

高効率火力発電の導入推進について

平成25年4月
資源エネルギー庁

高効率火力の導入推進

- 原子力発電の大部分が停止し、再生可能エネルギーの拡大にも時間を要する中、火力発電の経済的・安定的活用は重要な課題。
- 環境に配慮しつつ、新增設・リプレースにより最新設備の導入を促進する。これにより、バランスのとれた石炭・LNG・石油火力の電源構成を実現する。

1. 環境アセスメントの迅速化(期間短縮等)を進める。

- ・従来3年程度かかる火力のリプレースを1年強程度に短縮(発電所設置の際の環境アセスメントの迅速化等に関する連絡会議中間報告(環境省・経済産業省))。
- ・経済産業省・環境省において、環境アセスメントにおけるCO2の取扱いについて整理し、できる限り速やかに環境アセスメントの手続の明確化を図る。

2. 技術開発を進め、世界最高水準の発電効率の更なる向上を目指す。

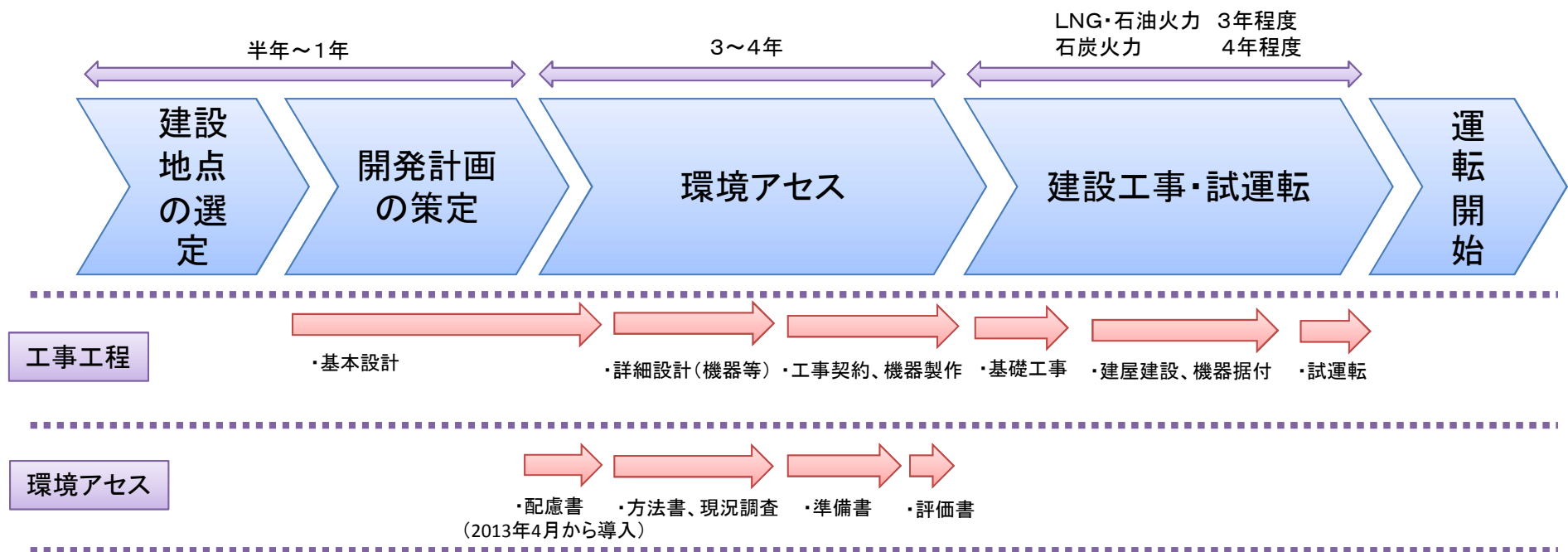
- ・先進超々臨界圧火力発電技術(A-USC)【平成25年度予算案:15.2億円】
- ・石炭ガス化発電(IGCC)及び石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)【平成25年度予算案:70.0億円】
- ・高効率ガスタービンの実用化技術開発のための実証【平成25年度予算案:22.5億円】

3. 電源の新增設・リプレースについて原則入札とし、効率性、透明性を高める。

- ・平成24年9月に策定した「新しい火力電源入札の運用に係る指針」(資源エネルギー庁)に基づき、一般電気事業者が1,000kW以上の火力電源を自社で新增設・リプレースしようとする場合は原則入札を実施。

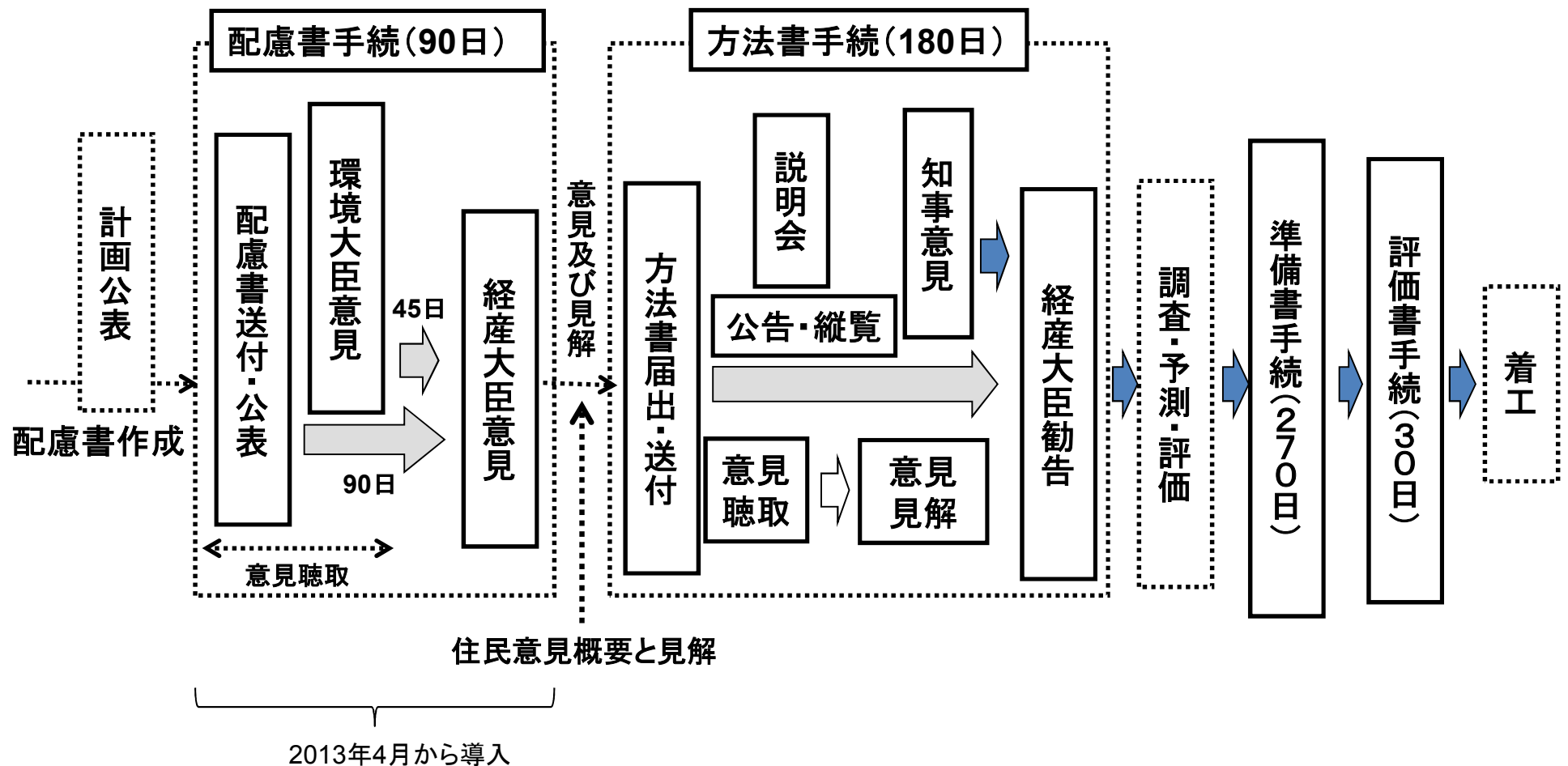
火力発電建設のリードタイムの概要

- 発電投資を行うに当たっては、需給の見通し、燃料価格動向、流通設備建設計画、系統アクセスコスト等から費用便益を総合的に判断し、最終的に投資を行うかどうかの意志決定をすることになる。
- 火力発電所の建設計画から運転開始まで要する標準的な期間は10年程度。



発電所の新增設に係る環境アセスメントの手続き

○火力発電所の新增設に係る環境アセスメントについては、全体で通常3～4年程度の期間を要している。



高効率火力発電に係る環境アセスメントの迅速化等

○2012年11月に、経産省と環境省の「発電所設置の際の環境アセスメントの迅速化等に関する連絡会議」において、環境アセスメント期間短縮等に向けた中間報告を取りまとめ。引き続き検討を進めているところ。

1. 火力発電所をリプレースする場合に、通常3年程度かかる環境アセスメント期間を最短1年強まで短縮することを目指すことで経産省・環境省で合意。具体的な期間短縮の内訳は以下のとおり。
 - ①国の審査期間について、自治体審査と同時並行的に進めること等により最大4ヶ月程度短縮すること(150日→45日)
 - ②発電所設置区域において大気、水、動植物等に関する既存データが存在している場合は、当該データを活用して環境影響の調査及び予測方法を簡素化し1年程度短縮すること
 - ③これらに加えて、自治体による審査及び事業者による資料作成の期間短縮に取り組むこと
2. また、火力発電所のリプレースにおいて、旧設備の撤去であって、かつ、新設工事に先立って行われる撤去工事については、環境影響評価の対象としないことが可能であると整理して明示した。

石炭火力の環境アセスメント手続き明確化に関する主な論点

第6回日本経済再生本部(4月2日)における総理指示(抄)

(クリーンで経済的なエネルギー需給の実現)

環境大臣と経済産業大臣は、エネルギー制約克服に向けて、環境にも配慮した高効率の石炭火力を活用するため、5月を目途に、できる限り速やかに環境アセスメントの手続きの明確化を図ること。

《環境省と検討中の主な項目》

論点(1) 新たな設備に要求される「利用可能な最良の技術」(BAT※)

(※Best Available Technology)

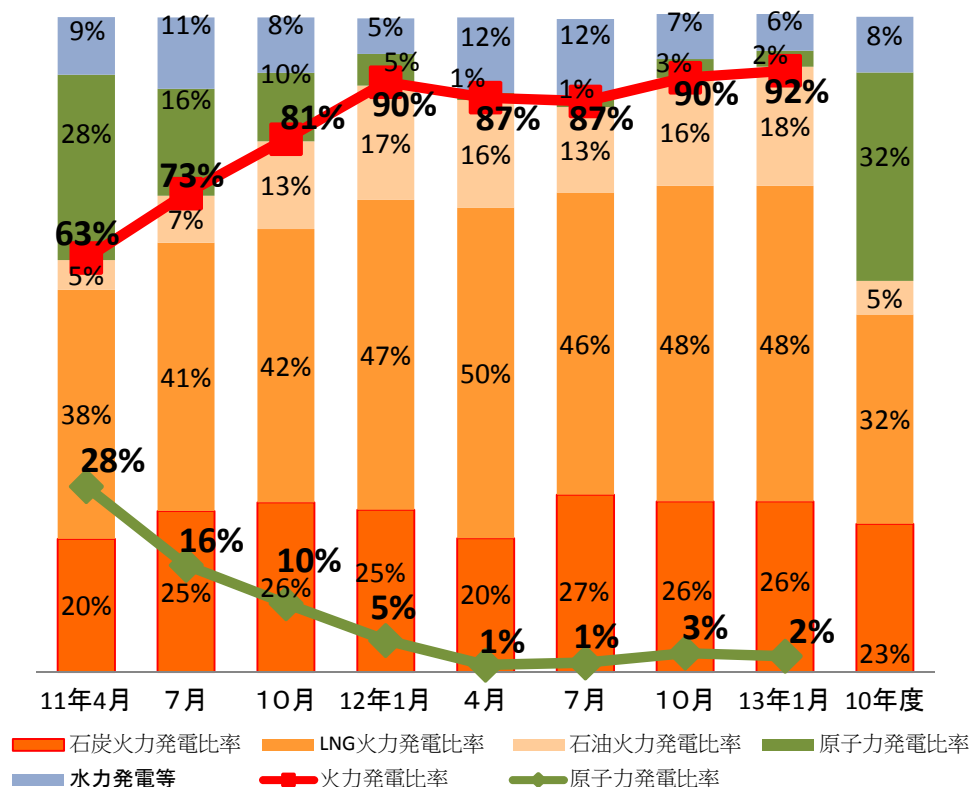
論点(2) 「国等の計画との整合性」の審査の必要性・あり方
(電気事業分野における地球温暖化対策のあり方 等)

參考資料

震災後の電源構成の変化と燃料費の増加

- 震災後、各原子力発電所が順次定期検査に入り長期停止しているため、国内発電量に占める原子力の比率は大幅に低下。(大飯3,4号機は2012年7月に再稼働。)
- 他方、火力発電比率は約9割まで上昇しており、特にLNG火力が5割近くを占めている。
- また、原子力発電所の停止に伴い、火力発電による代替に伴う燃料費は、2012年度推計で2010年度比約3.1兆円増加する見込み。さらに、2013年度については、直近の為替動向を踏まえて1ドル=100円に補正し、原子力発電所の稼働が2012年度と同等と仮定して推計すると、2010年度比3.8兆円増加する見込み。

○震災後の電気事業者(一般・卸)の電源構成の推移



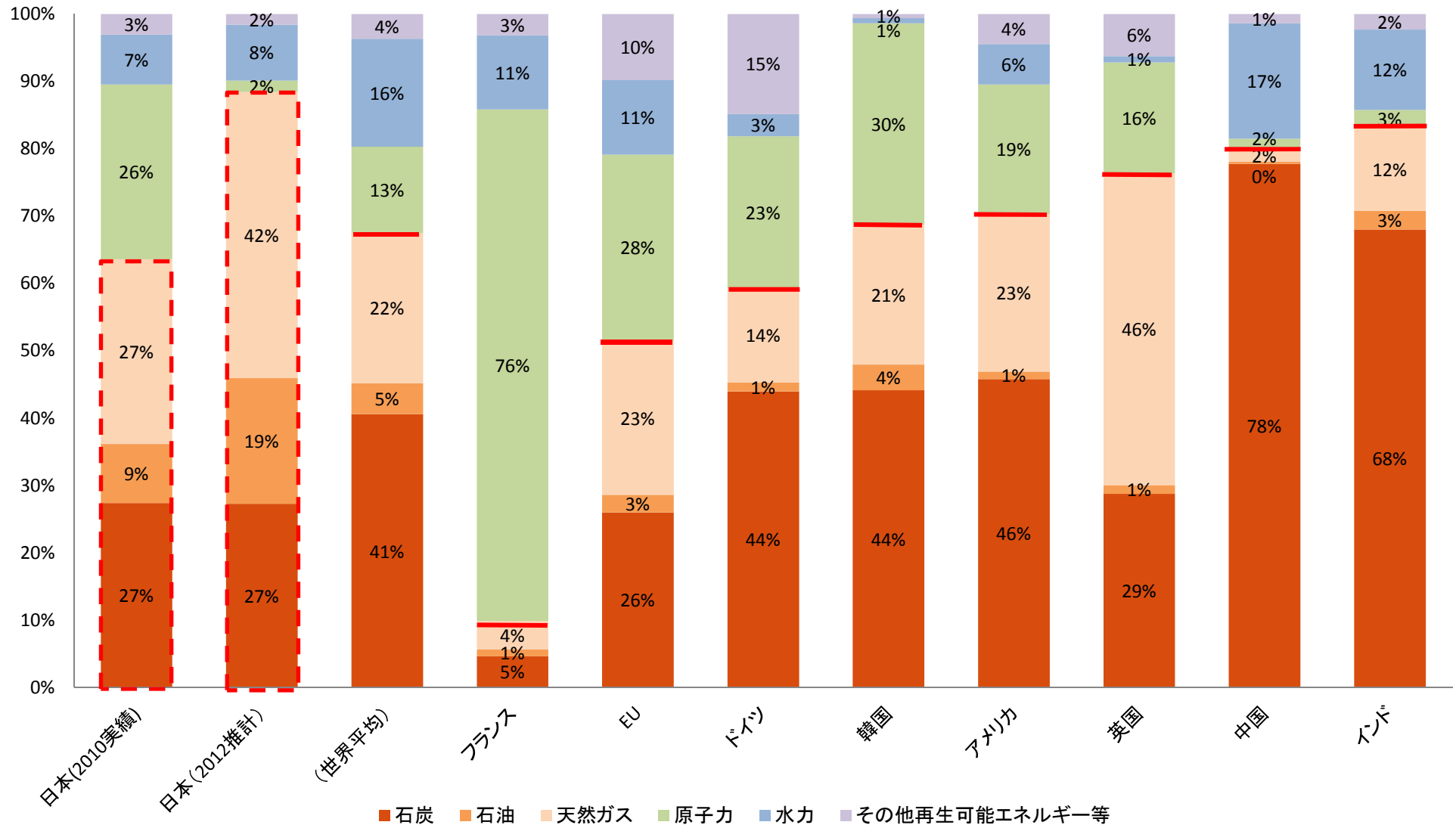
○原子力停止に伴う燃料コスト増

電源種	燃料費 (2012年度)	コスト影響額	
		2012年度 推計	2013年度 推計(※)
原子力	1円/kWh	-0.3兆円	-0.3兆円
石炭	4円/kWh	+0.1兆円	+0.1兆円
LNG	11円/kWh	+1.4兆円	+1.6兆円
石油	16円/kWh	+1.9兆円	+2.4兆円
合計	-	+3.1兆円	+3.8兆円

※2013年度は、2012年度推計に用いた燃料価格を、直近の為替動向を踏まえ為替レートを1ドル=100円に補正し、原子力の稼働を2012年度と同等と仮定して推計。

発電電力量に占める火力発電の主要国比較(2010年)

○我が国の天然ガス発電の割合は世界平均と比べて高い比率。
 ○我が国の石炭火力発電の割合は中国・インドのみならず、米国・ドイツ等と比較しても低い。



火力電源ごとのメリット・デメリット

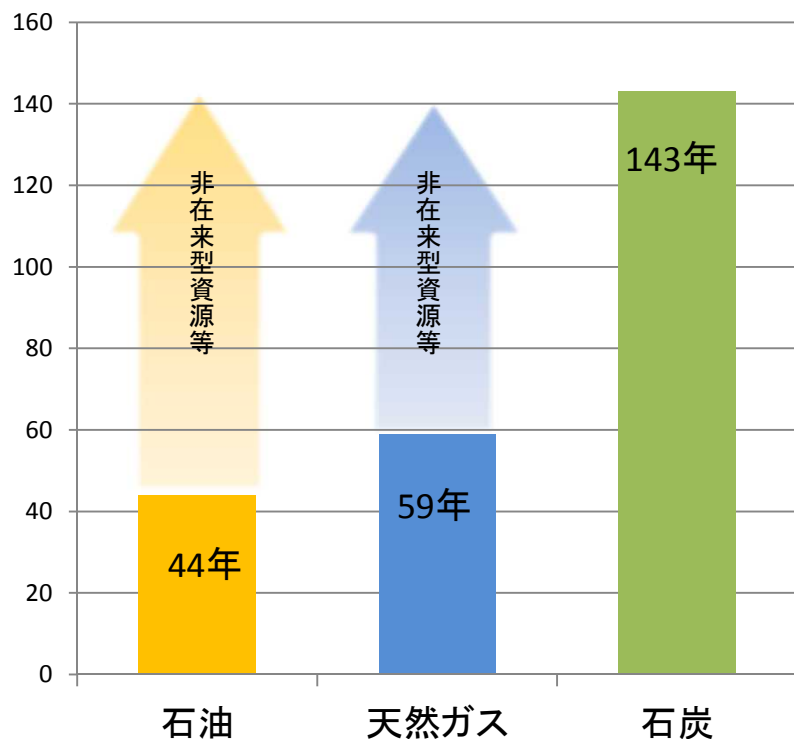
○供給安定性、経済性、環境特性、電源毎の運転特性等を踏まえた最適な電源構成とすることが重要。

電源種	メリット	デメリット
L N G	<ul style="list-style-type: none"> 燃料の調達先が石油に比べ分散している。 CO₂の排出量が少ない。 長期契約中心であり供給が安定。 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料輸送費が高い。 インフラ整備が必要。 スポット市場が小さい。 価格は高め。 貯蔵、輸送が難しい。
石 炭	<ul style="list-style-type: none"> 資源量が豊富。 燃料の調達先が石油に比べ分散している。 他の化石燃料と比べ低価格で安定している。 	<ul style="list-style-type: none"> 発電過程でCO₂の排出量が多い。
石 油	<ul style="list-style-type: none"> 燃料貯蔵が容易。 供給弾力性に優れる。 	<ul style="list-style-type: none"> 価格は高めであり、燃料価格の変動が大きい。 中東依存度が高い。(2011年実績87%)

化石燃料の供給安定性

- 石炭は確認可採埋蔵量が豊富で可採年数が長い。石油、天然ガスについては、非在来型のシェールオイルやシェールガスの埋蔵量が確認されている。
- 石油は中東に偏在しているが、石炭は世界に広く分布している。

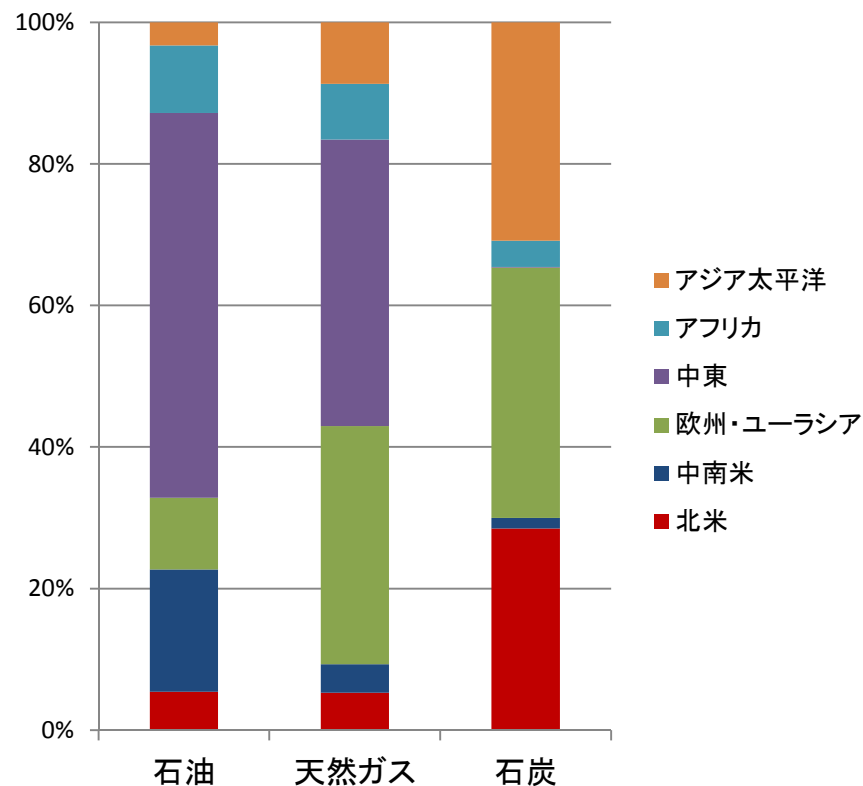
資源の可採年数



(注) 確認可採埋蔵量について記載

出典: World Energy Outlook 2011, BGR2011

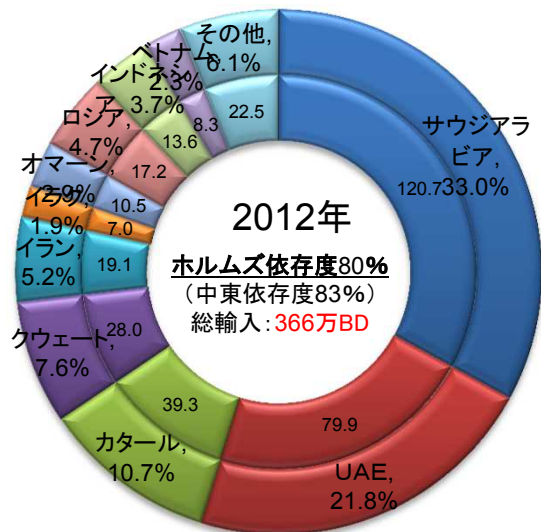
資源の地域別埋蔵量分布



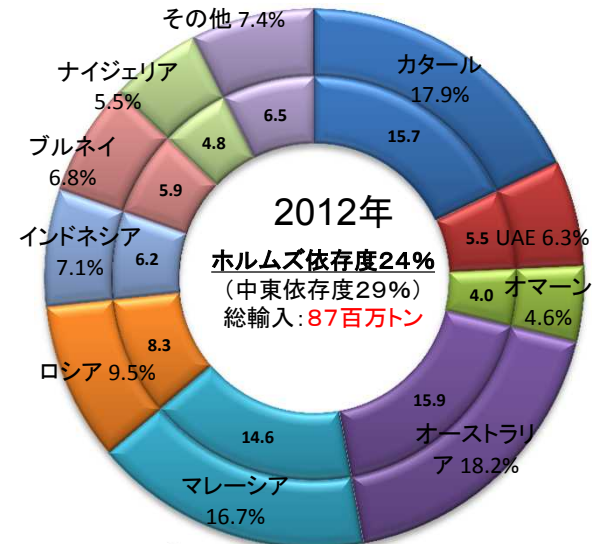
出典: BP Statistical Review of World Energy 2011

化石燃料の輸入状況

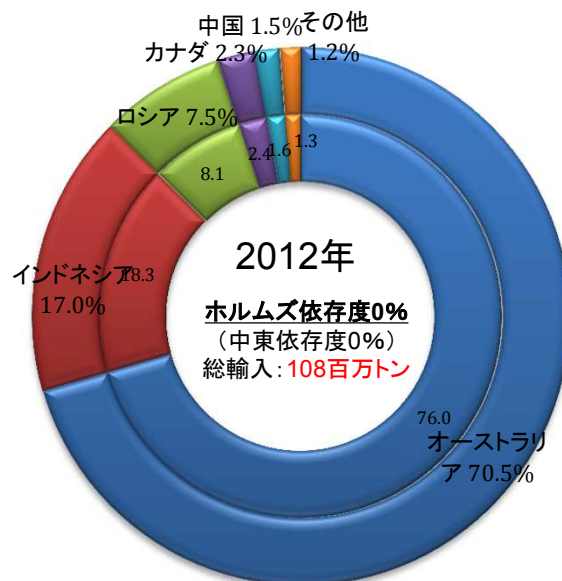
原油



天然ガス



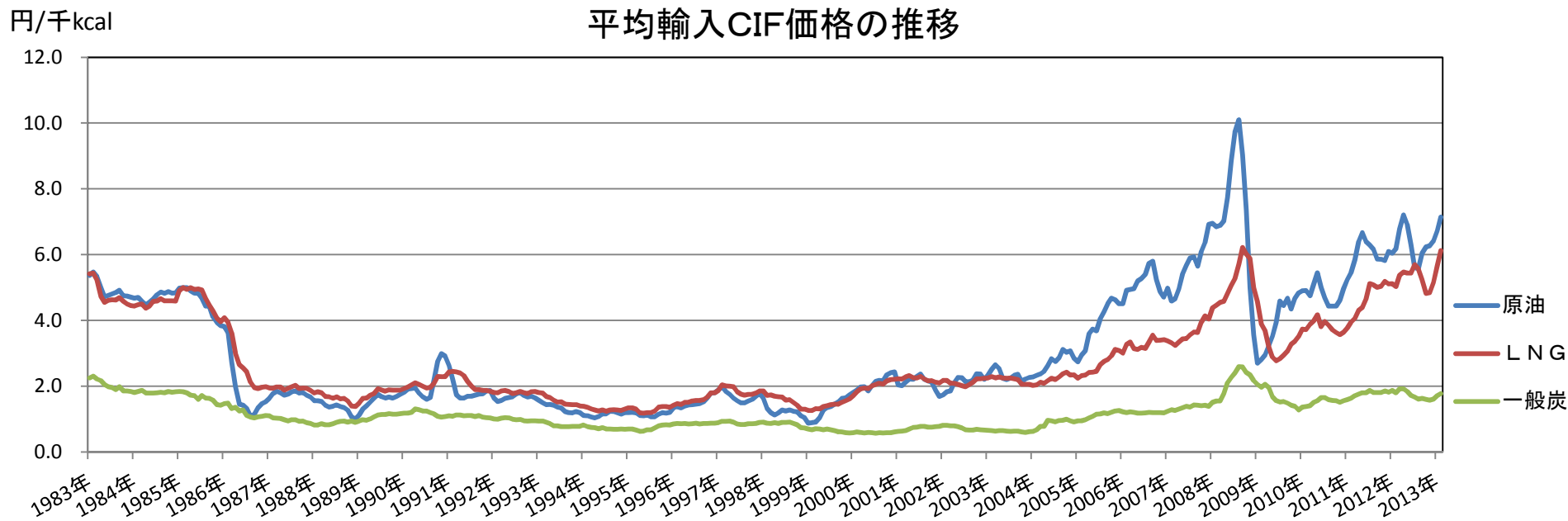
石炭(一般炭)



出典: 財務省 貿易統計

燃料価格の推移と今後の見通し

○原油、LNGは価格変動が大きい一方、石炭は低位安定的に推移。

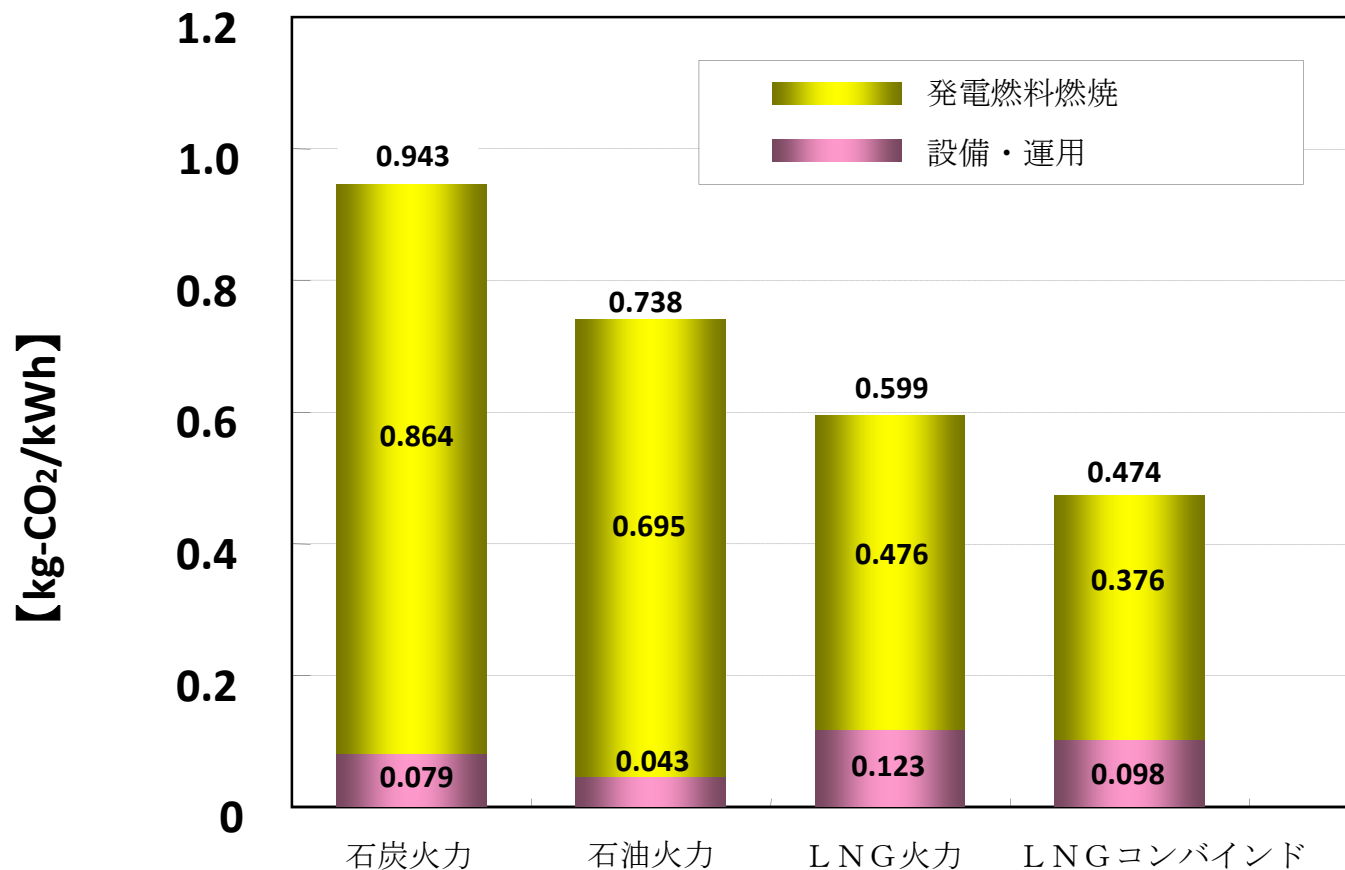


燃料価格の将来見通し(IEA World Energy Outlook2011)

	IEAシナリオ	2010	2015	2020	2025	2030	2035
石炭 (\$/t)	現行シナリオ	99.2	104.6	109.0	112.8	115.9	118.4
	新政策シナリオ	99.2	103.7	106.3	108.1	109.3	110.0
LNG (\$/MBtu)	現行シナリオ	11.0	12.7	13.5	14.2	14.8	15.2
	新政策シナリオ	11.0	12.2	12.9	13.4	13.9	14.3
原油 (\$/bbl)	現行シナリオ	78.1	106.3	118.1	127.3	134.5	140.0
	新政策シナリオ	78.1	102.0	108.6	113.6	117.3	120.0

電源ごとの発電電力量当たりのCO₂排出量について

○ライフサイクル全体で発生するCO₂排出量は、以下のとおり。

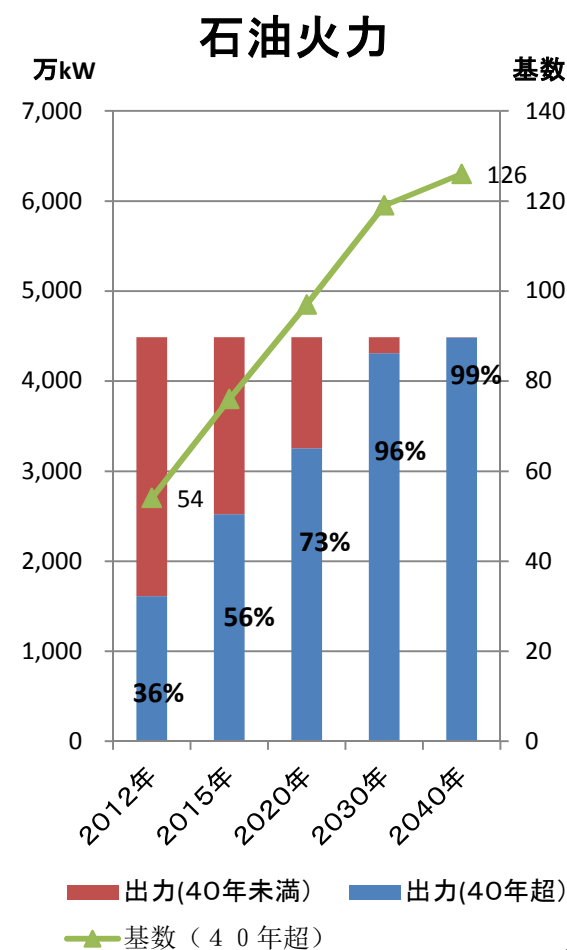
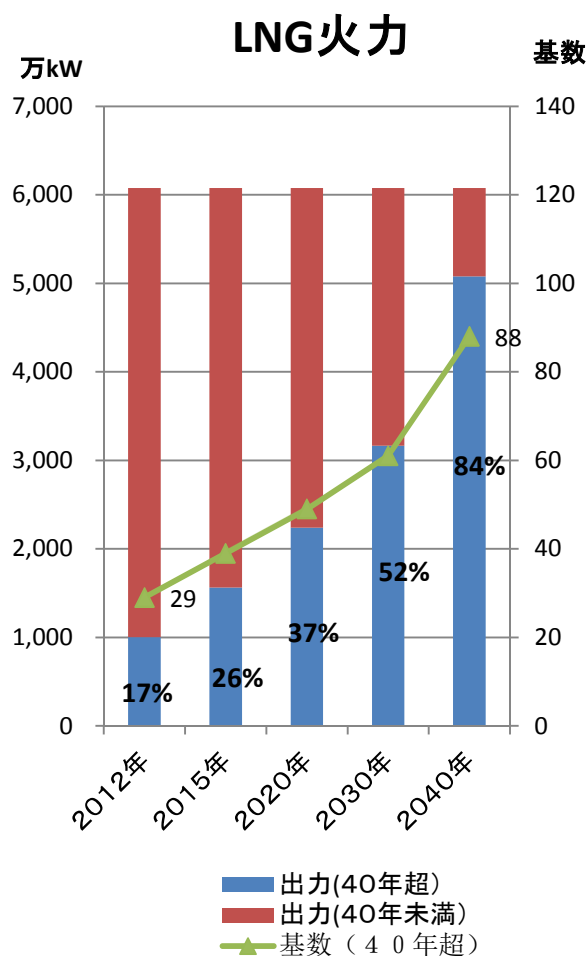
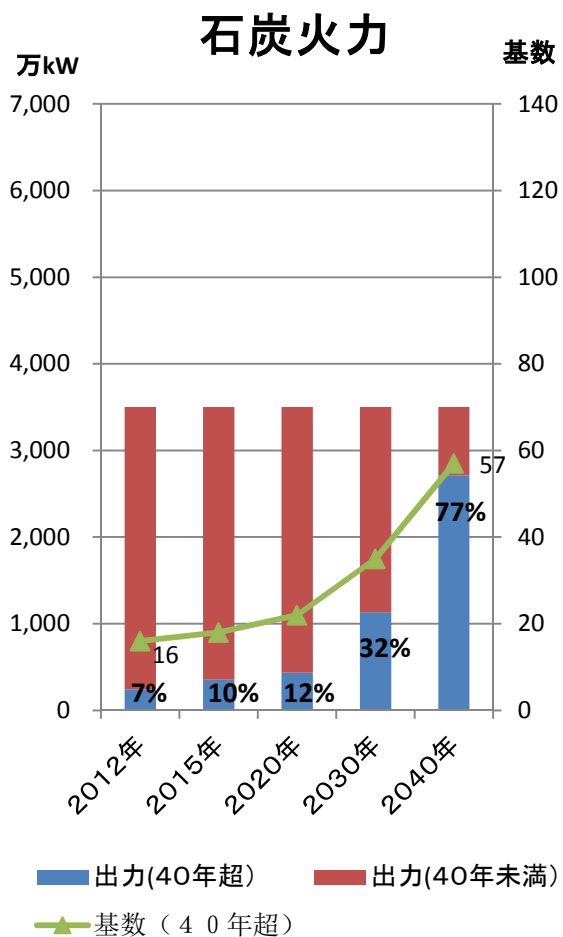


* 発電燃料の燃焼に加え、原料の採掘から諸設備の建設・燃料輸送・精製・運用・保守等のために消費される全てのエネルギーを対象としてCO₂排出量を算出。

(出典:2010年 電力中央研究所報告書)

火力発電の経年状況

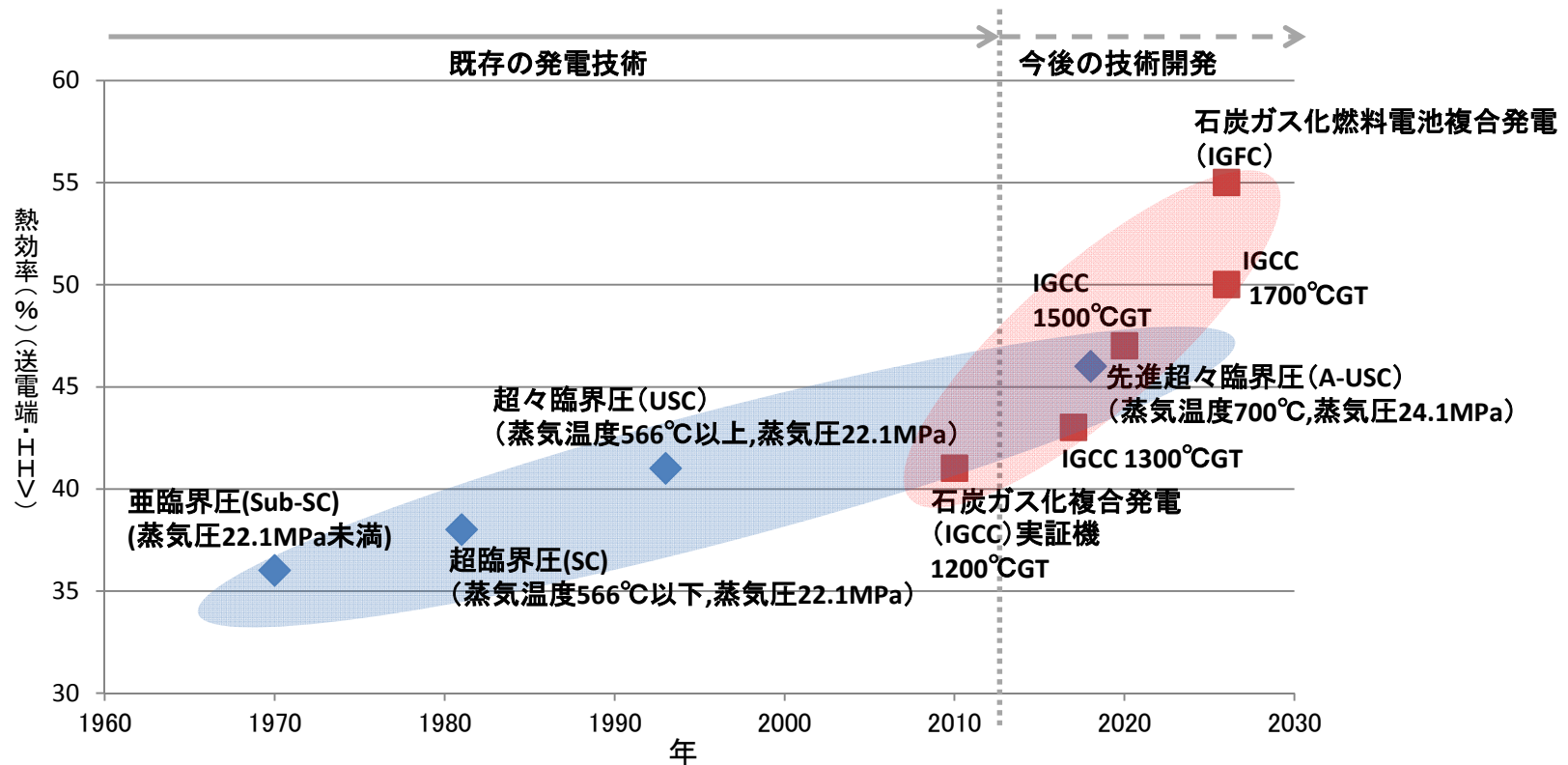
- 2030年には石炭で約3割、LNGで約5割、石油では約9割が運転開始40年を超過。
- 新設計画は、2021年度までに石炭で3基、220万kW、LNGで33基、1626万kW。
- 効率化や設備信頼性の向上には、経年に応じた設備更新が必要。
- なお、1979年第3回IEA閣僚級理事会において採択された「石炭に関する行動原則」において、ベースロード用の石油火力の新設、リプレースの禁止が定められている。



石炭火力の高効率化

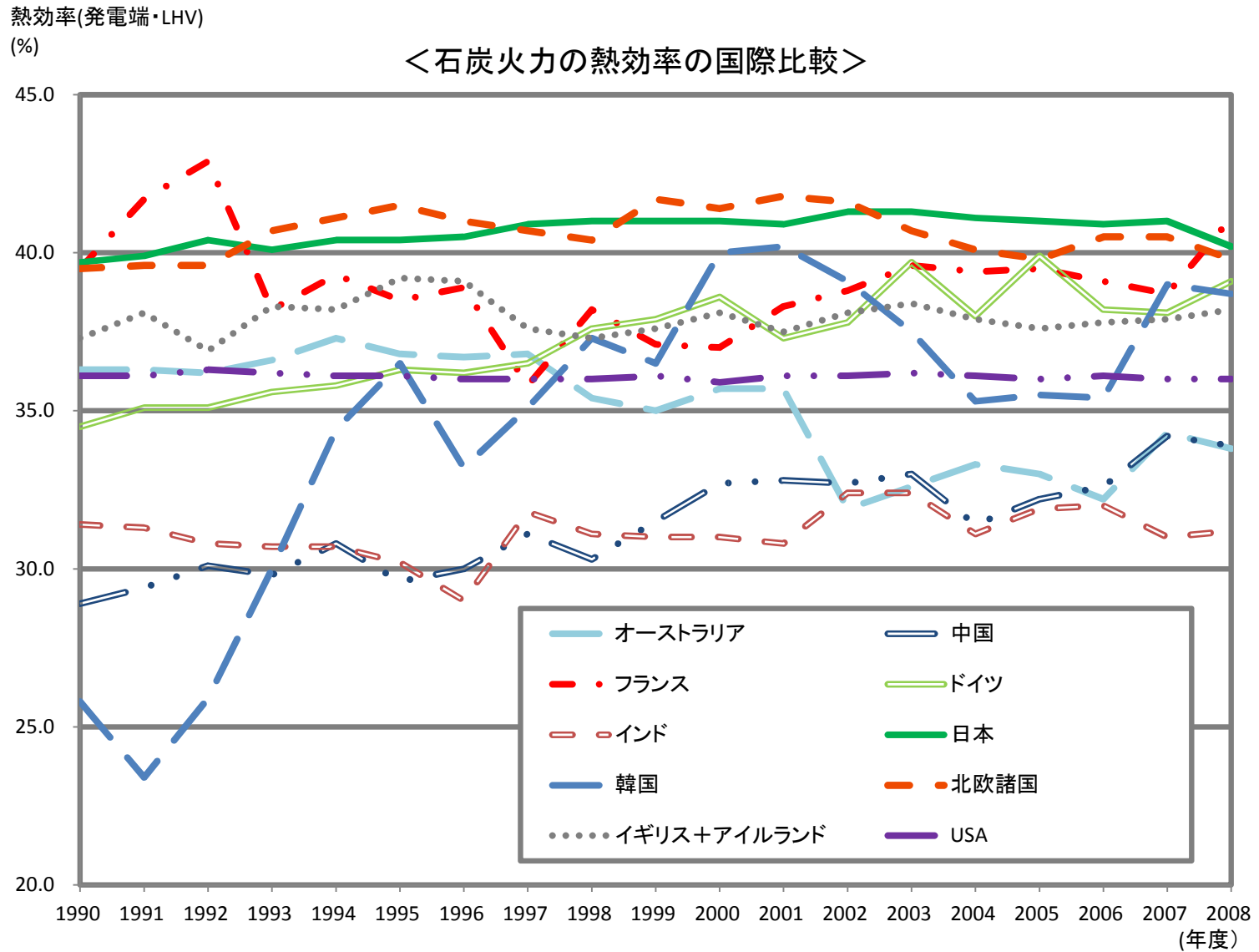
- 我が国の石炭火力は、現在、微粉炭火力の超々臨界圧(USC)が最高効率の技術として実用化されている。
- 今後、微粉炭火力の効率向上を進めるとともに、亜瀝青炭や褐炭も使用可能な石炭ガス化火力(IGCC、IGFC)の技術開発を進めることで、更なる効率化を期待。

<石炭火力発電の効率向上>



石炭火力の熱効率の国際比較

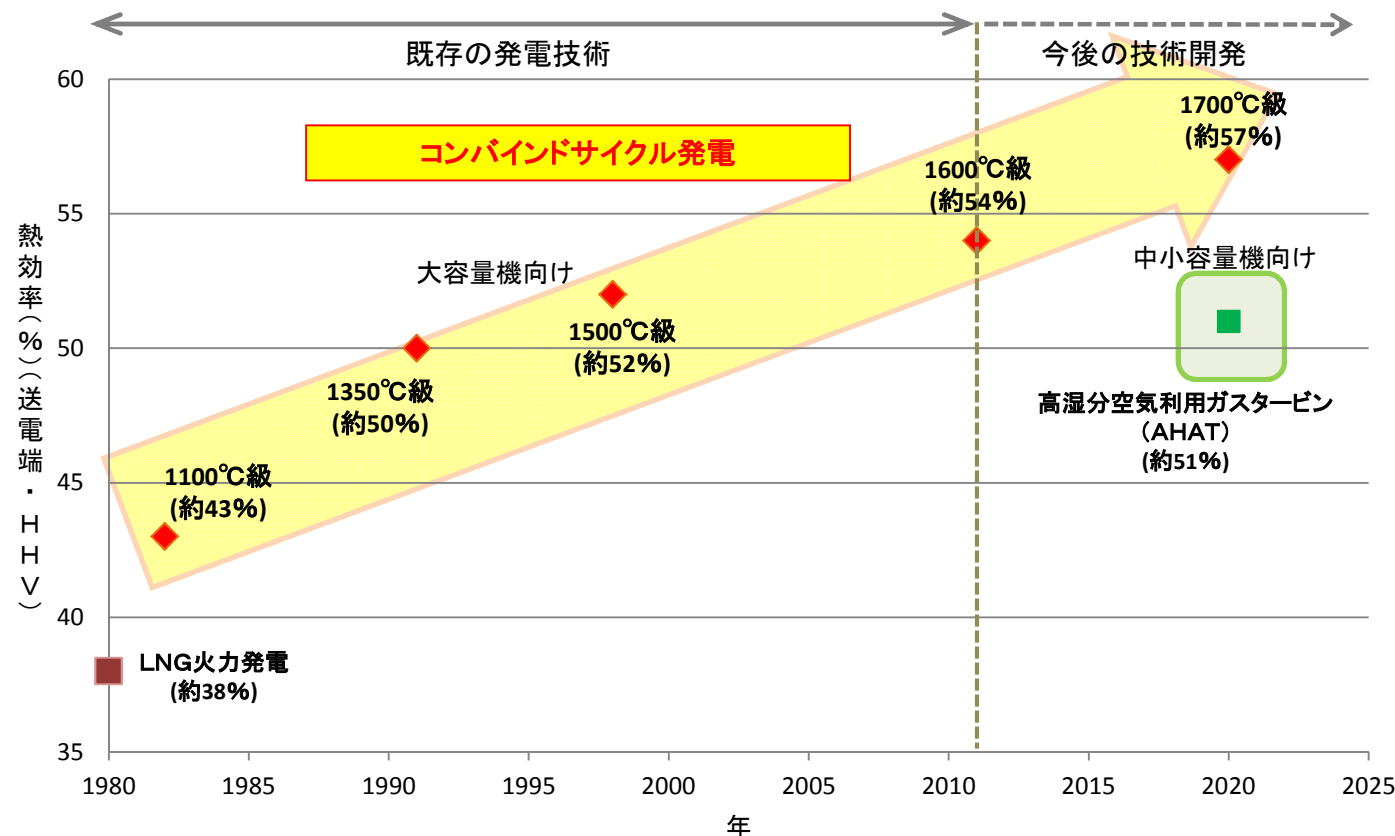
○我が国の石炭火力の熱効率は世界最高水準。



LNG火力の高効率化

- 我が国は、世界に先駆けて、1500°C級のガスタービンを実用化し、熱効率52%を達成。
- 大容量機向けには、1700°C級ガスタービンの技術開発に取り組み、熱効率57%の実用化を目指す。
- 中小容量機向けには、ガスタービンのみでコンバインドサイクルの熱効率に匹敵する、高温分空気利用ガスタービン(AHAT)を開発し、実用化を目指す。

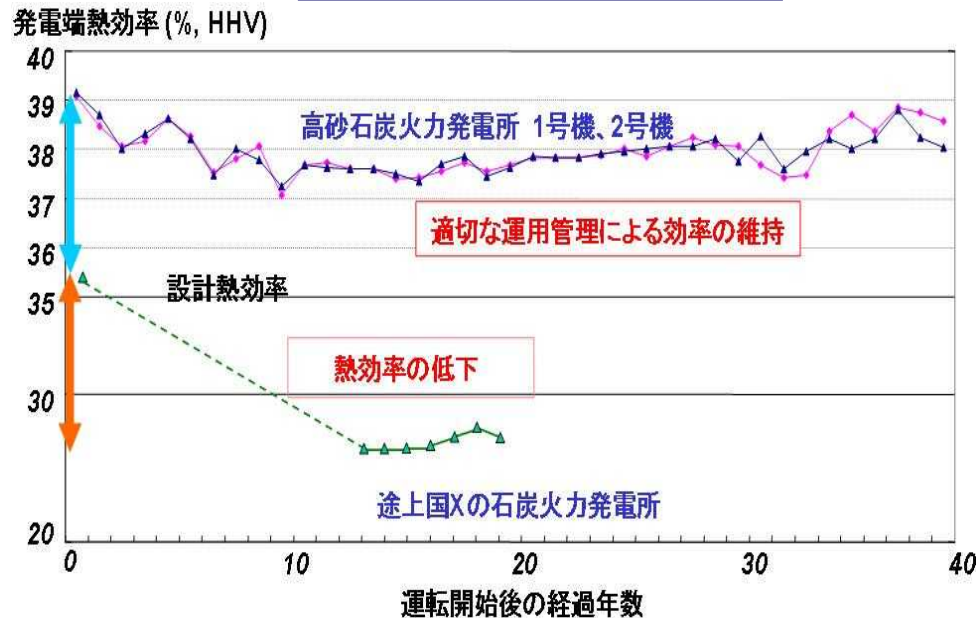
<LNG火力発電の効率向上>



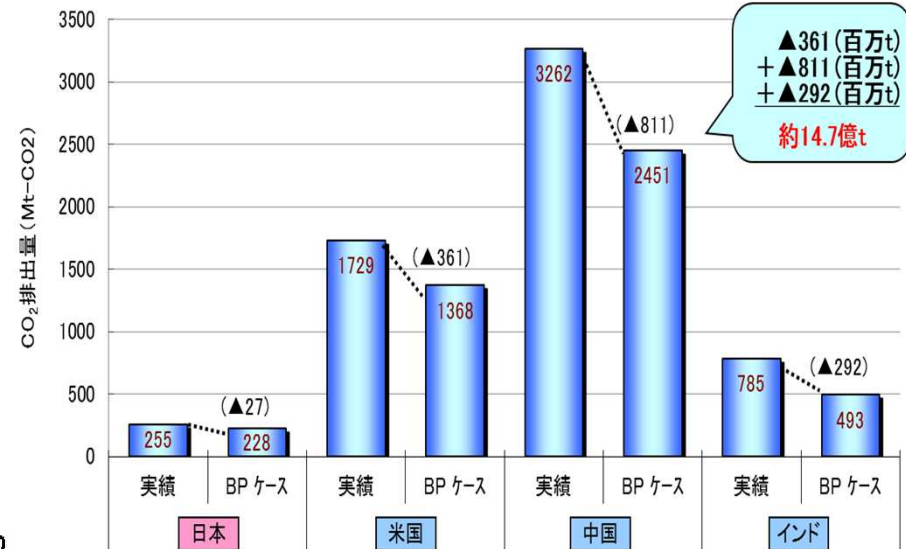
石炭火力の国際展開(技術移転による低炭素化の推進)

- 我が国の石炭火力は、高効率技術(超臨界圧・超々臨界圧)と運転・管理ノウハウにより、世界最高水準の発電効率を達成し、運転開始後も長期にわたり維持。
- 日本で運転中の最新式の石炭火力発電の効率を米、中、印の石炭火力発電に適用すると、CO₂削減効果は、約15億トン(試算)
- 今後も世界で石炭火力発電の需要が増加する見通しの中、相手国の産業構造に合わせた高効率石炭火力技術の技術移転や、石炭火力の運営管理技術(O&M)もセットにしたシステム輸出により、わが国の高効率石炭火力の海外展開を進めるとともに技術競争力の維持を図る。

石炭火力・経年劣化の比較例



石炭火力発電からのCO₂排出量実績(2009年)と日本の最高効率適用ケース



出典:「IEA World Energy Outlook 2011」、「Ecofys International Comparison of Fossil Power Efficiency and CO₂ Intensity 2012」から作成