総合資源エネルギー調査会
原子力小委員会第1回会合
資料５

第４次エネルギー基本計画及び
今後の原子力政策の検討

平成２６年６月

目　次

１．エネルギー基本計画について
２．我が国のエネルギー需給構造が抱える課題
３．新たなエネルギー基本計画における原子力の位置付け
４．今後の原子力利用にあたっての課題と論点
（１）福島の再生・復興に向けた取組
（２）原子力依存度低減に向けた課題
（３）不断の安全性向上の追求
（４）技術・人材の維持・発展
（５）競争環境下における原子力事業のあり方
（６）使用済燃料問題の解決に向けた取組と
核燃料サイクル政策の推進
（７）国民、自治体との信頼関係構築
（８）世界の原子力平和利用と核不拡散への貢献

エネルギー基本計画について

エネルギー基本計画は、エネルギー政策基本法（2002年（平成14年）公布・施行）に基づき、エネルギー需給に関して総合的に講ずべき施策等について、関係行政機関の長や総合資源エネルギー調査会の意見を聴いて、経済産業大臣が案を策定し、閣議決定するもの。

エネルギー基本計画（第一次）

閣議決定日：2003年（平成15年）10月7日
（自民党：小泉総理大臣、中川経済産業大臣）

エネルギー基本計画（第二次）

閣議決定日：2007年（平成19年）3月9日
（自民党：安倍総理大臣、甘利経済産業大臣）

エネルギー基本計画（第三次）

閣議決定日：2010年（平成22年）6月18日
（民主党：菅総理大臣、直嶋経済産業大臣）

エネルギー基本計画（第四次）

閣議決定日：2014年（平成26年）4月11日
（自民党：安倍総理大臣、茂木経済産業大臣）

（参考）エネルギー基本計画の全体像

はじめに

第1章　我が国のエネルギー需給構造が抱える課題（P6～）

第1節　我が国が抱える構造的課題（P6～）
第2節　東京電力福島第一原子力発電所事故及びその前後から顕在化してきた課題（P8～）

第2章　エネルギーの需給に関する施策についての基本的方針（P15～）

第1節　エネルギー政策の原則と改革の視点（P15～）
第2節　各エネルギー源の位置付け及び政策の時間軸（P19～）

第3章　エネルギー需給に関する長期的、総合的かつ計画的に講ずべき施策（P28～）

第1節　安定的な資源確保のための総合的な政策の推進（P28～）
第2節　徹底した省エネルギー社会の実現と、スマートで柔軟な消費活動の実現（P33～）
第3節　再生可能エネルギーの導入加速～中長期的な自立化を目指して～（P37～）
第4節　原子力政策の再構築（P41～）
第5節　化石燃料の効率的・安定的な利用のための環境の整備（P49～）
第6節　市場の垣根を外していく供給構造改革等の推進（P52～）
第7節　国内エネルギー供給網の強靭化（P55～）
第8節　安定供給と地球温暖化対策に貢献する水素等の新たな二次エネルギー構造への変革（P58～）
第9節　市場の統合を通じた総合エネルギー企業等の創出と、エネルギーを軸とした成長戦略の実現（P63～）
第10節　総合的なエネルギー国際協力の展開（P68～）

第4章　戦略的な技術開発の推進（P73～）

第5章　国民各層とのコミュニケーションとエネルギーに関する理解の深化（P75～）

我が国のエネルギー需給構造が抱える課題　<エネルギー基本計画における記載>

はじめに

・東電福島第一原発事故で被災された方々の心の痛みにしっかりと向き合い、寄り添い、福島の復興・再生を全力で成し遂げる。ここがエネルギー政策を再構築するための出発点であることは言を俟たない。

1. 我が国のエネルギー需給構造が抱える課題

① 原発の安全性に対する懸念及び行政・事業者に対する信頼の低下。

② 化石燃料依存の増大（輸入の増加）による国富の流出拡大、中東依存の拡大、電気料金の上昇、我が国の温室効果ガス排出量の急増。

③ シェールガスなどによる北米エネルギー供給の自立化とエネルギーコストの国際間格差の拡大。

2. エネルギーの需給に関する施策についての基本的な方針

① 基本的視点として、「エネルギーの安定供給（Energy Security）」、「経済効率性（Economic Efficiency）」、「環境への適合(Environment)」を追求。「安全性(Safety)」が大前提。この3E＋Sに「国際的視点」と「経済成長」を加味。

② 各エネルギー源の強みが発揮され、弱みが補完される、『多層的』な供給構造

③ 多様な主体が参加し、多様な選択肢が用意される、より『柔軟かつ効率的』なエネルギー需給構造。

（参考）東日本大震災以降の原発停止による影響

エネルギー安定供給

1．海外からの化石燃料依存度増加

・総発電電力量の約88%(2013年度)
　－ 第一次石油ショック時（約76%）以上の水準。
　※中東依存度：原油(83%)、天然ガス(30%)

・再生エネルギー導入比率 － 総発電電力量の約2．2%(水力除く)
（2013年度実績）

（固定価格買取制度による国民負担約6,500億円/年、
　標準家庭で約2,700円/年） 2014年度推計）

国民生活・経済

2．燃料費の増加(火力発電焚き増し費用)

約3．6兆円（1人あたり約3万円の負担、2013年度推計）

3．電気料金の高騰

・震災前と比べ平均2割程度上昇
（標準世帯（月額）：東電約6,300円⇒約8,600円、関電約6,400円⇒約8,200円）

地球温暖化

4．CO2排出量増加(2012年度)

・一般電気事業者のCO2排出量1．1億トン増加
（日本の排出量約9%分、2010年度比）

原子力の位置付けと政策の方向性

＜エネルギー基本計画における記載＞

① 燃料投入量に対するエネルギー出力が圧倒的に大きく、数年にわたって国内保有燃料だけで生産が維持できる低炭素の準国産エネルギー源として、優れた安定供給性と効率性を有しており、運転コストが低廉で変動も少なく、運転時には温室効果ガスの排出もないことから、安全性の確保を大前提に、エネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源である。

② いかなる事情よりも安全性を全てに優先させ、国民の懸念の解消に全力を挙げる前提の下、原子力発電所の安全性については、原子力規制委員会の専門的な判断に委ね、原子力規制委員会により世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進める。その際、国も前面に立ち、立地自治体等関係者の理解と協力を得るよう、取り組む。

③ 原発依存度については、省エネルギー・再生可能エネルギーの導入や火力発電所の効率化などにより、可能な限り低減させる。その方針の下で、我が国の今後のエネルギー制約を踏まえ、安定供給、コスト低減、温暖化対策、安全確保のために必要な技術・人材の維持の観点から、確保していく規模を見極める。

↓

○原子力小委員会では、上記方針に基づき、原子力発電を重要なベースロード電源として利用していく際の課題と必要な措置について議論。

○原子力以外を含めたエネルギーミックスは、各エネルギー源の位置付けを踏まえ、原発再稼働、再エネの導入やCOPなど地球温暖化の議論の状況等を見極めて、速やかに示す予定。

○原子力小委員会においても、今後のエネルギーミックスの検討に資するよう、安全確保のために必要な技術・人材の維持の在り方等について議論。

（参考）電力需要の変化に対応した電源ごとの役割分担

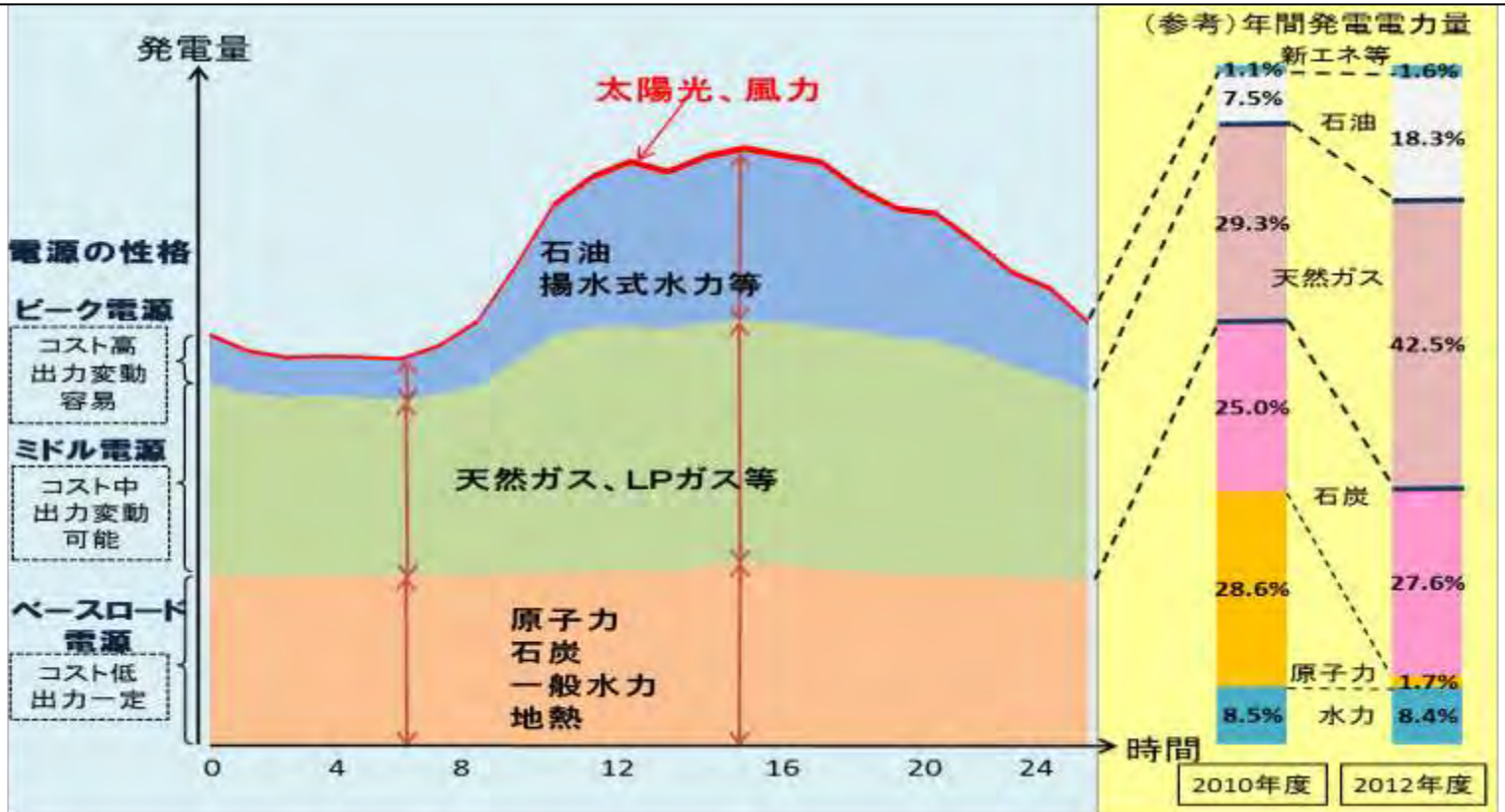
特に、電力供給においては、安定供給、低コスト、環境適合等をバランスよく実現できる供給構造を実現すべく、各エネルギー源の電源として特性を踏まえて活用することが重要であり、各エネルギー源は、電源として以下のように位置付けられる。

1）発電（運転）コストが、低廉で、安定的に発電することができ、昼夜を問わず継続的に稼働できる電源となる「ベースロード電源」として、地熱、一般水力（流れ込み式）、原子力、石炭。

2）発電（運転）コストがベースロード電源の次に安価で、電力需要の動向に応じて、出力を機動的に調整できる電源となる「ミドル電源」として、天然ガスなど。

3）発電（運転）コストは高いが、電力需要の動向に応じて、出力を機動的に調整できる電源となる「ピーク電源」として、石油、揚水式水力など。

※太陽光、風力は天候次第で出力が変動するものであり、LNG等の調整電源や蓄電池と組み合わせることで、電源として活用しうる。



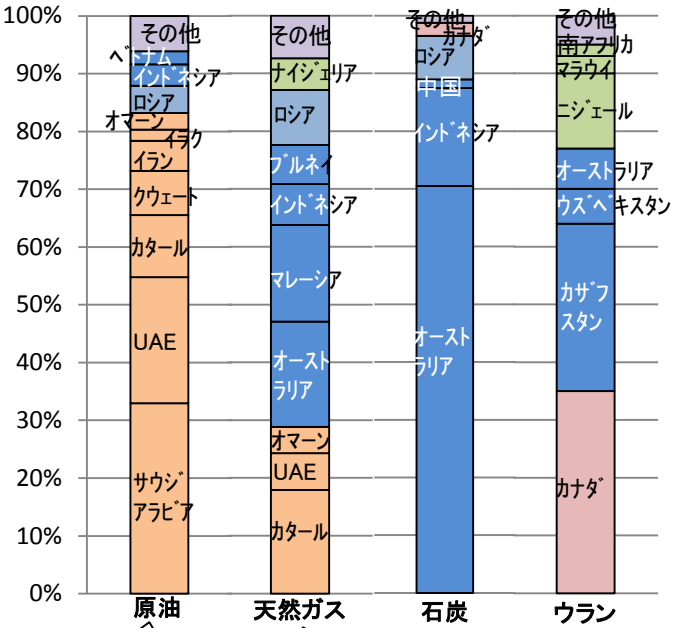
（参考）原子力発電の特徴 （1）エネルギー安全保障

1)原子力（ウラン）は石油、天然ガスに比べ、供給地が比較的分散しており、供給安定性に優れる。

2)原子力発電は、石油、天然ガス、石炭に比べ、同じ発電量を得るために必要となる燃料が少なく、また、燃料交換後１年程度は発電を継続できるなど備蓄効果が高い。

3)上記に加え、使用済燃料を再処理することで資源燃料として再利用できること等から、原子力は資源依存度が低い準国産エネルギーと位置付け。

(1)主要燃料の調達先



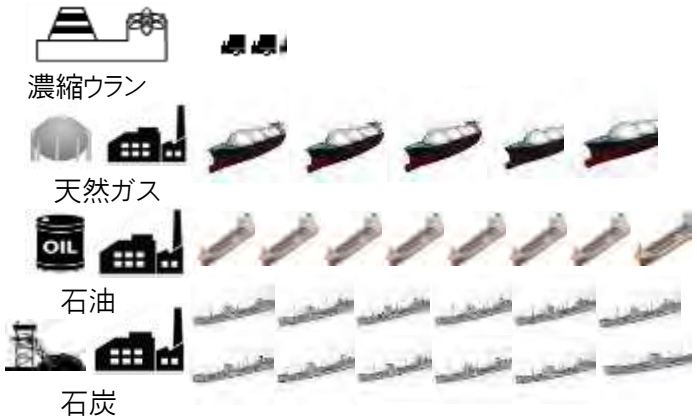
中東依存度：83%
ホルムズ依存度：80%

中東依存度：30%
ホルムズ依存度：25%

財務省「貿易統計」等より作成。2012年。
※全調達量を100%とし、上位を記載。

地域分類
- …中東
- …ヨーロッパ・ユーラシア
- …アジア・環太平洋
- …北アメリカ
- …アフリカ
- …その他

(2) 100万kWの発電所を１年間運転するために必要な燃料



10トントラック2.1台
濃縮ウラン燃料21トン

LNG専用船4.75隻
（20万トンLNG船）
95万トン

大型タンカー7.75隻
（20万トン石油タンカー）
155万トン

大型石炭運船11.75隻
（20万トン船）
235万トン

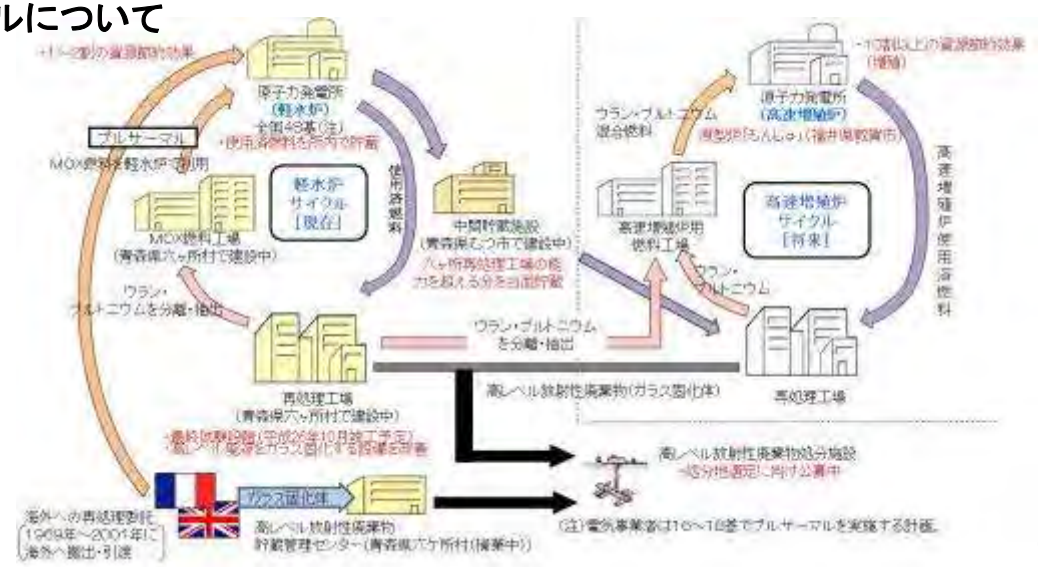
※出典：「原子力2010」（資源エネルギー庁）

(3)国内民間在庫日数

（洋上在庫含まず、電力会社の発電用在庫(2012年度平均在庫日数等)で計算。
※電力調査統計等より作成）

ウラン	約2年程度 ※海外で濃縮等加工済のもの（震災前の値）。
LNG	約13日
石油	約67日 ※国家備蓄は約85日（IEA基準、平成25年度3月末）。資源エネルギー庁 「石油備蓄の現況」より
石炭	約33日

(4) 核燃料サイクルについて



（参考）原子力発電の特徴 （2）経済効率性

1)2011年12月にコスト等検証委員会が行った試算は、設備や燃料、維持費などの発電原価のみならず、廃炉費用、核燃料サイクル費用（放射性廃棄物最終処分含む）など将来発生するコスト、事故対応費用（損害賠償、除染含む）、立地交付金・研究開発等の政策経費といった社会的費用も織り込んでいる。
2)原子力は、事故リスク対応費用も考慮して8.9円/kWh以上と試算されたが、他の電源と比べても遜色ない値。仮に事故対応費用が1兆円増えると、キロワットアワー当たり約0.1円ずつ増加する試算。
3)また、原子力は石油、天然ガス、石炭に比べ、発電コストに占める燃料費の割合が小さいため、発電コストは燃料の価格変動の影響を受けにくい。

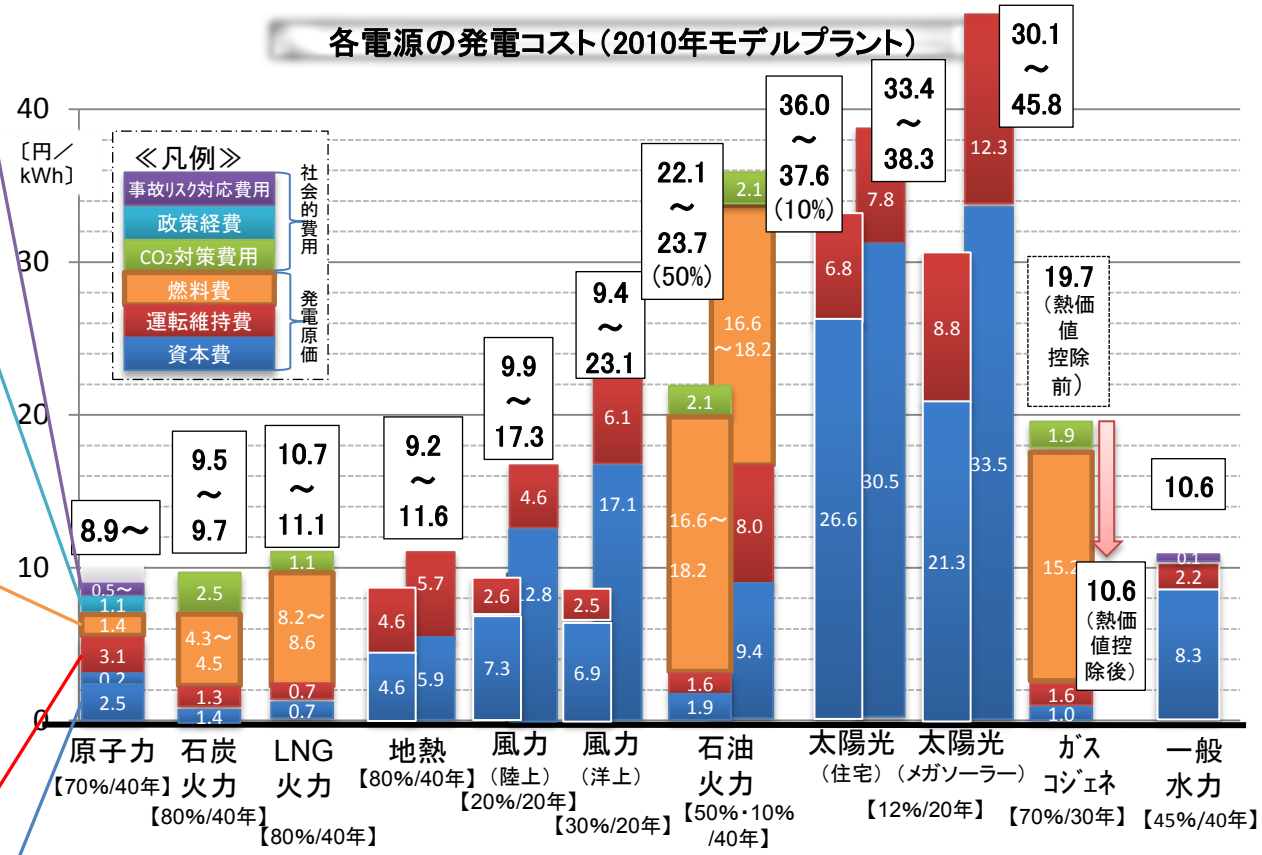
事故リスク対応費用(0.5円/kWh)
・福島原発事故の損害を、出力規模等に併せて補正し、約5.8兆円の費用を算定。
・2010年度の総発電量2,722億kWh(除く福島1～4号機、50基)、40年の積立て前提。
・損害額は増える可能性があるため、下限を提示。損害想定額が1兆円増えると0.1円/kWh上昇。

政策経費(1.1円/kWh)
立地交付金等の電源立地対策（約1,200億円/年）、もんじゅ等の研究開発費（約1,400億円/年）を含めた約3,200億円を反映。

核燃料サイクル費用(1.4円/kWh)
・使用済み燃料の半分を20年貯蔵後に再処理し、残りの半分を50年貯蔵後に再処理するモデル。
・フロントエンド0.84円、再処理費用0.46円、中間貯蔵0.05円、高レベル廃棄物処分0.04円を含む。
・直接処分をするモデルの場合は、この費用は1.0円/kWhとなる（現状より0.4円安）。

追加的安全対策費(0. 2円/kWh)
追加安全対策費用194億円を追加。

資本費(2. 5円/kWh)
建設費35万円/kW(4,200億円/1基)、固定資産税1.4%、廃炉費用680億円を反映。



【設備利用率(%)/稼働年数(年)】（再生可能エネルギーは下限(左)と上限(右)、石油火力は稼働率50%(左)と設備利用率10%(右)。）

※核燃料サイクルコストについては現状モデル(使用済み燃料を適切な期間貯蔵しつつ再処理していく現状を考慮したモデルを採用)

出典：コスト等検証委員会報告書

（参考）原子力発電の特徴 （3）環境適合性

1） 原発は運転時には温室効果ガスを排出しない、実証された大規模な低炭素電源であり、様々な課題はあるが、国際的にも地球温暖化対策に一層貢献しうるものとして認識されている。
2） 100万kW（稼働率80%）の石炭火力1基を原子力1基に置き換えると、日本全体の0．4%分（約580万トン）のCO2排出量を削減可能。（すなわち、10基で日本全体の4%削減。）

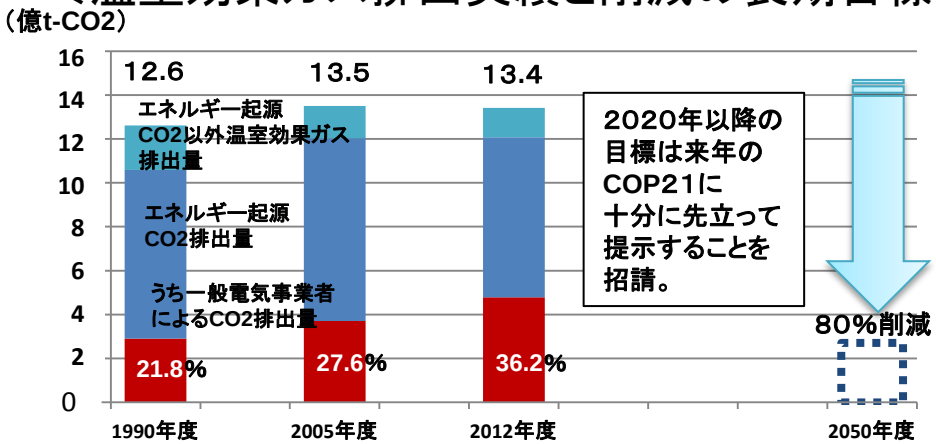
＜電源別のライフサイクルCO2排出量＞

※原子力発電は、燃料燃焼による直接排出量はゼロ。燃料加工、放射性廃棄物の処分、発電所等の施設解体時に発生する間接排出量を含めると、20g-CO2/kWhとなる。 （2010年）

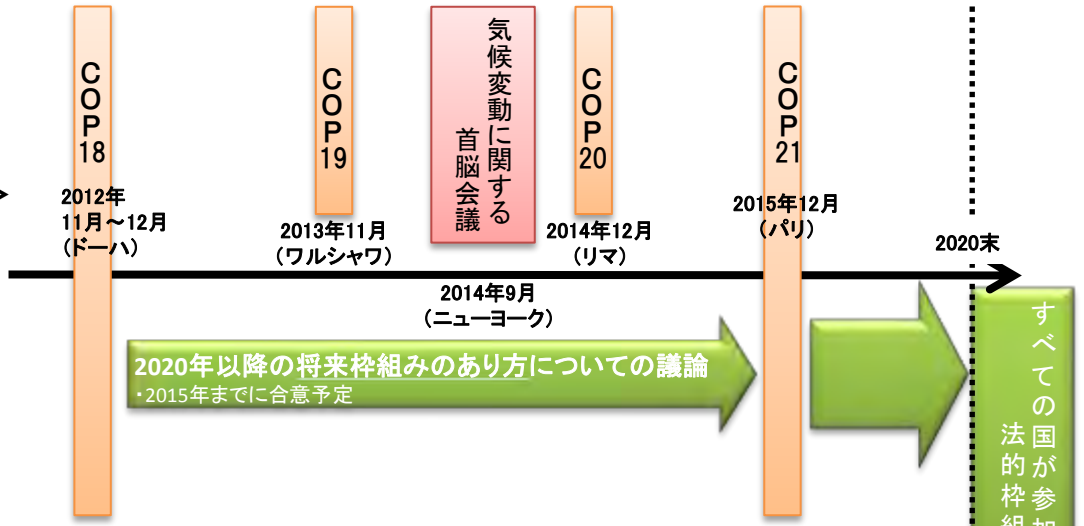
＜気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第3作業部会報告書（2014年4月）＞

- Nuclear energy is **a mature low-GHG emission source of baseload power**, but its share of global electricity generation has been declining (since 1993). Nuclear energy could make an increasing contribution to low-carbon energy supply, but a variety of barriers and risks exist.

＜温室効果ガス排出実績と削減の長期目標＞



＜COP交渉スケジュール＞

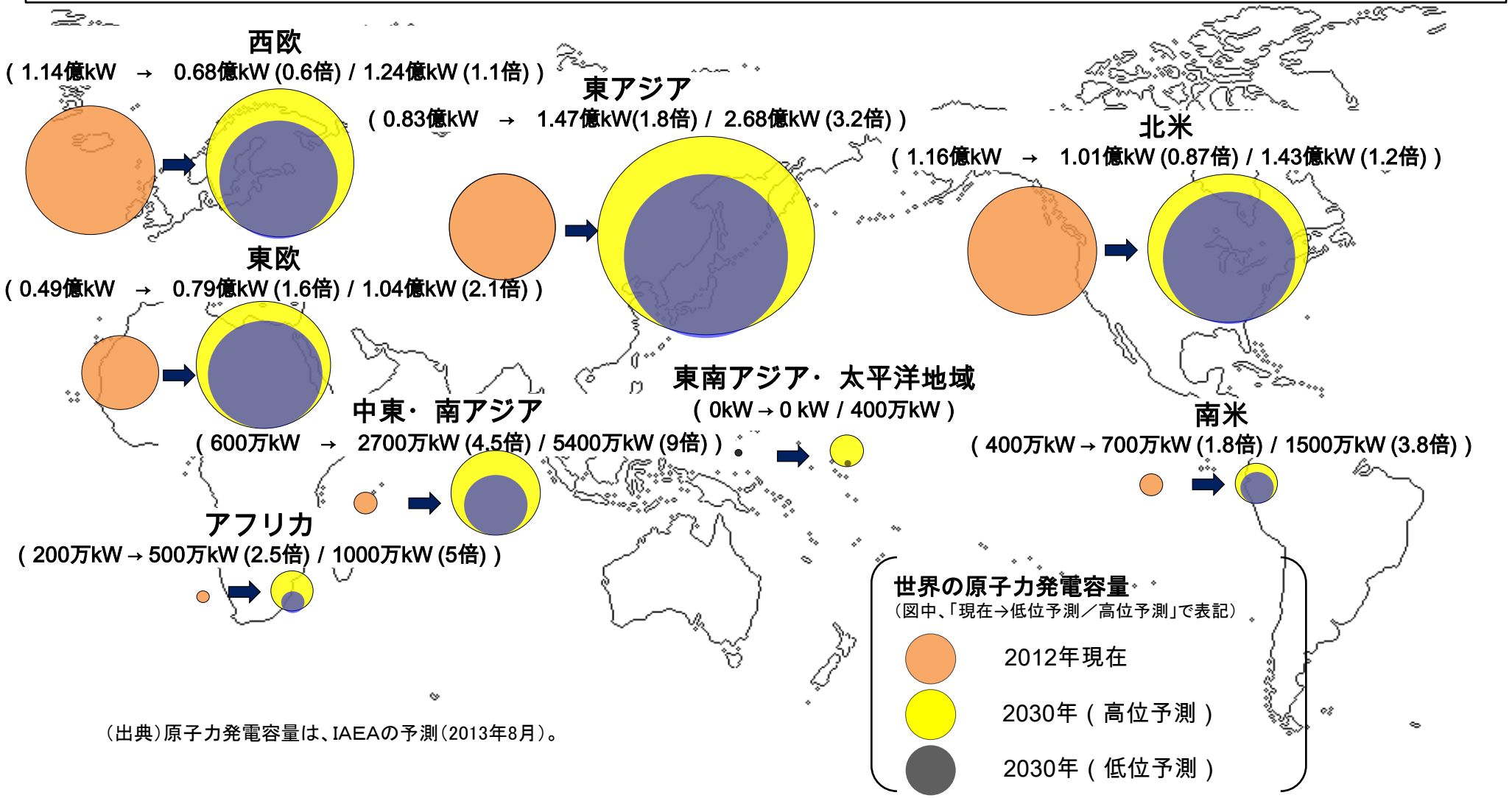


COP20：各国の約束草案※に盛り込む情報を確定、交渉テキストの要素を検討。
※約束草案：COP21に十分に先立って、各国の自主的な約束草案を全ての国に提示することを招請。準備が整った国に対しては、2015年第一四半期までの提出を招請。
COP21：将来枠組みに関する交渉期限。

（参考）世界の原子力発電の見通し

1．　IAEAは、2030年までに、世界の原子力発電所の設備容量は約20～90%増加すると予測。
（原子力発電所（100万kW級）の基数換算で、60～350基程度増加（年間3～19基建設）（2013年8月））

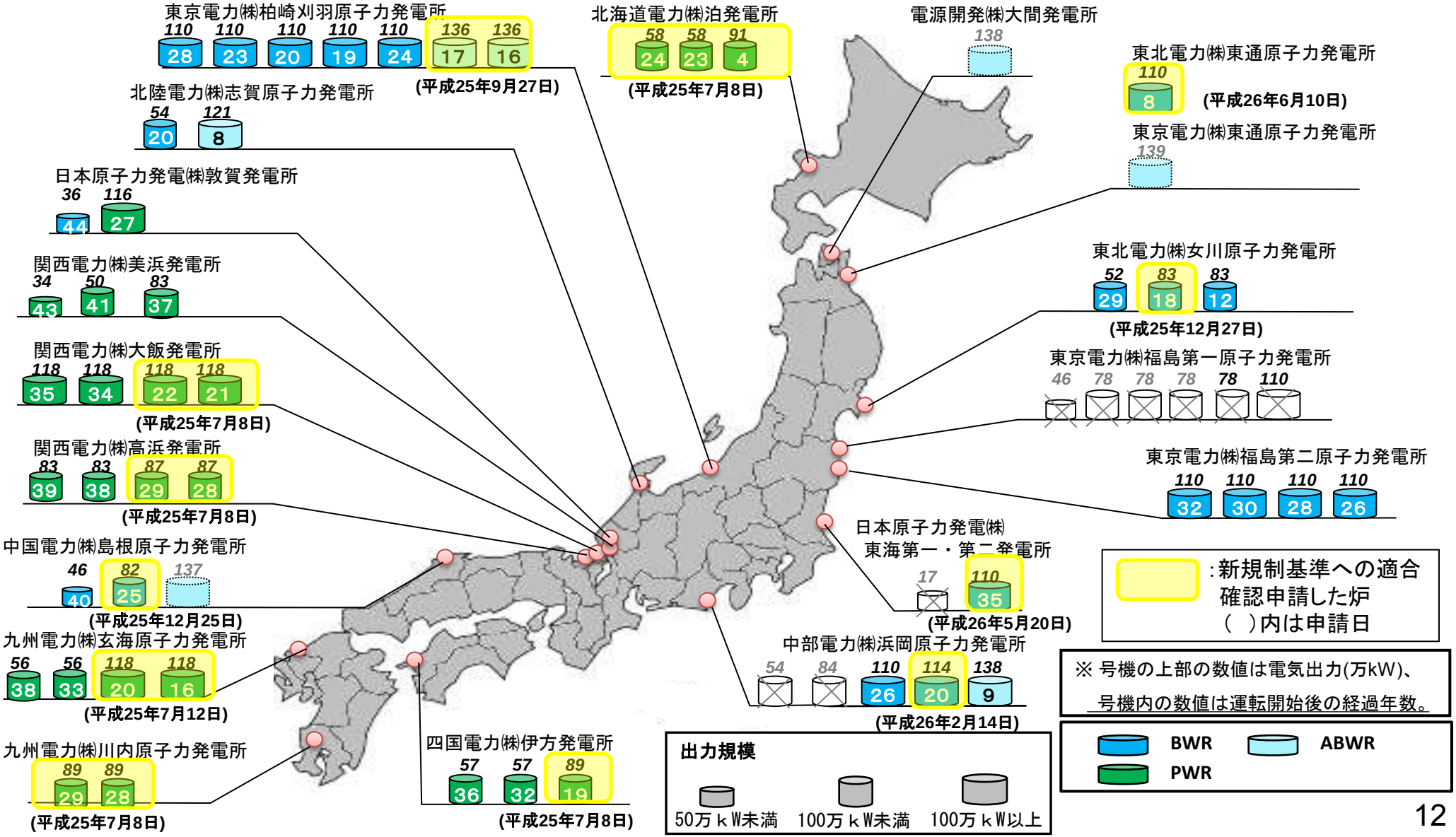
2．　東アジア、東欧、中東・南アジア等で大きな伸びが予想される。



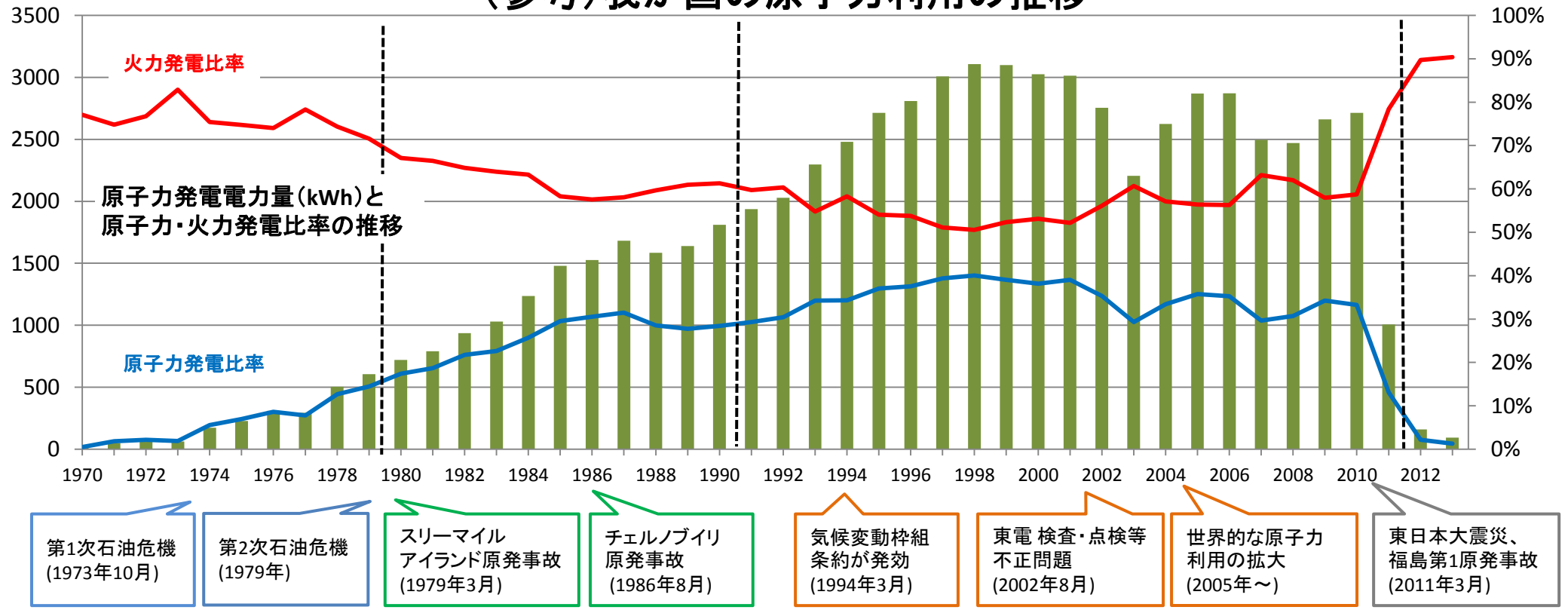
（出典）原子力発電容量は、IAEAの予測（2013年8月）。

（参考）日本の原子力発電所（平成26年6月10日時点）

1.　平成26年6月10日現在、12原発19基が新規制基準への適合確認を原子力規制委員会に申請中。
2.　原子力規制委員会は、平成26年3月、後続の審査の模範となるよう優先的に川内1･2号機の審査書案を作成することを決定。



（参考）我が国の原子力利用の推移



出典：電力統計情報(電気事業連合会)

＜基本政策分科会における指摘事項＞

（1）「できる限り原発依存度を低減させる」という総理のコミットメントについて少なくともどういう方法で、どこまで低減させるのかもっと具体的に表現していくべき。

（2）見通しが不明確で、どういう方向に進んでいくのかが明確な感じがしない。

（3）今ある状況の中で温暖化防止にもベストを尽くすべき。また、エネルギーのコスト、国富の流出につながらないようにするためにはどうするかを深く考えなければいけない。

（4）特に原子力は人材が非常に不足することを懸念。技術・人材基盤の維持・強化は長期にわたる問題であり、技術の維持・人材の確保のためには、原子力そのものをどうするか考えていかないといけない。

福島事故前後における原子力をとりまく状況の変化

（1）避難住民が帰還できない中、長期、かつ技術的困難を伴う福島第一原発の廃炉を行わなければならない。

（2）原発依存度は可能な限り低減させる方針。今後増加する廃炉を円滑かつ安全に行わなければならない。

（3）福島第一原発事故により露呈した「安全神話」と決別し、安全性を不断に追求していかなければならない。

（4）原発の安全な利用・廃炉、世界の原子力安全への貢献のため、技術・人材を維持していかなければならない。

（5）電力システム改革により競争環境が進展する中、原子力事業者は技術・人材の維持、円滑な廃炉、迅速かつ最善の安全対策、安定供給への貢献に役割を果たしていかなければならない。

（6）使用済燃料問題は、将来世代に負担を先送りしないよう、対策を確実に進めなければならない。

（7）国民の行政・事業者への信頼が低下。立地自治体も様々な不安を抱え、経済的にも影響あり。

（8）新興国の原発導入が拡大する中、事故の教訓を国際社会に共有し、原子力の平和利用・核不拡散に貢献することが我が国の責務。

（1）福島の再生・復興に向けた取組

＜エネルギー基本計画における記載＞

① 福島の再生・復興に向けた取組がエネルギー政策の再構築の出発点。

② 廃炉・汚染水対策は、世界にも前例のない困難な事業。国が前面に立ち、一つ一つの対策を着実に履行する不退転の決意を持って取組を実施。

③ 国の取組として、廃炉・汚染水対策に係る司令塔機能を一本化し、体制を強化。予防的・重層的な対策を進めるため、技術的観点から支援を強化。

④ 賠償や除染・中間貯蔵施設事業等について国が前面に出る方針を明確化。

⑤ 加えて、東京電力福島第一原子力発電所の周辺地域において、廃炉関連技術の研究開発拠点やメンテナンス・部品製造を中心とした生産拠点も必要となり得ることから、こうした拠点の在り方について地元の意見も踏まえつつ、検討。

これまでの取組

1）福島第一原発に関する廃炉・汚染水対策（原子力損害賠償支援機構法改正等）
2）早期帰還支援と新生活支援の両面からの福島支援
3）福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想

（参考）東電福島第一原発事故対応の現状

現行ロードマップ上の目標

現在

2011年12月
（ロードマップ策定）

2013年11月

2021年12月

30～40年後

安定化に向けた取組

＜冷温停止達成＞
・冷温停止状態
・放出の大幅抑制

第1期	第2期	第3期
使用済燃料プール内の燃料取り出し開始までの期間（2年以内）	燃料デブリ取り出しが開始されるまでの期間（10年以内）	廃止措置終了までの期間（30～40年後）

※4号機原子炉建屋の使用済燃料プールから2013年11月から燃料取り出しを開始。2014年内の作業完了に向けて作業中。

汚染水対策

1．汚染源を**「取り除く」**
例）・「多核種除去装置」による汚染水の浄化（2013年9月～）

2．汚染源に**「近づけない」**
例）・原子炉建屋への地下水流入量を減らす地下水バイパスの稼働（2014年5月～）
・地下水の流入を防ぐ凍土式の遮水壁の設置（2014年6月から本格工事着工、2014年度内凍結開始予定）

3．汚染水を**「漏らさない」**
例）・水ガラスによる建屋海側護岸の地盤改良（2013年度末完了）
・海側遮水壁の設置（2014年9月頃）

新たな体制の構築

原賠機構法の一部改正（5月公布）

○東電福島第一原発の廃炉に向けた取組は、長い期間を要する極めて困難な事業。

○このため、**国が前面に出て**、技術的観点からの企画・支援と必要な監視機能を強化する新たな体制の構築に取り組む。

○原賠機構法の一部を改正して、政府による大方針や監視の下、**技術的判断を新機構が担い、東京電力が取り組む廃炉を着実に進められる体制を構築する**。

移送済み燃料：
1078体／1533体
（2014年6月19日現在）

（参考）早期帰還支援と新生活支援の両面からの福島支援

【福島県全体の避難者数】
約15．7万人 ➔ 約13．1万人
（2012年12月） （2014年5月）

【避難指示区域等からの避難者数】
約11万人 ➔ 約10．0万人
（2012年12月） （2014年5月）

【仮設住宅整備状況】
16，800戸
[充足率 99．5%]
（2014年3月）

【出典】 環境省、復興庁、福島県作成資料より整理

【国直轄による災害廃棄物等処理の状況】
実施中　対策地域内廃棄物処理計画（2013年12月に一部改定）に基づき、災害廃棄物等の処理を実施中。
2014年3月末 大熊町、楢葉町、川内町（帰還困難地区を除く）で、帰還の妨げとなる廃棄物の仮置場への搬入を目標通り一通り完了。南相馬市でも、目標通り一部を除き搬入を一通り完了。

1．避難指示の解除と帰還に向けた取組の拡充
（旧避難指示区域、避難指示解除準備区域、居住制限区域を念頭）

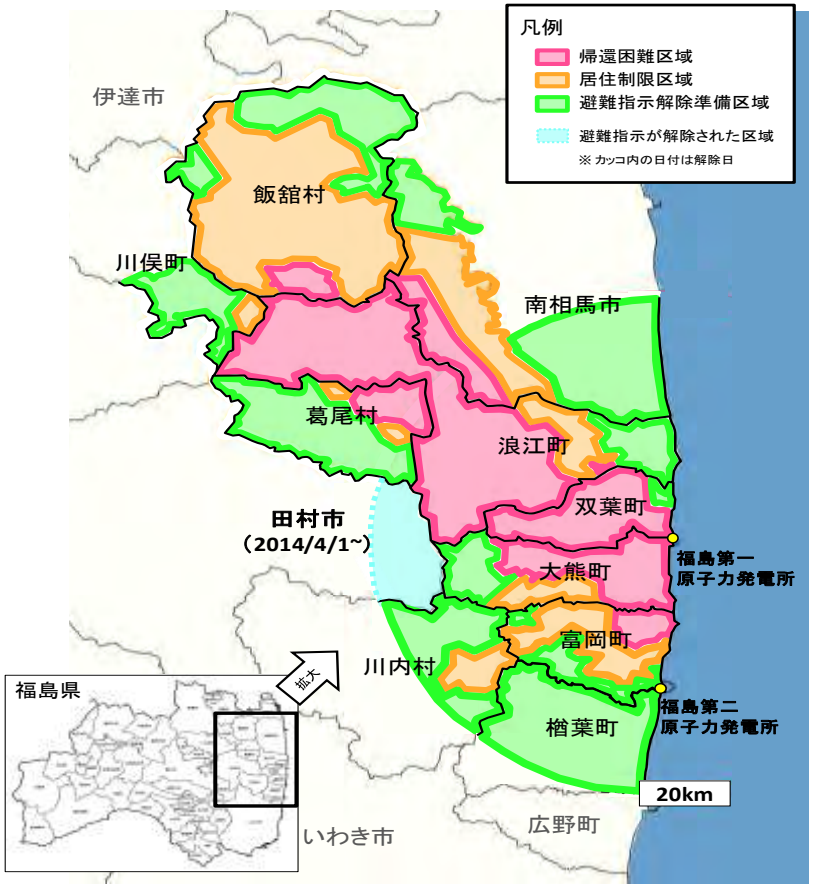
①安全・安心対策（被ばく低減/健康相談）
②帰還に必要十分な賠償の追加
③福島再生加速化交付金による帰還に向けた環境整備
④復興の動きと連携した除染、現在計画されている除染実施後の更なる取組

地元と協議しながら避難指示解除の具体化へ

2．新たな生活の開始に向けた支援等の拡充
（帰還困難区域等を念頭）

①新生活に必要十分な賠償の追加
②区域内外の復興拠点の整備
③除染モデル事業等を踏まえた今後の地域づくりや除染等の取扱いの検討

地元とともに中長期・広域の将来像の検討具体化へ



（参考）福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想

1．福島県「浜通り」：原子力関連企業をベースに地域経済が形成→産業基盤を再構築し、地域経済全体の復興

2．今後30～40年にわたる福島第一原発の廃炉
- ・ロボット技術をはじめ多岐にわたる研究開発拠点
- ・研究開発や廃炉のための部品・部材、消耗品等の試作・生産拠点
- ・研究者等の研修・教育拠点

3．昨年12月の閣議決定において、中長期・広域の地域の将来像、廃炉関連拠点の在り方について検討を行うことを明記。

4．赤羽副大臣を座長とし、産学官の有識者で、今後の地域開発の在り方を検討（6月目途にとりまとめ）

○主な検討内容

Ⅰ．廃炉研究開発拠点

Ⅱ．ロボット開発・実証と関連産業の集積
- ・モックアップセンター
- ・福島ロボットテストフィールド
- ・ロボット国際競技会

Ⅲ．国際産学連携拠点
- ・産学連携施設
- ・廃炉、環境修復、農林水産、医学等
- ・ベンチャー企業の創出促進

Ⅳ．新たな産業の集積促進
- ・廃炉関連事業所の誘致
- ・リサイクル拠点の整備
- ・エネルギー関連プロジェクト
- ・農林水産プロジェクト

Ⅴ．インフラ整備（交通、産業、生活）

○研究会メンバー

赤羽一嘉	原子力災害現地対策本部本部長
内堀雅雄	福島県副知事
清水敏男	いわき市長
渡辺利綱	双葉地方町村会長
菅野典雄	相馬地方市町村会長
松本幸英	原子力発電所所在市町村協議会会長
桜井勝延	南相馬市長（南相馬ロボット産業協議会）
小沢喜仁	福島大学地域創造支援センター長兼副学長
角山茂章	会津大学理事長兼学長
淺間 一	東京大学工学部教授
森山善範	日本原子力研究開発機構理事
山名 元	国際廃炉研究機構理事長
石崎芳行	東京電力福島復興本社代表
伊藤 仁	福島再生総局（復興庁統括官）
小池 剛	東北地方整備局長
佐々木康雄	東北農政局長
守本憲弘	東北経済産業局長
高橋康夫	環境省福島環境再生本部長
野田耕一	資エ庁廃炉・汚染水対策担当室現地事務所長
徳増秀博	日本立地センター専務理事
熊谷 敬	原子力災害現地対策本部副本部長

（2）原子力依存度低減に向けた課題

＜エネルギー基本計画における記載＞

① 原発依存度については、省エネルギー・再生可能エネルギーの導入や火力発電所の効率化などにより、可能な限り低減させる。その方針の下で、我が国の今後のエネルギー制約を踏まえ、安定供給、コスト低減、温暖化対策、安全確保のために必要な技術・人材の維持の観点から、確保していく規模を見極める。

② 東電福島第一原発の廃炉や、今後増えていく古い原発の廃炉を安全かつ円滑に進めていくためにも、高いレベルの原子力技術・人材を維持・発展することが必要である。廃炉が円滑かつ安全に行われるよう、廃炉の工程において必要な技術開発や人材の確保などについても、引き続き推進していく。

③ 廃炉等に伴って生じる放射性廃棄物の処分については、低レベル放射性廃棄物も含め、発生者責任の原則の下、原子力事業者等が処分に向けた取組を進めることを基本としつつ、処分の円滑な実現に向け、国として必要な研究開発を推進するなど、安全確保のための取組を促進する。

施策の具体化に向けた検討項目（案）

1）原発依存度を可能な限り低減するために、今後、どのように廃炉を進めるか。
2）再稼動の状況、40年運転制限制の運用や廃棄物処分を含めた安全かつ計画的な廃炉作業の実施、そして安定供給やベストなエネルギーミックスの実現を加味し、廃炉の今後の見通しをどのように考えるか。
3）廃炉によって失われる供給能力を代替する電源開発をどのように計画的に進めるか。
4）廃炉を円滑に進めるために、どのような人材・技術が必要か、また、これをどのように維持していくか。
5）廃炉等に伴って生じる放射性廃棄物の処分に向け、研究開発やルール整備等どのような取組が必要か。

（3）不断の安全性向上の追求

＜エネルギー基本計画における記載＞

① 原子力の利用においては、いかなる事情よりも安全性を最優先することは当然であり、我が国の原子力発電所では深刻な過酷事故は起こり得ないという「安全神話」と決別し、世界最高水準の安全性を不断に追求していくことが重要である。

② 原子力事業者を含む産業界は、自主的に不断に安全を追求する事業体制を確立し、原子力施設に対する安全性を最優先させるという安全文化の醸成に取り組む必要がある。国はそれを可能とする安定的な事業環境の整備等必要な役割を果たしていく。

③ 原子力事業者は、二度と原子力事故は起こさないとの強い意思を持ち、原子力のリスクを適切にマネジメントするための体制を整備するとともに、確率論的リスク評価（PRA）等の客観的・定量的なリスク評価手法を実施することで、個々の原子炉ごとの安全性を評価し、継続的な安全性向上につなげていくことなどが求められる。

これまでの取組

・「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言」（原子力の自主的安全性向上に関するWG中間とりまとめ（平成26年5月30日）

（参考）原子力の自主的安全性向上のための取組

原子力の自主的な安全性向上に向けた取組は、政府も含めた原子力産業に関わる者の自発的な行動により具体化され、実践されていくべきとの問題意識の下、昨年7月より、総合資源エネルギー調査会「原子力の自主的安全性向上に関するWG」（座長：安井至（独）製品評価技術基盤機構理事長）を開催。

原子力の自主的・継続的安全性向上に向けた提言（本年5月30日WGとりまとめ）

（1）適切なリスクガバナンスの枠組みの下でのリスクマネジメントの実施

（経営トップのコミットメント、原子力安全推進協会のピアレビューの効果引き上げ、科学的論拠に基づく産業界の意向の一本化等）

（2）東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を出発点に実践が求められる取組

①低頻度の事象を見逃さない網羅的なリスク評価の実施

（外的事象も含め対象としたPRAを実機データを用いて実践、原子力リスク研究の人的、知的蓄積を集約した主体を構築等）

②深層防護の充実を通じた残余のリスクの低減（設計によるリスク低減、メーカーからの提案検討、リスク情報の共有等）

③我が国特有の立地条件に伴う地震・津波等の外的事象に着目したプラント毎の事故シーケンス及びクリフエッジの特定と、既存のシステムでは想定されていない事態への備え及び回復を含むレジリエンスの向上

（ソフト面でのシビアアクシデントマネジメント対策、緊急時対応をマネージできる人材の育成等）

④我が国で商業運転されている軽水炉の更なる安全性向上のための研究の再構築と国内外関係機関とのコーディネーションの強化（政府が場を設け、軽水炉安全研究ロードマップの策定、規制・推進側の共同研究等）

（3）こうした取組を着実に進め、根付かせるために特に求められる姿勢

①批判的思考や残余のリスクへの想像力等を備えた組織文化の実現

②国内外の最新の知見の迅速な導入と日本の取組の海外発信

③外部ステークホルダーのインボルブメント

④産業界大での人的・知的基盤の充実

⑤ロードマップの共有とローリングを通じた全体最適の追求

（政府は当面、ロードマップについて関係者間でコーディネーションを行う場を設ける）

（参考）原子力の自主的安全性向上のための取組

「原子力リスク研究センター」の設置に向けて（本年6/13に公表）

（1）主な機能

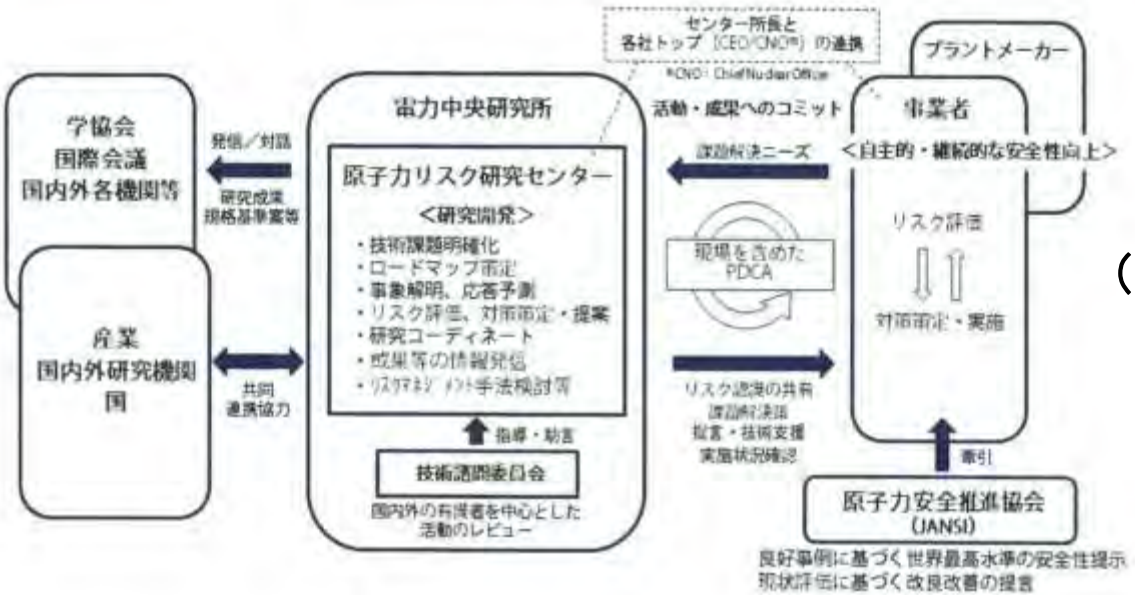
確率論的リスク評価（PRA）を活用し、規制の枠組みに留まらない安全性向上技術の研究開発、各プラントにおける効果的な課題解決策の検討・提言等を行う。

（2）概要

設立予定日：今年度上期中を目処

※電力中央研究所の独立した一機関として設立

人員：約100名（所内兼任者を含む）



電気事業者各社による原子力の自主的安全性向上に向けた今後の取組

（1）各社の今後の取組

「原子力の自主的・継続的安全性向上に向けた提言」を受けて、各社において原子力の自主的安全性向上のための取組を公表。

（2）例

（四国電力）

①リスク評価におけるPRAの活用推進（地震・津波などの低頻度の外的事象も対象）

②原子力安全に係るリスクマネジメントの仕組みの強化（原子力安全リスク委員会の設置等）

③原子力リスク研究センターの積極的活用（伊方3号機を代表プラントとして研究に参加等）

④事故対応能力の向上等（経営層・管理者層を対象とした教育等）

（東北電力）

①原子力リスク検討委員会の設置

②特定課題検討チームの設置

③リスクコミュニケーションの強化

（4）技術・人材の維持・発展

＜エネルギー基本計画における記載＞

【技術・人材の維持・発展】

○ 東電福島第一原発の廃炉や、今後増えていく古い原発の廃炉を安全かつ円滑に進めていくためにも、高いレベルの原子力技術・人材を維持・発展することが必要である。また、世界の原子力利用が拡大する中、我が国は、事故の経験も含め、安全や核不拡散及び核セキュリティ分野での貢献が期待されており、周辺国の原子力安全を向上すること自体が我が国の安全を確保することとなるため、高いレベルの原子力技術・人材を維持・発展することが必要である。

【戦略的な技術開発の推進】

① 万が一の事故のリスクを下げていくため、過酷事故対策を含めた軽水炉の安全性向上に資する技術や信頼性・効率性を高める技術等の開発を進める。また、放射性廃棄物の減容化・有害度低減や、安定した放射性廃棄物の最終処分に必要となる技術開発等を進める。

② また、水素製造を含めた多様な産業利用が見込まれ、固有の安全性を有する高温ガス炉など、安全性の高度化に貢献する原子力技術の研究開発を国際協力の下で推進する。

施策の具体化に向けた検討項目（案）

1）国内外の原子力の安全性の確保のためにどのような技術・人材が必要か。

2）東アジアを含め、新興国において原発利用が拡大する中、我が国がこうした高度な技術・人材を維持するためには、どれ位の原子力発電が必要か。

3）国内外で放射性廃棄物の減容化・有害度低減や安全性高度化に資する革新的な原子力技術開発が進められている中、どのような技術開発が必要か。

4）国、産業界、大学等教育機関はどのような形で連携すべきか。また、原子力技術の研究開発において、国際社会とどのような協力が可能か。

（5）競争環境下における原子力事業のあり方

＜エネルギー基本計画における記載＞

【競争環境下における原子力事業環境のあり方の検討】

○ 原子力事業者は、高いレベルの原子力技術・人材を維持し、今後増加する廃炉を円滑に進めつつ、東京電力福島第一原子力発電所事故の発生を契機とした規制強化に対し迅速かつ最善の安全対策を講じ、地球温暖化対策やベースロード電源による安定的な供給に貢献することが求められている。このため、国は、電力システム改革によって競争が進展した環境下においても、原子力事業者がこうした課題に対応できるよう、海外の事例も参考にしつつ、事業環境の在り方について検討を行う。

【原子力損害賠償制度の見直し等】

○ 加えて、原子力損害賠償制度の見直しについては、本計画で決定する原子力の位置付け等を含めたエネルギー政策を勘案しつつ、現在進行中の福島の賠償の実情等を踏まえ、総合的に検討を進める。また、国際的な原子力損害賠償制度の構築に参加することの重要性や廃炉・汚染水対策において海外の叡智を結集する環境整備のため、原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）の締結に向けた作業を加速化する。

施策の具体化に向けた検討項目（案）

1）電力システム改革によって競争が進展した環境下において、民間事業者が原子力事業を行い、廃炉の円滑な実施、迅速かつ最善な安全対策、安定供給といった課題に対応するためには、事業の予見可能性が必要。どのような事業環境のあり方が望ましいか。

2）事後的な規制変更等、事業者に帰責性がなく、予見できない損失・費用が発生した場合、どのように対応すべきか。

3）電力システム改革によって、今後、電力事業者が活発に競争することが期待される中、今後、東京電力福島第一原発を含む事故対応や核燃料サイクル事業など事業者の協業や相互扶助により成り立ってきた施策をどのように実施するか。

4）電力システム改革によって、今後、創意工夫を活かした様々な経営が可能となるが、原子力分野において、どのような対応をすべきか。

5）米国や英国等、先行して電力自由化と原子力利用を両立している国々から何を学ぶべきか。

（参考）電力システム改革の行程と電気事業法改正スケジュール

小売全面自由化（2016年目途）、料金規制の撤廃、送配電部門の法的分離（2018～2020年目途）により、原子力事業をめぐる事業環境は大きく変化。

法改正の工程

実施を3段階に分け、各段階で課題克服のための十分な検証を行い、その結果を踏まえた必要な措置を講じながら実行するものとする。

第1弾改正　（2013年臨時国会）
①広域系統運用機関の設立
②プログラム規定　等

第2弾改正　（2014年通常国会）
①小売全面自由化
②一般電気事業制度の廃止に伴う各種関連制度整備

第3弾改正　（2015年通常国会を目指す）
①送配電部門の法的分離
②法的分離に必要な各種ルール（行為規制）の制定

改革実施の工程

電力システムに関する改革方針（2013年4月2日閣議決定）

【第1段階】（広域系統運用機関の設置）2015年目途
【第2段階】（小売参入の自由化）2016年目途
【第3段階】（送配電の中立化、料金規制の撤廃）2018～2020年目途

第1弾改正
- 広域系統運用機関設立
- ①需給計画・系統計画のとりまとめ
- ②【平常時】区域（エリア）をまたぐ広域的な需給及び系統の運用
- ③【災害時等の需給ひっ迫時】電源の焚き増しや電力融通指示による需給調整
- ④新規電源の接続受付、系統情報の公開　等

第2弾改正
- 小売全面自由化（参入自由化）
- 様々な料金メニューの選択や、電力会社の選択を可能に
- 料金規制の経過措置期間
- 料金規制の撤廃（経過措置終了）
- 需要家保護に必要な措置

第3弾改正
- 送配電部門の法的分離
- 競争的な市場環境を実現（送配電部門は総括原価方式などで料金規制）

（※2015年目途：新たな規制組織）

（注1）送配電部門の法的分離の実施に当たっては、電力の安定供給に必要となる資金調達に支障を来さないようにする。
（注2）第3段階において料金規制の撤廃については、
－ 送配電部門の法的分離の実施と同時に、又は、実施の後に行う。
－ 小売全面自由化の制度改正を決定する段階での電力市場、事業環境、競争の状態等も踏まえ、実施時期の見直しもあり得る。

＜電気事業法等の一部を改正する法律案に対する附帯決議（抜粋）＞

原子力政策の抜本的見直しが求められる中、競争環境下における原子力発電の在り方及び我が国における核燃料サイクル政策の位置付けについて早急に検討の上、電力システム改革と同時並行的に適切に措置を講じること。また、原子力事業者において今後国内において増加する原子力発電所の廃炉の円滑な実施や新規制基準への対応、使用済核燃料の処理、地球温暖化対策及び電力安定供給への貢献等の課題への適切な対処が可能となるよう、国と原子力事業者の役割分担を含めた事業環境の整備に向けて、平成二十八年を目途に電力の小売全面自由化の実施が予定されていることを踏まえ、必要な措置について速やかに検討し、遅滞なく実施するものとすること。

（6）使用済燃料問題の解決に向けた取組と核燃料サイクル政策の推進

＜エネルギー基本計画における記載＞

【高レベル放射性廃棄物の最終処分に向けた取組の抜本強化】

① 廃棄物を発生させた現世代の責任として将来世代に負担を先送りしないよう、高レベル放射性廃棄物の問題の解決に向け、国が前面に立って取り組む必要がある。

② 高レベル放射性廃棄物については、各国において地層処分に向けた取組が進められている。他方、その安全性に対し十分な信頼が得られていないのも事実である。したがって、地層処分を前提に取組を進めつつ、可逆性・回収可能性を担保し、将来世代が最良の処分方法を選択できるようにする。

③ このような考え方の下、最新の科学的知見を定期的かつ継続的に評価・反映するとともに、幅広い選択肢を確保する観点から、直接処分など代替処分オプションに関する調査・研究を推進する。あわせて、処分場閉鎖までの間の高レベル放射性廃棄物の管理の在り方を具体化する。

④ その上で、最終処分場の立地選定にあたっては、国は、科学的により適性が高いと考えられる地域（科学的有望地）を示す等を通じ、地域の地質環境特性を科学的見地から説明し、立地への理解を求める。また、多様な立場の住民が参加する地域の合意形成の仕組みを構築する。さらに、施設受入地域の持続的発展に資する支援策を国が自治体と協力して検討、実施する。

⑤「最終処分関係閣僚会議」において具体化を図り、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」の改定を早急に行う。また、事業者は、国の取組を踏まえつつ、立地への理解活動を主体的に行うとともに、最終処分場の必要性について、広く国民に対し説明していくことが求められる。

これまでの取組

・「放射性廃棄物WG中間とりまとめ」（平成26年5月）

（参考）放射性廃棄物WGの概要

1） 我が国では25,000本相当の高レベル放射性廃棄物が既に発生。最終処分の問題は、原子力発電の便益を受けてきた現世代が解決すべき課題。

2） 処分地選定調査に着手できていない現状を真摯に受け止め、最終処分に向けた取組を抜本的に見直すべく、昨年５月より、総合資源エネルギー調査会「放射性廃棄物WG」（委員長：増田寛也（株）野村総合研究所顧問）にて、計１３回にわたり審議。

放射性廃棄物WG中間とりまとめ（本年５月）

（１）可逆性・回収可能性を担保し、地層処分に向けた取組を進めることは有力な対処方策

①地層処分の技術的信頼性について、最新の科学的知見を継続的に評価・反映

②代替処分オプションの研究開発や回収可能性に関する研究開発の推進

③処分地選定や研究開発を並行的に進める中で明らかになる知見を基に、最終処分に関する社会的合意形成を段階的に進める。その際、原子力政策のあり方と合わせて理解を得ていくことも必要

（２）国は、より適性が高いと考えられる地域を科学的に示した上で、立地への理解を求めるべき

（３）処分事業への参画を検討する各自治体において、処分事業の受入れの是非やその進め方等について、住民参画の下、検討する場を設置することが必要

（４）受入地域の持続的発展に資する支援策を国と自治体が協力して検討していくことが必要

（５）処分事業の信頼性を確保する上で、“行司役”的視点に立った第三者評価が不可欠

（６）処分実施主体であるNUMOの組織ガバナンスの抜本的改善が不可欠

（6）使用済燃料問題の解決に向けた取組と核燃料サイクル政策の推進

＜エネルギー基本計画における記載＞

【使用済燃料の貯蔵能力の拡大】

①高レベル放射性廃棄物の最終処分へ向けたプロセスには長期間を必要とする。このため、使用済燃料の貯蔵能力を強化することが必要であり、安全を確保しつつ、管理する選択肢を広げることが喫緊の課題である。

②こうした取組は、対応の柔軟性を高め、中長期的なエネルギー安全保障に資することになる。

③このような考え方の下、使用済燃料の貯蔵能力の拡大を進める。具体的には、発電所の敷地内外を問わず、新たな地点の可能性を幅広く検討しながら、中間貯蔵施設や乾式貯蔵施設等の建設・活用を促進するとともに、そのための政府の取組を強化する。

【放射性廃棄物の減容化・有害度低減のための技術開発】

①使用済燃料については、既に発生したものを含め、長期にわたって安全に管理しつつ、適切に処理・処分を進める必要があること、長期的なリスク低減のため、その減容化・有害度低減が重要であること等を十分に考慮して対応を進める必要がある。

②このため、放射性廃棄物の減容化・有害度低減のための技術開発を推進する。具体的には、高速炉や、加速器を用いた核種変換など、放射性廃棄物中に長期に残留する放射線量を少なくし、放射性廃棄物の処理・処分の安全性を高める技術等の開発を国際的なネットワークを活用しつつ推進する。また、最終処分と減容化等技術開発や、関連する国際研究協力・研究人材の育成などの一体的な実施の可能性について検討する。

施策の具体化に向けた検討項目（案）

1）中間貯蔵施設や乾式貯蔵施設等の建設・活用等、使用済燃料の貯蔵能力の拡大を促進するため、どのような施策を講じていくか。

2）放射性廃棄物の減容化・有害度低減のための技術開発を、国際的なネットワークも活用しつつ、どのような戦略と時間軸で進めるか。

（6）使用済燃料問題の解決に向けた取組と核燃料サイクル政策の推進

＜エネルギー基本計画における記載＞

【核燃料サイクル政策の推進】

①核燃料サイクルについては、技術的課題やトラブルの克服など直面する問題を一つ一つ解決することが重要である。その上で、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減や、資源の有効利用等に資する核燃料サイクルについて、これまでの経緯等も十分に考慮し、引き続き関係自治体や国際社会の理解を得つつ取り組むこととし、再処理やプルサーマル等を推進する。

②具体的には、安全確保を大前提に、プルサーマルの推進、六ヶ所再処理工場の竣工、MOX燃料加工工場の建設、むつ中間貯蔵施設の竣工等を進める。また、利用目的のないプルトニウムは持たないとの原則を引き続き堅持する。プルサーマルの推進等によりプルトニウムの適切な管理と利用を行うとともに、米国や仏国等と国際協力を進めつつ、高速炉等の研究開発に取り組む。

③もんじゅは、廃棄物の減容・有害度の低減や核不拡散関連技術等の向上のための国際的な研究拠点と位置付け、取組の反省や検証を踏まえ、あらゆる面で徹底的な改革を行い、もんじゅ研究計画に示された研究の成果の取りまとめを目指し、克服しなければならない課題について、国の責任の下、十分な対応を進める。

④核燃料サイクルに関する諸課題は、今後の原子力発電所の稼働量とその見通し、これを踏まえた核燃料の需要量や使用済燃料の発生量等と密接に関係していることから、こうした要素を総合的に勘案し、状況の進展に応じて戦略的柔軟性を持たせながら対応を進める。

施策の具体化に向けた検討項目（案）

1）核燃料サイクル政策を推進する基本方針の下、現在、民間事業者によって進められている六ヶ所再処理工場等の具体的な諸事業について、安全確保を大前提に、より計画性を持ってどのように進めるか。

2）国内外の理解を得ながら、どのようにプルトニウムの適切な管理・利用を進めるか。

3）高速炉等核燃料サイクル関連技術について、国際的にも協力しつつ、どのような戦略と時間軸で研究開発を進めるか。

4）中長期的な核燃料サイクルについて、使用済MOX燃料の処理などの課題も含め、今後の原子力に係る事業環境の変化や状況の進展に応じて、戦略的柔軟性を持たせながら、どのような時間軸、体制で進めるか。

（7）国民、自治体との信頼関係構築

＜エネルギー基本計画における記載＞

【東電福島第一原発事故を踏まえた広聴・広報】

①東電福島第一原発事故を受けて、国民の間に原子力に対する不信・不安が高まっているとともに、エネルギーに関わる行政・事業者に対する信頼が低下している。

②このため、原子力が持つリスクや事故による影響など、科学的根拠や客観的事実に基づいた広報を推進する。

③また、原子力立地地域のみならず、消費地も含め、多様なステークホルダーとの丁寧な対話や情報共有のための取組強化等により、きめ細やかな広聴・広報を行う。さらに、原子力に関する教育の充実を図る。

【立地自治体等との信頼関係の構築】

①仏国「地域情報委員会（CLI）」や英国「サイト・ステークホルダー・グループ（SSG）」、スウェーデンの地域委員会の例も参考にしながら、国がより積極的に関与し、多様なステークホルダーとの丁寧な対話や情報共有のための取組強化等により、地域における情報共有の強化へ向けて必要な措置を講ずる。

②他方、原発の長期稼働停止等により原子力立地地域では経済的な影響も生じている。国は、立地自治体等との丁寧な対話を通じて信頼関係を構築するとともに、電源立地対策の趣旨に基づき、原子力発電所の稼働状況等も踏まえ、新たな産業・雇用創出も含め、地域の実態に即した立地地域支援を進める。

③さらに、国は、原子力災害対策指針の策定や防災体制の整備に加え、関係省庁を挙げて、引き続き関係自治体の地域防災計画・避難計画の充実化を支援し、災害対策の強化を図っていく。

④原子力災害対策指針に基づき、地方公共団体が取り組む原子力災害対策については、内閣府特命担当大臣の下で、原子力災害対策担当部局が、地方公共団体からの相談窓口となり、関係省庁とともにこれを支援する。

施策の具体化に向けた検討項目（案）

1）原子力に係るきめ細やかな広聴・広報へ向けて、どのような施策を講じることが効果的か。

2）フランス、英国等における取組を参考にしつつ、地域における情報共有の強化へ向けて、どのように取り組むべきか。

3）今後、原子力に係る事業環境の変化や状況の進展に応じて、地域の実態も踏まえつつ、原子力立地地域に対してどのような施策を講じるか。

（8）世界の原子力平和利用と核不拡散への貢献

＜エネルギー基本計画における記載＞

①IAEA等の場を活用し、国際社会との対話を強化し、迅速かつ正確な情報発信を行う。また、アジアをはじめとする新興国における原子力発電の導入は今後も拡大していく見込みであり、東電福島第一原発事故の経験から得られた教訓を国際社会と共有することで、世界の原子力安全の向上や原子力の平和利用に貢献していくとともに、核不拡散及び核セキュリティ分野において積極的な貢献を行うことは我が国の責務であり、世界からの期待でもある。IAEA基準等の原子力安全の国際標準の策定に積極的に貢献することが重要である。加えて、原発輸出を含む原子力技術を提供するに際し、公的金融を付与する場合には、原子力安全条約及びIAEA基準を参照した安全確保等に関する配慮の確認を行いつつ、安全性を高めた原子力技術と安全文化を共有していくことで、世界の原子力安全の向上に貢献する。

②また、非核兵器国としての経験を活かして、IAEAの保障措置の強化や厳格な輸出管理を通じた核不拡散及び核セキュリティ・サミット等を通じた国際的な核セキュリティの強化に積極的に貢献する。特に、核不拡散分野においては、核燃料の核拡散抵抗性の向上や、保障措置技術や核鑑識・検知の強化等の分野における研究開発において国際協力を進め、核不拡散の取組を強化していくことが重要である。我が国としては、米仏等の関係国との協力の下、こうした取組を進めていく。さらに、政府は、IAEA等国際機関と連携しつつ、原子力新規導入国に対する人材育成・制度整備支援等に向けて、その一元的な実施体制を整備する。

施策の具体化に向けた検討項目（案）

1）事故を経験した国及び非核兵器国として、今後、世界の原子力安全の向上や原子力の平和利用、核不拡散や核セキュリティーの強化に対して、どのように貢献すべきか。

2）今後、世界で拡大が見込まれる原発建設に対し、上記1）の方針に従い、貢献していく上で、我が国としてどのような対策や体制を整備・拡充していくべきか。

3）特に、トルコやベトナムのように我が国が新規導入を約束する国々に対して、当該国からの期待等を踏まえ、我が国としてどのように貢献していくか。

4）世界の原子力に貢献する上で、原子力利用の主要国や国際機関とどのように協力・連携していくか。