 原発：可能な限り低減・安全最優先の再稼働 再エネ：拡大（2割を上回る）
- 3年に一度検討（必要に応じ見直し）

2015年7月

長期エネルギー需給見通し（エネルギーミックス）

- 総合資源エネルギー調査会で審議 → 経産大臣決定
- 原発：20-22%（震災前3割） 再エネ：22-24%（現状から倍増）
- エネルギー基本計画の検討に合わせて必要に応じ見直し

2018年7月

第五次エネルギー基本計画

- 2030年の計画と2050年の方向性
- 2030年 ⇒ エネルギーミックスの確実な実現
- 2050年 ⇒ エネルギー転換・脱炭素化への挑戦

エネルギー基本計画

<エネルギー政策の基本的視点>

エネルギー政策の要諦は、安全性（Safety）を前提とした上で、エネルギーの安定供給（Energy Security）を第一とし、経済効率性の向上（Economic Efficiency）による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合（Environment）を図るため、最大限の取組を行うことである。

エネルギーミックス

<エネルギーミックスの位置付け>

エネルギー基本計画を踏まえ、こうしたエネルギー政策の基本的視点である、安全性、安定供給、経済効率性及び環境適合について達成すべき政策目標を想定した上で、政策の基本的な方向性に基づいて施策を講じたときに実現されるであろう将来のエネルギー需給構造の見通しであり、あるべき姿を示すものである。

エネルギーミックス (2015年7月) ~ 3 E + Sの同時実現~

< 3 E + Sに関する政策目標 >

自給率

(Energy Security)

震災前 (約 20%) を
更に上回る概ね 25%程度

経済効率性 (電力コスト)

(Economic Efficiency)

現状よりも引き下げる

温室効果ガス排出量

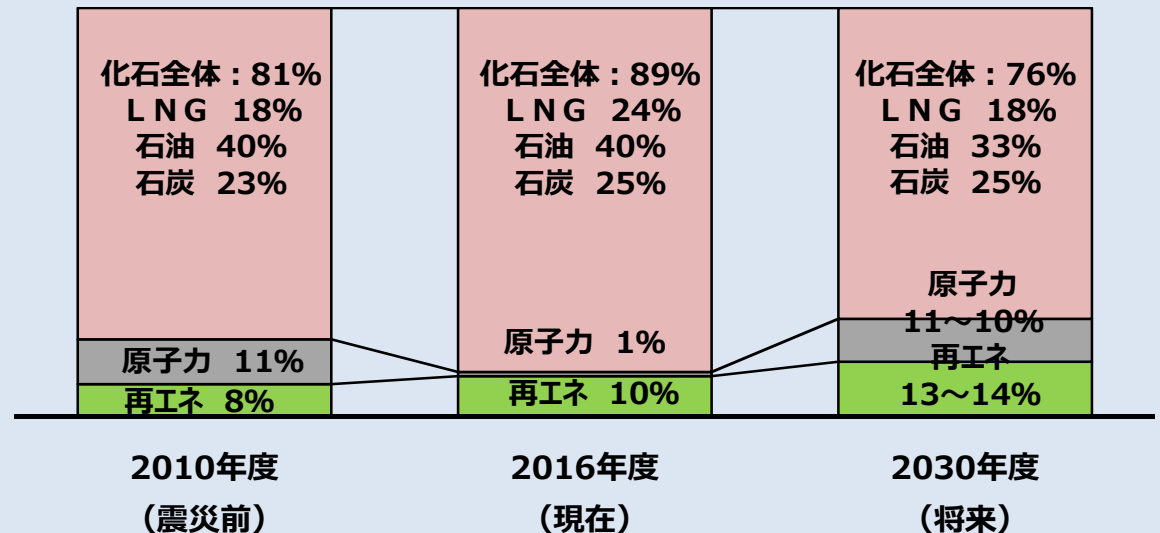
(Environment)

欧米に遜色ない
温室効果ガス削減目標

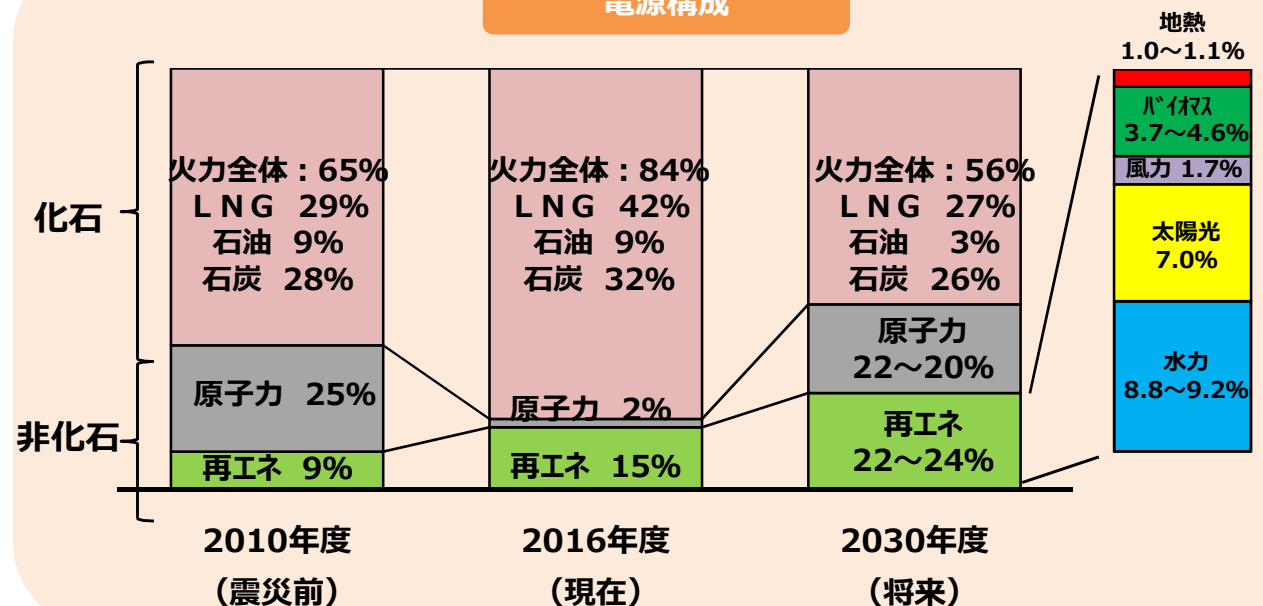
安全性 (Safety)

安全性が大前提

一次エネルギー供給

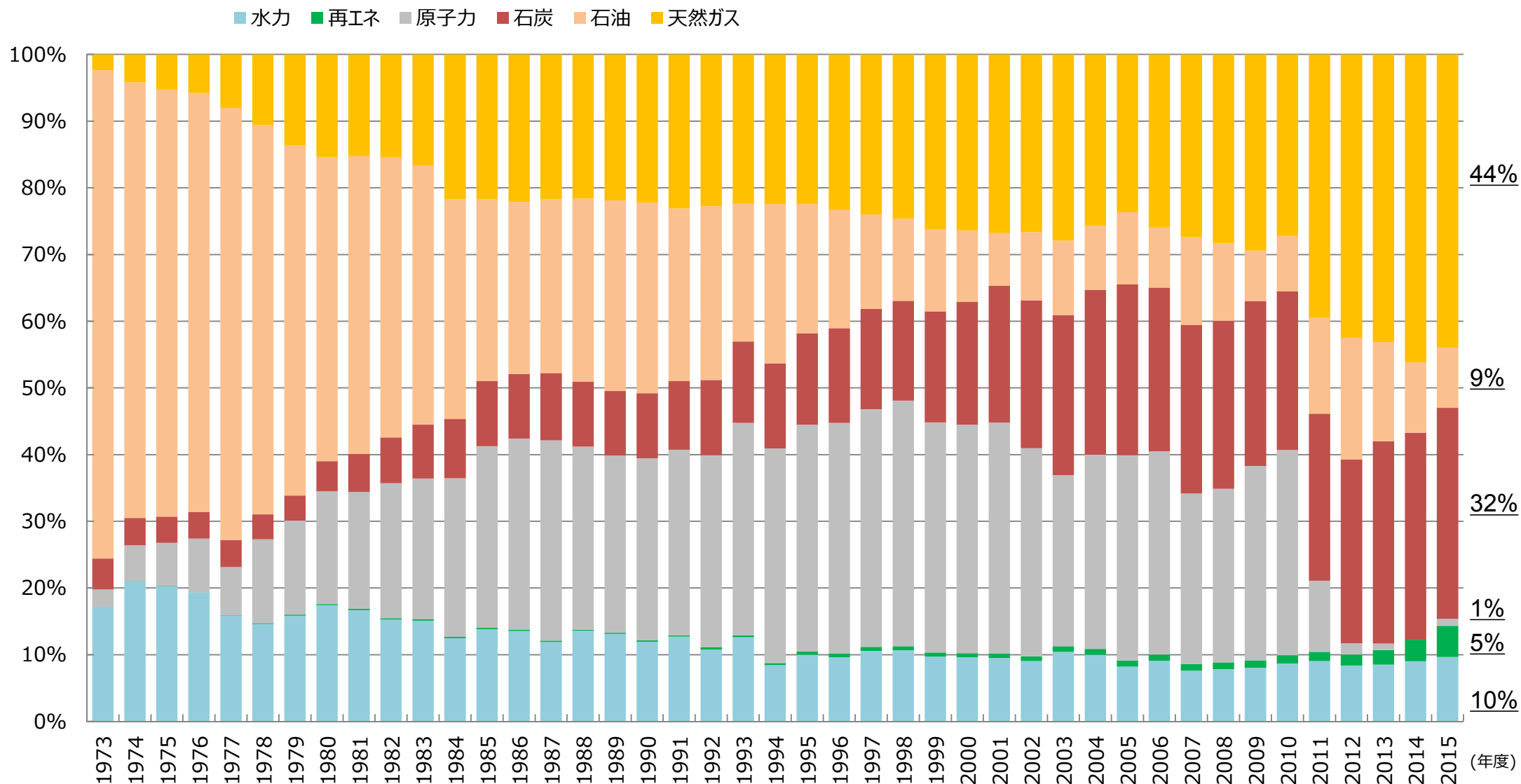


電源構成



我が国の電源構成の推移（供給）

震災以降、原子力比率が低下。代替としての火力発電増加によりLNG、石油の比率が増加。
2015年度の電源構成は、LNG火力44%、石炭32%、石油等火力9%、水力10%、再エネ5%、原子力1%。

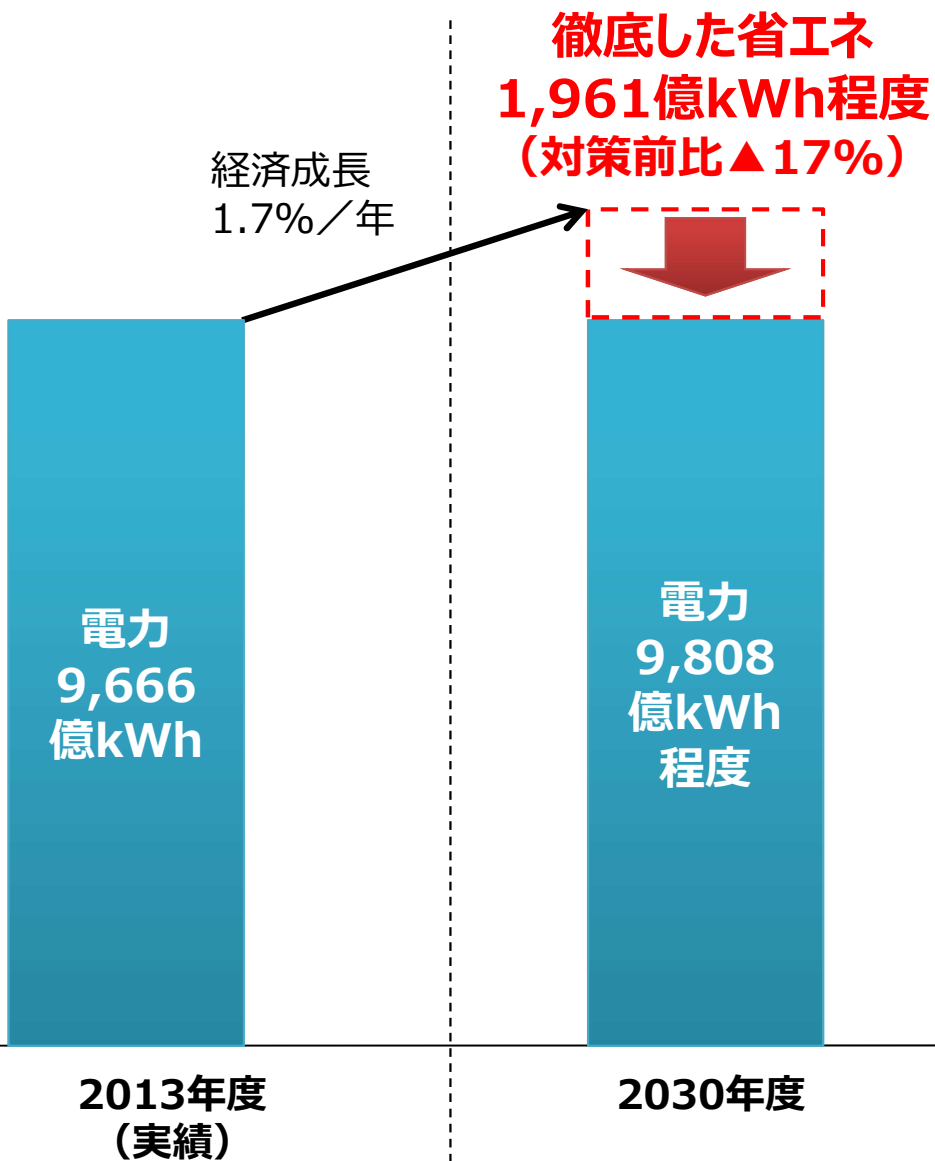


(注) 10電力の合計発電量の推移。

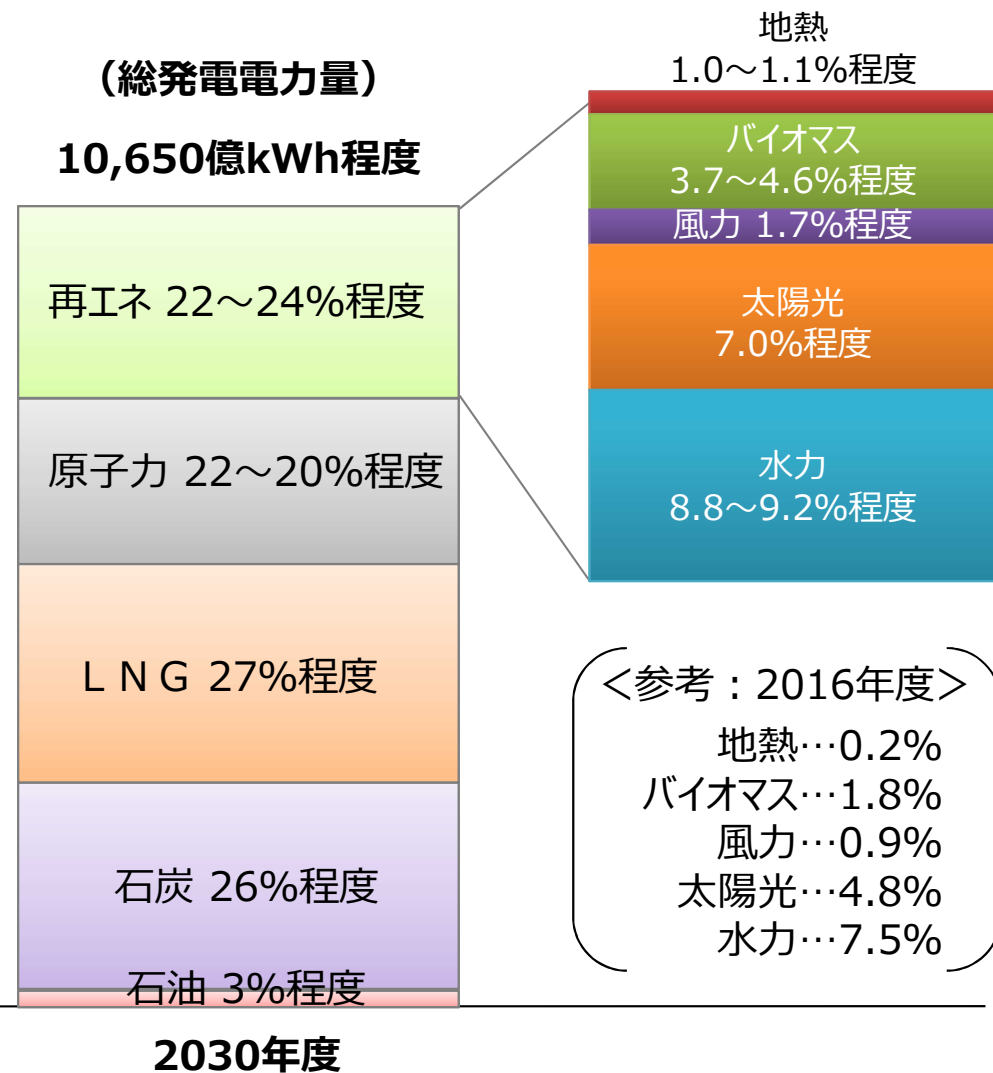
出典：資源エネルギー庁発刊「電源開発の概要」、各社の「電力供給計画」をもとに作成。

2030年度の需給構造の見通し：電力需要・電源構成

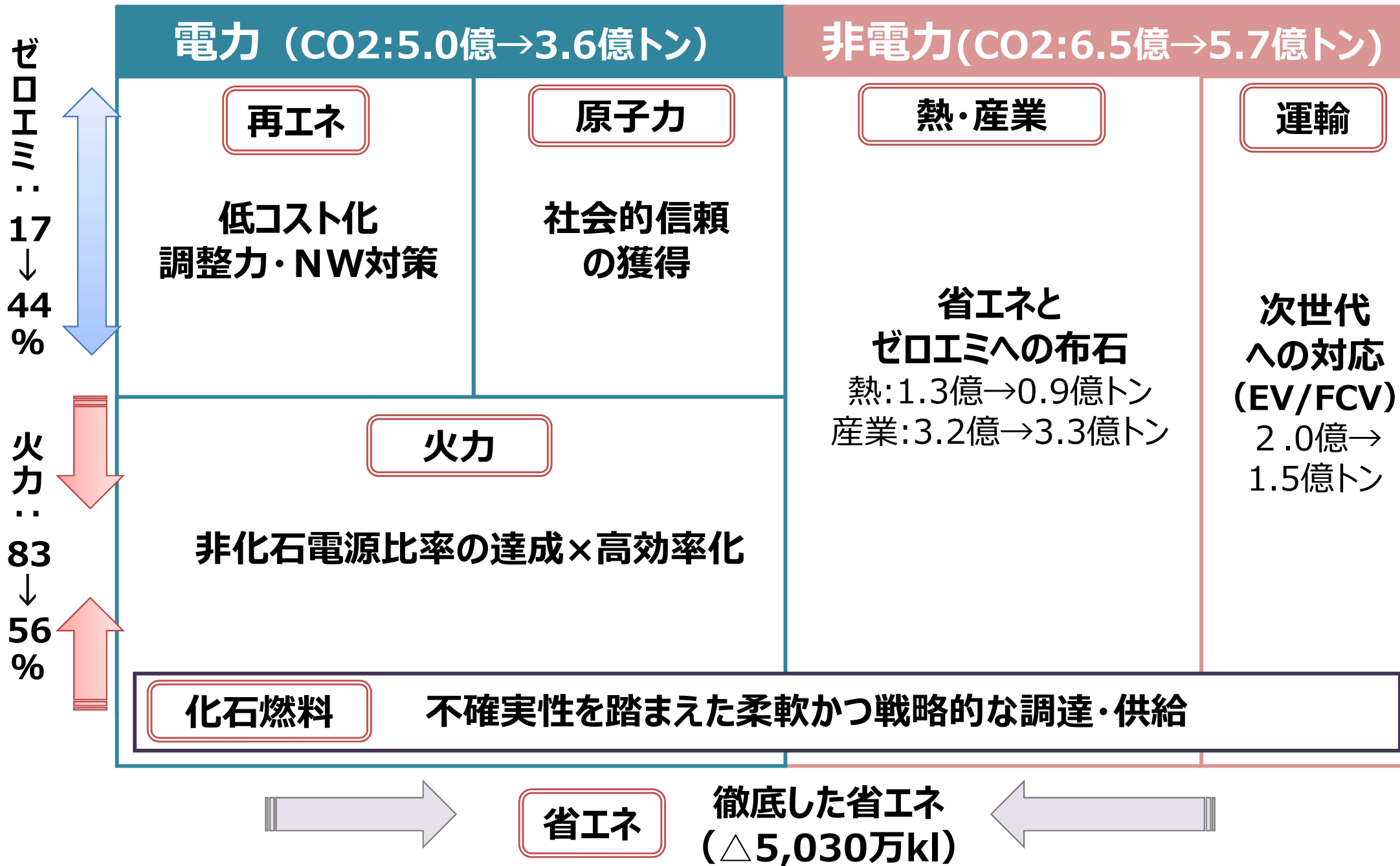
電力需要



電源構成



2030年エネルギーミックス実現へ向けた課題(2015年度→2030年度)



※ここでの「熱」は業務・家庭部門の非電力需要、「産業」は産業部門の非電力需要のことを指す

2. 石炭火力政策について

① 石炭火力の特性

エネルギー基本計画（平成30年7月閣議決定）

- 化石燃料の大宗を海外からの輸入に頼る日本は、一つのエネルギー源に頼ることなくエネルギー源の多様化が必要。特に電力供給においては、安定供給性、低コスト、環境適合等をバランス良く実現出来る供給構造が必要。

第2章 2030年に向けた基本的な方針と政策対応

第1節 基本的な方針 3. 一次エネルギー構造における各エネルギー源の位置づけと政策の基本的な方向

(3) 石炭

①位置付け

温室効果ガスの排出量が多いという問題があるが、地政学的リスクが化石燃料の中で最も低く、熱量当たりの単価も化石燃料の中で最も安いことから、現状において安定供給性や経済性に優れた重要なベースロード電源の燃料として評価されているが、再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、適切に出力調整を行う必要性が高まると見込まれる。今後、高効率化・次世代化を推進するとともに、よりクリーンなガス利用へのシフトと非効率石炭のフェードアウトに取り組むなど、長期を展望した環境負荷の低減を見据えつつ活用していくエネルギー源である。

②政策の方向性

利用可能な最新技術の導入による新陳代謝を促進することに加え、発電効率を大きく向上し、発電量当たりの温室効果ガス排出量を抜本的に下げるための技術等（IGCC、CCUSなど）の開発を更に進める。

パリ協定を踏まえ、世界の脱炭素化をリードしていくため、相手国のニーズに応じ、再生可能エネルギーや水素等も含め、CO₂排出削減に資するあらゆる選択肢を相手国に提案し、「低炭素型インフラ輸出」を積極的に推進する。その中で、エネルギー安全保障及び経済性の観点から石炭をエネルギー源として選択せざるを得ないような国に限り、相手国から、我が国の高効率石炭火力発電への要請があった場合には、OECDルールも踏まえつつ、相手国のエネルギー政策や気候変動対策と整合的な形で、原則、世界最新鋭である超々臨界圧（USC）以上の発電設備について導入を支援する。

第2節 2030年に向けた政策対応 1. 資源確保の推進

(1) 化石燃料の自主開発の促進と強靱な産業体制の確立

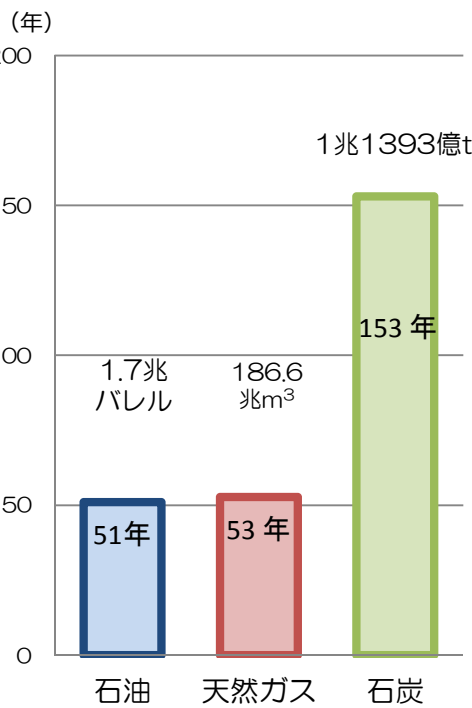
(略)

石油・天然ガス・石炭の安定供給に向け、上流権益の確保に、継続的に取り組んでいくとともに、諸外国との競争に負けない、強靱な産業体制を確立していくことが必要である。このため、石油・天然ガスの自主開発比率（2016年度は27%）を2030年に40%以上に引き上げること、石炭の自主開発比率（2016年度は61%）は2030年に60%を維持することを目指す。

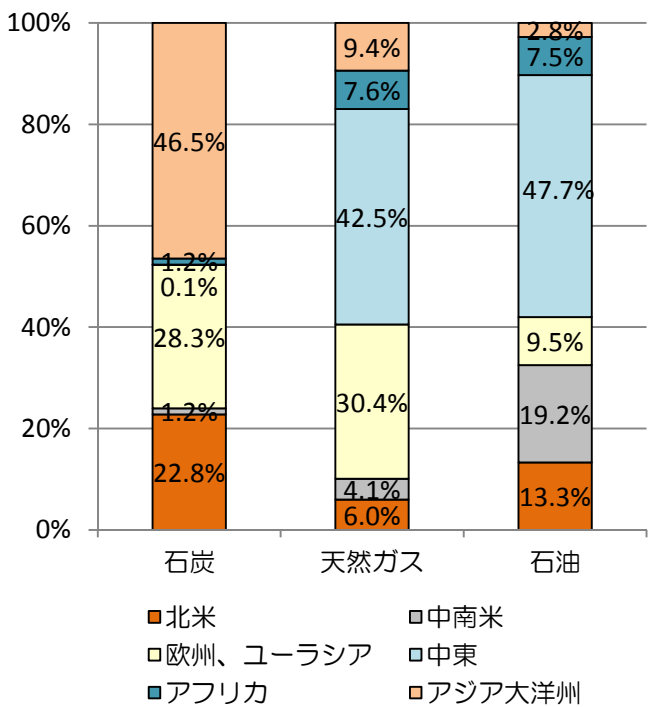
石炭の位置付け（低価格、安定供給性）

- 他の化石燃料に比べ、可採年数が長く、賦存地域も分散して安定供給性が高い。
- 石炭は、原油、LNGに比べ価格は低位で安定（CIFベースで原油やLNGの約1/2～1/3の価格）。このため、石炭火力の発電コストは、LNG火力に比べ燃料費で優位。
- 石炭は単位当たりのCO2発生量が、他の化石燃料に比べ多いことから、クリーンな利用が求められる。

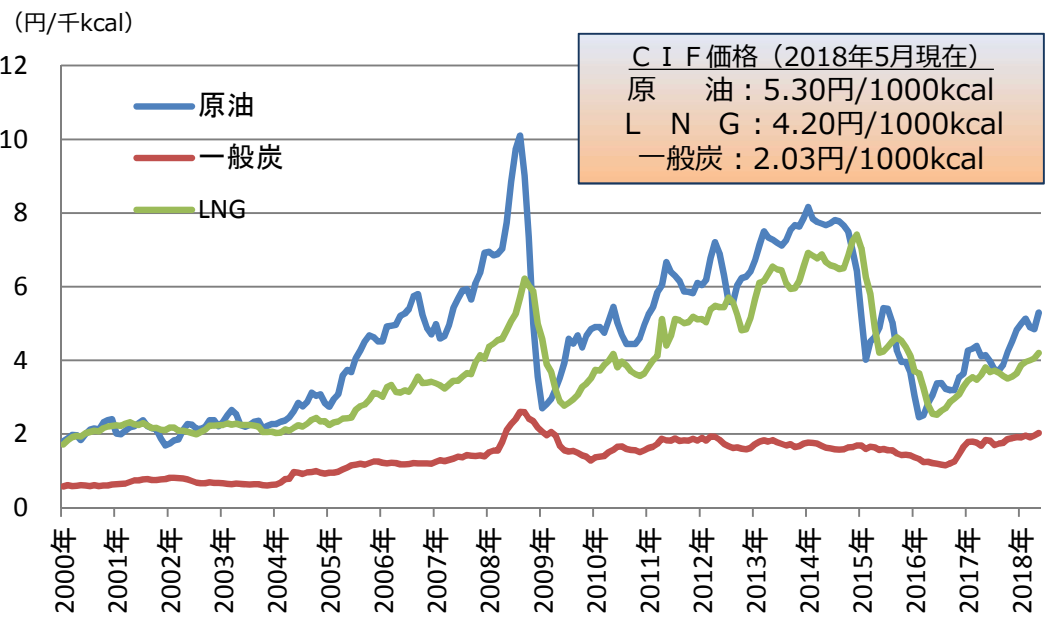
可採年数



地域別資源埋蔵量



燃料価格（CIF）の推移



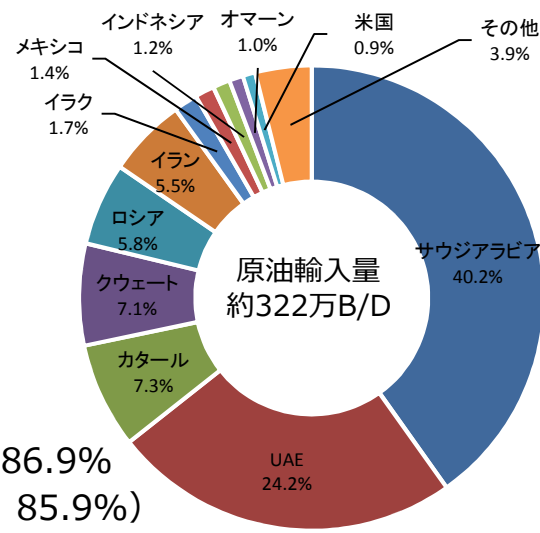
出典：BP統計2017

出典：日本エネルギー経済研究所

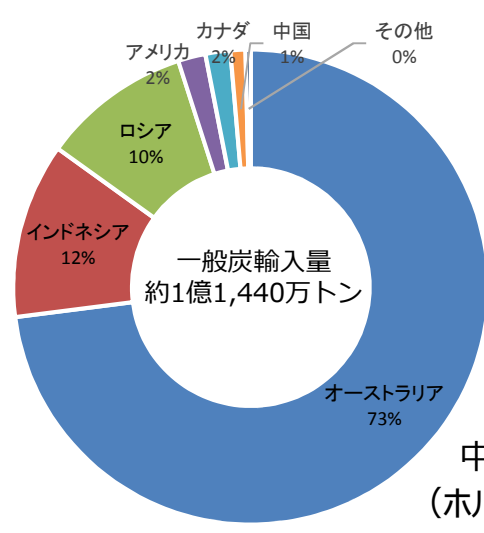
日本の化石燃料の輸入先および中東依存度

- 石炭は他の燃料と比べて中東依存度が低く、供給先の政情が安定していることが特徴。一方、LNGの供給源は多角化しているが、企業によっては中東に高く依存する。
- 輸入国の違いは輸送ルートの違いであり、燃料の多様化はリスク分散によるエネルギー供給安定性を向上させる。

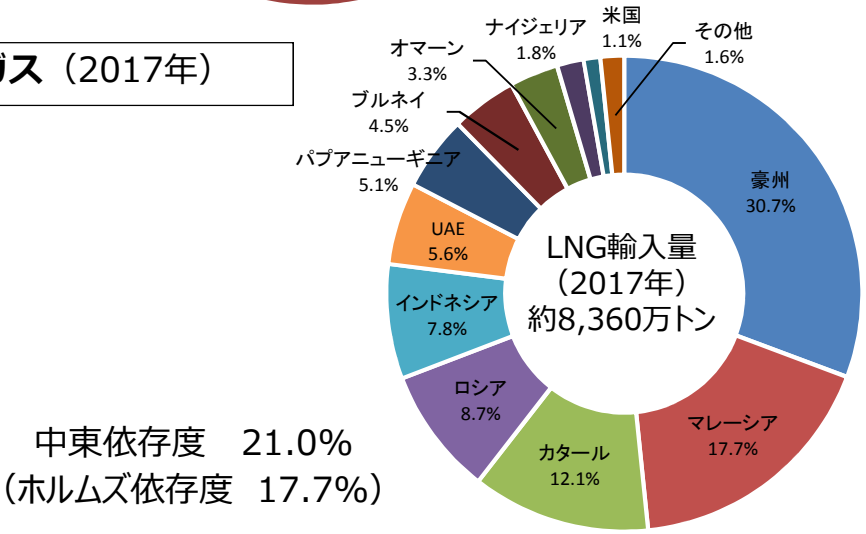
原油 (2017年)



石炭 (2017年)



天然ガス (2017年)



【企業別中東依存度】
 中部電力約41.8%
 東京電力約26.9% (2014)

ガス会社 約2~5%程度

(出典) 各社HPより試算

2. 石炭火力政策について

②環境負荷低減に向けた取組み

エネルギーミックス実現に向けた火力発電の高効率化

- エネルギーミックス実現のためには、石炭火力、LNG火力を含めた火力発電全体の高効率化が必要。そのため、技術開発の加速化、電力業界の自主的枠組み、省エネ法・高度化法のルール整備の3つの対策により、効率の悪い発電設備の稼働を抑制し、高効率な設備の導入を促進する。

排出係数0.37kg-CO₂/kWh(2030年度)の達成を実現

①【電気事業者の自主的な枠組】

0.37kg-CO₂/kWh(2030年度)というエネルギーミックスと統合的な目標を設定（販売電力の99%超をカバー）

新たなフォローアップの仕組みの創設

「電気事業低炭素社会協議会」を創設 → 個社の実施状況を毎年確認し、必要に応じ個社の計画を見直し

②【支える仕組み】（発電段階）

○省エネ法によるルール整備

- 発電事業者に火力発電の高効率化を求める
 - 新設時の設備単位での効率基準を設定（石炭:USC並, LNG:コンバインドサイクル並）
 - 既設含めた事業者単位の効率基準を設定（エネルギーミックスと統合的な発電効率）

③【支える仕組み】（小売段階）

○エネルギー供給構造高度化法によるルール整備

- 小売事業者に低炭素な電源の調達を求める
 - 全小売事業者
 - 2030年度に非化石電源44%（省エネ法とあわせて0.37kg-CO₂/kWh相当）
 - 非化石電源比率に加え、CO₂も報告対象に含める
 - 共同での目標達成

実績を踏まえ、経産大臣が、指導・助言、勧告、命令。[実効性と透明性を確保]

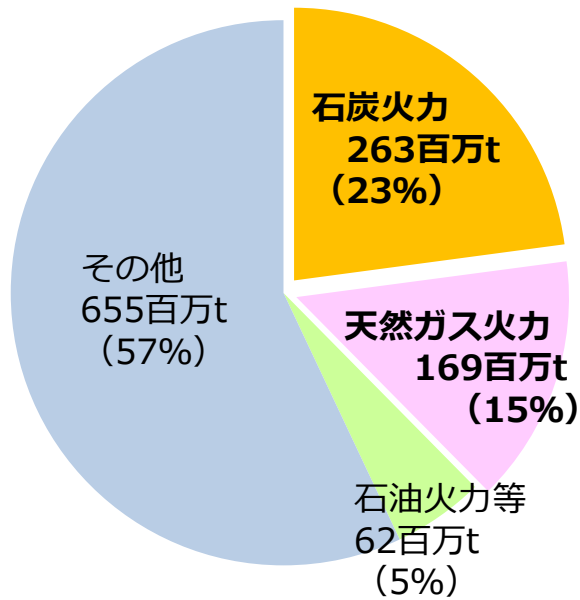
【支える仕組み】（市場設計）

自由化と統合的なエネルギー市場設計：小売営業ガイドライン等

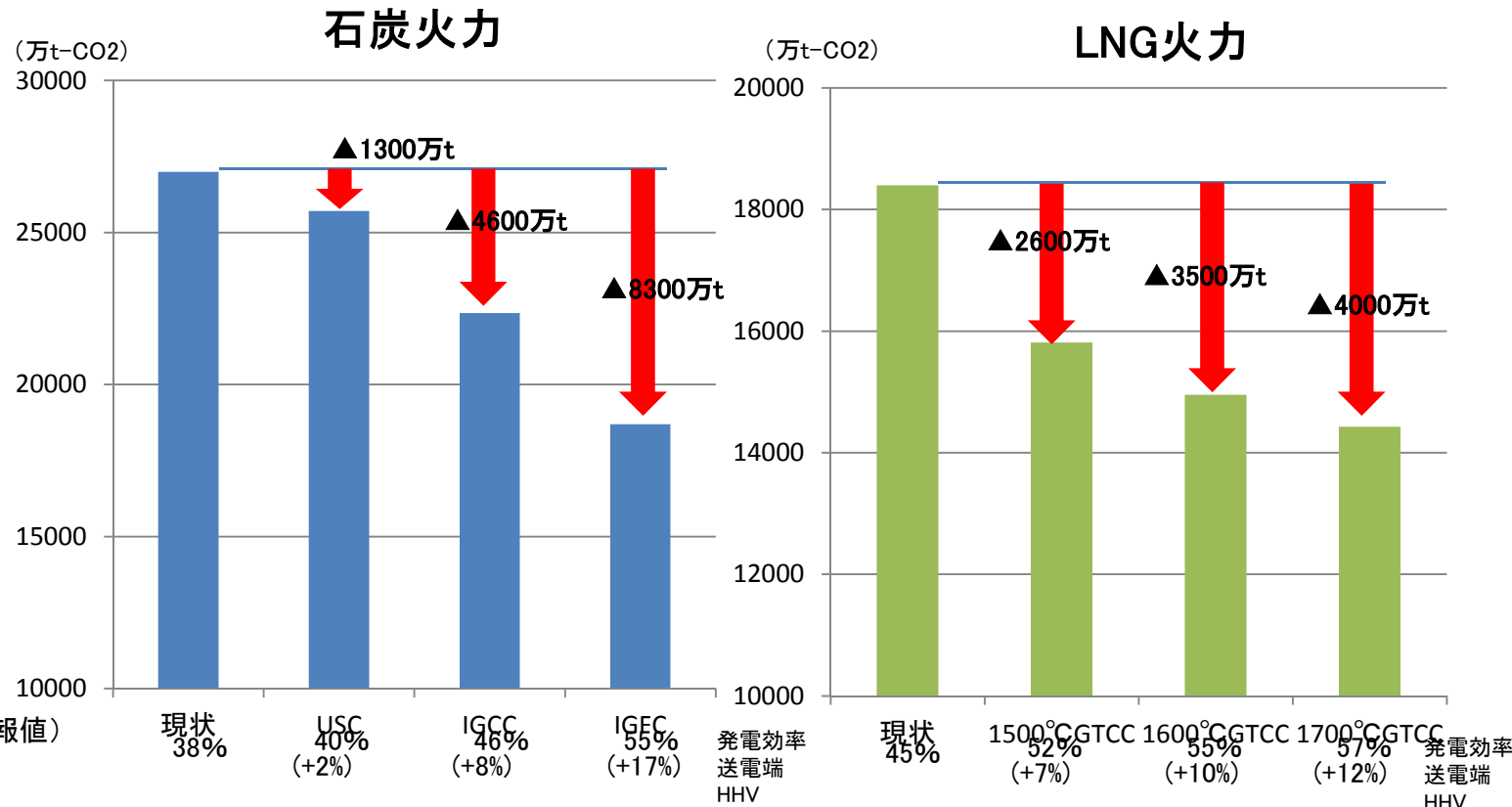
火力発電技術のCO2削減効果

- 日本のCO2排出量の4割程度は火力発電由来のCO2となっている。仮に、石炭火力の効率が平均1%向上した場合、年間約660万tのCO2が削減される。
- また、LNG火力においても、効率が平均1%向上した場合、年間約400万tのCO2が削減される。

日本全体に占める火力発電のCO2排出量（2015年度実績値）



効率向上におけるCO2削減ポテンシャル



出典：環境省2015年度の温室効果ガス排出量（確報値）

※老朽化した石炭火力発電とは、50万kW（稼働率70%）の亜臨界圧微粉炭火力発電。老朽化したLNG火力発電とは、50万kW（稼働率70%）の汽力発電。

CO₂の処理・利用の取組

- 発電所から排出されるCO₂を回収し、貯留または有効活用する技術（CCUS）は、火力発電からのCO₂排出量をゼロに近づける切り札となり得る。
- 2020年代後半以降、低コストなCCUS技術の確立に向けて取組を進展。

CO₂回収 (Carbon dioxide Capture)

火力発電所



- ✓ 火力発電所にCO₂分離回収設備を設置することで、最大90%超のCO₂を放出せずに回収することが可能。

分離回収したCO₂

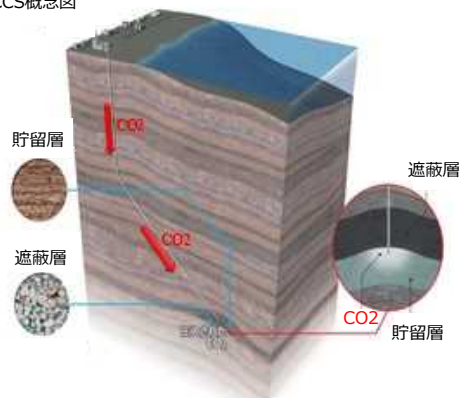


分離回収設備例

CO₂貯留 (CCS: Carbon dioxide Capture and Storage)

- ✓ 分離回収したCO₂を地中に貯留する技術。
- ✓ CO₂の大規模処理が期待出来るが、実操業能力の獲得や貯留可能な地点の選定等が課題。
- ✓ 2020年頃のCCS技術の実用化を目指し、研究開発・実証試験を実施中。

CCS概念図



CO₂利用 (CCU: Carbon dioxide Capture and Utilization)

- ✓ 回収したCO₂を利用し、石油代替燃料や化学原料などの有価物を生産する技術。
- ✓ 大量のCO₂を利用するための用途の拡大と、利益創出のメカニズム確立、処理技術の効率化が課題。

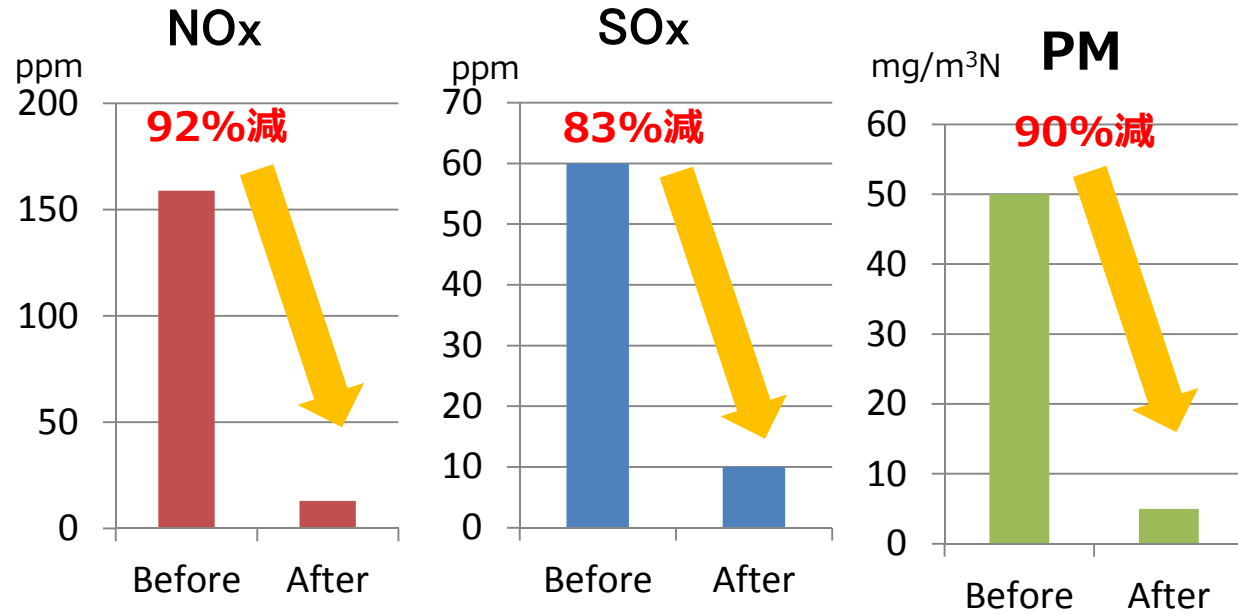


クリーンな石炭火力発電所（磯子発電所の事例）

- J-POWERの磯子石炭火力発電所は横浜市の住宅密集地近辺に建設。石炭火力発電所でありながら、クリーンコール技術を活用し、大気汚染物質を大幅に削減。

1967～2001

リプレイス前（発電容量265MW×2）

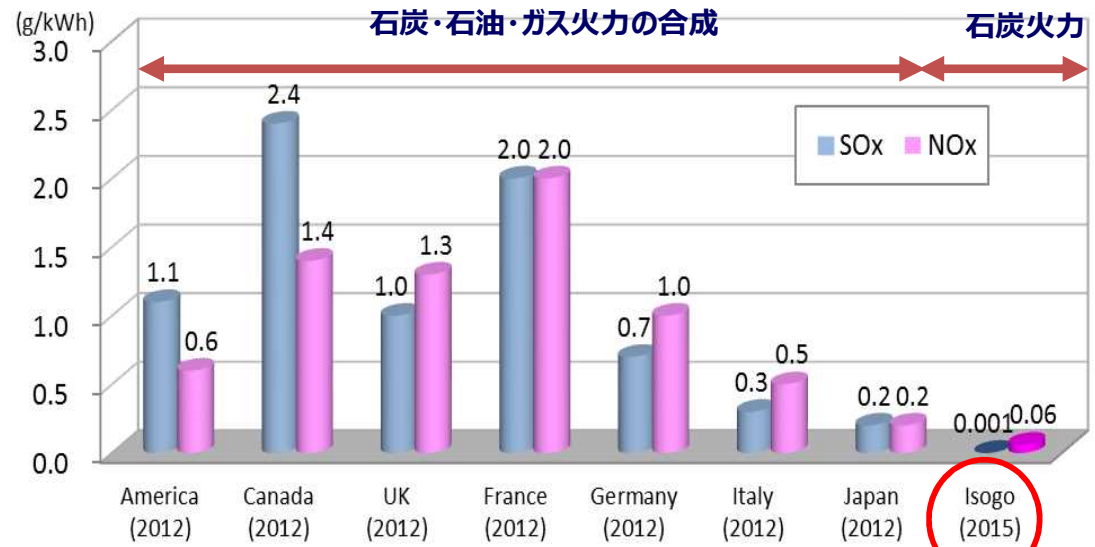


2002～



Mr. Ezawa's house

リプレイス後（発電容量600MW×2）



CCfE (Clean Coal for the Earth) 事業の概要

- 相手国の政府関係者等の招聘や専門家の派遣等の技術交流、高効率火力技術の重要性の情報発信、海外の発電所ユーザーへの人材育成研修を行い、技術の環境優位性等について理解を促進する。

高効率火力普及への課題

- 初期コストのみを重視し、環境性能や効率を考慮しない、安かろう悪かろう発電技術を導入しがち。
- 負のイメージが先行し、高性能な環境機器導入等クリーンな石炭利用によって環境への負荷(大気汚染等)を軽減できることが知られていない。
- 最新技術に対する運転能力の欠如により、最新鋭技術の導入に及び腰。

事業内容

(1) 招聘・派遣研修

- 各国政府関係者等の我が国への招聘及び各国政府に対する我が国専門家の派遣を通じた技術交流を実施し、我が国技術の受入れ土台を形成。ライフサイクルコストでの評価の重要性も情報発信。

<事業イメージ>



日本企業訪問(スリランカ)



トルコ政府関係者招聘

(2) 情報収集・発信

- 国際会議やセミナーを開催し、石炭のクリーンな利用の重要性を世界に発信するとともに、我が国の環境に配慮した高効率な火力発電技術をPR。

<事業イメージ>



クリーンコールドデー



日・ウクライナ石炭セミナー

(3) 人材育成研修

- IGCCをはじめとする最先端技術導入を検討しているユーザー国に対しO&M研修を実施し、モノ売りだけでなく、インフラシステム全体としての受注を強化。

<事業イメージ>



勿来IGCC発電所研修



製造メーカーでの研修