資　　料

資 料 1－1 …… 資 3
「原子力政策大綱　3－1－2. 原子力発電」に関する取組状況について
経済産業省　資源エネルギー庁（2008年10月）

資 料 1－2 …… 資 15
原子力政策大綱3－1－3「核燃料サイクル」に関する取組状況について
経済産業省　資源エネルギー庁（2008年11月）

資 料 2－1 …… 資 24
「エネルギー利用（原子力発電）」 電気事業者の取組状況について
電気事業連合会（2008年10月）

資 料 2－2 …… 資 30
「エネルギー利用（核燃料サイクル）」電気事業者の取り組み状況について
電気事業連合会（2008年11月）

資 料 3 …… 資 37
原子力プラントメーカーにおける「原子力発電」への取組状況
日本電機工業会（2008年10月）

資 料 4 …… 資 42
「エネルギー利用（核燃料サイクル）」日本原燃の取り組み状況について
日本原燃（株）（2008年11月）

資 料 5 …… 資 52
不確実性への対応　－使用済燃料の直接処分技術に関する調査研究の現状－
（独）日本原子力研究開発機構（2008年11月）

資 料 6 …… 資 59
原子力政策大綱「エネルギー利用」に示された基本的考え方と関係機関の
取組状況の概要
内閣府 原子力政策担当室（2008年12月）

資 料 7 …… 資 71
英米仏の原子力を巡る動き
内閣府 原子力政策担当室（2008年12月）

資 料 8 …… 資 76
国際戦略検討小委員会について
（独）日本原子力研究開発機構（2009年2月）

資 料 9 …… 資 92
高速増殖原型炉「もんじゅ」の状況について
（独）日本原子力研究開発機構（2008年12月）

資 料 10 …… 資 97
原子力政策大綱「エネルギー利用」に関する評価の進め方について（案）
内閣府 原子力政策担当室（2008年10月）

資 料 11 …… 資 114
「原子力委員会政策評価部会 ご意見を聴く会」実施結果概要
（テーマ：エネルギー利用）
別紙：当日配付資料

「原子力政策大綱　3－1－2. 原子力発電」に関する取組状況について

2008年10月8日
資源エネルギー庁

最近の政府決定等における原子力の位置付け①

福田総理スピーチ「低炭素社会・日本」をめざして（福田ビジョン）（2008年6月9日）

（抜粋）

・・・2020年までに現状から14%の削減を実現するためには、太陽光、風力、水力、バイオマス、未利用のエネルギーなどの再生可能エネルギーや原子力などの「ゼロ・エミッション電源」の比率を50%以上に引き上げる・・・

原子力に関しては、CO2排出ゼロという特性そしてエネルギー価格の高騰傾向を反映して、先進国のみならず途上国でも積極的に原発を導入する動きがあります。引き続き安全安心を大前提に原子力政策を推進していくとともに、こうした国際的な動きに対して、日本の優れた安全技術を提供し、核不拡散に対する厳格な姿勢を伝えていくことは、我が国に期待されている重要な役割だと考えています。

経済財政改革の基本方針2008（骨太の方針）（6月27日閣議決定）

（抜粋）

○京都議定書目標の確実な達成

安全性を一層高め、主要利用国並の設備利用率を目指す等、原子力発電を推進するとともに、核燃料サイクルの確立に向けて取り組む。

○ポスト京都議定書枠組みづくりにおけるイニシアティブの発揮

・・・原子力の安全で平和的な利用拡大のための国際的取組・支援を実施する。・・・

最近の政府決定等における原子力の位置付け②

低炭素社会づくり行動計画（7月29日閣議決定）のポイント

○「ゼロ・エミッション電源」の比率の50%以上への引上げ

・2020年を目途に原子力等の「ゼロ・エミッション電源」の割合を50%以上とする。

・徹底した安全の確保を絶対的な前提として、主要利用国並の設備利用率の向上を目指すことや、新規建設の着実な実現などを推進する。

○原子力の推進

・原子力発電は、低炭素エネルギーの中核として、地球温暖化対策を進める上で極めて重要な位置を占める。

・徹底した安全の確保を絶対的な前提として、主要利用国並の設備利用率の向上を目指すとともに、新規建設の着実な実現を目指す（現在、原子力発電所13基の建設を計画中。うち、2017年度までに9基の建設を計画中）。

・原子力等の「ゼロ・エミッション電源」の割合を50%以上とする中で、原子力発電の比率を相当程度増加させることを目指す。

・2030年前後までに次世代軽水炉を開発。

・高速増殖炉サイクルについて2025年の実証炉等の実現、2050年頃からの商業ベースでの導入を目指して技術開発。

・プルサーマルの着実な実施や六ヶ所再処理工場の本格操業開始を含む核燃料サイクルの確立。

○原子力発電の優れた安全技術や知見の世界への提供

・以下の取組を通じて原子力発電を積極的に導入する国際的な動きに貢献すべく、当該国の核不拡散、原子力安全及び核セキュリティ（3S）の確保を含む基盤整備等の状況や具体的ニーズを踏まえ、日本の原子力産業の国際展開を支援。

－原発導入・拡大国に対する基盤整備等への支援や国際協力のより積極的な推進。

－当該国の3S確保を含む基盤整備等の状況や具体的ニーズを踏まえた、二国間協定等による資機材移転の枠組みづくりや、政府系金融機関の活用等。

2

最近の政府決定等における原子力の位置付け③

その他の政府方針等

○「Cool Earth －エネルギー革新技術計画」（2008年3月5日経済産業省公表）

21のエネルギー革新技術の1つとして、先進的原子力発電技術が選定された。

○地球環境保全・エネルギー安定供給のための原子力ビジョンを考える懇談会からの報告「地球温暖化対策としての原子力エネルギーの利用拡大のための取組について」（2008年3月13日原子力委員会決定）

安全で平和的な原子力利用の世界的な拡大に向けた取組及び国内における原子力利用の取組について提言を発出。

○「環境エネルギー技術革新計画」（2008年5月19日総合科学技術会議決定）

短中期的対策及び中長期的対策における削減効果の大きな技術として、原子力発電が選定。

○「地球温暖化問題に関する懇談会提言～「低炭素社会・日本」をめざして～」（2008年6月16日）

「原子力発電は、・・・低炭素エネルギーの中核」、「積極的に原子力発電を導入する国際的な動きに対して、日本の優れた安全技術を提供し、核不拡散に対する厳格な姿勢を伝えていくことは、日本に期待されている重要な役割である」旨記載。

○「経済成長戦略大綱」（2008年6月27日経済財政諮問会議決定）

「『原子力政策大綱』及び『原子力立国計画』を踏まえつつ、原子力の研究開発や利用を計画的かつ総合的に推進するとともに、・・・原子力の平和利用拡大のための取組を推進する」旨記載。

青森G8エネルギー大臣会合、洞爺湖サミットの成果

「G8、中国、インド及び韓国エネルギー大臣会合共同声明」（6月8日）

○低炭素エネルギーの一つとして関心国が原子力を推進。

○原子力に関心を持つ国が以下の観点から増加。

①原子力はベースロード電源となる

②原子力は、発電過程でCO_2を排出しない

③原子力は、化石燃料への依存を減らす

○人材育成、規制制度、資金を含む基盤整備の面での国際機関及び導入国・導入予定国との協力を推進。

○原子力利用又は検討国は原子力の技術開発の重要性を考慮。

G8北海道洞爺湖サミットでの実りある議論に貢献することを確認

G8北海道洞爺湖サミット（7月7～9日）

○気候変動とエネルギー安全保障上の懸念に取り組むための手段として、原子力計画への関心を持つ国が増大していることを首脳レベルで確認。

○3Sが原子力の平和的利用の根本原則であることを改めて表明。

○3Sに立脚した原子力エネルギー基盤整備に関する国際イニシアティブが開始。

原子力ルネサンスの下での原子力発電所導入の拡大

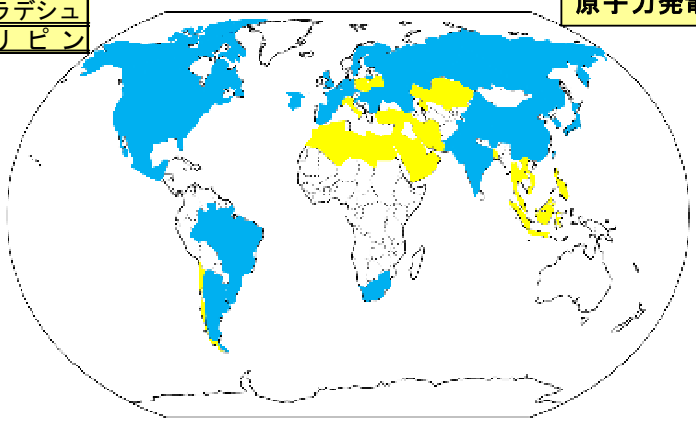
➢既に原子力発電所を導入している国及び地域は31。439基が運転中（2008年8月現在）。

➢今後、新規に建設・計画中の国は20か国以上に及ぶ。

欧州	アジア	中南米	北米	アフリカ	中東
フランス	日本	ブラジル	アメリカ	南アフリカ	アラブ首長国連邦
ドイツ	韓国	メキシコ	カナダ	アルジェリア	イラン
フィンランド	インド	アルゼンチン		エジプト	イスラエル
イギリス	中国	チリ		モロッコ	イエメン
ロシア	パキスタン			リビア	トルコ
ウクライナ	台湾				ヨルダン
スウェーデン	インドネシア				ＧＣＣ（湾岸協力会議）加盟国
スペイン	タイ				
ベルギー	ベトナム				
ブルガリア	マレーシア				
スイス	バングラデシュ				
リトアニア	フィリピン				
スロバキア					
ハンガリー					
チェコ					
スロベニア					
ルーマニア					
オランダ					
アルメニア					
カザフスタン					
グルジア					
ベラルーシ					
ポーランド					
イタリア					

原子力発電所を既に導入している国及び地域

原子力発電所の新規導入検討・予定国及び地域



注1：欧州にはNIS諸国を含む

注2：各国の地域分類は外務省HPに基づく

原子力政策大綱における原子力発電の取組に関する政策（2005年10月閣議決定）

○基本的考え方

・2030年以後も総発電電力量の30～40%程度という現在の水準程度か、それ以上の供給割合を原子力発電が担うことを目指す

○今後の取組

・国は電力自由化に伴う制度面等での対応や新規立地の長期化等を踏まえた立地推進対策のあり方※1、技術開発活動の戦略的プロジェクトへの重点化※2等の政策課題について、その具体策の検討とその速やかな実施を、不断の見直しを踏まえつつ、行っていくことが適切。

・電気事業者は日本原子力技術協会等を通じて国内外の技術情報の共有・活用を図りつつ、経年変化の技術的評価を基に計画的に適切な保守・保全活動を実施。

・電気事業者は安全確保に係る性能指標において世界最高水準を達成することを目標に掲げて保守管理技術の高度化にも取り組み、安全性と安定性に優れた原子力発電を実現。

・電気事業者は出力増強、定期検査の柔軟化や長期サイクル運転による設備利用率向上といった高度利用に関しても、定期検査の柔軟化を実現できる検査技術や、安全余裕の適正化のために高度化された安全評価技術を、欧米における経験も踏まえて安全確保の観点から十分に評価・検証した上で採用。

・国は事業者の創意工夫に基づく取組の提案に積極的に耳を傾け、リスクを十分に抑制しつつ実現できるかどうかを厳格に評価して判断。

・製造事業者は原子炉設備の徹底した標準化や斬新な設計思想に基づく独自技術の開発に努め、その発信能力を高めるとともに、事業者間の連携を進める等の取組によって事業の効率性を格段に高めることにより、世界市場で通用する規模と競争力を持つよう体質を強化。

※1：政策評価実施済み（2007年5月～2007年11月）、※2：研究開発専門部会で政策評価実施中（2008年8月～）

原子力立国計画の策定

○基本目標を実現するための具体策について、総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会を開催し、2006年8月、「原子力立国計画」をとりまとめ。

○「原子力立国計画」は「新・国家エネルギー戦略」（2006年5月策定）、「エネルギー基本計画」（2007年3月閣議決定）の一部を構成。

原子力立国計画のポイント

1. 電力自由化時代の原発の新・増設実現
2. 安全確保を大前提とした既設炉の活用
3. 資源確保戦略の展開
4. 核燃料サイクルの推進と関連産業の戦略的強化
5. 高速増殖炉（FBR）サイクルの早期実用化
6. 次世代を支える技術・人材の厚みの確保
7. 我が国原子力産業の国際展開支援
8. 原子力発電拡大と核不拡散の両立に向けた国際的な枠組み作りへの積極的関与
9. 国と地域の信頼強化、きめの細かい広聴・広報
10. 放射性廃棄物対策の強化

原子力立国計画の具体的アクション①

①電力自由化時代の原発の新・増設実現

○原子力発電に特有な投資リスクの低減・分散（2006年度制度導入）
○初期投資・廃炉負担の軽減・平準化
○原子力発電のメリットの可視化

②安全確保を大前提とした既設炉の活用

○実効性の高い検査への移行（2008年度からの実施を目途に制度見直し）
○充実させた高経年化対策の着実な運用（2006年から新制度実施）

③資源確保戦略の展開

○中央アジアとの厚みのある戦略的協力関係の構築
○ウラン鉱山開発支援（2007年度開始）

④核燃料サイクルの推進と関連産業の戦略的強化

○核燃料サイクルの着実な推進
○関連産業の戦略的強化

⑤高速増殖炉（FBR）サイクルの早期実用化

◆実証炉は2025年頃に実現、商業炉を2050年前に開発

○実証・実用化に向けた取組の本格化（2007年度開始）
○実証炉開発メーカー体制の確立（2007年4月）
○米国GNEP提案公募（FOA）に日米仏チームで応募（2007年6月）
○日米仏3か国における研究開発主体の間で、高速実証炉の協力に関する覚書（MOU）を作成（2008年1月）

原子力立国計画の具体的アクション②

⑥次世代を支える技術・人材の厚みの確保

○官民一体での次世代軽水炉開発プロジェクトの着手（2006年度開始）
○現場技能者の育成・技能継承の支援（2006年度開始）
○大学等の「原子力人材育成プログラム」の創設(2007年度開始)（文科省との共同プロジェクト）

⑦我が国原子力産業の国際展開支援

「世界的なエネルギー需給逼迫や地球温暖化問題への貢献、我が国原子力産業の技術・人材の維持」の観点から、我が国原子力産業の国際展開を積極的に支援。

○日米原子力エネルギー共同計画策定（2007年4月）
○人材育成協力（中国、ベトナム向け安全研修制度の拡充）
○原子力発電導入予定国（ベトナム、インドネシア、カザフスタン等）の基盤整備に対する支援（2006年度開始）
○IAEAへの拠出を通じた原子力発電導入予定国への支援（2008年度開始）
○ロシア、カザフスタンとの原子力協定交渉開始（2007年4月、6月）

⑧原子力発電拡大と核不拡散の両立に向けた国際的な枠組み作りへの積極的関与

我が国のこれまでの経験や技術を最大限に活かし、新たな国際的枠組作りの動きに積極的に協力・貢献を行う。
○米国GNEP構想に対し、国際標準獲得を目指して、日本として技術提案(2006年9月）、専門家派遣等具体的貢献。
○高速炉及びサイクル施設に係る調査研究事業の提案公募（FOA）に対し、日米仏のチームで応募（2007年6月）。
○核燃料供給保証の議論に日本提案（2006年9月IAEA総会）

⑨国と地域の信頼強化、きめの細かい広聴・広報

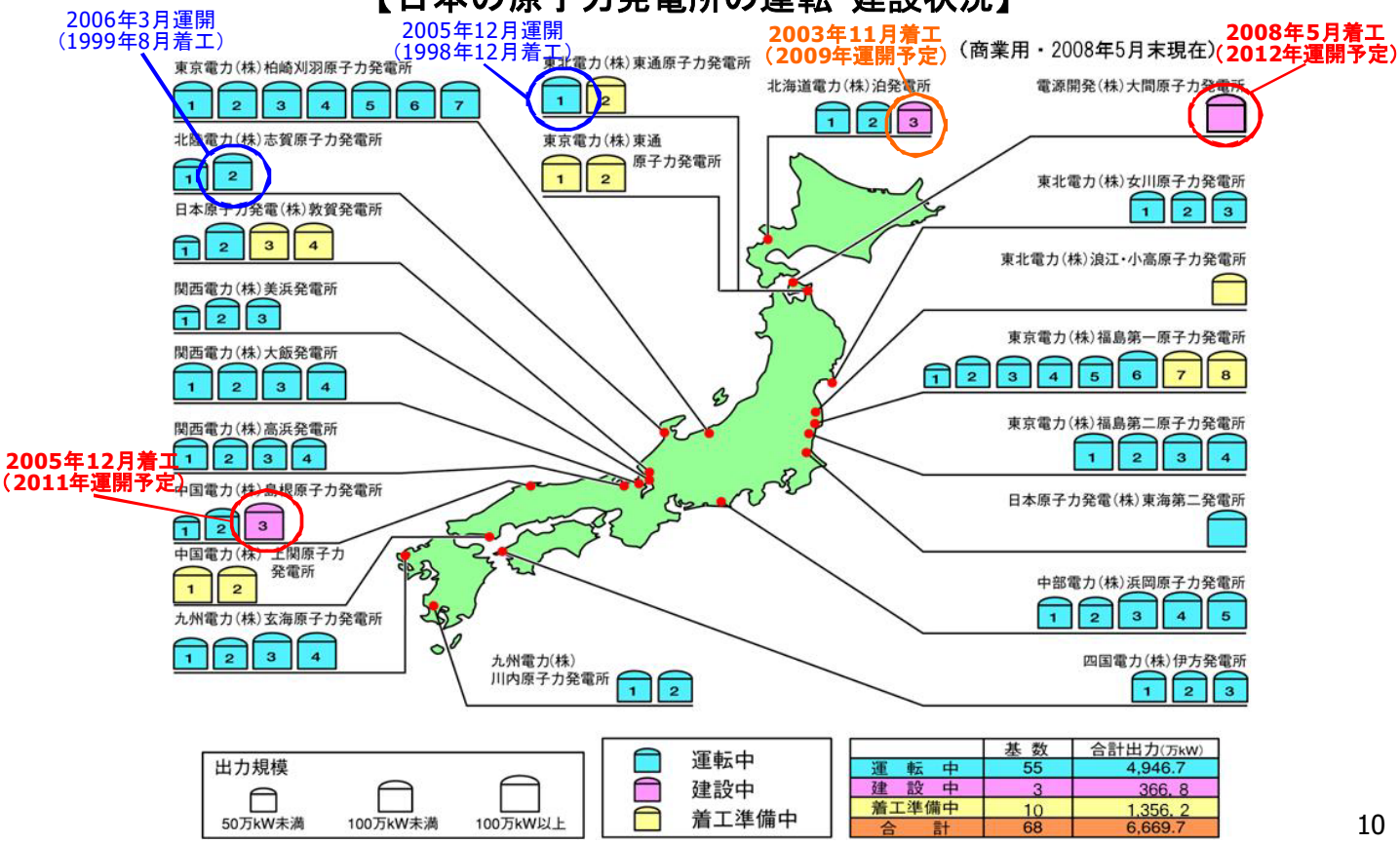
○国と地域の信頼強化
○きめの細かい広聴・広報の実施
○地域振興策

⑩放射性廃棄物対策の強化

○高レベル放射性廃棄物の地層処分事業を推進するための取組の強化
○TRU廃棄物の地層処分事業の制度化等（法律改正）

Ⅰ．電力自由化時代の原発の新・増設実現

【日本の原子力発電所の運転・建設状況】



	基数	合計出力(万kW)
運転中	55	4,946.7
建設中	3	366.8
着工準備中	10	1,356.2
合計	68	6,669.7

Ⅰ．電力自由化時代の原発の新・増設実現

1．原子力固有リスクの低減・分散

○原子力発電に特有で、現時点で十分に対応できていない主な投資リスクについて、低減・分散策を講じることにより、他電源とのイコールフッティングを図る必要がある。

①**バックエンド対応**（第二再処理工場関連費用の暫定的積立制度の創設）

制度面での具体的手当を決定（2007年3月）

六ヶ所再処理工場で再処理される以外の使用済燃料に関する費用を、具体的な再処理計画が固まるまでの暫定的措置として、企業会計上、毎年度引当金として積み立て、収支を平準化する制度（使用済燃料再処理等準備引当金）を創設（2007年3月）、2006年度決算から適用。

Ⅰ．電力自由化時代の原発の新・増設実現
２．初期投資・廃炉負担の軽減・平準化

○原子力発電所の建設には巨額の初期投資が必要であることに加え、リプレースが本格化すると大量の廃炉に伴う負担が同時期に生じると見込まれる中で、新たな原子力発電投資が円滑に行われていくよう、対応策を講じるべき。

①初期投資負担の平準化（原子力発電所新・増設費用の運転開始前積立制度の創設）

制度面での具体的手当を決定（2007年３月）

新・増設炉の減価償却費の負担を平準化するため、予め原子力発電所の初期投資額の一部を引当金として積み立て、減価償却費負担を平準化する制度（原子力発電工事償却準備引当金）を創設（2007年3月）、2006年度決算から適用。

②廃炉費用負担の軽減・平準化

原子力発電施設解体引当金制度の積立ての過不足を評価（2007年３月）

・原子力発電施設解体引当金制度について、最新の知見に基づく積立の過不足の検証を行い、電気事業連合会から提示のあった見直しの対象項目の選定及び費用見積りの算定方法は合理的と評価（モデルプラントによる試算では、廃止措置費用が全プラント合計で3，290億円増加。）

・関係省令の改正等所要の措置を実施（2008年3月）、2007年度決算から適用。

Ⅰ．電力自由化時代の原発の新・増設実現
３．原子力発電のメリットの可視化

○原子力発電には、発電過程でCO2を排出しないメリットがある。事業者毎のCO2の排出がどの程度であるかが需要家の目に見える形でわかりやすく示されることで、このメリットが原子力発電投資を促す効果を有すると考えられる。

①電気事業者別排出係数の公表

温室効果ガスを一定量排出する事業者による排出報告の開始（2007年４月～）

・「地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）」に基づき、温室効果ガスを一定量排出する事業者に対して毎年、年度ごとの温室効果ガス排出量の報告が義務付け。（2007年4月より）

・本報告において、事業者が使用した電気の発電に伴うCO2排出量を算出するためにCO2排出係数を環境省及び経済産業省令で規定。（0.000555t-CO2/kWh）

・更に電気事業者別の排出係数が、0.000555t-CO2/kWhを下回る場合については国が公表。（2007年３月第１回公表（2005年度数値）、2007年９月２回公表（2006年度数値））

【平成１８年度の電気事業者別排出係数】（2007年９月２７日経済産業省・環境省 告示）

事業者名	排出係数（t-CO2/kWh）	把握率（%）	未把握の理由	備考
北海道電力(株)	0.000479	100%	－	※
東北電力(株)	0.000441	100%	－	※
東京電力(株)	0.000339	100%	－	※
中部電力(株)	0.000481	100%	－	※
北陸電力(株)	0.000457	100%	－	－
関西電力(株)	0.000338	100%	－	※
四国電力(株)	0.000368	100%	－	※
九州電力(株)	0.000375	100%	－	※

事業者名	排出係数（t-CO2/kWh）	把握率（%）	未把握の理由	備考
イーレックス(株)	0.000429	100%	－	※
エネサーブ(株)	0.000423	100%	－	－
(株)エネット	0.000441	100%	－	－
GTFグリーンパワー(株)	0.000289	100%	－	－
ダイヤモンドパワー(株)	0.000432	100%	－	－
(株)ファーストエスコ	0.000292	100%	－	－
丸紅(株)	0.000507	100%	－	－

※当該事業者については、燃料使用量等の実測値等をもって二酸化炭素排出量を算定することができなかった電力量があるが、把握率（各電力事業者が排出係数の算定に当たり、燃料使用量等の実績値等をもって二酸化炭素排出量を算定することができた電力量の割合）の端数を四捨五入して得た値は100%となった。

Ⅱ．技術開発活動の戦略的プロジェクトへの重点化

安定した原子力発電のために以下の技術開発プロジェクトを重点化

(1)軽水炉の高度利用

2000　2010　2020　2030　2040　2050

原子力安全確保技術

▼初期プラント40年経過　▼初期プラント60年経過

- 耐震バックチェック、中越沖地震を踏まえた耐震安全確保
- 現行軽水炉の高経年化対応、高燃焼度化
- 稼働率向上(検査診断技術、リスク情報の活用、長期サイクル運転、炉出力向上)

核燃料サイクル関連技術

原子力の持続的活用のための技術開発
- ウラン濃縮・新燃料技術
- 放射性廃棄物の処理・処分技術
- 使用済燃料再処理技術
- 原子力施設の廃止措置技術

●2030年代(平成40年代後半)目途
高レベル放射性廃棄物処分開始

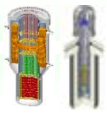
(2)中期的観点から取り組む技術開発活動

次世代軽水炉

●次世代軽水炉　*経済性、信頼性、安全性の飛躍的向上*

- 国内リプレース対応
- 世界標準炉として海外市場へ展開

中小型炉



●中小型炉　*海外市場への展開(次世代軽水炉等大型炉とは異なる市場を対象として世界展開を実現)*

- 大幅なコンパクト化、メンテナンスコストの低減を通じた経済性の向上に資する要素技術

(3)長期的観点から取り組む技術開発活動

高速増殖炉（FBR）サイクル技術

実験炉「常陽」(茨城県大洗町)
77年臨界、現在まで運転中。

原型炉「もんじゅ」
(福井県敦賀市)
94年臨界
現在、運転再開準備中

実証炉

ウラン資源利用率の飛躍的な向上
放射性廃棄物の大幅な減少

商業炉　●高速増殖炉

「地球温暖化対策に貢献する原子力の革新的技術開発ロードマップ」(平成20年7月原子力委員会決定)より抜粋

Ⅱ．技術開発活動の戦略的プロジェクトへの重点化
1．世界標準を獲得し得る次世代軽水炉の技術開発①

総開発費：600億円程度(官民合計)
開発期間：平成20～27年度頃(8年間)※
※一部の技術開発はその後も継続、平成22年度再評価を実施

- ➢低炭素社会づくり行動計画
- ➢環境エネルギー技術革新計画
- ➢Cool Earthエネルギー技術革新計画

事業概要

- ✓ 国内における原子炉の新規建設は当面低迷する一方で、米国、中国等の海外市場は拡大する見込み。電気事業者としては、需要の伸び悩みや、電力自由化によるコスト圧縮の努力の拡大により、研究開発費を大幅に圧縮せざるを得ない状況。研究開発から実用化までのリードタイムが長く、リスクが高い原子力分野において、メーカーを含めた民間が世界最高水準の新型原子炉開発を主導することは困難な状況。
- ✓ 一方、2030年前後から国内既設原子力発電所の大規模な代替需要が見込まれるところ、技術・人材の厚みを確保しつつ我が国がデザインを主導する次世代軽水炉を開発することは急務。
- ✓ こうした中、政府主導で、世界市場も視野に入れつつ、世界標準を獲得し得る次世代軽水炉の技術開発を行う。
- ✓ 平成18年度から、電気事業者、メーカー、国及び外部有識者の参画のもと、わが国の総力を結集しフィージビリティスタディ(FS)を実施。炉のコンセプトや仕様、役割分担、開発スケジュール等を検討。
- ✓ 主要ユーザーとなる電気事業者からの共通の要求事項等に基づき、メーカーが主体となって世界で通用する高い革新性を有する共通基盤的技術を抽出し、開発項目を選定。(多額の資金や長期間の開発を要するなど開発リスクが高い項目)平成20年度から概念設計検討に着手。
- ✓ 第3期科学技術基本計画の分野別推進戦略(平成18年3月)では「戦略重点科学技術」に位置付け。環境エネルギー技術革新計画(平成20年5月)では「低炭素社会実現に向けた我が国の技術戦略」に位置付け。

＜参考＞
○ 前回の新型軽水炉開発のプロジェクト(1981～86年)において開発された成果は、現在のABWR(改良型沸騰水型軽水炉)／APWR(改良型加圧水型軽水炉)に採用。

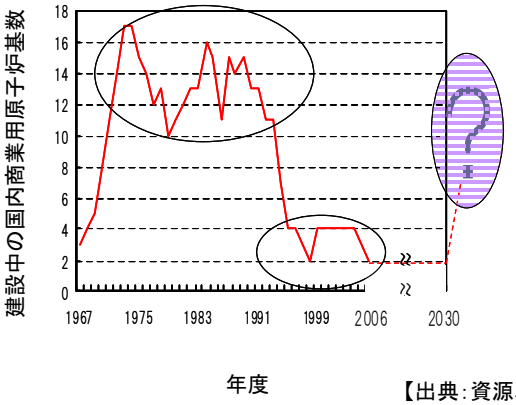
○ ABWRは、現在柏崎刈羽6、7号機、浜岡5号機及び志賀2号機が運転中、島根3号機が建設中。また、APWRは、現在敦賀3、4号機が建設準備中。

Ⅱ．技術開発活動の戦略的プロジェクトへの重点化
１．世界標準を獲得し得る次世代軽水炉の技術開発②

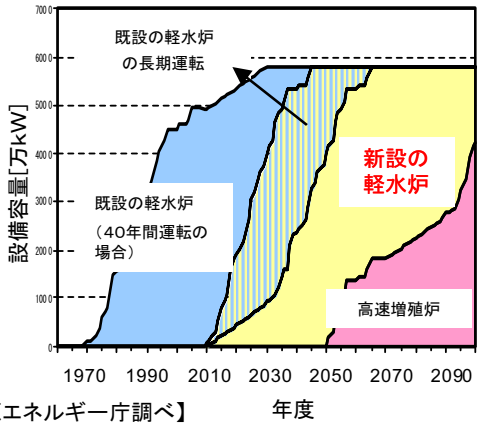
背景と必要性

- ✓ 今後20～30年にわたり、国内新規建設は低迷。メーカーや電気事業者の研究費や技術者数も減少。2030年前後からは、大量の代替炉建設が発生。
- ✓ 他方、エネルギー安定供給の確保や地球温暖化の観点から、中国・米国等の海外市場は今後拡大。
- ✓ こうした状況を踏まえ、代替炉建設需要に対応し、世界標準を獲得し得る高い安全性、経済性等を有する次世代軽水炉の技術開発を行うとともに、継続的な技術開発を通じて技術・人材の維持・発展を図る必要がある。

建設中の国内商業用原子炉基数の推移



中長期的な方向性（商業用炉）



【出典：資源エネルギー庁調べ】

海外の原発新規建設への取組（例）

米国	・原子力発電所の新規建設支援措置を含む「原子力2010プログラム」及び2005年エネルギー政策法等により、原子力発電所新設に向けた取組を官民一体で推進。 ・1970年代以降約30年間、原子力発電所の新規建設はなかったが、現在、30基以上の新規原発建設が計画されている。
中国	2020年までに、現在の原子力発電容量約800万kW（10基）から約4000万kWにまで引き上げる予定。なお、建設中の原子力発電所は5基、約430万kW。
インドネシア	2015年～16年に初号機の運転を開始し、2025年までに計4基の原子力発電所を建設する計画。
ベトナム	原子力発電導入可能性の予備的調査の結果、2017～2020年の間に、設備容量　200～400万kWの原子力発電所を建設することが示された。現在、この調査の承認手続き中。

Ⅱ．技術開発活動の戦略的プロジェクトへの重点化
１．世界標準を獲得し得る次世代軽水炉の技術開発③

開発内容

○本プロジェクトで開発する次世代軽水炉のコアコンセプト（売り）として、

- □ 世界標準を獲得できる高い革新性を有する技術
- □ 参画する各メーカーに共通性のある基盤的技術

を基本原則として、電気事業者からの共通リクワイアメントに基づき、以下の6つの開発項目を選定。

＜次世代軽水炉の6つのコアコンセプト＞

1. 世界初の濃縮度5%超燃料を用いた原子炉系の開発による、使用済燃料の大幅削減と世界最高の稼働率実現
   ⇒使用済燃料の発生量を約3～4割削減、稼働率を現行70～80%台から97%に向上
2. 免震技術の採用による、立地条件によらない標準化プラントの実現
   ⇒国内外の立地自由度の大幅拡大、地震力減少・標準化設計による建設費低減
3. プラント寿命80年とメンテナンス時の被ばく線量の大幅低減を目指した、新材料開発と水化学の融合
   ⇒プラント寿命を80年に延伸、被ばく線量を現状の1割以下に低減
4. 斬新な建設技術の採用による、建設工期の大幅短縮
   ⇒建設現場での作業を大幅削減、建設工期を現行約50ヶ月から約30ヶ月に短縮
5. パッシブ系、アクティブ系の最適組合せによる、世界最高水準の安全性・経済性の同時実現
   ⇒安全性は現行最新炉のABWR・APWRと同等以上、建設費・保全作業量を約半減
6. 稼働率と安全性を同時に向上させる、世界最先端のプラントデジタル化技術

○また、上記のコアコンセプト（開発項目）を適用して、電気事業者からの共通リクワイアメントを満たすプラントとするための、概念設計検討を並行して実施。

○開発と一体的に、次世代軽水炉に必要な規格基準を整備する。また、次世代軽水炉に適合した規制制度について提案するとともに、安全当局との連携を図り、規制高度化を一体的に推進する。

Ⅱ．技術開発活動の戦略的プロジェクトへの重点化
2．FBRサイクル技術の実証・実用化に向けた技術開発

21年度要求額：54．5億円（43．7億円）
期　間　：平成19～22年度（4年間＊）

- 低炭素社会づくり行動計画
- 環境エネルギー技術革新計画
- Cool－Earthエネルギー技術革新計画

＊：H23年度以降については、H22年の革新技術の採否判断等の結果を基に実施計画を検討。

事業概要

○高速増殖炉サイクル技術は、国による大規模かつ長期的な支援が必要な「国家基幹技術」として選定
（第3期科学技術基本計画　平成18年3月28日：閣議決定）

○「高速増殖炉（FBR）サイクル実用化研究開発」（◆2010年：革新技術の採否判断等、◆2015年：実証施設の概念設計と実用化までのR＆D計画の提示）の一環として、文部科学省との連携のもと、FBRサイクル技術の実証・実用化に向けた以下の技術開発を実施。

（1）FBRサイクル実証施設の概念検討
（抜本的な経済性を追求、第4世代原子炉にも提案された世界最新のループ型炉プラント概念）

（2）FBR実証炉の設計・建設に必要となる実プラント技術
- SC(Steel Plate Reinforced Concrete)造格納容器の開発
- 耐震性評価技術の開発
- 高温構造材料の規格基準整備
- プラント保守技術の開発
- 高クロム鋼製大型構造物の機器開発

平成21年度は4年間の研究計画の3年目。平成22年度（2010年）に行う実証炉の出力規模の選定及び革新技術の採否判断（事前のクライテリアに基づく）に向けて、技術的知見のより一層の拡充・詳細化を図るとともに、高クロム鋼製の部材・機器の製作性に関する試験等を新たに開始

Ⅱ．技術開発活動の戦略的プロジェクトへの重点化
3．核燃料サイクル技術

ウラン濃縮技術開発【電源利用対策（遠心法ウラン濃縮事業推進費補助金）】

研究開発期間 平成14～21年度
事業総額 239億円　平成21年度要求額 8億円(11億円)

背景及び必要性

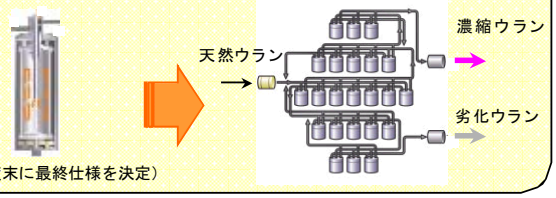
- ✓ ウラン濃縮の供給安定性と核燃料サイクルの自主性の観点から、国内において、ウラン濃縮事業を着実に実施することが必要。
- ✓ 国際濃縮役務市場に対する我が国のバーゲニングパワーを向上させるためにも、国際的に比肩しうる技術レベルを有する新型遠心分離機を開発し、六ヶ所ウラン濃縮工場に導入することが不可欠。
- ✓ イラン問題に代表するように、機微情報を守るため、国内において研究開発することが必要。
- ✓ 日本原燃㈱六ヶ所ウラン濃縮工場では、平成22年度以降、遠心分離機を順次更新する予定。

事業概要

- ✓ 我が国におけるウラン濃縮技術や生産能力の維持・向上等のため、世界最高水準の性能を有するなど国際的に比肩し得る技術レベルを有する新型遠心分離機を開発する。
（分離性能が現行機の設計値の約5倍、寿命が現行機の設計値以上）
- ✓ フェーズI(平成14年度～平成17年度)として、商用プラントカスケードに最適な新型遠心分離機単機の研究開発を実施し、平成17年度末に最終仕様を決定した。
- ✓ フェーズII(平成18年度～平成21年度)として、商用プラントとしての信頼性の確立等を図ることを目的とし、最終仕様に基づく新型遠心分離機を多数台組み合わせたカスケード試験等を実施する。

フェーズⅠ：単機の開発
（平成14年度～平成17年度）

フェーズⅡ：カスケード試験
（平成18年度～平成21年度）



（平成17年度末に最終仕様を決定）

回収ウラン利用技術開発【電源利用対策（回収ウラン利用技術開発委託費）】

研究開発期間 平成20～21年度
事業総額 1.9億円　平成21年度要求額 0.95億円(0.95億円)

事業概要

我が国においては使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用することを基本的方針としており、本年11月竣工予定である六ヶ所再処理工場の本格操業後は年間700トン以上のウランが回収される。

この回収ウランには、核分裂性核種のU-235が約1%残存し、天然ウランの約0.7%を上回るものの、天然ウランには含まれていないウラン同位体(U-232、U-236等)が含まれている他、微量の核分裂生成物(FP)及び超ウラン元素(TRU)が含まれている。

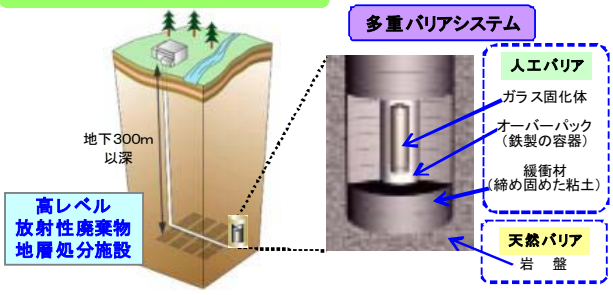
このため回収ウランの利用に当たっては、特に、U-232の子孫核種(Bi-212、Tl-208等)から発生するγ線による作業員の被ばく、U-236の中性子吸収による原子炉の中性子利用効率の低下を考慮する必要がある。

本研究開発は、六ヶ所再処理工場で回収されるウランを再濃縮し、再び軽水炉で利用するため、既存施設への影響等を把握し、転換プロセスを中心とした回収ウラン利用技術を開発するものである。

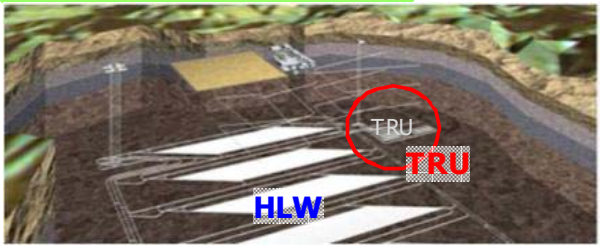
Ⅱ．技術開発活動の戦略的プロジェクトへの重点化
４．地層処分に係わる研究開発の概要

【施策の概要】
原子力発電及び核燃料サイクル事業に伴って発生する高レベル放射性廃棄物やTRU廃棄物の地層処分を安全かつ着実に進めるため，処分事業と安全規制を支える基盤技術を確立する。

高レベル放射性廃棄物：



長半減期低発熱放射性廃棄物（TRU廃棄物）：



高レベル放射性廃棄物地層処分関連技術；

○人工バリア等の製作や施工に係る工学技術や安全評価技術について、実際の地質環境へ適用可能な評価手法を提示、TRU廃棄物との併置処分も念頭において、技術開発を継続的に実施。

○処分事業の概要調査等への反映を念頭に、地上からの地質調査評価技術のうち、特に沿岸域対象技術に重点をおきつつ、実用化・体系化に向けた実証試験等を行う。

TRU廃棄物処分関連技術；

○TRU廃棄物地層処分に係る研究開発については、高レベル放射性廃棄物との併置処分の可能性も視野に入れ、また、高レベル関連研究とも連携しながら、TRU廃棄物固有核種（ヨウ素や炭素）の閉じ込めや移行評価技術、人工バリア材料の長期評価技術の信頼性向上などの課題を重点的に実施。

Ⅲ．新規立地の長期化等を踏まえた立地推進対策
１．広聴・広報活動を始めとする国民との相互理解への取組

基本方針

○放射性廃棄物の処分事業に関する広聴・広報を強化するとともに、情報の受け手に応じたきめ細かい広聴・広報活動（全国広報、プルサーマルの推進、再処理等サイクル施設の立地広報を含む個別地点広報等）を効果的・効率的に実施

広聴・広報事業

１．原子力発電の立地等に関する広聴・広報

（１）個別地点広報
- ○立地地域住民との直接対話の強化（プルサーマルシンポジウム、住民説明会等）
- ○座談会形式による、より少人数を対象とした広聴・広報　等

（２）全国広報
- ○原子力OB、オピニオンリーダー等外部の原子力有識者を活用
- ○電力供給地と電力消費地との交流事業を実施
- ○低関心層を対象としたセミナー・懇談会を実施　等

２．核燃料サイクル立地に関する広聴・広報
- ○核燃料サイクル施設が立地する青森六ヶ所村において電力消費地との交流会等を実施
- ○同施設に隣接する自治体イベントへの参加型広報、定期刊行物の発行、テレビなどマスメディアの活用による広報活動等を実施　等

３．放射性廃棄物処分に関する広聴・広報
- ○処分事業の必要性等に対する国民全般の関心をさらに高めるため、全都道府県での説明会を実施（昨年度10ヶ所、今年度25ヶ所予定）
- ○NPOと連携した住民参加型の地域ワークショップを実施（昨年度5ヶ所、今年度15ヶ所予定）　等

Ⅲ．新規立地の長期化等を踏まえた立地推進対策
２．地域振興に向けた継続的な支援

地域振興に向けた取組

原子力発電所等の立地を促進するため、電源三法交付金制度に基づき、地域振興や住民の利便性向上の支援等に資する交付金、地域振興や産業振興に資する補助金、都道府県向けの原子力発電施設等立地地域特別交付金等を現時点において措置（下表参照）し、今後においても、長期的なスパンで立地を促進できるよう措置。

制度	平成20年度予算額	対象自治体
電源立地地域対策交付金 →地域活性化事業、産業振興	１，１０４億円	都道府県、立地市町村、周辺市町村
電源立地地域対策交付金		都道府県
○原子力発電施設立地地域共生交付金	１０億円	
○核燃料サイクル交付金	１０億円	
○原子力発電施設等立地地域特別交付金	３２億円	
○広報・安全等対策交付金	１３億円	
電源地域振興促進事業費補助金 原子力発電施設等周辺地域 企業立地支援事業費補助金 →企業誘致、電気料金の実質割引	６９億円	地方公共団体
電源地域振興指導事業 →地域振興ビジョン作成・コンサルティング	１１億円	地方公共団体

（参考）安全性向上のための取組について

原子力発電所の新たな検査制度の主な内容について

目的	新たな制度
１．プラントの特性に応じた、きめ細かくメリハリのある検査を実施	（１）保全の基本方針の認可（原子炉等規制法） ①事業者はプラント毎に高経年化対策や点検方法変更手順等をルール化 ②事業者は設備・機器毎に適切な点検間隔を評価し、これに基づき原子炉停止間隔を設定 ③国は、これらを定めた保安規定を審査 （２）保全計画の届出（電気事業法） ①事業者は、定期検査毎に全ての発電設備の保全計画を保安規程に作成し、国に届出 ②国は、保全計画を審査し、安全管理上重要な箇所に検査を重点化
２．運転中の検査を充実	①事業者は、運転中に実施できる検査を充実 ②国は、原子炉の起動・停止時の保安検査や、トラブル発生時（運転上の制限の逸脱）の立入検査等を実施
３．ヒューマンエラーや組織の問題による事故・トラブルを減少	①事業者は、発生した事故・トラブルの根本的な原因を分析し、再発防止を徹底 ②国は、安全文化の醸成、根本原因分析の方法・体制についてガイドラインを整備

原子力政策大綱3－1－3「核燃料サイクル」に関する取組状況について

2008年11月14日
資源エネルギー庁

○原子力政策大綱の核燃料サイクル政策に関する記載

第３章　原子力利用の着実な推進
　３－１．エネルギー利用
　　３－１－３．核燃料サイクル

（１）天然ウランの確保
「電気事業者においては、供給源の多様化や長期購入契約、開発輸入等により天然ウランの安定的確保を図る」　・・・Ｐ３～７

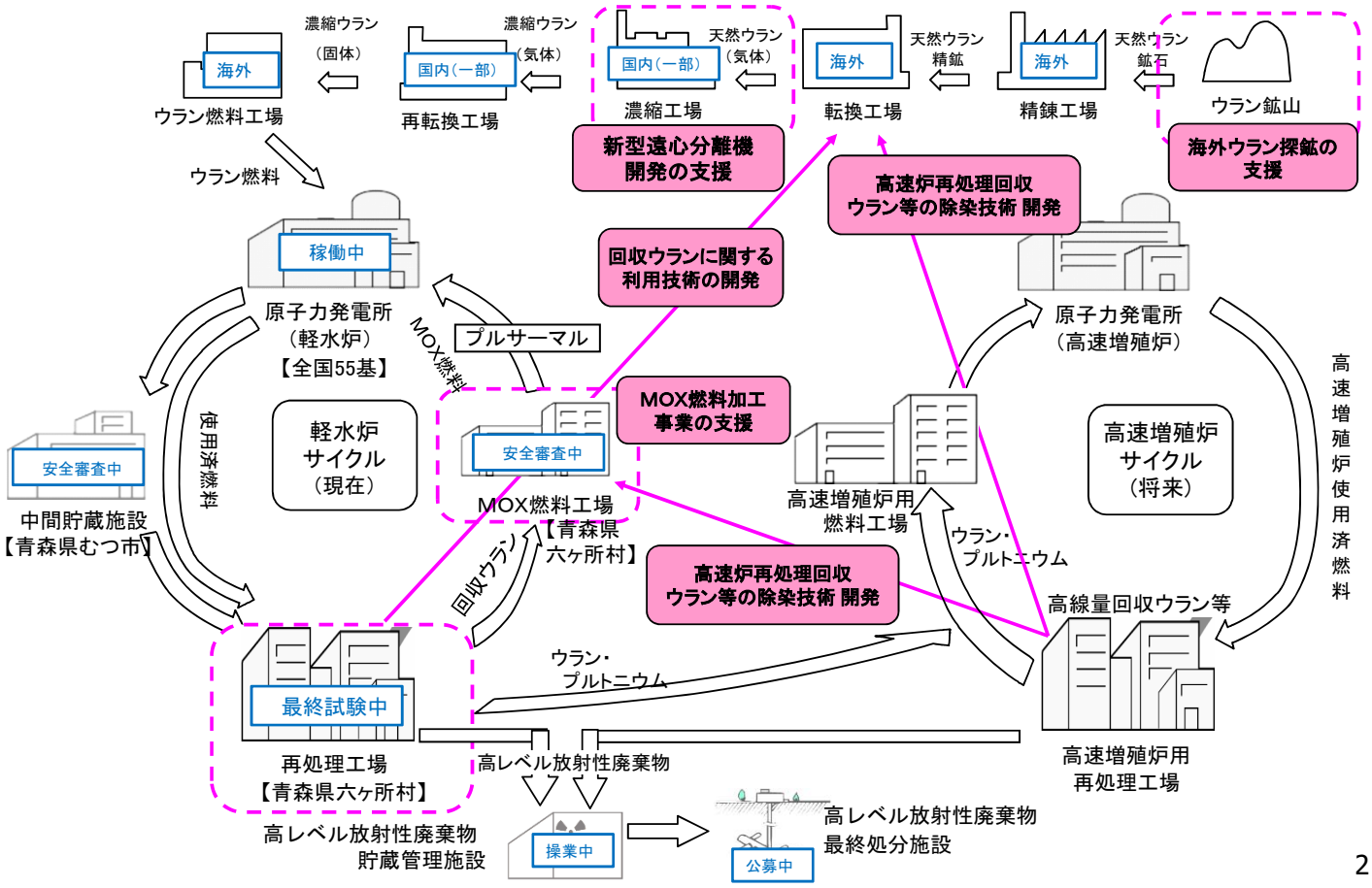
（２）ウラン濃縮
「濃縮ウランの供給安定性や核燃料サイクルの自主性を向上させていくことは重要」
「事業者には、これまでの経験を踏まえ、より経済性の高い遠心分離機の開発、導入を進め、六ヶ所ウラン濃縮工場の安定した操業及び経済性の向上を図る」　・・・Ｐ８

（３）使用済燃料の取扱い（核燃料サイクルの基本的考え方）
「基本的方針を踏まえ、効果的な研究開発を推進し、所要の経済的措置を整備すべき」　・・・Ｐ８～１０

（４）軽水炉によるＭＯＸ燃料利用（プルサーマル）
「国民や立地地域との相互理解を図るための広聴・広報活動への積極的取組を行うなど、一層の努力」　・・・Ｐ１１

（５）中間貯蔵及びその後の処理の方策
「中間貯蔵のための施設の立地について国民や立地地域との相互理解を図るための広聴・広報活動等への着実な取組を行う」　・・・Ｐ１０

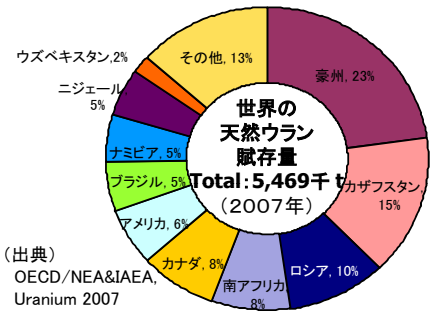
軽水炉核燃料サイクルと高速増殖炉サイクルにおける取組



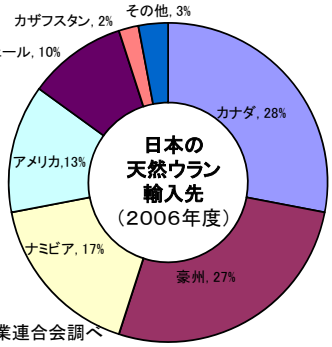
資源外交の推進

- ○ ①近年の世界的な原子力回帰によるウラン需要の増加、②解体核ウランの民生供給の終了（2013年）等によるウラン二次供給減少から、世界的なウラン獲得競争が激化。
- ○ これまでわが国は、特にカナダ、オーストラリアの二国に大きく依存してきたところ。
- ○ カザフスタンは世界第二位のウラン資源埋蔵量。他方、我が国のウラン輸入に占めるカザフスタンのシェアはわずか。

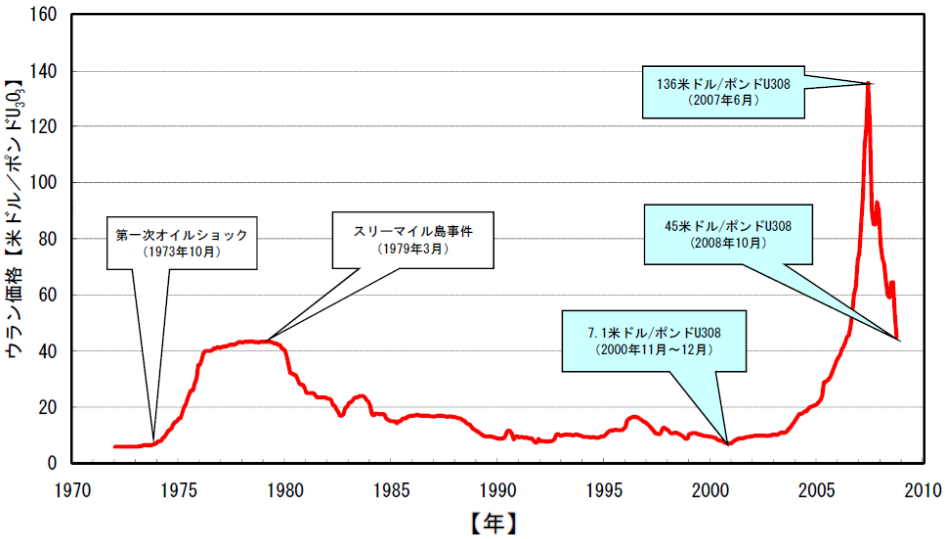
→ 従来の輸入相手国に加えて、カザフスタンをウラン資源確保の最重要地点とし、また、その他の産出国との関係強化にも注力し、我が国の権益の拡大、ウランの安定供給確保を図る。



（出典）OECD/NEA&IAEA, Uranium 2007



（出典）電気事業連合会調べ



【出典】The Ux Consulting Company,LLC のスポット価格

カザフスタンへのハイレベル官民合同ミッションの派遣

具体的なアクション

【カザフスタン側の戦略】

ウラン鉱山開発のみならず原子力産業・技術の高度化など**広範囲な分野の戦略的協力関係構築**を要望。

【首脳外交】

○2007年8月、小泉総理（当時）カザフ訪問。

○首脳会談で広範な分野での原子力協力を進めることで合意。

【対応方針】

個別の協力案件を日ーカザフ原子力協力の包括パッケージとしてまとめる

○両国の戦略的協調関係アピール

○個別協力案件の安定性確保（政府によるお墨付き）

【具体的なアクション（ハイレベル官民合同ミッションの派遣）】

2007年4月末に甘利経済産業大臣（当時）が原子力関連産業界（商社、電力、原子力メーカー等）・独立行政法人（日本貿易保険、日本原子力研究開発機構等）のトップと共に総勢約150名の官民ミッションでカザフスタン訪問。

①マシモフ首相・甘利大臣臨席の下、ウラン権益、核燃料加工事業協力、原子炉導入支援等、以下の7分野、24項目の協力案件に合意、署名。両国の政府によるお墨付き。

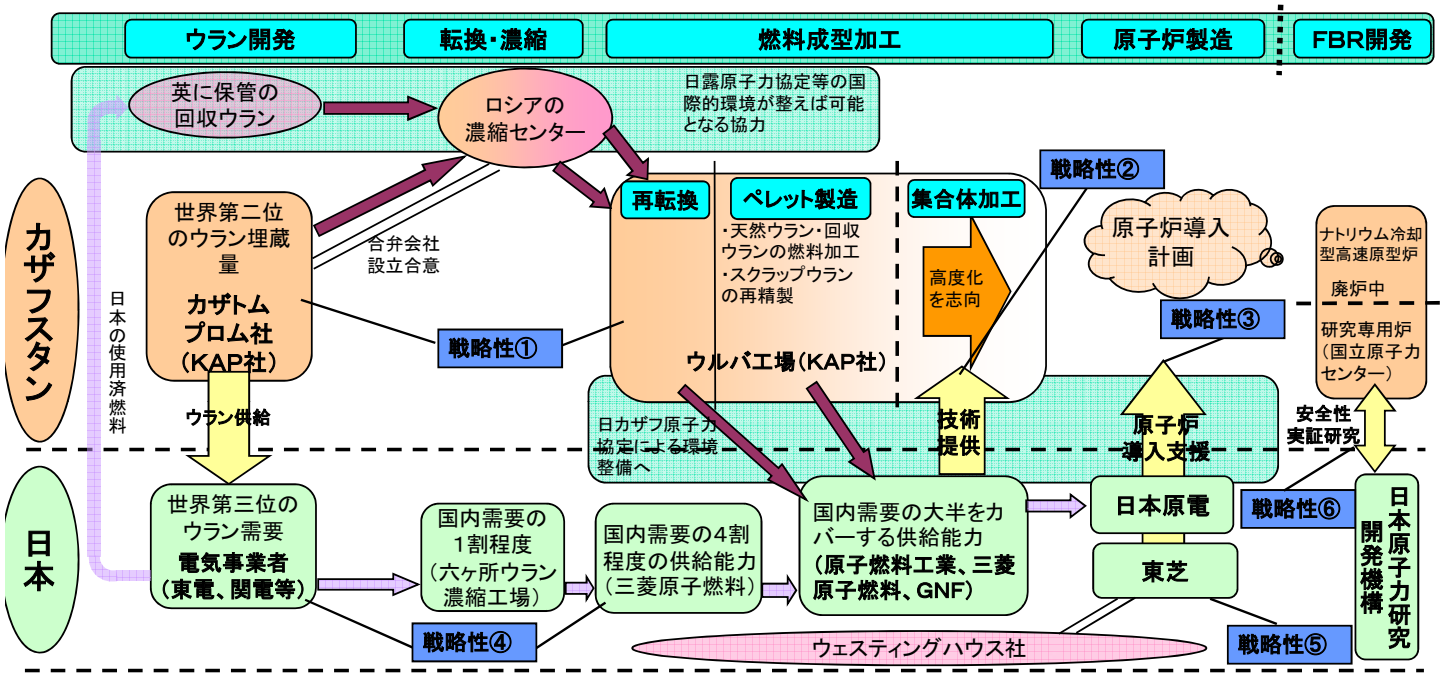
②協力案件の支持と日カザフ原子力協力協定交渉開始を歓迎する共同声明に合意。

【協力案件】

①日本貿易保険とカザフスタン原子力公社カザトムプロム社との包括的提携
②ウラン鉱山開発
③ウラン精鉱売買
④我が国原子炉メーカーとの核燃料供給等に関する戦略的提携
⑤核燃料加工分野における協力
⑥軽水炉導入に関する支援
⑦FBR等先進的原子力分野における協力

○日本の高度な技術（核燃料加工技術・原子炉プラント技術）を活かした日本型の資源外交の成果。
○一連の合意により、日本のウラン総需要量の3～4割の権益を獲得。（従来は1%程度）
○2007年6月13日、日カザフ原子力協力協定締結交渉を開始。

日本とカザフスタンの原子力分野における協力の戦略性



（参考）　フランスのアレバ、ロシアのアトムエネルゴプロム　：　核燃料サイクルの全分野をカバー

カザフ側

戦略性①: 安定性の高い核燃料の大きな市場を獲得

戦略性②: フロントエンドの垂直統合に必要な燃料集合体製造技術と燃料事業の国際市場を獲得

戦略性③: 今後の電力需要増大に対応した中小型炉の導入のためのノウハウの獲得

日本側

戦略性④: カザトムプロム社の①ウラン供給能力、②ロシアとの提携による濃縮キャパシティー、③ウルバ工場の再転換能力により日本への核燃料供給の安定性が向上

戦略性⑤: 東芝とカザトムプロム社の間での原子燃料事業、原子力発電所建設事業の分野での互恵的協力関係の構築（2007年8月13日、東芝は保有するWH株式10%をカザトムプロム社へ譲渡した）

戦略性⑥: 国内で立地が難しい高速増殖炉の安全性実証研究の実施

主要資源国との積極的な資源外交

具体的なアクション

（対ウズベキスタン）（埋蔵量世界１０位（シェア約２％ ）。現在の日本の輸入依存度約１％ ）

・首脳間でウラン取引・開発の有望性等について一致（２００６年８月）
・甘利経済産業大臣（当時）が訪問し、大統領その他との間でウランを始めとする鉱物資源分野における協力に合意。（２００７年４月）
・我が国企業によるウラン取引・権益参画の実現に向けて積極的な資源外交を展開する。
（甘利大臣訪問時の合意に基づき、ＪＯＧＭＥＣと国家地質委員会が、共同地質調査の契約締結に向けて調整中）

（対モンゴル）（埋蔵量世界１５位（シェア約１％）、日本の輸入依存度０％）

・平成２０年３月モンゴルのウラン資源開発に係る諸制度の整備に関し、資源エネルギー庁が日本企業とともに、ウランバートルを訪問し、双方の情報交換を目的としたセミナーを開催。
・１０月、石毛経済産業審議官がモンゴル鉱物資源エネルギー大臣との間で、ウラン資源分野での協力を拡大すべきとの認識で一致。

（対オーストラリア）（世界最大の埋蔵量（シェア約２３％）、日本の輸入依存度約２７％）

・甘利経済産業大臣（当時）とハワード首相の会談において、ウランを含むエネルギー資源分野での両国間の協力について合意。（２００７年３月）
・２００７年９月の日豪首脳会談において、「気候変動とエネルギー安全保障に関する更なる協力のための日本とオーストラリアの共同声明」を発出。日本の原子力分野における先進技術と原子力の平和的利用の実績を活かし、ウラン開発を含む互恵的関係を発展させる旨合意。
・２００８年７月　フリーマントルで行われたウラン資源会議において、日本がスポンサーとなり、両国の官民が出席の下、両国の企業間でウラン資源プロジェクトの形成に向けた議論を実施。

（対カナダ）（埋蔵量世界５位（シェア約８％ ）。現在の日本の輸入依存度約２８％ ）

・ウラン開発に係る外資の出資比率規制について対応を検討。

海外ウラン探鉱の支援

具体的なアクション

リスクの大きい海外における民間事業者のウラン探鉱事業を国が支援することにより、ウラン資源の長期安定確保を図る

（１）　事 業 名：海外ウラン探鉱支援事業補助金

（２）　実施期間：平成１９年度～２８年度頃

（３）　事業概要：関心が高くてもリスクが高く民間企業が参画に足踏みしている初期段階の探鉱案件をＪＯＧＭＥＣが先導的に自主調査を行い、日本の民間企業に引き継ぐことを目指す。ＪＯＧＭＥＣは、民間企業の海外探鉱を支援するため、探鉱費用に助成。

（４）　成 果 等：我が国の海外におけるウランの権益確保を通じたウランの安定的供給体制をはかる。

核燃料サイクル事業の着実な推進（1／4）

原子力立国計画

(1)再転換
- 国内再転換設備容量の拡大について、民間による検討が望まれる。
- 劣化ウランの管理・貯蔵効率の観点から酸化固形化（再転換）処理についての検討が望まれる。

(2)回収ウラン
- 国内再処理による回収ウランは国内利用を第一目標とし、当面は戦略的備蓄と位置付け。
- 回収ウランの国内利用を想定した転換施設の導入、濃縮への適応性等の検討が不可欠。

(3)ウラン濃縮
- 日本原燃の新型遠心分離機開発に対する国の支援（補助事業）継続。
- 回収ウランの再濃縮を考慮した新型遠心分離機の回収ウランへの対応可能性検討が必要。

具体的アクション（ポイント）

○回収ウラン利用
- 六ヶ所再処理工場から回収されるウランの再濃縮、MOX利用のための、既存施設への影響等を把握し、転換プロセスを中心とした回収ウラン利用技術を開発する。併せて、濃縮施設から発生する六フッ化劣化ウランの酸化固形化についても検討を行う　→予算措置（資料①）

○ウラン濃縮
- 日本原燃は2010年度頃から新型遠心分離機へのリプレースを開始し、最終的な施設規模を年間1,500tSWUとすべく、技術開発を継続。2007年度よりカスケード試験を実施中。
- 新型遠心分離機開発に対して支援を継続
  →予算措置（資料②）
- 我が国のウラン需要に対する国内外の濃縮役務の確保について、総合エネルギー調査会原子力部会国際小委員会において検討。

核燃料サイクル事業の着実な推進（2／4）

原子力立国計画

(4)再処理
- 日本原燃による六ヶ所再処理工場の安定かつ着実な操業。
- 日本原子力研究開発機構による各種技術支援。
- 次世代再処理技術開発にあたっては、FBR実用化時期および軽水炉サイクルからFBRサイクルへの移行プロセスへ柔軟に対応すること。

(5)軽水炉MOX燃料加工
- 日本原燃による六ヶ所MOX燃料工場の着実な操業開始への努力。
- 六ヶ所MOX燃料工場に係る技術的確証試験に対する国の支援（補助事業）継続。

具体的アクション（ポイント）

○六ヶ所再処理工場（2008年11月竣工予定。2006年3月からアクティブ試験中）
- 六ヶ所再処理工場本格操業開始に向け、政府は、顔の見える、きめ細かい取組を継続。
- 日本原燃は、再処理工場の竣工に向け、安全かつ着実に事業の進展を図る。
- 日本原子力研究開発機構は、日本原燃に対する必要な技術支援を継続。

○軽水炉用MOX燃料工場（2012年竣工予定）
- 日本原燃は2012年竣工に向け建設を進める。
- 六ヶ所MOX燃料工場の円滑な設計・建設・操業に資するため、実規模MOX確証試験を実施（2007年度まで）。　→予算措置（資料③）

核燃料サイクル事業の着実な推進（3／4）

原子力立国計画

(6)FBRサイクル開発
- 商用ベースでのFBRサイクルの段階への移行シナリオ及び課題の明確化が必要。
- 実用化戦略調査研究と平行し、関係者間でFBR実証プロセスに向けた検討を進め、結果を実用化戦略調査研究に反映することが不可欠
- （原子力委員会における）2010年頃からの第二再処理工場に係る検討の準備として、求められる機能について、調査研究・データ蓄積が必要。

具体的アクション（ポイント）

○軽水炉サイクルからFBRサイクルへの円滑移行に向けて
- 関係者及び学識経験者によるFBRサイクル実証プロセス研究会※を設置し、第二再処理工場に係る2010年頃からの検討に向けた準備を開始。
  ※平成18年8月に設置、座長は田中知東京大教授
- 軽水炉サイクルからFBRサイクルへの移行期にFBR再処理から回収される低除染回収ウラン、プルトニウムを軽水炉利用するための技術開発を継続。 →予算措置（資料④）

原子力政策大綱

○中間貯蔵施設（2010年までに操業開始予定）
- 東京電力、日本原子力発電の共同出資会社の立地申し入れを青森県及びむつ市が受け入れ。
  →理解促進活動（次ページ）

○財政投融資
- 再処理、ウラン濃縮、低レベル放射性廃棄物処分の各事業に対し、財政投融資を実施（総額約1兆4千億円）。 →（資料⑤）

核燃料サイクル事業の着実な推進（4／4）

具体的なアクション

✓ プルサーマル実施、再処理工場操業、中間貯蔵施設立地等のため、地元の意向・ニーズを確認しつつ国の顔の見える、情報の受け手に応じたきめ細かい理解促進活動を実施。

○九州電力玄海原子力発電所でのプルサーマル実施に際し、国が２５回現地を訪問して説明。その上で、２００６年３月に二階経済産業大臣が佐賀県を訪問し、原子力推進の考え方を説明。

○プルサーマル実施に際し、甘利経済産業大臣（当時）が、愛媛県伊方町長、島根県知事と会談し、国の考え方を説明（２００６年１０月）。

○プルサーマル計画のある地域における国主催の広聴・広報活動
- ２００６年６月：プルサーマルシンポジウム（愛媛県伊方町、６９６名）
- ２００７年２～３月：エネルギー講演会（静岡県御前崎市、菊川市、牧之原市、掛川市、各々１００名程度）
- ２００７年８月：プルサーマルシンポジウム（静岡県御前崎市、６５２名）
- ２００８年８月３１日：プルサーマルシンポジウム（北海道泊村、３５１名）

○核燃料サイクルの必要性についての理解促進及び六ヶ所再処理工場の本格操業に向けた住民と国の担当者の直接対話等による広聴・広報活動
- 通年：青森県民向け核燃料サイクル意見交換会の実施（２００６年度５５回、２００７年度４９回実施）
- テレビ広報：青森県全域（理解促進番組、地域振興番組、産消交流番組）
- 定期刊行物広報：青森県内一般住民向け、農業者向け、岩手県向け
- 講演会：青森県内（２００７年度６回）
- 講師派遣：青森県内消費者団体等（２００７年度１４回）
- 核燃料サイクル施設見学会：首都圏消費者等（２００７年度６回１２８名）

○中間貯蔵施設の新規立地に向けた活動
- ２００８年２月：担当課長による一般市民向け講演会（和歌山県御坊市、約１００名）

プルサーマル計画の進捗状況

◆ プルサーマルの進捗

・九州電力、四国電力、中部電力：
　現在、MOX燃料本体の加工を実施中。

・関西電力：
　本年1月にプルサーマル計画再開を表明。3月にはMOX燃料本体の加工に係る契約を締結。

・電源開発：
　本年4月の原子炉設置許可を受け、5月に着工。

青字：地元了解済み(上記。6基)
赤字：地元申入済み(3基)

※東京電力は、立地地域の信頼回復に努めることを基本に、保有する原子力発電所の3～4基で実施の意向。

電気事業者は、2010年度までに合計16～18基でのプルサーマルの実施を目指しているところ。

①　回収ウラン利用に関する技術開発

具体的なアクション

(1) 事　業　名　：回収ウラン利用技術開発委託費
(2) 実 施 期 間：平成20年度～21年度
(3) 事 業 総 額：1.9億円
(4) 委　託　先　：民間団体等
(5) 事 業 概 要：六ヶ所再処理工場で回収されるウランを再濃縮し、再び軽水炉で利用するため、既存施設への影響等を把握し、転換プロセスを中心とした回収ウラン利用技術を開発する。
(6) 成　果　等　：回収ウランを利用する上での前提条件を把握するとともに、採用可能な利用技術の調査及び既存施設への影響把握を行う。また、回収ウランを再濃縮するために、三酸化ウラン(UO3)粉末を六フッ化ウラン(UF6)ガスの形態にフッ化転換するための転換プロセスを検討する。なお、当該技術に類似する技術である濃縮施設から発生する六フッ化劣化ウラン(UF6)の酸化固形化についても併せて検討する。

天然ウラン

ウラン

ｳﾗﾝ同位体組成比	
U-232	―
U-234	＜0.1%
U-235	約 0.7%
U-236	―
U-238	約99.3%

回収ウラン

ウラン
(約98%)

← 微量の不純物

ｳﾗﾝ同位体組成比	
U-232	＜0.1%
U-234	＜0.1%
U-235	約 1.1%
U-236	約 0.6%
U-238	約98.3%

計算条件
炉　　型：ＰＷＲ
初期濃縮度：4.5%
燃　焼　度：45GWd/t

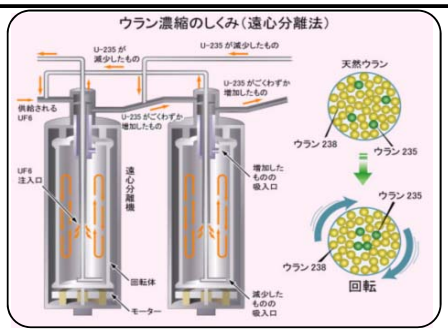
回収ｳﾗﾝは、天然ウランにはないウラン核種(U-232、U-236等)が含まれるとともに、不純物核種として、除染できなかった微量の核分裂生成物(FP)及び超ｳﾗﾝ元素(TRU)が存在することが特徴。
特に回収ウランを取り扱う上では、U-232の子孫核種(Bi-212、Tl-208等)から発生するγ線による作業員の被ばくやU-236の中性子吸収による原子炉の中性子利用効率の低下を考慮する必要がある。

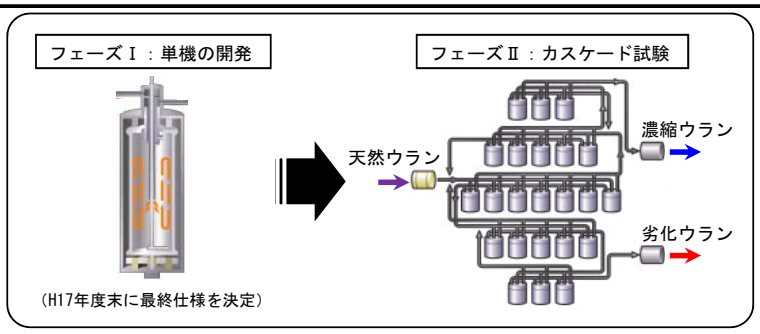
② 新型遠心分離機開発の支援

具体的なアクション

- ✓ 国際的に比肩し得る性能と経済性を有する新型遠心分離機を開発するため、日本原燃における新型遠心分離機の技術開発に対する支援（政府補助事業）を継続。
- ✓ 2007年度より、多数台の新型遠心分離機を組み合わせたカスケード試験を実施。
- ✓ 2010年度頃から新型遠心分離機へのリプレースを開始し、最終的な施設規模を年間1,500tSWUとする計画

(1) 事　業　名　：遠心法ウラン濃縮事業推進費補助金
(2) 実 施 期 間：平成14年度～21年度
(3) 事 業 総 額：239億円
(4) 委　託　先　：日本原燃㈱
(5) 事 業 概 要：我が国におけるウラン濃縮技術や生産能力の維持・向上等のため、世界最高水準の性能を有するなど国際的に比肩し得る技術レベルを有する新型遠心分離機を開発する。（分離性能が現行機の設計値の約5倍、寿命が現行機の設計値以上）
(6) 成　果　等　：フェーズI(平成14年度～17年度)として、商用プラントカスケードに最適な新型遠心分離機単機の研究開発を実施し、平成17年度末に最終仕様を決定。フェーズII(平成18年度～21年度)として、商用プラントとしての信頼性の確立等を図ることを目的とし、最終仕様に基づく新型遠心分離機を多数台組み合わせたカスケード試験等を実施中。



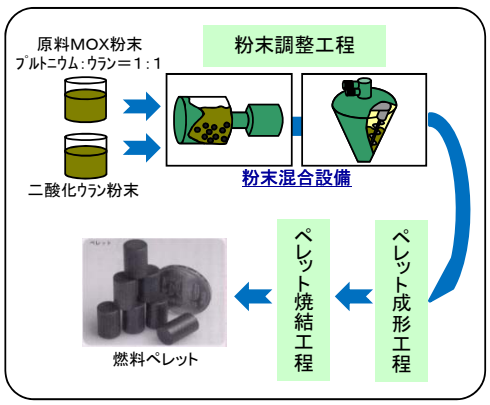


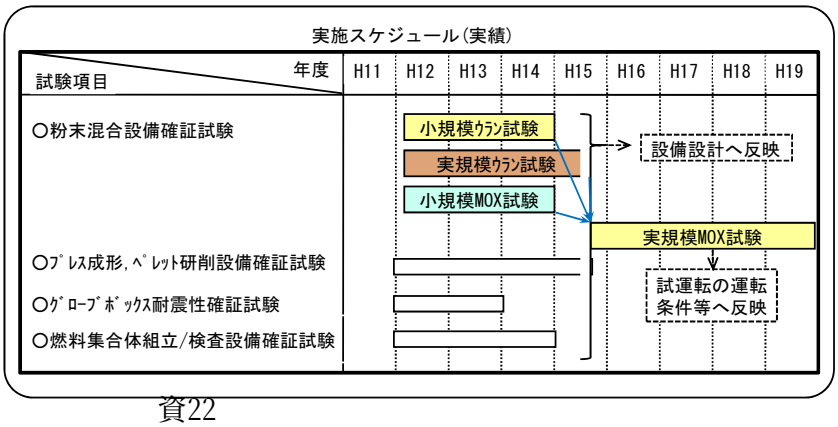
③ MOX燃料加工事業の支援

具体的なアクション

- ✓ 民間MOX燃料工場の円滑な設計・建設・操業に資するため、日本原燃の六ヶ所MOX燃料工場の技術的確証試験に対する支援（政府補助事業）を実施（2007年度事業終了）。
- ✓ 確証試験の結果等を踏まえ、日本原燃は、2012年の竣工に向け、建設を進める。

(1) 事　業　名　：ＭＯＸ燃料加工事業推進費補助金
(2) 実 施 期 間：平成11年度～19年度（終了）
(3) 事 業 総 額：約30億円（実績）
(4) 交　付　先　：日本原燃㈱
(5) 事 業 概 要：国内のＭＯＸ燃料加工の事業化に際して実証性を得る必要のある主要設備について、調査及び各種試験を実施し、六ヶ所ＭＯＸ燃料工場の設計、建設、操業に資する。
(6) 成　果　等　：小規模及び実規模の粉末混合設備を用いてＭＯＸペレット製造等の試験を実施し、海外導入技術であるＭＩＭＡＳ法による粉末混合プロセスの国内製造ＭＯＸ粉末への適合性を確証するとともに、要求仕様を満足する燃料製造を行うための試運転条件を確立した。

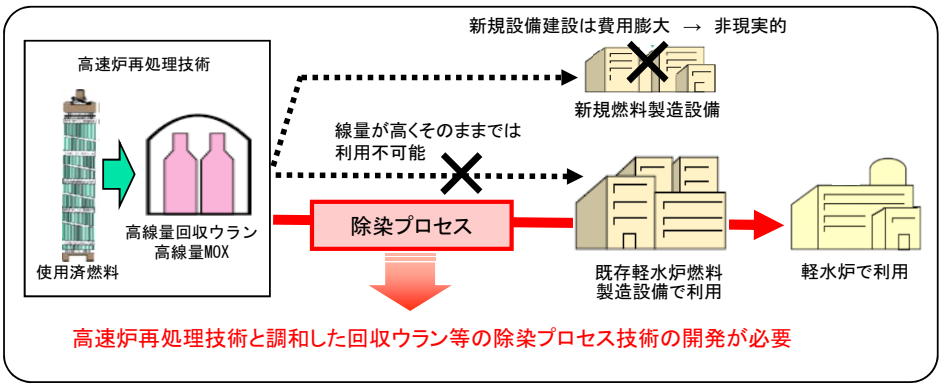


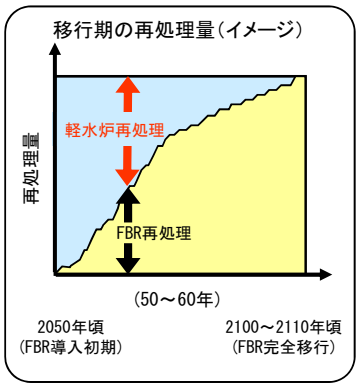


④ 高速炉再処理回収ウラン等の除染技術開発

具体的なアクション

(1) 事　業　名　：高速炉再処理回収ウラン等除染技術開発委託費
(2) 実 施 期 間：平成19年度～27年度（予定）
(3) 事 業 総 額：約68億円
(4) 委　託　先　：日本原子力研究開発機構(実績)
(5) 事 業 概 要：2050年頃の高速増殖炉導入後も、全ての軽水炉が高速増殖炉に置き換わるまでの間、長期にわたって軽水炉と高速増殖炉が共存する。このため、軽水炉サイクルから高速増殖炉サイクルへの移行期に必要な技術開発として、高速炉再処理技術を用いた次世代再処理工場で回収される高線量のウラン、プルトニウム等を既存の軽水炉燃料製造施設で取扱可能とするため、高速炉再処理技術と調和可能な回収ウラン等の除染技術を開発する。
(6) 成　果　等　：複数の除染プロセス候補から、最も有望な除染技術をとして溶媒抽出法を選定し、当該技術について除染性能に係る基礎データの取得試験等を継続して実施。

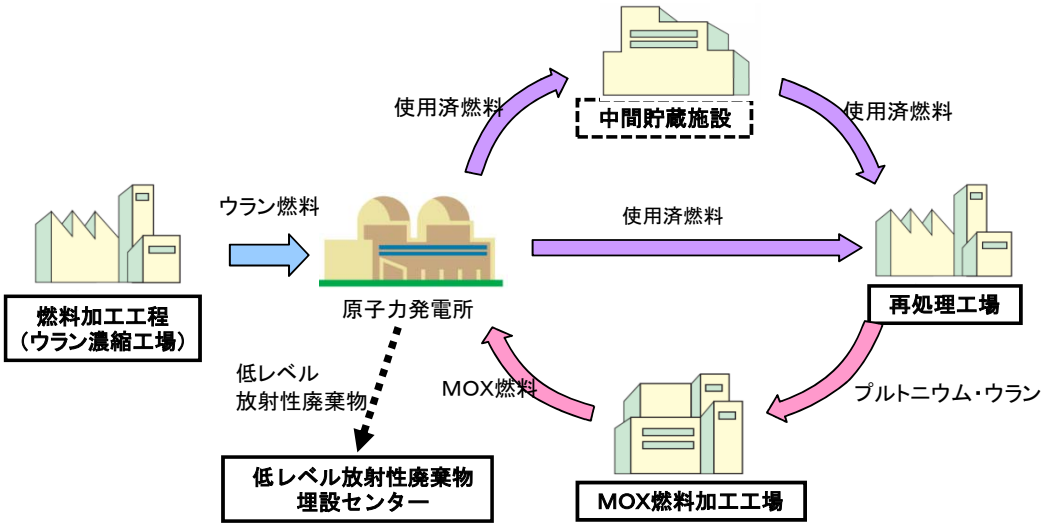




⑤ 核燃料サイクル施設の整備への財政的支援

具体的なアクション

(1) 実　施　期　間：昭和55年(創設)～平成20年度(上期)
(2) 総出融資累計額：約1兆4千億円(平成20年9月末総残高：約8千億円)
(3) 対　象　事　業：使用済核燃料再処理、ウラン濃縮工場、低レベル放射性廃棄物処分
(4) 概　　要：使用済核燃料再処理(再処理工場、MOX燃料加工工場等)、ウラン濃縮工場及び低レベル放射性廃棄物処分は、核燃料サイクル確立のために必要不可欠であり、その所要資金が膨大であることや建設期間が長期間に渡ることなどを鑑み、長期かつ低利の安定資金を供給するため、財政投融資を実施した。



「エネルギー利用（原子力発電）」電気事業者の取組状況について

２００８年１０月８日
電気事業連合会

目　次

電気事業連合会

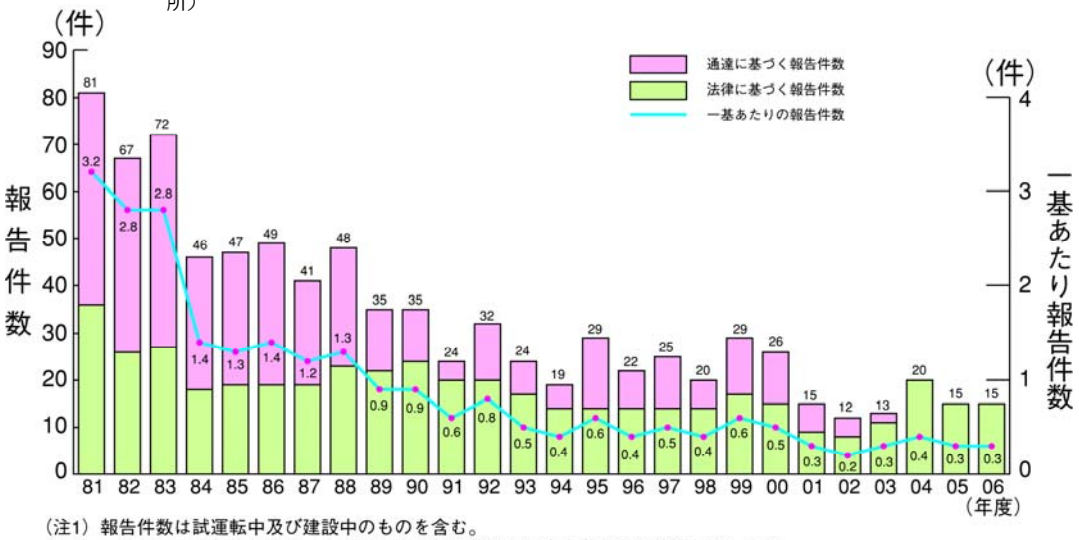
1. 原子力発電所の現状認識
2. 保守高度化に対する取組
3. 経年変化の技術的評価に対する取組
4. 出力向上に対する取組
5. 国内外の技術情報の共有に対する取組

1．原子力発電所の現状認識(1)

電気事業連合会

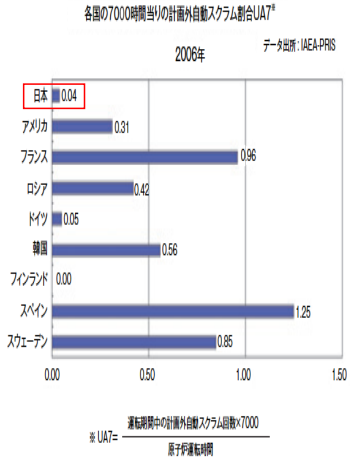
- ◆ 原子力発電を開始以来、約40年間、我が国では、トラブル発生件数を減少させるなど、安全最優先で取り組んできた。
- ◆ 原子炉の計画外停止頻度についても諸外国と比べても低頻度であり、高い安定性を誇る。

原子力発電所のトラブル件数の推移（日本の商業用原子力発電所）



（注1）報告件数は試運転中及び建設中のものを含む。
（注2）一基あたりの報告件数は、営業運転中の報告件数を年度末営業運転基数で除した値。
ただし、1999年度は、営業運転を停止している日本原子力発電(株)東海発電所で発生したトラブルを含んでいることから、当該原子炉を加えた52基で除している。
（注3）原子炉等規制法の規則改正(2003年10月)に伴い、通達に基づく報告は法律に基づく報告に一本化された。

出典：原子力施設運転管理年報　他



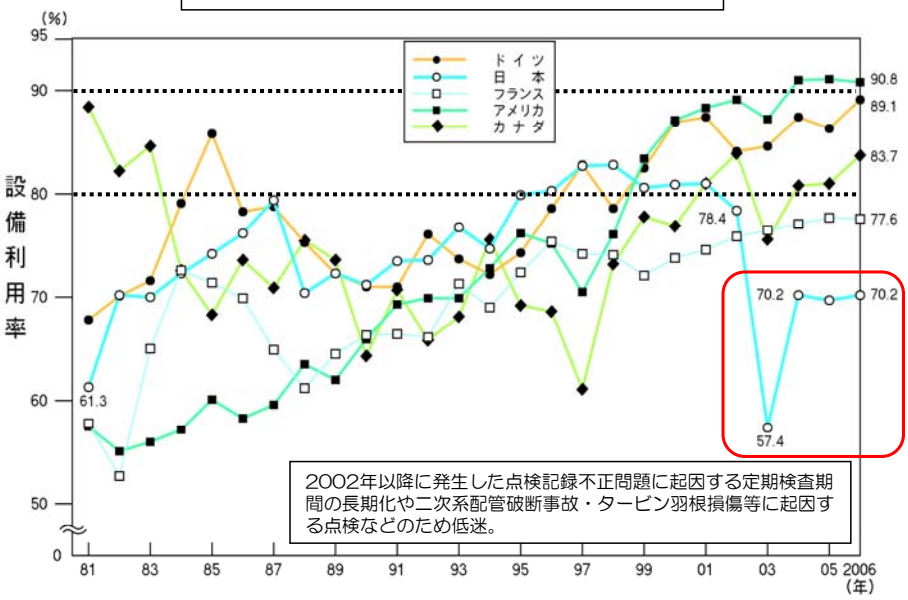
出典：平成19年版 原子力白書

1．原子力発電所の現状認識(2)

電気事業連合会

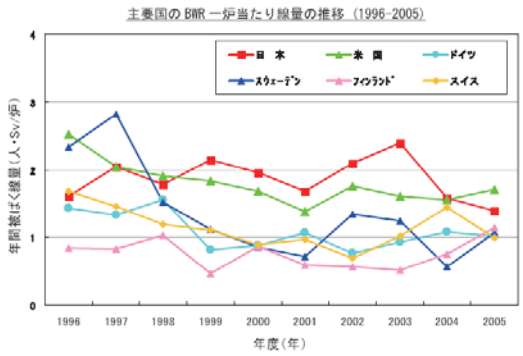
- ◆ 設備利用率は、計画外停止頻度、点検による停止の期間等に依存。日本は80%台で頭打ち、欧米諸国、韓国は近年90%のレベル。
- ◆ 作業員の被ばく線量については、近年改善が進んでいる諸外国に比べて、日本は横ばいであり、改善の余地あり。

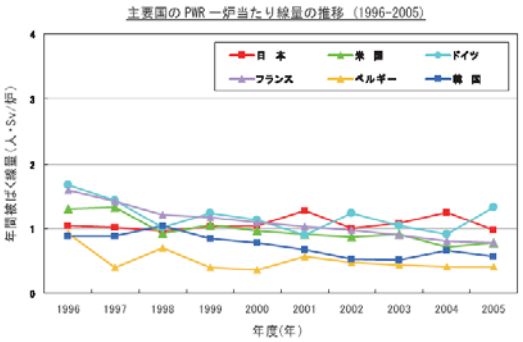
主要国の原子力発電所設備利用率の推移



※フランスでは1982年より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相対的に低い。

出典：原子力施設運転管理年報　他





※　2007年度の我が国の設備利用率：60.7%

出典：平成19年版 原子力施設運転管理年報

2．保全高度化に対する取組(1)

電気事業連合会

（1）電気事業者の保全活動の主な変遷

◆ 約40年間の運転を通じ、PDCAサイクルを確立して保全品質を向上してきた。

1970年代	1980年代	1990年代	2000年代
初期故障対応	保守実績の蓄積と反映		
・設計・製作不良に伴う故障	・実績に基づき点検周期見直し	高経年化技術評価開始 ▼	定期事業者検査制度の導入 ▼　新検査制度の導入（予定）▼　品質マネジメントシステム導入 ▼
	経年劣化モードの顕在化 （知見の拡充）	ヒューマンエラー・偶発故障への取り組み	
		大規模取替工事の実施 ・蒸気発生器の取替え ・炉心シュラウドの取替え	
○初期はメーカ推奨、火力他の実績に基づく点検内容で 開始し、点検内容の順次見直し ○ 定期検査項目の拡充と標準化（旧通産省）	○保守実績に裏打ちされた保守的な点検を実施	○高経年化技術評価を反映（長期保全計画）	

保全活動の充実

定期的な分解点検＋不具合反映を中心とした保全

米国における信頼性重視保全の発達（航空機産業から電力産業へ）

日本の一般産業における信頼性重視保全の活用

2．保全高度化に対する取組(2)

電気事業連合会

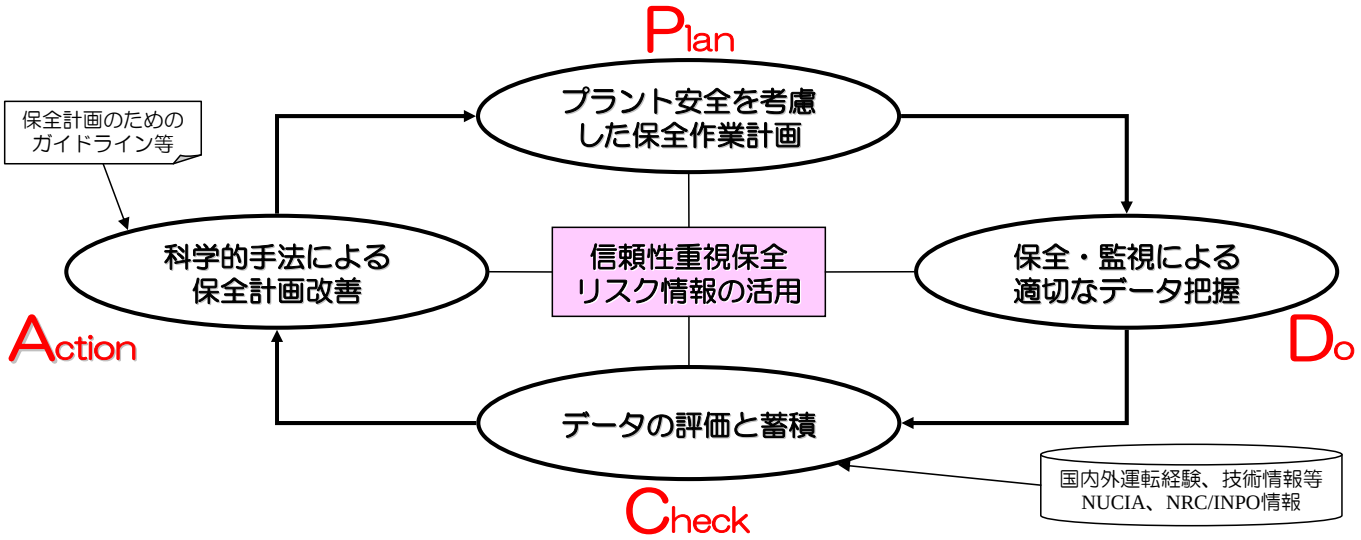
（2）電気事業者の保全高度化の取組

◆ 信頼性重視保全/リスク情報活用により適切な手段を適切な機器に対し適切な時期に行う保全を実現。

◆ 保守管理のPDCAを確立することにより、安全性の向上と品質・信頼性の向上を図る。

◆ プラント安全性と設備信頼性を確保するとともに、顕在化しつつある諸課題に対応。

◆ 国も、事業者の保全高度化の取組に対応できる検査制度を検討中。



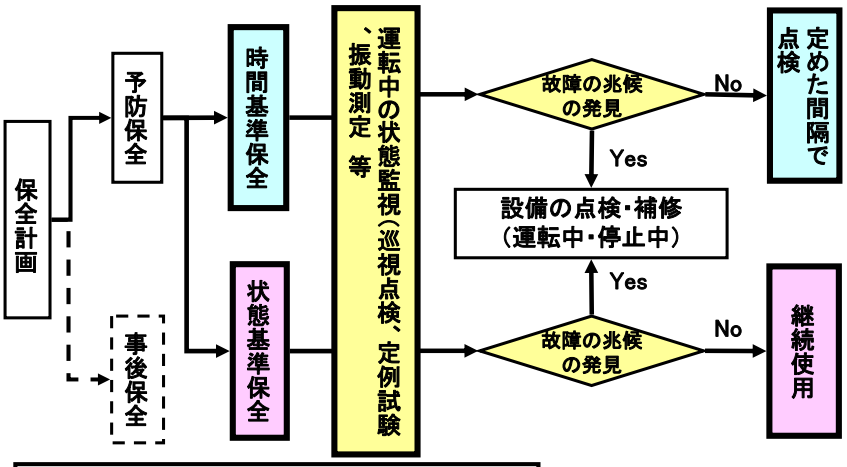
定検停止中の人的資源集中を緩和	高線量下作業の削減	状態監視による劣化管理の充実
年間業務の平準化安定雇用	被ばく線量低減に寄与	高経年化への対応

2．保全高度化に対する取組(3)

（3）継続的な保全の最適化

◆ これまでは、定めた間隔で機器を停止させて分解点検。手入れを行う**時間基準保全**が基本。

◆ 今後は、運転中の機器の状態をきめ細かく監視、データを採取を行うことで設備信頼性を上げることができる**状態基準保全**の適用範囲を拡大し、時間基準保全の間隔を適正化する。



現在は時間基準保全中心

状態監視による故障の兆候がなくても、予め定めた間隔で分解点検・手入れ（機能回復）を実施。

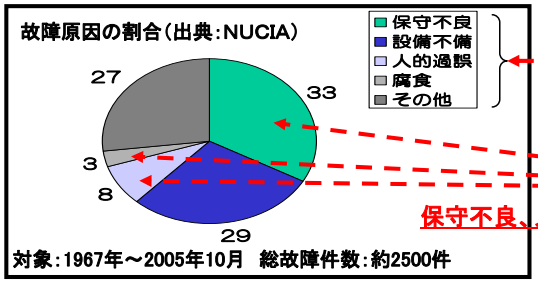
健全な機器の分解点検を行い、かえって初期故障の発生増加を招いている面あり。

↓

状態監視により故障の兆候が発見されれば、分解点検・手入れ（機能回復）を実施。発見されなければ継続使用。

運転中の機器の状態をきめ細かく監視、データ採取して、設備信頼性を向上。

保全の最適化



全般的な低減

保守不良、人的過誤、腐食の低減

- 状態監視の強化（偶発故障の未然防止）
- 状態基準保全の範囲を拡大
- 時間基準保全間隔の適正化（初期故障の低減、人的過誤の機会低減）

3．経年変化の技術的評価に対する取組(1)

1996年

【高経年PART 1】

エネ庁報告書「高経年化に関する基本的な考え方」（1996.4）

原子力安全委員会はエネ庁報告書を妥当と評価（1998.11）

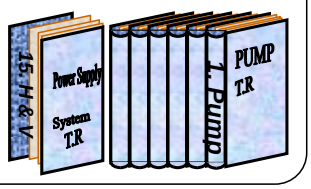
・高経年化対策の枠組み
・評価手法の確立

1999年

【高経年PART 2】

事業者の評価
（報告書提出、1999.2）
⇒通産省による審査
（原安委報告書了承）

・安全上及び運転継続上の重要な機器及び構造物



2003.10　制度改正（高経年化評価の実施を省令に明記）

2005.8　高経年化対策検討委員会報告書公表
（2004.12　委員会発足）

高経年化技術評価（５５基中１８基）

評価年月	発電所名	評価年月	発電所名
1999.2	1. 敦賀① 2. 美浜① 3. 福島第一①	2006.5	11. 浜岡①
		2006.7	12. 美浜③
		2007.8	13. 伊方①
2001.6	4. 美浜② 5. 福島第一②	2007.10	14. 福島第一⑤
		2008.3	15. 福島一④
2004.3	6. 高浜① 7. 高浜② 8. 玄海① 9. 島根①	2008.7 2008.7 2008.7	16. 浜岡② 17. 東海② 18. 大飯①
2006.3	10. 福島第一③		

（2008年9月末現在）

2005年

高経年化対策の充実

実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイドライン
（2007.6.rev1）

実用発電用原子炉施設における高経年化対策標準審査要領（2007.6.）

高経年化技術評価審査マニュアル（2006.10.rev1及び2007.12.rev2）

2008年～（予定）

新検査制度の導入
保全プログラムへの反映

高経年化技術評価結果の蓄積により、運転開始後30年経過時点で、特にレビューすることが重要な経年劣化事象が明確になってきた。

資27

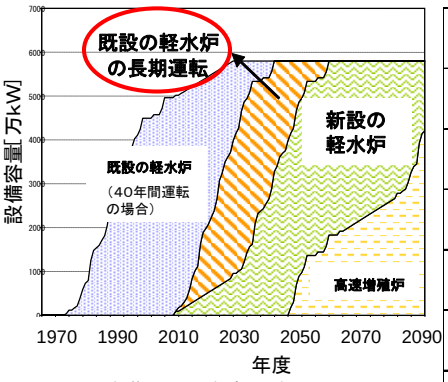
【原子力学会標準：高経年化対策実施基準】「経年劣化メカニズムまとめ表」として取りまとめ

3．経年変化の技術的評価に対する取組(2)

電気事業連合会

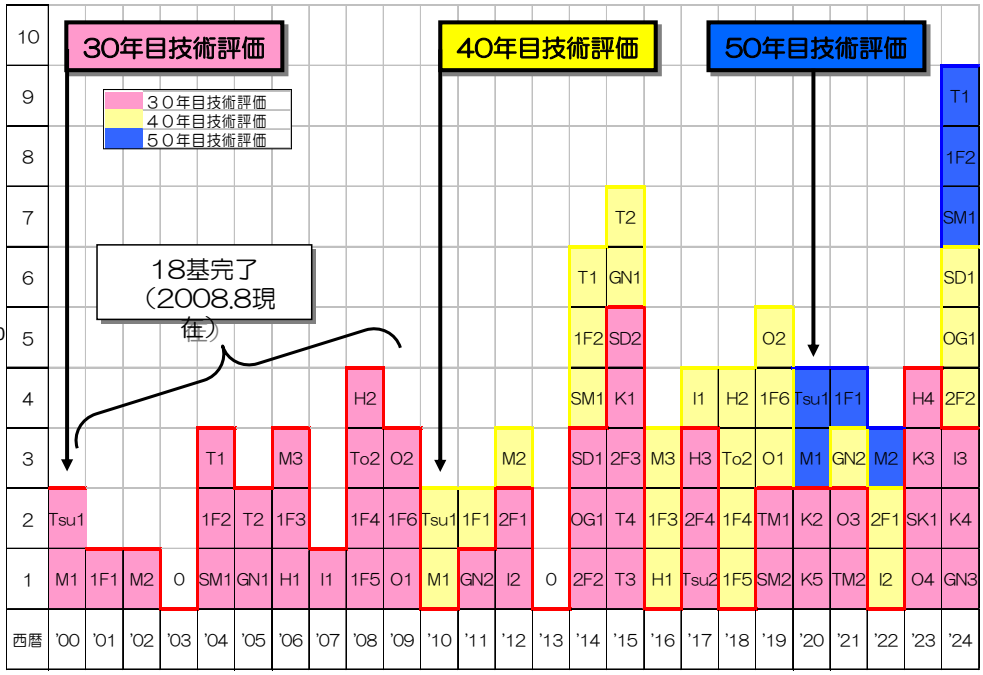
- ◆ 安全機能を有する機器・構造物については、運転開始後30年になる前に60年の使用期間を仮定した健全性評価を実施（高経年化技術評価）し、この評価を踏まえ、保守管理活動に追加すべき新たな対策等を取りまとめた「長期保守管理方針」を策定。
- ◆ 新たな検査制度では、長期保全計画に相当する内容は保安規定に記載し、国の認可対象。

原子力発電の中長期の方向性（イメージ）



出典：原子力立国計画（2006年8月）

高経年化技術評価の取組計画



4．出力向上に対する取組(1)

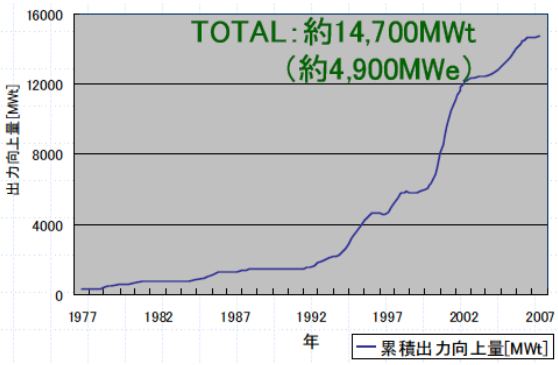
電気事業連合会

『欧米での実績』

●欧米では１９７０年代から、給水流量計の精度向上やタービン系統の設備改造により原子炉の出力を上げ、電気出力を最大約20%向上させる出力増強（アップレート）が約160件実施されてきている。

●米国では近年、新規プラントの建設がなかったものの、**110万kWe級5基相当分（累積）の出力増強**の実績がある。

米国における累積電気出力向上量



出典：日本原子力学会「原子炉出力向上に関する技術検討評価」特別専門委員会

『日本での展開』

日本原子力学会を中心に出力向上に係わる設備の影響等を実施。

●海外での出力増強に伴うトラブルは安全性を本質的に損なう事象はなく、設備への影響は設計又は運転段階の適切な対応、管理で対処可能。

●「現在の知見と技術では出力向上は可能であり、安全確保を大前提に積極的な出力向上が望まれる。」、「常に最新知見を取り入れることが重要」と提言。

4．出力向上に対する取組(2)

『日本原電 東海第二発電所の出力向上計画』

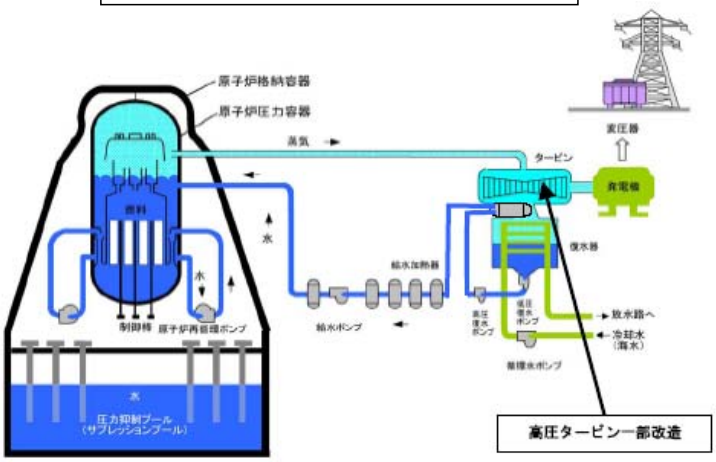
●許認可手続き　：　平成２０年度（予定）

●出力向上運転開始　平成２２年度（予定）

原子炉熱出力　⇒　約5%向上

発電機出力　⇒　約5%向上

日本原電 東海第二発電所　主要系統概略



●東海第二発電所では、これまでに設備保全・更新によって安全性・信頼性向上に取り組んできている。

●今後は、高経年化対策として策定した**長期保全計画**を着実に実施。

●また、**設備の信頼性向上を図るための工事**（炉内予防保全工事など）を進めていく。

●これまでに出力向上に係わる検討を行い、原子炉熱出力及び電気出力を**約5%向上**させることの**技術的見通しを得た**ことから、新しくなった設備を活用した出力向上を目指す。

●出力向上に必要となる高圧タービン改造等の工事の実施に向け**検討を継続中**。

出典：平成20年度東海発電所、東海第二発電所の事業計画概要（日本原電）

5．国内外の技術情報の共有に対する取組

◆ 安全意識の高揚、運転保守データ収集、事業者間の情報共有化等を行なうため、事業者は以下のような活動を行なっている。

● ＮＳネット

原子力産業界全体の安全意識の高揚、モラルの向上及び原子力の安全文化の共有化を図る活動を実施（1999年12月設立）

（ピアレビュー活動、安全文化の浸透・向上、安全文化醸成に関する情報発信）

● ニューシア（NUCIA）

国内外の原子力施設の運転・保守情報を収集・整理し、データベース化し、事業者間での情報共有を図るとともに、情報分析結果に基づき勧告等の実施、運転管理や設備保全活動への情報活用などの活動を実施（2003年10月運用開始）

● ＢＷＲ事業者協議会（ＪＢＯＧ）、ＰＷＲ事業者連絡会（ＪＰＯＧ）

電力会社とプラントメーカーとの間で情報を共有し、必要な技術的検討を行なう枠組みとして発足。（JBOG：2006年4月設立, JPOG：2005年10月設立）

（国内外トラブル情報の共有化と水平展開方針の検討、技術的共通課題への対応、点検資機材、予備品等の情報共有化、中長期保全計画の情報共有化）

「エネルギー利用（核燃料サイクル）」電気事業者の取り組み状況について

２００８年１１月１４日
電気事業連合会

目　次

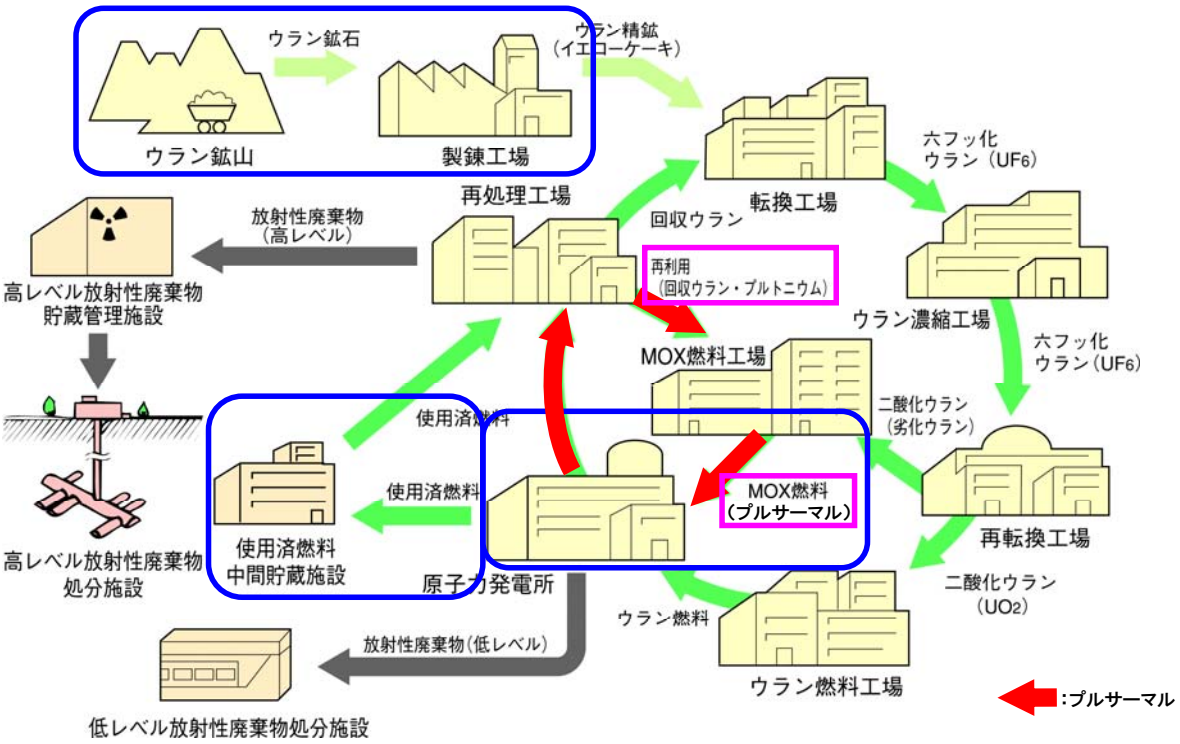
電気事業連合会

１．原子燃料サイクル
２．「天然ウランの確保」に対する取組
３．「軽水炉によるMOX燃料利用」に対する取組
４．「使用済燃料中間貯蔵」に対する取組

1．原子燃料サイクル

電気事業連合会

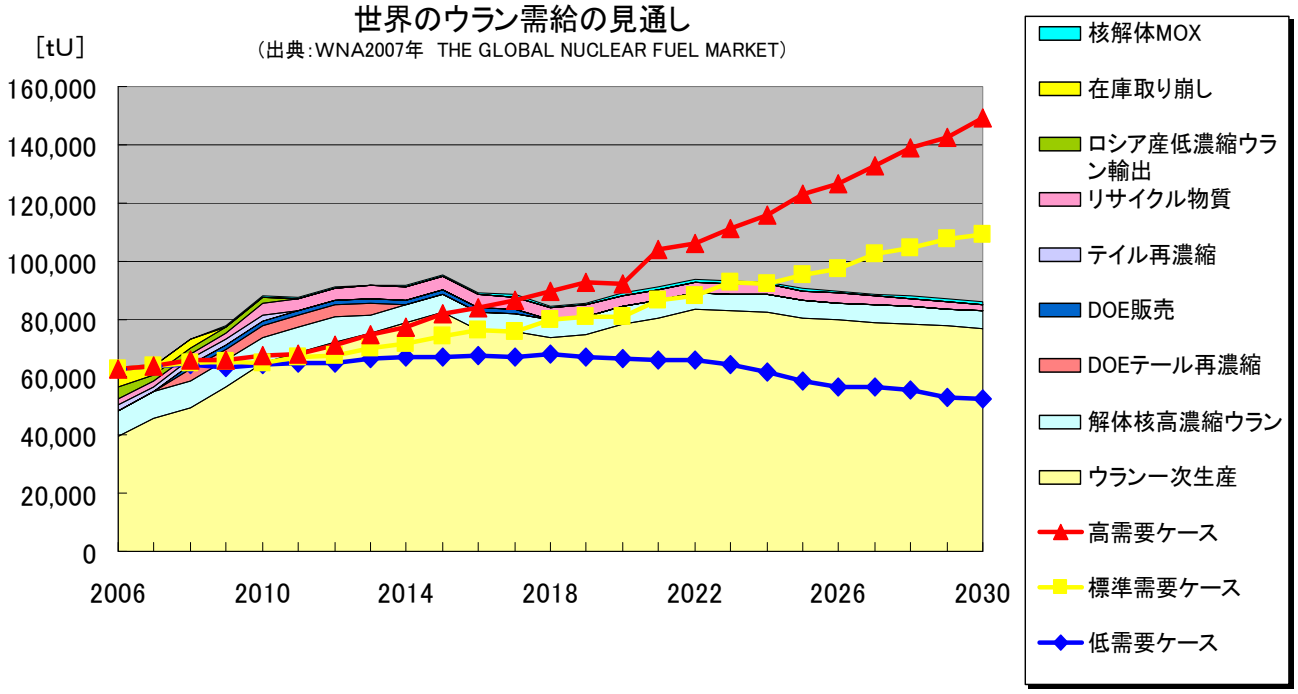
◆ 原子力政策大綱（平成17年10月閣議決定）
「使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用することを基本方針とする。」



2．「天然ウランの確保」に対する取組

電気事業連合会

◆ 世界のウラン需給は、中長期的にはひっ迫の見通し。
◆ ウラン燃料安定供給のため、世界的な天然ウランの増産が不可欠。



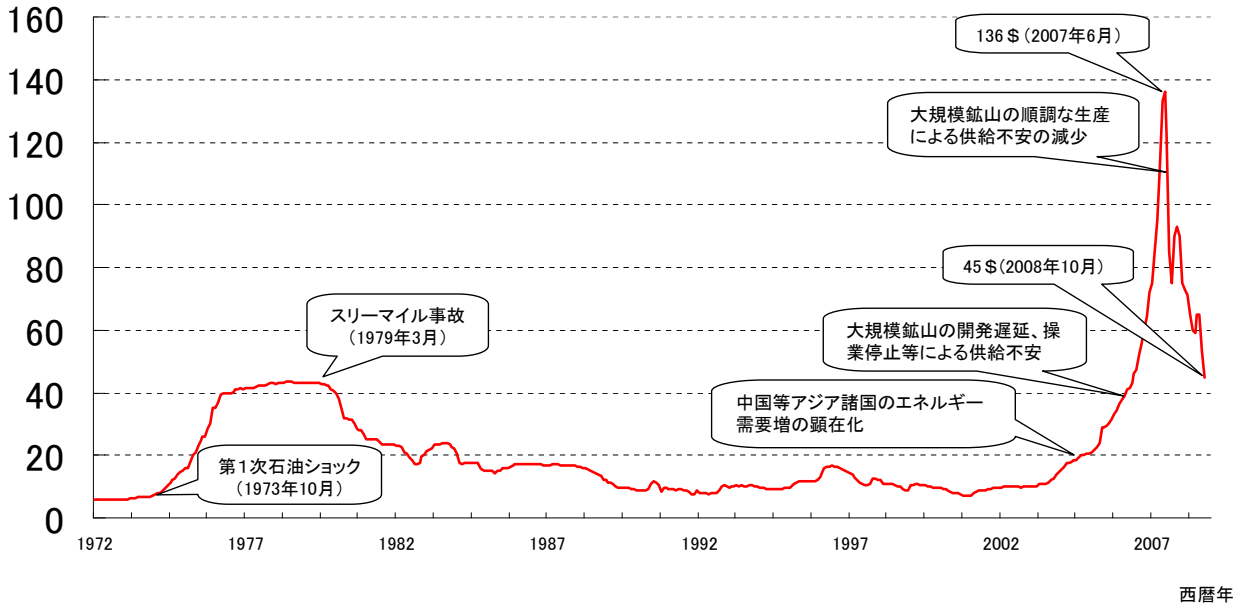
2. 「天然ウランの確保」に対する取組

電気事業連合会

◆ ウランのスポット価格は、過去最高水準であった2007年6月末に比べれば、大幅に低下しているが、未だ高い水準。

天然ウランのスポット価格推移

（出典：The Ux Consulting Company,LLCのスポット価格）



2. 「天然ウランの確保」に対する取組

電気事業連合会

◆ 電気事業者は長期契約及び調達先の多様化により、ウラン資源の安定供給確保を図っている。

我が国の天然ウラン需要見通し　（単位：tU）

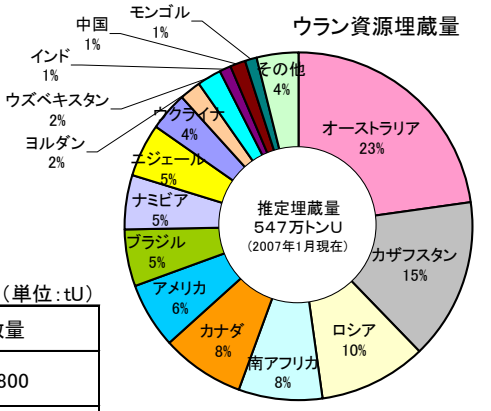
年度	年間需要量	累積需要量
2008	約7,500	約216,600
2010	約6,700	約231,300
2015	約10.300	約280,000

（出典）電気新聞発行「原子力ポケットブック2008年版」からtUベースに換算

ウラン購入契約状況　（2007年3月現在）（単位：tU）

輸入契約形態	相手先国	契約数量
長期契約、短期契約及び製品輸入	カナダ、イギリス、南アフリカ、オーストラリア、フランス、アメリカ等	約218,800
開発輸入分	産出国ニジェール（注1）、カナダ（注2）　オーストラリア（注3）	約45,400
	計	約264,100

（注1）海外ウラン資源開発㈱は、Cominak（アクータ鉱業㈱）に25%を出資しており、ニジェール産ウランを日本の電力会社に供給している。
（注2）海外ウラン資源開発㈱の100%子会社であるOURDカナダ社は、マックリーンレイクJ/Vの権益7.5%、ミッドウェストJ/Vの権益5.67%を持ちカナダ産ウランを日本の電力会社に供給している。
（注3）日豪ウラン資源開発㈱は、オーストラリア産ウランを日本の電力会社に供給している。
（2005年12月までERA社の権益約10%を持っていた。）
（出典）電気新聞発行「原子力ポケットブック2008年版」からtUベースに換算



トンU：金属ウランでの重量トン
出典：OECD/NEA-IAEA「URANIUM2007」

2. 「天然ウランの確保」に対する取組

電気事業連合会

◆ ウランの安定供給確保策として電気事業者は国の支援の下、ウラン鉱山の探鉱及び開発プロジェクトに参画している。

日本企業による主なウラン鉱山開発投資状況

会社名	出資鉱山	国名	出資比率	備　考
海外ウラン資源開発㈱ ※1	ﾏｯｸﾘｰﾝﾚｲｸ	カナダ	7.5%	アレバ社(70%)、デニソン社(22.5%)が出資。1999年生産開始。
	ﾐｯﾄﾞｳｴｽﾄ	カナダ	5.7%	アレバ社(69.2%)、デニソン社(25.1%)が出資。2011年生産開始予定。
	ｱｸｰﾀ	ﾆｼﾞｪｰﾙ	25.0%	アレバ社(34%)、ニジェール鉱物資源公社(31%)、スペインウラン公社(10%)が出資。1978年生産開始。
日豪ウラン資源開発㈱ ※2	(ﾚﾝｼﾞｬｰ)	(豪州)	(10.64%)	豪州ERA社に資本参加(株式10.64%を保有)していたが、2005年12月、全株式を売却。2008年5月に、南オーストラリア州ゴーラークレイトンの2地区で探査プロジェクトに参画することを公表(両地区において20～25%の権益を取得予定)。
テプコ・リソーシズ社※3	ｼｶﾞｰﾚｰｸ	カナダ	5.0%	カメコ社(50.025%)、アレバ社(37.1%)が出資。2011年生産開始予定。
ｲﾃﾞﾐﾂ・ｳﾗﾆｳﾑ・ｴｸｽﾌﾟﾛｰｼｮﾝ・ｶﾅﾀﾞ社 ※4			7.875%	
関西電力	ｳｪｽﾄﾑｲﾝｸﾄﾞｯｸ	ｶｻﾞﾌｽﾀﾝ	10.0%	カザトムプロム社(カザフスタンの国営原子力会社)が65%出資。2008年生産開始。2010年フル生産(1000tU/年)に移行予定。
住友商事			25.0%	
丸紅㈱	ハラサン	ｶｻﾞﾌｽﾀﾝ	12.0%	ハラサン鉱山の開発・操業を行うキジルクム社及びバイケン-U社を間接的に保有するカザトムプロム社関係会社(ハラサン鉱山生産量の40%の引取権益を保有)の株式を日本企業6社で保有。2008年試験生産開始。2014年フル生産(5000tU/年)に移行予定
東京電力㈱			12.0%	
㈱東芝			9.0%	
中部電力㈱			4.0%	
東北電力㈱			2.0%	
九州電力㈱			1.0%	

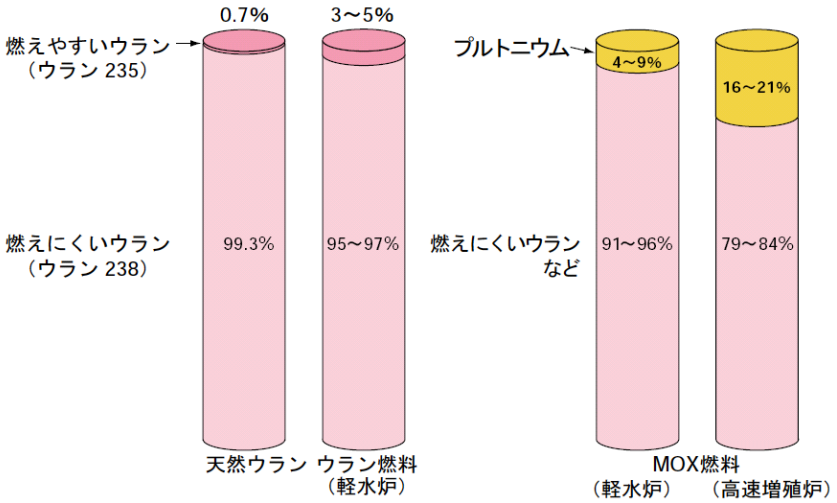
※1 国内の電力会社、鉱山会社、商社等29社が株主
※2 関西電力(50%)、九州電力(25%)、四国電力(15%)、伊藤忠商事(10%)が株主
※3 東京電力のカナダ子会社
※4 出光興産のカナダ子会社

※黄色枠は原子力政策大綱策定以降の実績

3. 「軽水炉によるMOX燃料利用」に対する取組

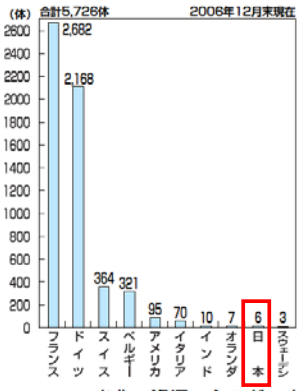
電気事業連合会

◆ わが国では、1955年(昭和30年)代の原子力開発の当初から、高速増殖炉の実用化と軽水炉でのプルサーマルの両方を計画。
◆ 1980年代後半から1990年代前半には美浜、敦賀の両発電所でMOX燃料の実証を行い、安全を確認。



MOX(Mixed Oxide)燃料：プルトニウムとウランを混ぜ合わせて作った燃料(ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料)で、軽水炉のプルサーマル計画や高速増殖炉などで使用される。

フランス、ドイツ、ベルギー、スイス等での軽水炉におけるMOX利用実績



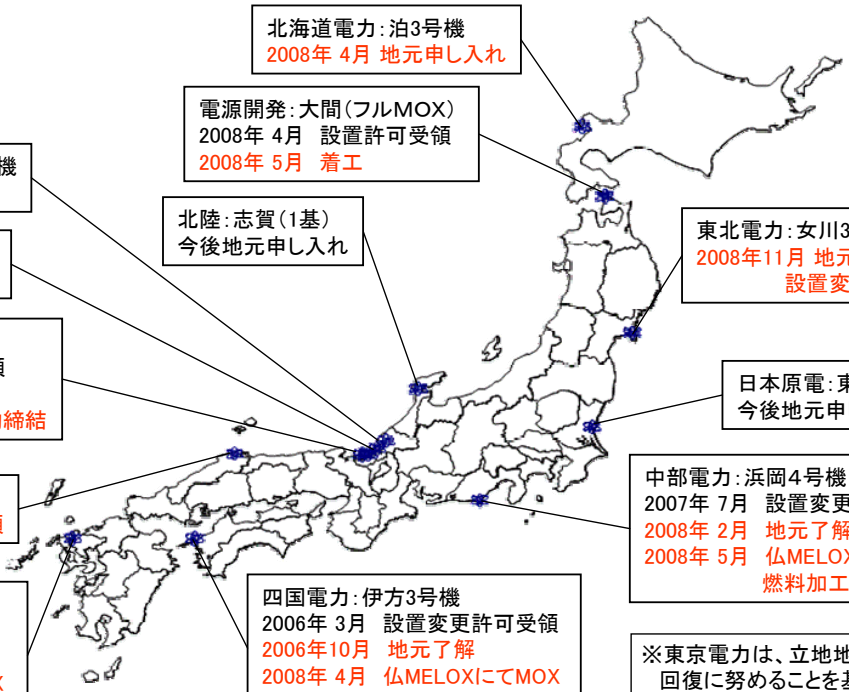
出典：資源エネルギー庁資料

関西電力美浜1号機(PWR)：4体
日本原電敦賀1号機(BWR)：2体
(新型転換炉ふげん：772体)

3. 「軽水炉によるMOX燃料利用」に対する取組

電気事業連合会

◆ 電気事業者は、2010年までに全国で16～18基の原子力発電所でプルサーマルの導入を目指し、取り組んでいる。



北海道電力：泊3号機
2008年 4月 地元申し入れ

電源開発：大間（フルMOX）
2008年 4月 設置許可受領
2008年 5月 着工

日本原電：敦賀2号機
今後地元申し入れ

北陸：志賀（1基）
今後地元申し入れ

関西電力：大飯（1～2基）
今後地元申し入れ

東北電力：女川3号機
2008年11月 地元申し入れ、設置変更許可申請

関西電力：高浜3,4号機
1998年12月 設置変更許可受領
1999年 6月 地元了解
2008年 3月 MOX燃料加工契約締結

日本原電：東海第二
今後地元申し入れ

中国電力：島根2号機
2008年10月 設置変更許可受領

中部電力：浜岡4号機
2007年 7月 設置変更許可受領
2008年 2月 地元了解
2008年 5月 仏MELOXにてMOX燃料加工開始

九州電力：玄海3号機
2005年 9月 設置変更許可受領
2006年 3月 地元了解
2007年10月 仏MELOXにてMOX燃料加工開始

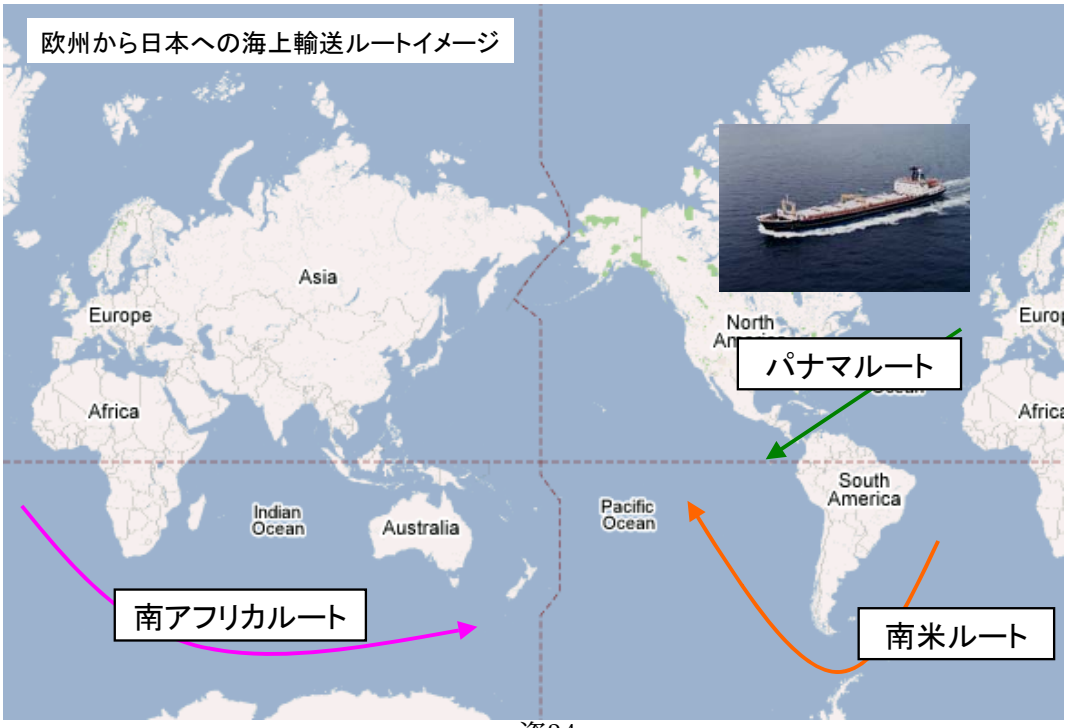
四国電力：伊方3号機
2006年 3月 設置変更許可受領
2006年10月 地元了解
2008年 4月 仏MELOXにてMOX燃料加工開始

※東京電力は、立地地域の信頼回復に努めることを基本に、保有する原子力発電所の3～4基で実施の意向。

3. 「軽水炉によるMOX燃料利用」に対する取組

電気事業連合会

◆ これまでに日本の使用済燃料を欧州（英・仏）の再処理事業者へ輸送し、また、再処理により発生した高レベル放射性廃棄物を日本へ海上輸送してきており、過去30年以上約170回の輸送を安全に実施。
◆ MOX燃料の輸送に関しても、国際的な安全基準を満たす専用の「輸送船」を使用する等、安全対策に万全を期するとともに、輸送ルート沿岸諸国に対しての広報・理解活動に継続して取り組んでいる。



3. 「軽水炉によるMOX燃料利用」に対する取組

電気事業連合会

- ◆ 電気事業者は、プルトニウム利用の透明性向上を図るため、2006年1月、六ヶ所再処理工場でのアクティブ試験開始前に、初めて「六ヶ所再処理工場回収プルトニウム利用計画」を公表し、電気事業連合会も各社の計画をとりまとめて公表。
- ◆ 以後、電気事業者及び電気事業連合会は、毎年度プルトニウム利用計画を公表。

六ヶ所再処理工場回収プルトニウム利用計画（平成 20 年度）

所有者	再処理量	所有量			利用目的（軽水炉燃料として利用）		
	20 年度再処理予定使用済燃料重量（トンU）	19 年度末保有予想プルトニウム量（トン Puf）	20 年度回収予想プルトニウム量（トン Puf）	20 年度末保有予想プルトニウム量（トン Puf）	利用場所	年間利用目安量（トン Puf/年）	利用開始時期及び利用に要する期間の目途
北海道電力	24	0.1	0.1	0.1	泊発電所	0.2	平成 24 年度以降約 0.7 年相当
東北電力	14	0.1	0.1	0.1	女川原子力発電所	0.2	平成 24 年度以降約 0.6 年相当
東京電力	168	0.7	0.7	1.4	立地地域の皆さまからの信頼回復に努めることを基本に、東京電力の原子力発電所の３～４基	0.9～1.6	平成 24 年度以降約 0.9～1.5 年相当
中部電力	74	0.1	0.1	0.3	浜岡原子力発電所４号機	0.4	平成 24 年度以降約 0.7 年相当
北陸電力	8	0.0	0.0	0.0	志賀原子力発電所	0.1	平成 24 年度以降約 0.2 年相当
関西電力	19	0.4	0.4	0.8	高浜発電所 3,4 号機、大飯発電所 1～2 基	1.1～1.4	平成 24 年度以降約 0.6～0.7 年相当
中国電力	47	0.1	0.1	0.2	島根原子力発電所２号機	0.2	平成 24 年度以降約 0.8 年相当
四国電力	20	0.1	0.1	0.2	伊方発電所３号機	0.4	平成 24 年度以降約 0.5 年相当
九州電力	－	0.3	0.2	0.5	玄海原子力発電所３号機	0.4	平成 24 年度以降約 1.3 年相当
日本原子力発電	20	0.1	0.1	0.2	敦賀発電所２号機、東海第二発電所	0.5	平成 24 年度以降約 0.5 年相当
小計	395	2.0	1.9	3.9		4.4～5.4	
電源開発		他電力より必要量を譲受			大間原子力発電所	1.1	
合計	395	2.0	1.9	3.9		5.5～6.5	

今後、プルサーマル計画の進展、MOX 燃料加工工場が操業を始める段階など進捗に従って順次より詳細なものとしていく。

4. 「使用済燃料中間貯蔵」に対する取組

電気事業連合会

- ◆ 今後の使用済燃料の発生見通しや再処理工場の処理能力を考えると、再処理するまでの間、使用済燃料を中間的に貯蔵する施設が必要。

＜使用済燃料貯蔵対策必要量＞

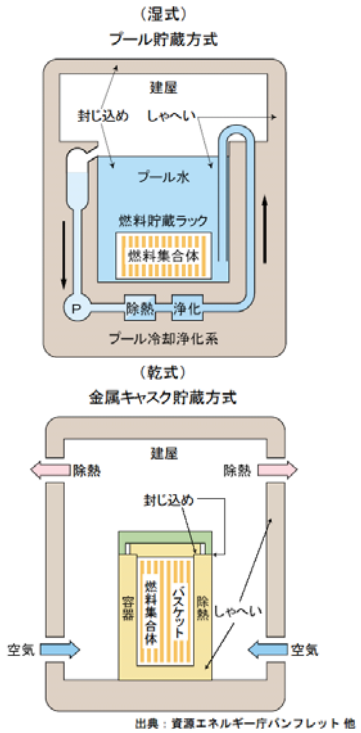
（単位：トンU）

項目＼期間	1997～2010年度	2011～2020年度
使用済燃料発生量(a)	14,000	13,500
再処理工場(六ヶ所)搬出量(b)	6,700	8,000
海外搬出量(c)	70	0
発電所内貯蔵量(d)	2,900	2,800
貯蔵対策必要量(a-b-c-d)	4,400	2,700
貯蔵対策必要量の累計	4,400	7,100

※(a)～(d)および貯蔵対策必要量は当該期間中の合計を表しています。
※四捨五入の関係で、貯蔵対策必要量、貯蔵対策必要量の累計は、各項目の数値の合計と一致しない場合があります。

出典：資源エネルギー庁ホームページ

＜中間貯蔵方式(例)＞



出典：資源エネルギー庁パンフレット 他

4. 「使用済燃料中間貯蔵」に対する取組

◆ 中間貯蔵施設操業に向けた取組

2005年 3月 青森県ならびにむつ市、東京電力、日本原子力発電との間で「使用済燃料中間貯蔵施設に関する協定書」に調印

2005年11月 使用済燃料の中間貯蔵を目的とした新会社「リサイクル燃料貯蔵株式会社」を、東京電力㈱、日本原子力発電㈱が設立。

2007年 3月 リサイクル燃料貯蔵株式会社が、「リサイクル燃料備蓄センター」に係る使用済燃料貯蔵事業許可申請書を経済産業大臣に提出。

2008年 3月 リサイクル燃料貯蔵株式会社が、「リサイクル燃料備蓄センター」の建設に係る準備工事を開始。

＜リサイクル燃料備蓄センター＞

貯蔵方式：乾式貯蔵方式

最終貯蔵量：5,000t（1棟目3,000t）

建屋規模：約60m×約130m×(高さ)30m

貯蔵期間：施設ごと※の使用期間は50年間。
キャスクごとにおいても最長50年間。

（※「施設ごと」とは、順次設置する貯蔵建屋ごとをいう。）

操業開始：2010年までの操業を目指す。

出典：リサイクル燃料貯蔵株式会社ホームページ

Nuclear Energy

原子力プラントメーカーにおける「原子力発電」への取組状況

平成20年10月8日

(社)日本電機工業会

JEMA

Nuclear Energy

原子力政策大綱

第3章 原子力利用の着実な推進
3-1-2 原子力発電
(2) 今後の取組

製造事業者には、国や電気事業者のこうした取組と相まって、原子炉設備の徹底した標準化や斬新な設計思想に基づく独自技術の開発に努め、その発信能力を高めるとともに、事業者間の連携を進める等の取組によって事業の効率性を格段に高めることにより、世界市場で通用する規模と競争力を持つよう体質を強化することを期待する。

JEMA

GEN-HSP-8030-1

原子力立国計画

第4章　技術・産業・人材の厚みの確保・発展
第3節　世界市場で通用する規模と競争力を持った原子力発電プラント産業の実現
3. 今後の目標と対応

.....まず我が国メーカーが国際市場で競争する原子炉のコンセプトやターゲット市場等を明確にし、その実現に向け、関係者が戦略的に取り組むことが必要である。具体的には、メーカー、電気事業者、国は以下のような取組みを進めるべきである。

（1）メーカー

まず、メーカーが内外のマーケティング戦略を描いた上で、国内外を問わず、連携の相手企業や分野、形態等を戦略的に検討し、率直な意思疎通を図っていくことが必要である。

JEMA

1. 原子力プラントメーカーにおける最近の主な動き（1）

■ 既設、新・増設への着実な取組み

- ✓ 既設プラントの有効活用：新検査制度、高経年化対策、耐震高度化、など
- ✓ プラント建設：泊3号機、島根3号機、大間

■ 様々な形で国際的に事業連携を強化

- ✓ 東芝：ウェスチングハウス社を買収
- ✓ 日立：GE社と原子力事業を統合
- ✓ 三菱重工：AREVA社と特定分野での業務・技術提携

■ 原子力ルネッサンスを実現する設備投資

- ✓ 原子力エンジニアリングセンターの新設
- ✓ 製造工場の設備増強

JEMA

1. 原子力プラントメーカーにおける最近の主な動き（2）

原子力ルネッサンスを支える人材の確保

- ✓ 新卒採用の拡大、積極的な中間採用、ベテランの雇用延長
- ✓ 日本原子力産業協会「原子力人材育成関係者協議会」への参画

世界展開に向けたサプライチェーン構築

- ✓ 国内ベンダーとの定期的な情報交換会
- ✓ 海外現地法人の設立、拡張
- ✓ 海外企業との連携強化

設計標準化への取り組み

- ✓ 次世代軽水炉開発、FBR実証炉・実用炉開発での標準化技術の開発
- ✓ 国際展開における標準電力要求事項(URD, EUR)への適合
- ✓ 米国NRCからの設計標準認証（取得済：ABWR、申請中：US-APWR、AP1000変更設計、ESBWR)等、海外認証の活用

JEMA

2. 今後の課題と取組

「世界市場で通用する競争力を持つ」ための取組みを継続

「メーカー」の本分、ものづくりと技術開発に邁進

- ✓ 既設の利用高度化、国内の新・増設の着実な実施
- ✓ 世界に通用する技術のたゆまぬ開発と成果の世界への積極的発信

世界展開に向けた体質強化

- ✓ 人材確保、設備投資、研究開発
- ✓ 海外向けサプライチェーンの更なる強化

アジア地域との国際協力

- ✓ 原子力導入予定国への技術支援を継続

技術伝承と底辺の拡大

- ✓ 雇用による人材基盤の拡大に加え、企業内での技術伝承を確実に
- ✓ 人材育成各種施策の展開（熟練者による教育，ITによる技術・技能伝承支援 等）

JEMA

参考資料

参考資料1：原子力プラント新規建設推進の状況

参考資料2：原子力プラントメーカー間の関係変化

参考資料3：原子力プラントを支える広範囲技術

参考資料1：原子力プラント新規建設推進の状況

参考資料2：原子力プラントメーカー間の関係変化

出典：総合エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会（15回）資料より作成

新規プラント建設市場

	90年代以降	今後
日本	8	11
米国	0	33
欧州	2	仏、英、ルーマニア他
ロシア	1	40
インド	12	20
中国	11	30
東南アジア	0	ベトナム、インドネシア、カザフスタン、豪、トルコ、エジプト等
その他		

市場は一部の国に集中 → 市場はグローバル化

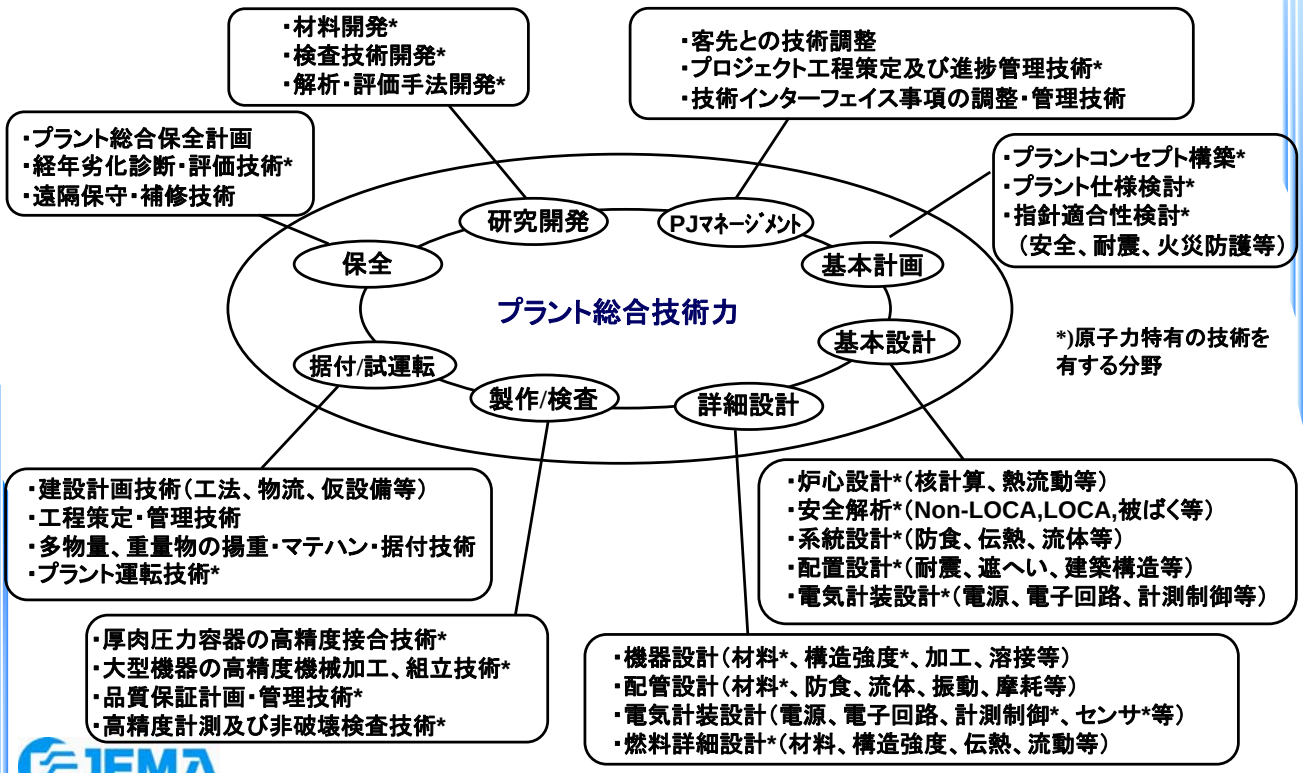
メーカの国際的な再編

1980年代	今後
欧州　4社 ブラウン・ボベリー、アセア、フラマトム、シーメンス	三菱重工/アレバ（日本－仏）（一部提携）
米国　4社 WH、GE、コンバッションエンジニアリング、バブコック＆ウィルコックス	東芝（WH）（日本－米）（買収）
日本　3社 （三菱重工、日立、東芝）	日立・GE（日本－米）（事業統合）

メーカーは国ごとに独立 → 国際的な提携が進展

GEN-HSP-8030-8

参考資料3：原子力プラントを支える広範囲技術



GEN-HSP-8030-9

「エネルギー利用(核燃料サイクル)」

日本原燃の取り組み状況について

2008年11月14日

日本原燃株式会社

日本原燃株式会社

目次

- 日本原燃の役割と沿革
- ウラン濃縮
- 再処理
- MOX燃料加工
- 廃棄物貯蔵・処分
- 3S（Safety, Safeguards, Security）
- 技術の定着と発展
- まとめ

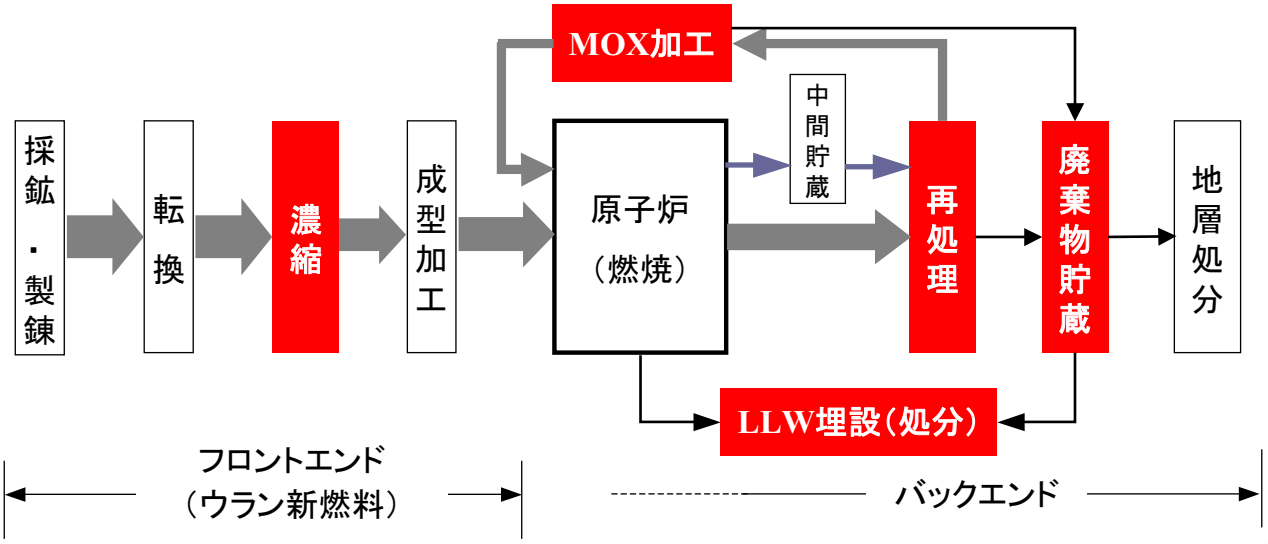
参考（情報公開、地域との共生）

軽水炉燃料サイクルと日本原燃の役割

日本原燃株式会社

■ 軽水炉の国内原子燃料サイクル確立の政策の下、日本原燃はその事業化に取り組み中

■ 対象は； ウラン濃縮事業、再処理事業、MOX燃料加工事業、廃棄物管理事業、低レベル放射性廃棄物埋設事業



日本原燃の沿革

日本原燃株式会社

1980年 3月 ： 日本原燃サービス㈱が発足（再処理事業）
1984年 7月 ： 電事連が青森県及び六ヶ所村に「濃縮、埋設、再処理」の立地を申し入れ
1985年 3月 ： 日本原燃産業㈱が発足（濃縮・埋設事業）
4月 ：「原子燃料サイクル施設の立地への協力に関する基本協定書」を締結
1988年10月 ： ウラン濃縮工場が着工
1990年11月 ： 低レベル放射性廃棄物埋設センターが着工
1992年 3月 ： ウラン濃縮工場が操業開始
7月 ： 日本原燃サービス㈱と日本原燃産業㈱が合併し、日本原燃㈱が誕生
12月 ： 低レベル放射性廃棄物埋設センターが操業開始
1993年 4月 ： 再処理工場が着工
1995年 4月 ： 高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターが操業開始
1999年12月 ： 使用済燃料受入貯蔵施設が操業開始
2001年 4月 ： 再処理工場の「通水作動試験」を開始
8月 ： MOX燃料工場の立地協力を要請
2002年11月 ： 再処理工場の「化学試験」を開始
2003年 1月 ： 本社を青森市から六ヶ所村に移転
2004年12月 ： 再処理工場の「ウラン試験」を開始
2005年 4月 ：「MOX燃料加工施設の立地への協力に関する基本協定」を締結
2006年 3月 ： 再処理工場の「アクティブ試験」を開始

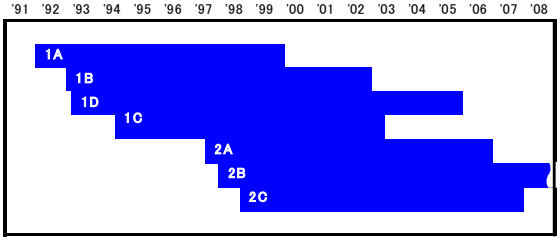
ウラン濃縮事業(1)　現有工場

日本原燃株式会社

- 軽水炉用商業濃縮プラントとして1992年3月に操業開始
- 現在は世界の主流となった遠心分離法を当初より採用
  - ✧ ウラン濃縮技術は機微技術で、海外から導入困難
  - ✧ 旧動燃事業団が開発した国産技術による遠心分離機を導入

- 10数年の運転実績から、運転・保守のノウハウを蓄積
  - ✧ 商業規模での濃縮技術保有国の地位を確立
  - ✧ 製品ウラン出荷量は約1,559 tUF_6
    (2008年10月末現在、六フッ化低濃縮ウラン)

- 濃縮に伴い発生する劣化ウランは、将来の利用に備え適切に貯蔵
  - ✧ 今後、長期保管方策の議論が必要
- 運転終了した遠心分離機等の解体に伴うウラン汚染廃棄物の合理的な処分が必要



ウラン濃縮事業(2)　新型機開発

日本原燃株式会社

- 運転終了した既設遠心分離機のリプレースが必要
  - ✧ 今後、世界では遠心分離法による濃縮工場の立ち上げが進むが、原子力ルネッサンスの影響で、やがて濃縮役務の需給は逼迫すると予想
  - ✧ 2000年度に、旧サイクル機構、メーカ、日本原燃の技術者を六ヶ所サイトに集結し、オールジャパン体制で新型遠心分離機の開発に着手
- 現行機よりも経済性・長期信頼性の高い新型機を目指し、2005年度末に設計仕様を決定し、2007年度からはウランを使用してカスケード試験を開始
  - ✧ 開発には国の支援を得て実施中
  - ✧ 既設遠心機に比べ、4～5倍の分離性能を確認

- 2008年度に、六ヶ所サイト内に遠心分離機の組立工場の建設を開始
- 2010年度末頃に新型機の導入を開始し、10年程度かけ1,500 tSWU/年規模へ拡大
  - ✧ 国内濃縮規模の拡大に伴う再転換能力について検討が必要

再処理事業（1） 設計・建設

日本原燃株式会社

■ 最大処理能力 800 tU/年

■ 世界の主流であるPUREX法を採用

✧ 実績のあるフランスの技術を中心に、信頼性の高い国内外の技術を導入し、先行施設の経験を反映した最新鋭の工場

- せん断・溶解、分離、精製； 旧COGEMA（仏国）
- 脱硝、ガラス固化； 旧サイクル機構（日本）
- ヨウ素除去； DWK（独国）
- 酸回収、高レベル廃液濃縮； 旧BNFL（英国）

✧ 核不拡散に配慮した混合脱硝技術（旧サイクル機構が開発）、最新の保障措置技術を適用

■ 建設工事の総合進捗率 約99%（2008年10月末現在）

1993年 4月 建設工事を開始
1999年12月 使用済燃料受入貯蔵施設が操業開始
2001年 4月 水や空気を用いた通水作動試験を開始
2002年11月 硝酸を用いた化学試験を開始
2004年12月 新燃料（劣化ウランで作った模擬燃料）を用いたウラン試験を開始
2006年 3月 使用済燃料を用いたアクティブ試験を開始

再処理事業（2） アクティブ試験

日本原燃株式会社

■ 現在、アクティブ試験の最終段階である第5ステップを実施中

✧ 運転員は仏のラアーグ再処理工場で訓練済み

✧ 仏、英、原子力開発機構から技術支援

■ 試運転を通じ、設備・機器の特性を把握・調整すると共に、不具合部位を出来るだけ多く発見・修正することが大切

✧ 経験を積みながら運転特性を把握

✧ トラブルの経験から適宜改善を実施
（放射性物質の内部取り込み、せん断機の油漏れ、等）

✧ 大規模再処理工場の運転・保守のノウハウを蓄積しつつある

■ 既に使用済燃料約430トンをせん断・溶解

✧ BWR燃料約220トン、PWR燃料約210トン）

✧ 回収した製品（2008年9月末現在）は；

- ウラン製品 約322 トンU
- ウラン・プルトニウム混合製品 約5,691 kgHM

■ 今後、操業の進捗に伴なう製品貯蔵建屋や廃棄物処理・貯蔵建屋等の増設、使用条件の厳しい機器の定期的な更新などが必要

MOX燃料加工事業

日本原燃株式会社

■ 軽水炉用の混合酸化物（MOX）燃料工場

✧ 2005年4月19日 青森県並びに六ヶ所村と立地基本協定を締結

✧ 六ヶ所再処理工場に隣接して建設

✧ 再処理工場から地下トンネルを通してMOX粉末を搬入

✧ 最大加工能力　130トンHM/年

■ 2005年4月に事業許可を申請し、現在、安全審査中（二次審査）

✧ 安全審査終了後、速やかに着工し、早期操業開始を目指す

■ 2008年10月15日準備工事を開始

✧ 大型重機の通行する仮設道路の設置、鋼材の仮置場の整備など

■ 実規模MOX確証試験

✧ 経済産業省の補助事業として実施（2003～2007年度）

✧ 六ヶ所MOX燃料工場の粉末混合工程に導入した海外MIMAS法の国内MOX粉末（混合脱硝で生成）への適用性の確認、運転条件の確立等

廃棄物管理事業（HLW）

日本原燃株式会社

■ 欧州から返還される高レベル放射性廃棄物（キャニスター入りガラス固化体）を貯蔵

■ 操業開始　1995年4月

■ 貯蔵容量　1,440本

■ 受入実績　1,310本（2008年10月末現在）

✧ 2007年3月で返還完了した仏国分を貯蔵中

■ 英国分を2009年度より受入開始の予定

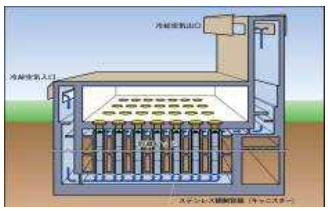
✧ 仏英合計の返還総数は、約2,200本

■ 現在、2棟目の貯蔵施設を増設工事中

✧ 2004年6月着工、2009年11月竣工予定

✧ 増設後の合計貯蔵容量は、2,880本

■ 将来、原子力発電環境整備機構（NUMO）が立地する最終処分場へ払い出す



低レベル廃棄物処分事業(LLW)

日本原燃株式会社

■ 浅地中処分(1, 2号埋設施設)

✧操業開始　1992年12月

✧施設規模　最終60万m^3

➢ 200リットルドラム缶 300万本相当

✧受入本数(2008年10月末現在)

➢ 1号埋設(均一固化体)　約 14.0万本

➢ 2号埋設(充填固化体)　約　6.4万本

■ 余裕深度処分の検討

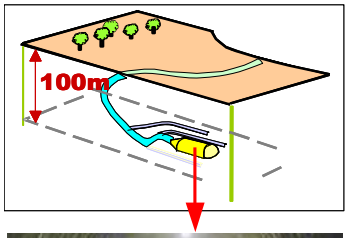
✧地質、地下水、地盤の詳細な調査を実施

➢ 2001年7月～2006年3月

➢ 調査坑、試験空洞の掘削、ボーリング調査

➢ 調査の結果、処分施設の設置に問題無し

✧調査結果等も踏まえ、現在、施設の検討を進めているところ



Safety; 安全設計(再処理工場)

日本原燃株式会社

■ 多重防護(Defense in depth)の設計

①異常の発生防止　②異常の波及、拡大の抑制　③事故に至る場合の影響緩和

■ 臨界防止(容器・配管等の形状寸法、核物質濃度・質量、中性子吸収材の管理)

■ 漏えい防止

✧ 腐食しにくいステンレス鋼やジルコニウムなどの材料を使用

✧ 継ぎ手構造ではなく、原則として溶接構造を適用、など

■ 火災・爆発の防止

✧ 着火源の排除、異常な温度上昇の防止、不燃性・難燃性材料の使用、など

■ 電源喪失に対する備え

✧ 独立した異なる送電線から必要な電力を受電

✧ 停電に備え、非常用ディーゼル発電機、直流バッテリーを設置

■ 地震対策

✧ 敷地内の地盤や敷地周辺の活断層を綿密に調査

✧ 重要な建物は、安定な地盤に直接設置

✧ 建物や設備には、十分な耐震設計を適用

■ 航空機落下対策

✧ 原則として施設上空は飛行しないよう規制(落下する可能性は低い)

✧ 施設への墜落を想定し、一般公衆に著しい放射線被ばくを与えないよう防護設計

■ その他;　落下防止、崩壊熱除去、放射線遮へい、など

Safety; 安全確保のための活動

日本原燃株式会社

- 防災業務計画に基づき、組織体制、資機材の整備を図るとともに、年一回以上の防災訓練により対応能力の維持、向上に努力
- 自衛消防隊員の消防技能の向上のため、屋内消防訓練所を設置
  - ✧ 英仏の再処理工場の消防訓練施設を参考
  - ✧ 無窓・迷路構造とし、発煙・暗闇下での消防訓練を実施
- 新潟県中越沖地震で被災した柏崎刈羽原子力発電所の教訓を反映
  - ✧ 震災による路面の悪化に備え、不整地においても高い機動性を有する消防車を配備
  - ✧ 消防活動ルートを確保するため、構内道路に沈下対策並びに簡易補修のための土嚢置場を設置

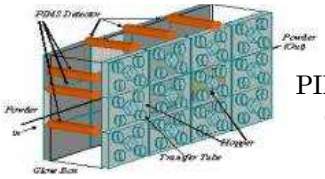
Safeguards; 保障措置（再処理工場）

日本原燃株式会社

- IAEAは、設計、建設段階で図面確認、現場確認を実施
- 使用済燃料プールからMOX製品貯蔵庫に至る工程に自動検査システムを設置

前処理工程監視システム

溶液監視システム



PIMS； 混合脱硝工程のグローブボックスに設置されたプルトニウム在庫測定装置

角型容器収納固体廃棄物中の核物質量測定装置

ガラス固化体検認システム

オンサイト分析所（OSL）

- 工場内の分析建屋にIAEAのオンサイトラボを設置
- IAEA及び国の査察官が連続査察

Security; 核物質防護

日本原燃株式会社

■ 再処理工場は、核物質防護について、国内法令はもとより国際的なガイドラインにも準拠

- ✧ 3重のバリア（フェンスや強固な壁、扉）
- ✧ 違法な侵入をセンサーで自動検知
- ✧ 多数の監視カメラを設置
- ✧ サイトへ入構する車両を登録し、人間は磁気カードで管理
- ✧ 周辺防護区域入口には、金属探知機を設置
- ✧ 構内の写真撮影を制限
- ✧ 武装した警察が24時間常駐
- ✧ 核物質防護に関する機密保持（違反には法律に基づき罰則が適用）
- ✧ 設計基礎脅威（DBT）を適用し、防護能力を設計、評価
- ✧ 毎年、国が核物質防護検査を実施

技術の定着と発展

日本原燃株式会社

■ 六ヶ所サイト内にて、技術開発・機器製造を自ら実施
- ✧ 濃縮技術開発センター、再処理技術開発研究所
- ✧ 遠心分離機の組立工場（2008年度に建設開始）

■ 再処理工場の試運転を通して技術を習得
- ✧ 竣工前から、保守・補修の組織を立ち上げ

■ 専門能力を持った子会社を立ち上げ
- ✧ ジェイテック（保守・補修）、日本原燃分析（化学分析）

■ 仏AREVA社、原子力開発機構との技術協力の維持、拡大
- ✧ AREVA社との協力を延長、拡大する包括的提携契約を締結（2007年）
- ✧ 原子力機構と試運転以降の技術協力維持について検討中

■ 米国GNEP計画に対し、仏AREVA社、三菱重工などと国際アライアンスで参加（INRA）

■ 研修訓練設備と研修プログラムを整備
- ✧ 青森原燃テクノロジーセンター

■ 当初は電力会社・研究機関・メーカからの出向社員が主であったが、現在はプロパー社員が確実に育ち、リードしつつある

■ 東北大学大学院（六ヶ所分校）、東京大学専門職大学院へ若手社員を派遣留学

まとめ（今後について）

日本原燃株式会社

■ 国内原子燃料サイクル確立の政策の下、日本原燃は、その担当分野に於いて責任を果たすべく努力

- ✧ 国産濃縮技術の維持と、リプレースに向けた新型遠心分離機の開発
- ✧ 商業再処理工場の完成と操業
- ✧ MOX燃料工場の建設
- ✧ 欧州からの返還される放射性廃棄物の貯蔵管理
- ✧ 低レベル放射性廃棄物の浅地中処分施設の操業

■ 一方、今後解決すべき課題も存在

- ✧ 国内濃縮ウランの再転換の方策
- ✧ 濃縮に伴う劣化ウランの再転換、保管の方策
- ✧ 科学的、合理的な処分制度（余裕深度処分、ウラン廃棄物等）
- ✧ 操業段階における継続的な研究開発のあり方（JAEAには今後も基盤研究、要員派遣等を期待）　等々

参考；情報公開

日本原燃株式会社

■ 許認可図書は、情報センター（青森市）で公開

■ トラブルの報告書（原因と対策）をHPで公表

■ 各施設の操業状況をHPで公表

- ✧ 各施設の毎月の保守・補修作業予定を公表
- ✧ 各施設のトラブル情報、運転情報を毎日公表
- ✧ 再処理工場のアクティブ試験の状況を毎日公表
- ✧ 敷地周辺の放射線、放射能の監視データをリアルタイムで公表
  - ➢ 敷地周辺の空間放射線量率（nGy/h）、ガスモニター（cps）、ダストモニター（Bq/m^3）
  - ➢ 排気搭ガスモニター、ダストモニター、排気モニター、排水モニター（cpm）

■ 毎月、定例社長記者懇談会を開催（青森市）

■ 事業の節目で、県内の一般向けの説明会を開催

参考；立地地域との共生の努力

日本原燃株式会社

- 年2回（夏、冬）、六ヶ所村内の全戸を訪問
- 再処理工場のメンテナンス業務への地元企業の参入拡大
  - 2006年9月12日（青森市）、13日（六ヶ所村）
    - メンテナンス見本市
    - 参加企業は約210社（約400名）
  - 2007年3月22日（六ヶ所サイト）
    - 予備品倉庫見学会
    - 参加企業は約140社（約210名）
  - 2008年9月3日（六ヶ所村）
    - 原子力メンテナンス・マッチングフェア
    - 参加企業は約90社（約140名）
- 地元特産品の販路拡大
  - 地元産品カタログ（あおもり旬紀行）による協力会社、社員の購入促進
  - 六ヶ所村と隣接市町村の7商工会と連携し、新しい特産品の開発・育成を図る人材を養成する「起業塾」を開講し、特産品の販路拡大を展開中

不確実性への対応
－使用済燃料の直接処分技術に関する調査研究の現状－

日本原子力研究開発機構

調査の進め方

原子力政策大綱（原子力委員会、平成17年10月11日）

「国、研究開発機関、事業者等は、長期的には、技術の動向、国際情勢等に不確実要素が多々あることから、それぞれに、あるいは協力して、状況の変化に応じた政策選択に関する柔軟な検討を可能にするために使用済燃料の直接処分技術等に関する調査研究を、適宜に進めることが期待される。」

原子力機構における対応

- 高レベル放射性廃棄物やTRU廃棄物の地層処分に係る研究開発の成果や技術・経験、直接処分を採用する諸外国における研究開発動向に関する情報などを活用して、使用済燃料の直接処分技術に関する技術的な知見や情報の収集・整理を主体とした取り組みを行う。
- 本調査研究の成果については、平成21年度末頃を目途に報告書として取りまとめる。

調査内容

■ 我が国において直接処分を採用する場合，成立性やコストへの影響の観点から不確定要因があるとされた項目(原子力委員会，2004)のうち，以下の項目を対象に調査

1. 放射線分解や酸化還元フロント進展の挙動と影響
2. 廃棄体発熱量などの処分場設計への影響評価
3. 廃棄体定置方法および地下施設設計手法
4. 臨界回避・評価
5. 燃料集合体の発熱量，核種量の評価・設定

■ これまでに海外の研究機関（SKB(スウェーデン)，POSIVA(フィンランド)）における1.及び3.を中心とした既存情報や技術開発動向について調査・整理を実施

「放射線分解や酸化還元フロント進展の挙動と影響」に関する調査の現状

概要：使用済燃料からの放射線分解の影響により，どのように本来の還元状態が酸化状態に変化するのか，またその安全評価（被ばく線量等）への影響はどうかについて調査する。

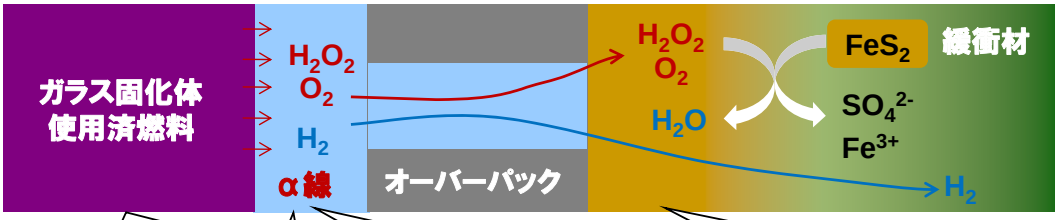
酸化還元フロント影響に関する既往研究調査

「地層処分における酸化還元フロントに及ぼす放射線の影響に関する既往研究調査」JAEA-Review 2008-050(印刷中)

- SITE-94*の影響評価(原子力委員会(2004)で参考)は非常に保守的
  - -放射線分解による酸化性化学種生成速度を過大に設定
  - -酸化性化学種の全量が緩衝材内に移行すると仮定
  - (＊SKI Report 96:36)
- 使用済燃料の溶解挙動に関する研究の進展
  - -処分環境を模擬した還元雰囲気(水素溶存)ではUO_2の酸化的溶解が著しく抑制される(但し抑制機構については諸説あり決着していない)(Jonsson et al., 2007)
  - -モデルの高度化については，キャニスター破損形状・鉄腐食の影響・溶存水素影響・再沈澱の影響を考慮することにより，酸化性化学種の移行は抑制される傾向にある(Johnson and Smith, 2000)
  - -最近の性能評価(SKBのSR-Can(2006)など)では，地下水の放射線分解による人工バリア中の酸化還元フロントの影響はもはや考慮されていない

➡ 処分環境やキャニスター(鉄)の影響を考慮すると，放射線影響は顕著ではない可能性を示している。

酸化還元フロントの移行に関する簡略的な解析



①インベントリ計算

②放射線場計算

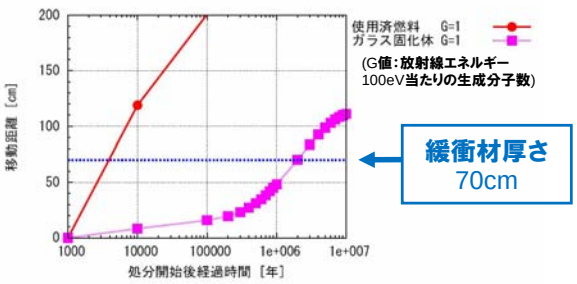
③放射線分解計算

④反応拡散過程計算

1次元反応拡散モデルによる計算
- 緩衝材組成：クニゲルV1(ケイ砂30%混合)，乾燥密度1.6 g cm^{-3}
- パイライト含有率0.5 wt%(47 mol m^{-3}，700 eq m^{-3})
- 実効拡散係数　5×10^{-11} m^2/s

➡

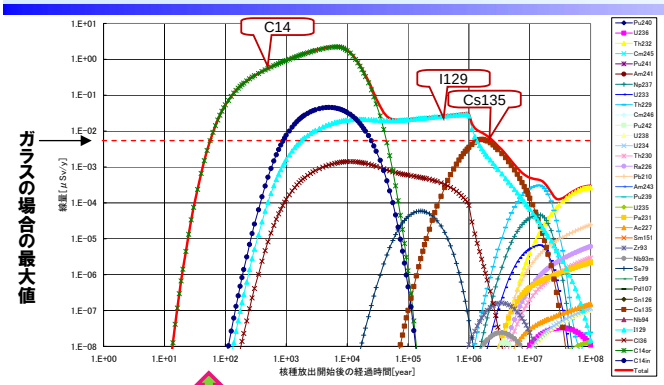
オーバーパック
影響は無視



酸化還元フロント移動距離

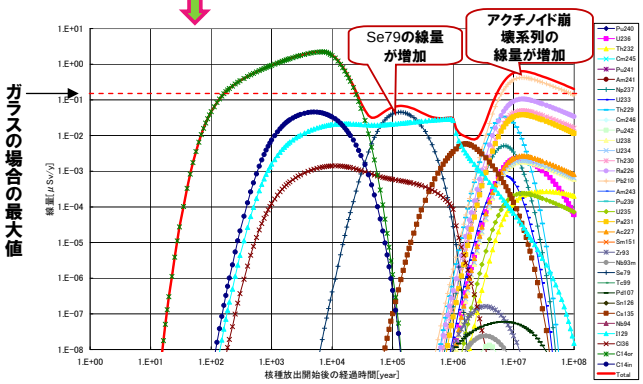
試解析の結果，酸化還元フロントが緩衝材領域を通過するのに要する時間は，
使用済燃料　：約4000年
ガラス固化体：約200万年

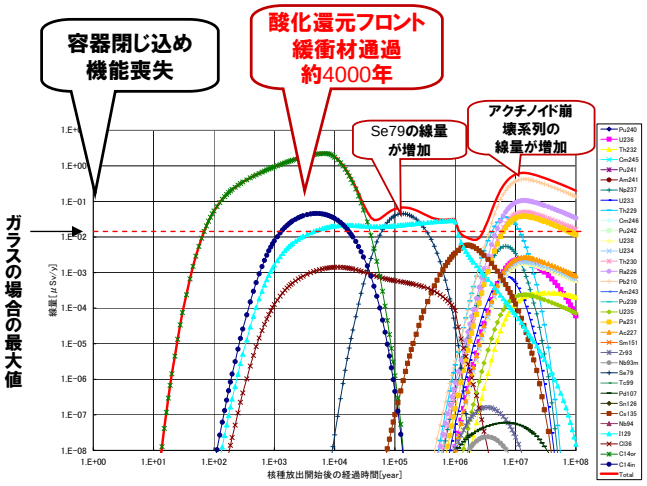
酸化還元フロントの進展を考慮した直接処分に関する核種移行の簡略的な解析結果



還元ケース(レファレンス)

酸化ケース





酸化還元フロント進展ケース

Se, U, Npは酸化性で溶解度が大きくなるため，酸化ケースおよび酸化還元フロント進展ケースでの線量が増加

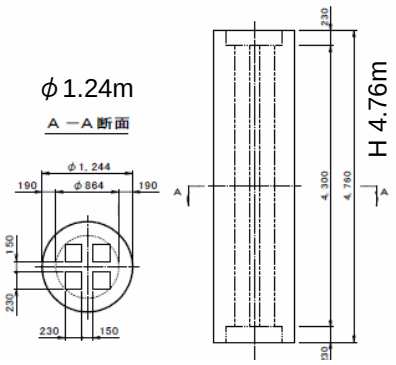
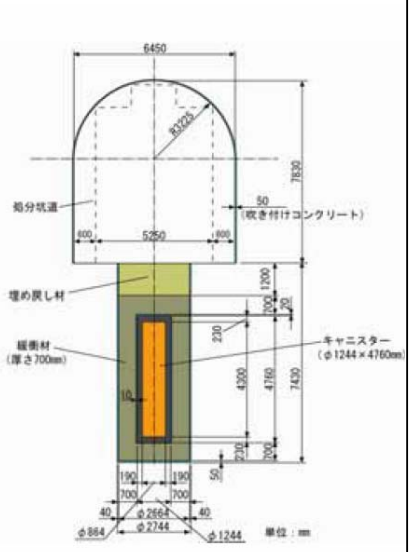
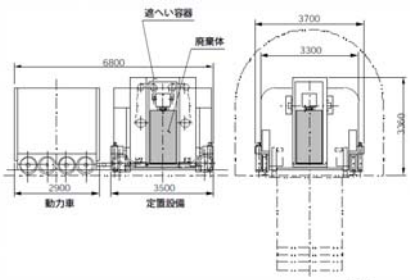
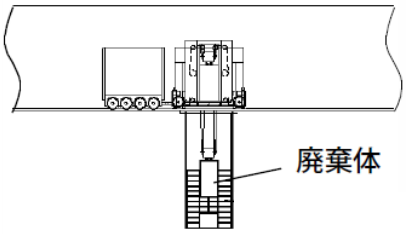
(天然バリアは還元状態)

酸化状態への変化を考慮しても，その影響は顕著ではない可能性を示している。

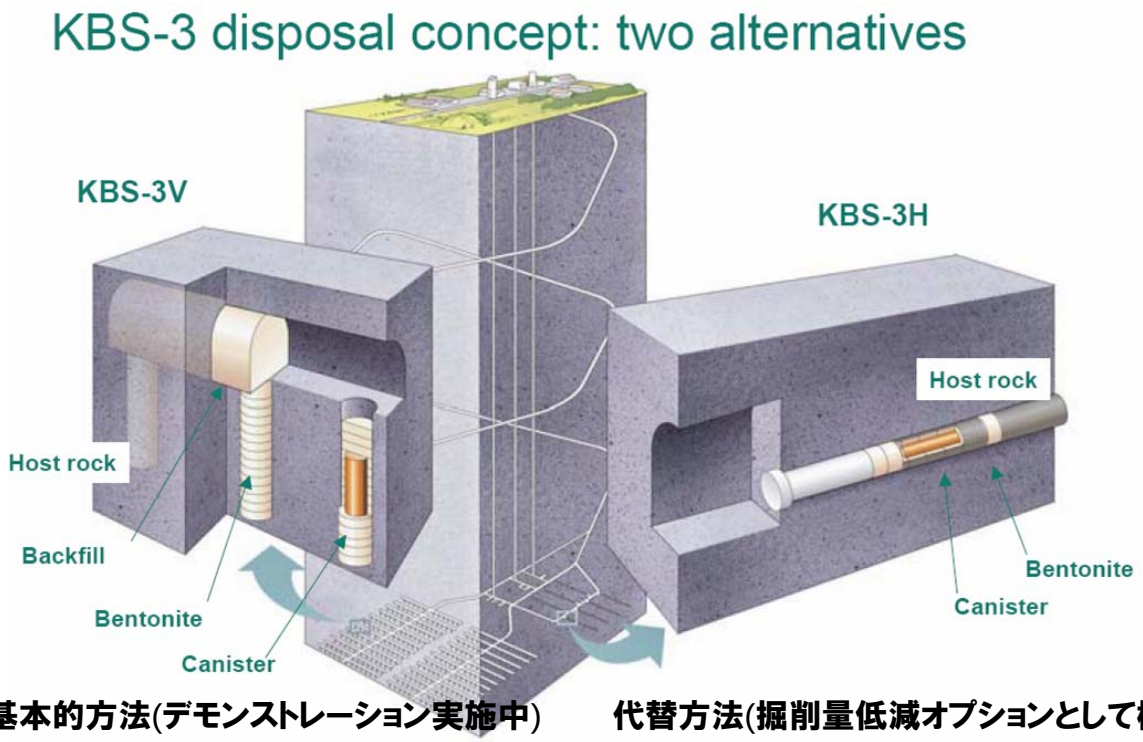
「廃棄体定置方法および地下施設設計手法」に関する調査の現状

概要：使用済燃料の形状を考慮した場合，現実的な定置方法はどのようなものか，また定置方法による処分坑道の大きさへの影響はどの程度かを調査する。

わが国の直接処分検討例
(硬岩の場合：原子力委員会，2004)

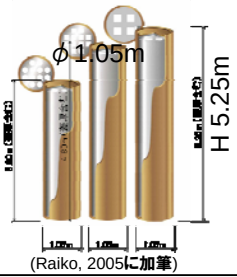
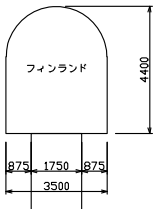
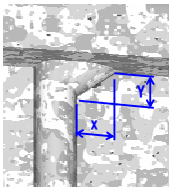
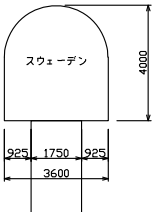
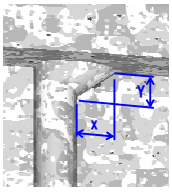
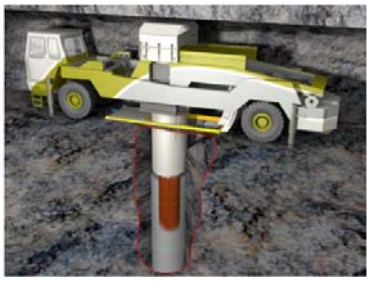
キャニスター（4体収納）	処分坑道・処分孔の仕様	定置方法
厚さ：190mm （蓋：230mm） 材質：炭素鋼  (原子力委員会，2004)	処分坑道：H7.8m, W6.5m 処分孔：φ2.70m, H7.40m  (原子力委員会，2004)	竪置き運搬・定置（ガラス固化体と同様）  (核燃料サイクル開発機構，1999)  (核燃料サイクル開発機構，1999)

2つの埋設方法(スウェーデン，フィンランド)



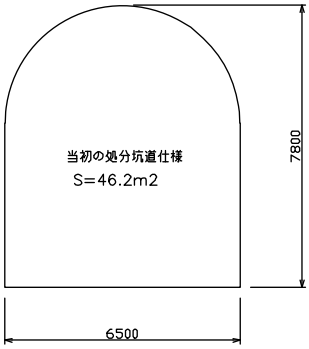
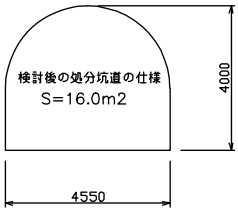
基本的方法(デモンストレーション実施中)　　代替方法(掘削量低減オプションとして検討)

海外の直接処分検討例

種別	キャニスター	処分坑道・処分孔の仕様	運搬・定置方法
フィンランド(硬岩)	厚さ:50mm(側部48mm) 外側:銅，内側:鋳鉄  (Raiko, 2005に加筆)	処分坑道:H4.4m, W3.5m 処分孔:φ1.75m, H8.25m スロープ:X1.0m, Y1.0m   	横置き運搬・竪置き定置 (Saanio at el., 2007)
スウェーデン(硬岩)	φ1.05m 厚さ:50mm 外側:銅 内側:鋳鉄 50 mm copper Estimated weight (kg): Copper canister 7,400 Insert 13,600 Fuel assemblies (BWR) 3,600 Total 24,600 (Andersson , 2002)	処分坑道:H4.0m, W3.6m 処分孔:φ1.75m, H7.83m スロープ:X1.6m, Y1.2m   	横置き運搬・竪置き定置  (SKB, 2007)

廃棄体の運搬・定置方法に関する検討結果

■ 原子力委員会(2004)での仕様とフィンランド(POSIVA)やスウェーデン(SKB)の定置方法を参考に検討した結果の比較を以下に示す。

原子力委員会(2004)の仕様	検討後の仕様
H=7.8m, W=6.5m, S=46.2m^2  	H=4.0m, W=4.6m, S=16.0m^2 ⇒左記断面積より約65%減少  (幅については，作業性を考慮してスウェーデンの仕様を参考に低減)

➡ 硬岩系における処分坑道断面積は原子力委員会(2004)より約65%減少する可能性がある。

進捗のまとめ

- 原子力機構は，基本的に国際共同研究などから得られる情報に基づき，使用済燃料の直接処分にとって重要な5課題のうち，「放射線分解や酸化還元フロント進展の挙動と影響」，「廃棄体定置方法および地下施設設計手法」の2課題について調査研究を進めた。

- その結果，前者についてはその影響は小さいこと，後者については処分坑道断面積を低減できることの見通しが得られた。今後さらにPOSIVAやSKBの動向を踏まえ詳細な調査，整理を行う。

- 残りの3課題についても上記2機関の動向を踏まえ実施する。
なお、使用済燃料の種類，発生量等についての調査研究は経験を有する適切な関係諸機関が実施することが有効と考えられる。

参考文献

- Andersson, C. G.(2002): "Development of Fabrication Technology for Copper Canisters with Cast Inserts－Status Report in August 2001", TR-02-07
- 原子力委員会 新計画策定会議 技術検討小委員会(2004): "基本シナリオの核燃料サイクルコスト比較に関する報告書"
- Johnson, L. H. and Smith, P. A.(2000): "The Interaction of Radiolysis Products and Canister Corrosion Products and the Implications for Spent Fuel Dissolution and Radionuclide Transport in a Repository for Spent Fuel", Nagra NTB 00-04
- Jonsson, M., Nielsen, F., Roth, O., Ekeroth, E., Nilsson, S. and Hossain, M. M.(2007): "Radiation Induced Spent Nuclear Fuel Dissolution under Deep Repository Conditions", *Environ. Sci. Technol.*, 41, pp.7087-7093
- 核燃料サイクル開発機構(1999): "わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性－地層処分研究開発第2次取りまとめ－分冊2 地層処分の工学技術", JNC TN1400 99-022
- Raiko, H.(2005): "Disposal Canister for Spent Nuclear Fuel－Design Report", POSIVA 2005-02
- Saanio, T., Kirkkomäki, T., Keto, P., Kukkola, T. and Paiko, H.(2007): "Preliminary Design of the Repository – Stage 2", Working Report 2006-94
- SKB(2007): "RD&D Programme 2007－Programme for Research, Development and Demonstration of Methods for the Management and Disposal of Nuclear Waste", TR-07-12
- Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Corporation(2006): "Fuel and Canister Process Report for the Safety Assessment SR-Can", SKB TR-06-22
- Swedish Nuclear Power Inspectorate(1996): "SKI SITE-94 : Deep Repository Performance Assessment Project", SKI Report 96:36

原子力政策大綱「エネルギー利用」に示された基本的考え方と関係機関の取組状況の概要

平成20年12月16日
内閣府　原子力政策担当室

1．原子力発電（1）

（1）原子力政策大綱に示された基本的考え方（あるべき姿）

- 2030年以後も原子力発電が総発電電力量の30～40%程度という現在の水準程度か、それ以上の供給割合を担うことを目指す。
- 既設の原子力発電施設を安全の確保を前提に最大限に活用する。
- 新規の発電所の立地に向けて、立地地域をはじめとする国民の理解を得る取組を着実に推進する。
- 2030年前後から始まると見込まれる既設の原子力発電施設を代替する発電施設の運転開始に向けては、現行の軽水炉を改良したものを採用。なお、2050年頃からは高速増殖炉が代替していく。

1. 原子力発電(2)

(2)原子力発電を巡る最近の状況

〔原子力への期待の高まり〕

- 福田総理スピーチ「低炭素社会・日本」を目指して(福田ビジョン)〔2008年6月9日〕、経済財政改革方針2008(骨太の方針)〔2008年6月27日閣議決定〕、低炭素社会づくり行動計画〔2008年7月29日閣議決定〕などにおいて、原子力発電の推進や核燃料サイクルの確立等について言及。

〔原子力の役割の増大〕

- 総合資源ｴﾈﾙｷﾞｰ調査会需給部会が2008年5月にまとめた「長期ｴﾈﾙｷﾞｰ需給見通し」では、原子力発電は、安定かつCO_2排出量の少ない電源としてシェアは着実に増える見通しとし、省エネを最大限普及させた場合には原子力発電の発電電力量に占める割合は2030年時点で40%を超えると予測。(図1参照)

〔新・増設計画の進展〕

- 東京電力の東通1号機は、2006年9月に設置許可申請。中国電力の島根3号機は、2005年12月に、電源開発の大間発電所は、2008年5月に建設工事を着工。中部電力の浜岡5号機は、2005年12月に、北陸電力の志賀2号機は、2006年3月に営業運転を開始(表1参照)。

〔設備利用率の低迷〕

- 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・ﾀｰﾋﾞﾝ羽根損傷等に起因する点検などのため低迷(図2参照)。

1. 原子力発電(3)

(3)関係機関の取組状況

【国(資源エネルギー庁)】

電力自由化の下で総合的に公益等を勘案して、基本的考え方に則った民間の長期投資を促しつつ、環境を整備。

(1-3)に記載。

核燃料サイクルの条件整備等の将来ビジョンを関係者と共有。

①原子力立国計画の策定。

下記のような政策課題について、その具体策の検討とその速やかな実施。

〔1〕電力自由化に伴う制度面での対応。

①バックエンド対応(第二再処理工場関連費用の暫定的積立制度の創設)。

②初期投資負担の平準化(原子力発電所新・増設費用の運転開始前積立制度の創設)。

③廃炉費用負担の軽減・平準化(原子力発電施設解体引当金制度の積立ての過不足を評価)。

④原子力発電のメリットの可視化(電気事業者別排出係数の公表)。

1. 原子力発電(4)

(3)関係機関の取組状況

【国(資源エネルギー庁)】

〔2〕立地推進対策のあり方。

①広聴・広報活動を始めとする国民との相互理解への取組。

②地域振興に向けた継続的な支援。

〔3〕技術開発活動の戦略的プロジェクトへの重点化。

①世界標準を獲得し得る次世代軽水炉の技術開発。

②FBRサイクル技術の実証・実用化に向けた技術開発。

③核燃料サイクル技術及び地層処分に関わる技術開発。

発電所の高度利用に関する事業者の創意工夫に基づく取組を厳格に評価して判断。

1. 原子力発電(5)

(3)関係機関の取組状況

【電気事業者】

国内外の技術情報の共有・活用。経年変化の技術的評価を基に計画的に適切な保守・保全活動を実施。

①信頼性重視保全/リスク情報活用により適切な手段を適切な機器に対し適切な時期に行う保全を実現。

②NSネット、ニューシア(NUCIA)、BWR事業者協議会(JBOG)、PWR事業者協議会(JPOG)による安全意識の高揚、運転保守データ収集、事業者間の情報共有化等を行なうための活動。

保守管理技術の高度化。

①保守管理のPDCAの確立による安全性の向上と品質・信頼性の向上。

②状態基準保全の適用拡大と時間基準保全の時間の適正化。

③高経年化対策の充実と保全プログラムへの反映。

出力増強、定期検査の柔軟化や長期サイクル運転による設備利用率向上。定期検査の柔軟化を実現できる検査技術や、安全余裕の適正化のために高度化された安全評価技術を十分に評価・検証した上で採用。

①日本原電東海第二発電所の出力向上計画。

1. 原子力発電(6)

(3)関係機関の取組状況

【製造事業者】

原子炉設備の徹底した標準化や斬新な設計思想に基づく独自技術の開発。
世界市場で通用する規模と競争力を持つよう体質を強化。

①様々な形での国際的な事業連携の強化。

②原子力ルネサンスを実現する設備投資及び人材の確保。

③世界展開に向けたｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝ構築。

- 設計標準化への取組。
- 次世代軽水炉開発、FBR実証炉・実用炉開発での標準化技術の開発。
- 国際展開における標準電力要求事項(URD、EUR)への適合。
- 米国NRCからの設計標準認証等、海外認証の活用。

2. 核燃料サイクル(1)

(1)原子力政策大綱に示された基本的考え方(あるべき姿)

〔天然ウランの確保〕

- 天然ウランの供給を将来にわたって安定的に確保すること。

〔ウラン濃縮〕

- 濃縮ウランの供給安定性や核燃料サイクルの自主性を向上するために濃縮ウランの国内供給体制を整備すること。

〔使用済燃料の取扱い(核燃料ｻｲｸﾙの基本的考え方)〕

○資源の有効利用、処分するべき高レベル廃棄物の減量を目指して使用済燃料は再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用すること。

○これからは、使用済燃料の再処理は国内で行うことを原則。国内で利用可能になる再処理能力の範囲で再処理を行うこととし、これを超えて発生する使用済み燃料は、再処理能力が整備されるまで貯蔵すること(中間貯蔵)。

○当面、プルサーマルを着実に推進。プルサーマルを進めるために必要な燃料は、当面、海外において回収されたプルトニウムを海外においてMOX燃料に加工して国内に輸送すること。国内の再処理能力の整備に併せてMOX燃料製造能力を整備すること。

〔中間貯蔵及びその後の処理の方策〕

○中間貯蔵された使用済燃料及びプルサーマルに伴って発生する軽水炉使用済MOX燃料の処理方策は、2010年ころから検討を開始。

〔不確実性への対応〕

- 政策選択の幅を狭めないよう、上に含まれない選択肢についても調査研究を適宜に実施。

2. 核燃料サイクル(2)

(2)核燃料サイクルを巡る最近の状況

〔天然ウラン価格の上昇〕

・天然ウラン価格は、中国等アジア諸国のｴﾈﾙｷﾞｰ需要増の顕在化等により高い水準(図3参照)。

〔資源外交の推進〕

・2007年4月末に甘利経済産業大臣(当時)が原子力関連産業界(商社、電力、原子力メーカー等)・独立行政法人(日本貿易保険、日本原子力研究機構等)のトップと共に総勢150名の官民ミッションでカザフスタン訪問。

〔プルサーマルの進展〕

・2007年10月以降、九州電力、四国電力及び中部電力は、順次、仏MELOXでMOX燃料加工を開始。関西電力、中国電力、東北電力、北海道電力は、MOX燃料加工契約を締結、設置変更許可を受領、地元申し入れを行なうなどの進展が見られる(表3参照)。

〔MOX燃料加工事業の進展〕

・日本原燃は、2005年4月に事業許可申請を行なうとともに、2008年10月から準備工事をするなど進展が見られる。

2. 核燃料サイクル(3)

(3)関係機関の取組状況

天然ウランの確保

供給源の多様化や長期購入契約、開発輸入等により天然ウランを安定的に確保。

【電気事業者】

①長期契約及び調達先の多様化により安定確保。

②国の支援の下、ウラン鉱山の探鉱及び開発プロジェクトに参画(表－2参照)。

〔資源エネルギー庁〕

①資源外交の推進(カザウスタン、ウズベキスタン、モンゴル、オーストラリア、カナダ)。

②海外ウラン探鉱支援事業補助金制度の創設。

2. 核燃料サイクル(4)

(3)関係機関の取組状況

より経済性の高い遠心分離機の開発、導入を進め、六ヶ所ウラン濃縮工場を安定して操業及び経済性を向上。

【事業者(日本原燃)】

①六ヶ所ウラン濃縮工場の操業状況:全7系統のうち6系統が生産停止(施設規模:1,050tSWU/年)。

②新型遠心分離機の導入。

a. 経済性・長期信頼性の高い新型機を目指し、2007年度からウランを使用してカスケード試験を開始。

b. 2008年度に六ヶ所サイト内に遠心分離機の組立工場の建設を開始。

c. 2010年度末頃に新型機の導入を開始し、10年程度をかけ、1,500tSWU/年規模へ拡大。

〔資源エネルギー庁〕

①新型遠心分離機の技術開発に対する支援(政府補助事業)の継続。

②ウラン濃縮事業に対する財政投融資。

2. 核燃料サイクル(5)

(3)関係機関の取組状況

国内でのウラン濃縮に伴い発生する劣化ウランは、将来の利用に備え、適切に貯蔵。

【事業者(日本原燃)】

①濃縮に伴い発生する劣化ウランを将来の利用に備え貯蔵。

使用済燃料の取扱い(核燃料サイクルの基本的考え方)

基本的方針を踏まえて効果的な研究開発を推進し、所要の経済的措置を整備。

【国(資源エネルギー庁)】

①新型遠心分離機の技術開発に対する支援(政府補助事業)の継続。

②再処理事業に対する財政投融資。

③回収ウラン利用技術の開発のための委託。

2. 核燃料サイクル(6)

(3)関係機関の取組状況

六ヶ所再処理工場及びその関連施設の建設・運転を安全性、信頼性の確保と経済性の向上に配慮し、事業リスクの管理に万全を期して着実に実施することにより、責任をもって核燃料サイクル事業を推進。

【事業者(日本原燃)】

①六ヶ所再処理工場は、2004年12月よりウラン試験を、2006年3月からアクティブ試験を開始。2009年2月に竣工予定。

②六ヶ所サイト内で技術開発・機器製造を自ら実施。

③専門能力を持った子会社(ｼﾞｪｲﾃｯｸ(保守・補修)、日本原燃分析(化学分析))を立ち上げ。

六ヶ所再処理工場及びその関連施設の建設・運転により、我が国における実用再処理技術の定着・発展に寄与。

【事業者(日本原燃)】

①再処理工場の試運転を通して技術を習得。

②仏AREBA社、日本原子力研究開発機構との技術協力の維持・拡大。

③米国GNEP計画に対し、仏AREVA社、三菱重工などと国際アライアンスで参加。

2. 核燃料サイクル(7)

(3)関係機関の取組状況

軽水炉によるMOX燃料利用(プルサーマル)

国民や立地地域との相互理解を図るための広聴・広報活動への積極的な取組を行うなど、一層努力。

【国(資源エネルギー庁)】

①立地地域住民との直接対話の強化(ﾌﾟﾙｻｰﾏﾙｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ、住民説明会等)。

②座談会形式による、より少人数を対象とした広聴・広報。

③電力供給地と電力消費地との交流事業の実施。

④六ヶ所MOX燃料工場の技術的確証試験に対する支援(政府補助事業の実施(2007年度終了)。

2. 核燃料サイクル(8)

(3)関係機関の取組状況

プルサーマルを計画的かつ着実に推進し、六ヶ所再処理工場の運転と歩調を合わせ、国内のMOX燃料加工事業を整備。【事業者】

〔電気事業者〕

①2010年までに全国で16～18基の原子力発電所でプルサーマルの導入を目指し、取組。

②毎年度プルトニウム利用計画を公表。

〔日本原燃〕

①2005年4月に事業許可を申請。

②2008年10月に準備工事を開始。

③実規模MOX確証試験を実施。

輸送ルートの沿岸諸国に対して輸送の際に講じている安全対策等を我が国の原子力政策や輸送の必要性とともに丁寧に説明し理解を得る努力を継続。【国、事業者】

〔電気事業者〕

①過去30年以上にわたり、使用済燃料の欧州(英・仏)への海上輸送及び高レベル放射性廃棄物の日本への海上輸送を約170回安全に実施。

②MOX燃料の輸送も国際的な安全基準を満たす専用の「輸送船」を使用する等、安全対策に万全を期すとともに、輸送ルート沿岸諸国に対しての広報・広聴活動に継続して取組む。

2. 核燃料サイクル(9)

(3)関係機関の取組状況

中間貯蔵及びその後の処理の方策

中間貯蔵のための施設の立地について国民や立地地域との相互理解を図るための広聴・広報活動等への着実な取組。

【国(資源エネルギー庁)】

①立地地域住民との直接対話の強化(住民説明会等)。座談会形式による、より少人数を対象とした広聴・広報。

②FBR実証プロセス研究会を設置し、第二再処理工場に係る2010年頃からの検討に向けた準備を開始。

中間貯蔵の事業を着実に実現。

【事業者(電気事業者)】

①東京電力及び日本原電は、2005年11月に「リサイクル燃料貯蔵株式会社」を設立。

②2007年3月に、「リサイクル燃料備蓄センター」に係る使用済燃料貯蔵事業許可申請。

③2008年3月に準備工事開始。2010年までの操業開始を目指している。

2. 核燃料サイクル(10)

(3)関係機関の取組状況

不確実性への対応

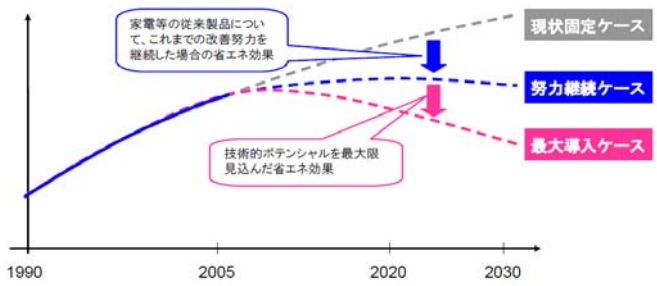
状況の変化に応じた政策選択に関する柔軟な検討を可能にするために使用済燃料の直接処分技術等に関する調査研究を適宜に実施。【国、研究開発機関、事業者等】

〔研究開発機関〕

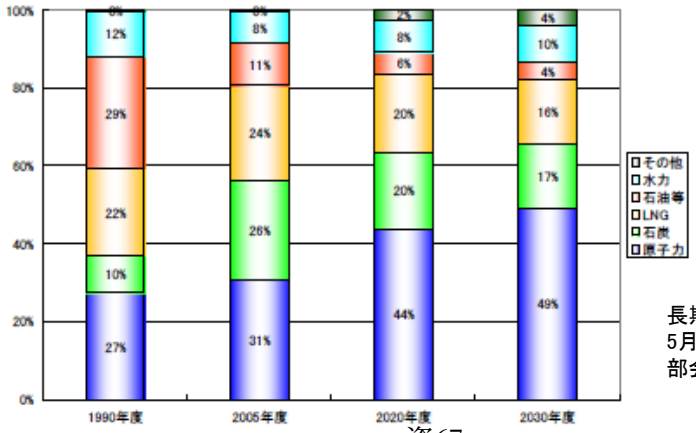
①使用済燃料の直接処分技術に関する調査研究を実施。

図1 「長期エネルギー需給見通し」における電源構成の予測

【図 需給見通しと各ケースのイメージ】

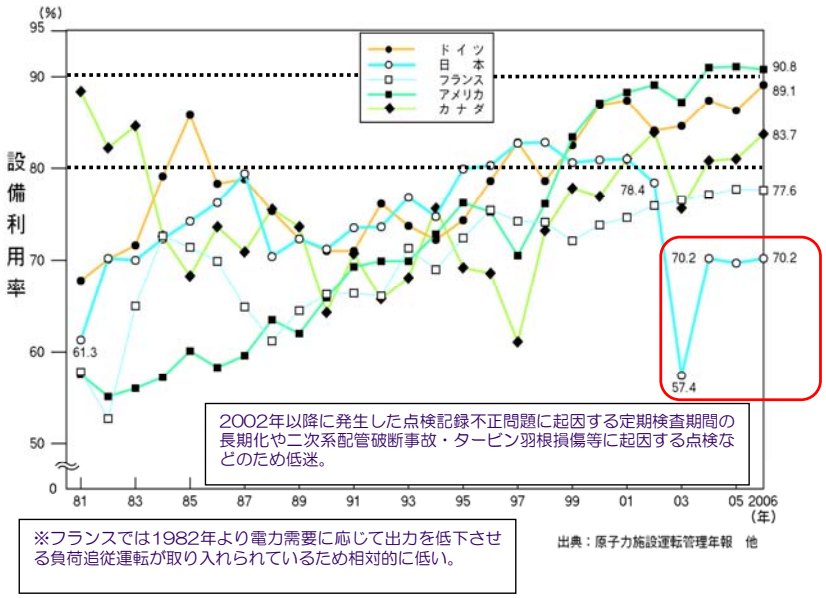


【最大導入ケースの電源構成】



長期エネルギー需給見通し(平成20年5月 総合資源エネルギー調査会需給部会)より

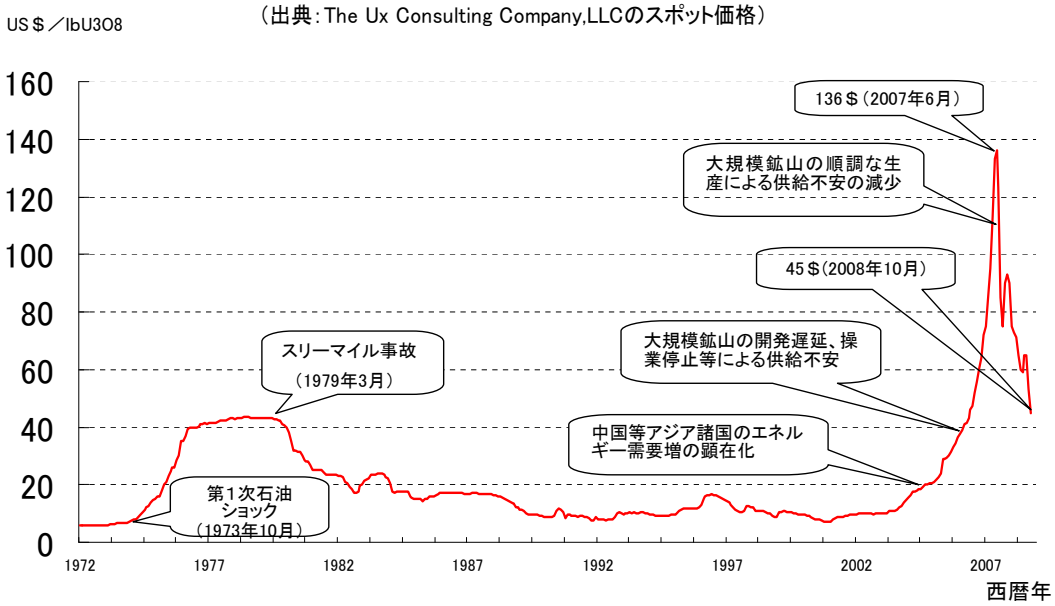
図2　主要国の原子力発電所設備利用率の推移



政策評価部会（第26回）資料第3号
『「エネルギー利用（原子力発電）」電気事業者の取組状況について』より

図3　天然ウランのスポット価格推移

（出典：The Ux Consulting Company,LLCのスポット価格）



政策評価部会（第26回）資料第3号
『「エネルギー利用（原子力発電）」電気事業者の取組状況について』より

表1　原子力発電所の新・増設計画

事業者名	発電所名	大綱策定時（2005年3月時点）	現　状（2008年11月現在）
北海道電力	泊3号機	建設中（着工：2003年11月、運開：2009年12月）	建設中（着工：2003年11月、運開： 2009年12月）
東北電力	東通1号機	建設中（着工：1998年12月、運開： 2005年10月）	運転中（運開：2005年12月）
	浪江・小高	建設準備中（着工：2011年度、運開：2016年度）	建設準備中（着工：2014年、運開：2019年度）
	東通2号機	建設準備中（着工：2011年度以降、運開：2016年度以降）	建設準備中（着工：2014年度以降、運開：2019年度以降）
東京電力	福島第一7号機	建設準備中（着工：2007年4月、運開：2011年10月）	建設準備中（着工：2010年4月、運開：2014年10月）
	福島第一8号機	建設準備中（着工：2007年4月、運開：2012年10月）	建設準備中（着工：2010年4月、運開：2015年10月）
	東通1号機	建設準備中（着工：2007年度、運開：2013年度）	建設準備中（設置許可申請：2006年9月、着工：2009年4月、運開：2015年12月）
	東通2号機	建設準備中（着工：2009年度以降、運開：2015年度以降）	建設準備中（着工：2012年度以降、運開：2018年度以降）
北陸電力	志賀2号機	建設中（着工：1999年8月、運開：2006年3月）	運転中（運開：2006年3月）
中国電力	島根3号機	建設準備中（設置変更許可申請：2000年10月、着工：2005年9月、運開：2011年12月）	建設中（着工：2005年12月、運開：2011年12月）
	上関1号機	建設準備中（着工：2009年度、運開：2014年度以降）	建設準備中（着工：2010年度以降、運開：2015年度以降）
	上関2号機	建設準備中（着工：2012年度、運開：2017年度）	建設準備中（着工：2013年度以降、運開：2018年度以降）
電源開発	大間	建設準備中（設置許可申請：2004年3月、着工：2006年8月、運開：2012年3月）	建設中（着工：2008年5月、運開： 2012年3月）
日本原子力発電	敦賀3号機	建設準備中（設置変更許可申請：2004年3月、着工：2007年5月、運開：2014年3月）	建設準備中（着工：2010年10月、運開：2016年3月）
	敦賀4号機	建設準備中（設置変更許可申請：2004年3月、着工：2007年5月、運開：2015年3月）	建設準備中（着工：2010年10月、運開：2017年3月）
合	計	建設中：3基、建設準備中：12基	運転中：2基、建設中：3基、建設準備中：10基

表2　日本企業による主なウラン鉱山開発投資状況

会社名	出資鉱山	国名	出資比率	備　考
海外ウラン資源開発㈱ ※1	ﾏｯｸﾘｰﾝﾚｲｸ	カナダ	7.5%	アレバ社(70%)、デニソン社(22.5%)が出資。1999年生産開始。
	ﾐｯﾄﾞｳｴｽﾄ	カナダ	5.7%	アレバ社(69.2%)、デニソン社(25.1%)が出資。2011年生産開始予定。
	ｱｸｰﾀ	ﾆｼﾞｪｰﾙ	25.0%	アレバ社(34%)、ニジェール鉱物資源公社(31%)、スペインウラン公社(10%)が出資。1978年生産開始。
日豪ウラン資源開発㈱ ※2	(ﾚﾝｼﾞｬｰ)	(豪州)	(10.64%)	豪州ERA社に資本参加（株式10.64%を保有）していたが、2005年12月、全株式を売却。 2008年5月に、南オーストラリア州ゴーラークレイトンの2地区で探査プロジェクトに参画することを公表（両地区において20～25%の権益を取得予定）。
テプコ・リソーシズ社※3	ｼｶﾞｰﾚｰｸ	カナダ	5.0%	カメコ社（50.025%）、アレバ社（37.1%）が出資。2011年生産開始予定。
ｲﾃﾞﾐﾂ・ｳﾗﾆｳﾑ・ｴｸｽﾌﾟﾛﾚｰｼｮﾝ・ｶﾅﾀﾞ社　※4			7.875%	
関西電力	ｳｪｽﾄﾑｲﾝｸﾄﾞｭｯｸ	ｶｻﾞﾌｽﾀﾝ	10.0%	カザトムプロム社(カザフスタンの国営原子力会社)が65%出資。2008年生産開始。2010年フル生産（1000tU/年)に移行予定。
住友商事			25.0%	
丸紅㈱	ハラサン	ｶｻﾞﾌｽﾀﾝ	12.0%	ハラサン鉱山の開発・操業を行うキジルクム社及びバイケン-U社を間接的に保有するカザトムプロム社関係会社（ハラサン鉱山生産量の40%の引取権益を保有）の株式を日本企業6社で保有。2008年試験生産開始。2014年フル生産（5000tU/年）に移行予定
東京電力㈱			12.0%	
㈱東芝			9.0%	
中部電力㈱			4.0%	
東北電力㈱			2.0%	
九州電力㈱			1.0%	

※1　国内の電力会社、鉱山会社、商社等29社が株主
※2　関西電力(50%)、九州電力(25%)、四国電力(15%)、伊藤忠商事(10%)が株主
※3　東京電力のカナダ子会社

政策評価部会（第26回）資料第3号
『「エネルギー利用（原子力発電）」電気事業者の取組状況について』より

表3　プルサーマル導入の進捗状況

事業者名	発電所名	大綱策定までの動き（2005年7月まで）	大綱策定以降の動き
北海道電力	泊3号機		・2008年4月 **地元申し入れ**
東北電力	女川3号機		・2008年11月 地元申し入れ、**設置変更許可申請**
東京電力	福島第一	・1998年11月 地元了解 ・2002年9月 自主点検に関する不正問題により、福島県知事が事前了解の白紙撤回を表明	・保有する発電所の3～4基で実施する意向
	柏崎刈羽	・1999年3～4月 地元了解を ・2002年9月 自主点検に関する不正問題により、新潟県知事、柏崎市長、刈羽村長による3者会談において事前了解の取消しに合意	
北陸電力	志賀（1基）		・今後地元申し入れ
中部電力	浜岡4号機		・2007年7月 設置変更許可受領 ・2008年2月 地元了解 ・2008年5月 仏MELOXにて**MOX燃料加工開始**
関西電力	高浜3，4号機	・1998年5月　設置変更に係わる地元事前了解 ・1999年　BNFLによるMOX燃料データ問題 ・2004年3月 海外加工メーカー等とMOX燃料の調達に関する基本契約を締結	・2008年10月 **MOX燃料加工契約締結**
	大飯（1～2基）		・今後地元申し入れ
四国電力	伊方3号機	・2004年5月 愛媛県及び伊方町に事前協議を申し入れ	・2006年3月 設置変更許可受領 ・2006年10月 地元了解 ・2008年4月 仏MELOXにて**MOX燃料加工開始**
中国電力	島根2号機		・2008年10月 **設置変更許可受領**
九州電力	玄海3号機		・2005年9月 設置変更許可受領 ・2006年3月 地元了解 ・2007年10月 仏MELOXにて**MOX燃料加工開始**
電源開発	大間（フルMOX）		・2008年4月 設置許可受領 ・2008年5月 **着工**
日本原子力	東海第二		・今後地元申し入れ
発電	敦賀2号機		・今後地元申し入れ

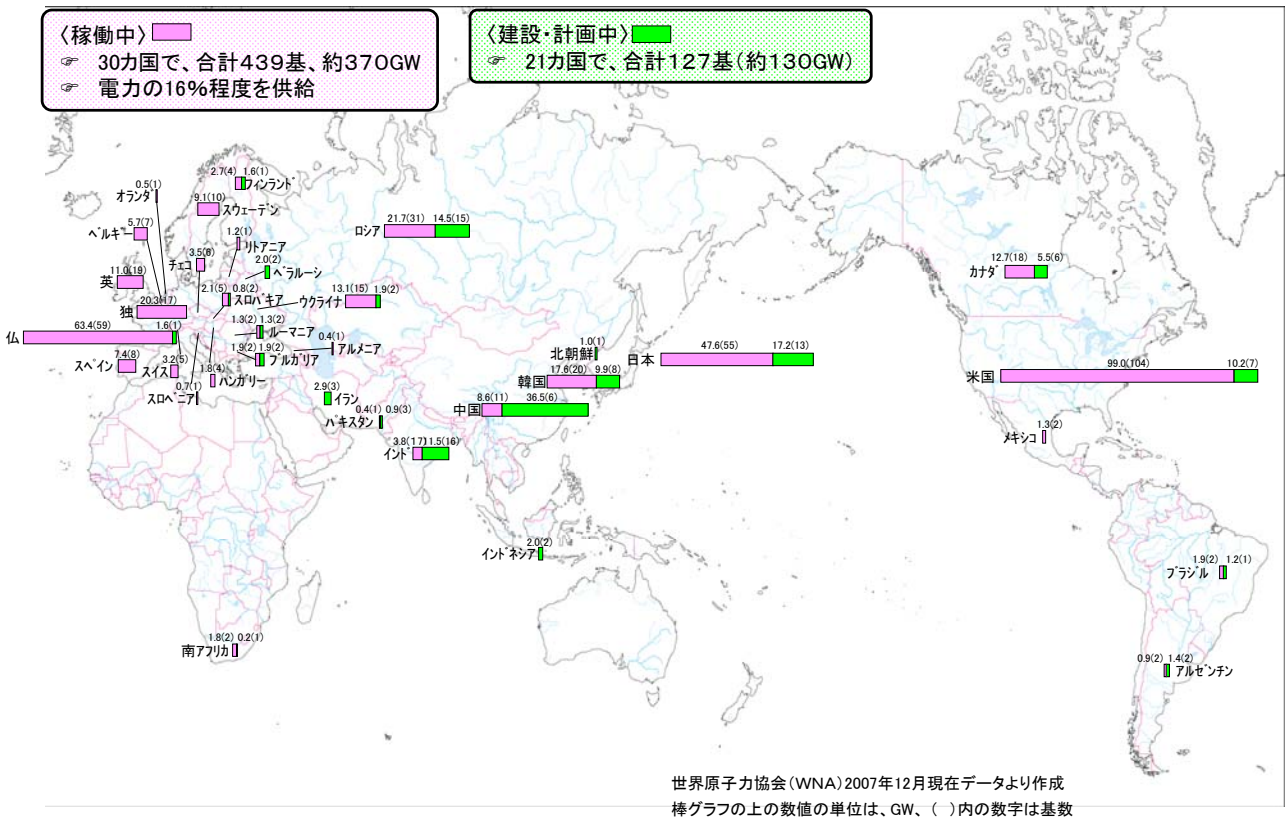
英米仏の原子力を巡る動き

平成20年12月16日
内閣府　原子力政策担当室

1. 世界の原子力発電開発の現状

〈稼働中〉
- 30カ国で、合計439基、約370GW
- 電力の16%程度を供給

〈建設・計画中〉
- 21カ国で、合計127基（約130GW）



世界原子力協会（WNA）2007年12月現在データより作成
棒グラフの上の数値の単位は、GW、（ ）内の数字は基数

2. 英国の原子力を巡る動き（1）

- 19基の原子力発電所が稼働中であり、原子力発電により発電電力量の約15%を賄っている。（2007年）
- 現在の計画では、2023年までにサイズウェルB発電所を除く全ての発電所が運転終了の見込み。

発電所	炉型	電気出力（万kW）	運転開始（年）	運転終了予定
オールドベリー 1、2	ﾏｸﾞﾉｯｸｽ	23.0	1968	2008.12*
ウィルファ 1、2	ﾏｸﾞﾉｯｸｽ	56.5	1971、1972	2010.10*
ダンジネス B 1、2	AGR	61.5	1985、1986	2018
ハートルプール 1、2	AGR	65.5	1984、1985	2014
ヘイシャム 1、2	AGR	62.5	1985、1986	2014
ヘイシャム 3、4	AGR	68.0	1988、1989	2023
ﾋﾝｸﾘｰ･ﾎﾟｲﾝﾄ B 1、2	AGR	65.5	1976、1977	2016
ハンターストン B 1、2	AGR	64.4	1976、1977	2016
トーネス 1、2	AGR	68.2	1988、1989	2023
サイズウェル B	PWR	125.0	1995	2035

＊所有者であるNDAは、2年の寿命延長を検討。

世界の原子力発電開発の動向2007/2008（日本原子力産業協会）及びWNAホームページより

2. 英国の原子力を巡る動き（2）

- 核燃料サイクルを国内で確立。商業用再処理施設（ソープ）が操業中。
- 2008年1月にビジネス・企業・規制省（BERR）は、既設の原子炉発電所のリプレース、民間事業者が原子力発電所建設プロジェクトを実施するための環境整備を盛り込んだ「原子力白書」を公表。
- 2008年3月に保健安全執行部（HSE）及び環境規制機関（EA）は、ACR-1000（カナダ原子力公社(AECL)）、UK EPR（AREVA社及びフランス電力公社（EDF））、ESBWR(GE-日立）、AP1000（ｳｪｽﾁﾝｸﾞﾊｳｽ社）の4つの発電所設計について、新しい認証プロセスの最初の評価を完了したことを公表。

2. 英国の原子力を巡る動き(3)

- 2008年6月に放射性廃棄物管理に関する白書を公表するとともに、高レベル放射性廃棄物の地層処分場の受入れの可能性のある自治体の公募を開始。2008年12月にカンブリア州は、この募集に応募することを公表。
- 2008年9月に15基(8発電所)の所有しているブリティッシュ・エナジー社(BE社)をEDFが買収することに合意。
- 2008年12月に気候変動委員会(CCC)は、発電における炭素除去は原子力発電が鍵となる旨の報告書をまとめた。
- 2008年12月に発展と産業のスコットランド委員会(SCDI)は、スコットランド政府の2020年までに電力の50%を再生可能エネルギーとする目標は達成可能であるが、長期的なエネルギー供給の観点からは原子力発電を考慮すべきとの報告書をまとめた。

3. 米国の原子力を巡る状況(1)

- 104基の原子力発電所が稼働中。
- 原子力発電により発電電力量の約19%を賄っている。(2007年)
- 使用済燃料の処理はワンス・スルー方式(再処理をせず直接処分)を採用。
- 最終処分場としてネバダ州ユッカマウンテンが選定され、安全審査を実施中。
- 1970年代の経済成長の低迷、1979年のスリーマイル・アイランド事故の影響によって、 原子力発電所の建設取止めが相次ぎ、1978年を最後に過去30年間新規着工なし。

3. 米国の原子力を巡る状況(2)

- G.W.ブッシュ政権以降、新規建設に向けた動きが活発化。
- 現在、30基以上の新規建設計画あり。うち26基はCOL(建設・運転一括許可)申請済(2008年10月28日現在)。

COL申請済み新規建設案件

電力会社	サイト	州	炉型
AmerenUE (UniStar)	Callaway	ミズーリ州	EPR(1基)
Dominion	North Anna	バージニア州	ESBWR(1基)
DTE Energy (Detroit Edison)	Fermi II	ミシガン州	ESBWR(1基)
Duke Energy	Lee	サウスカロライナ州	AP1000(2基)
Exelon	Victoria County	テキサス州	ESBWR(2基)
Entergy	River Bend	ルイジアナ州	ESBWR(1基)
Luminant	Comanche Peak	テキサス州	US-APWR(2基)
NRG	South Texas Project	テキサス州	ABWR(2基)
NuStart (TVA)	Bellefonte	アラバマ州	AP1000(2基)
NuStart (Entergy, LLC)	Grand Gulf	ミシシッピ州	ESBWR(1基)
Pennsylvania Power & Light (Unister)	Susquehanna	ペンシルバニア州	EPR(1基)
Progress Energy	Shearon Harris	ノースカロライナ州	AP1000(2基)
	Levy County	フロリダ州	AP1000(2基)
SCE&G (SCANA Corp.)	Summer	サウスカロライナ州	AP1000(2基)
Southern Nuclear	Vogtle	ジョージア州	AP1000(2基)
UniStar (Constellation Energy)	Calvert Cliffs	メリーランド州	EPR(1基)
	Nine Mile Point	ニューヨーク州	EPR(1基)

(出典:報道等, 2008年10月28日時点)　計26基

※今後、2008年中に2基程度のCOL申請が見込まれる。

第1回国際戦略検討小委員会資料4
「原子力発電を巡る国際的動向と主要論点」より

(参考)米国 現政権及び次期政権の原子力政策

G. W. ブッシュ政権(共和党)

(2001～2008年)

① 積極的な原子力推進

原子力はエネルギー安全保障、温室効果ガス削減等の観点から重要な役割を果たすとし原子力の利用を積極的に推進。

② 原子力発電所の新規建設を推進

2010年までに新規原発を建設・運転するためのロードマップ(原子力2010プログラム)を作成。新規原発建設に係る財務リスクを軽減する措置を整備。

③ 放射性廃棄物処分方法の見直し

ワンス・スルー方式の方針を転換し、核燃料技術と高速炉の開発を促進することを目的に、国際原子力エネルギー・パートナーシップ(GNEP)構想を発表。

④ ユッカマウンテン処分場計画を推進

最終処分場をユッカマウンテンとする計画を承認。NRCで安全審査が開始。

次期政権(オバマ大統領、民主党)

(2009年～)

① 基本的に原子力発電を容認

原子力は最善のオプションではないが、エネルギーミックスの一部として原子力発電を進めるべきとの考え。

② 原発の新規建設は反対せず、研究開発は維持

原発の拡大は排除しないが、廃棄物管理の安全な取扱いが確立されることが前提と主張。再処理、廃棄物保管に関する研究開発を支持。

③ 経済性と安全を前提に原子力の地球温暖化対策への貢献を認める

経済的で安全に原子力発電を行うことができるのであれば、その活用を追及すべきと発言。

④ ユッカマウンテン処分場に反対

原発サイトでの貯蔵や他の州への施設建設の検討を行うべきとの立場。

報道等をもとに内閣府原子力政策担当室で作成

4. 仏国の原子力を巡る状況

- 59基の原子力発電所が稼働中。
- 原子力発電により発電電力量の約77%を賄っている。（2007年）
- 核燃料サイクルを国内で確立。商業用再処理施設（ラ・アーグ）が操業中。
- 高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する放射性物質及び放射性廃棄物の持続可能な管理計画法が2006年6月に制定。この法律に従って、2015年に処分場の設置許可申請、2025年に操業開始ができるように研究・調査を実施。
- 現在運転中の原子炉は、2015年以降に順次、設計寿命を迎えるため、EDFは、今後のリプレースに向けてフラマンビル3号機にEPRを採用。2007年に着工。
- EDFは、EPRの建設・運転の知識管理の充実を図る観点から全世界で合計10のプロジェクトに参加。

国際戦略検討小委員会について

資源エネルギー庁
平成21年2月

国際戦略検討小委員会について

設置趣旨

我が国としては、核不拡散、原子力安全、核セキュリティの確保を大前提とした原子力発電の拡大を可能とするよう、国際的な枠組み作りへの積極的関与や、新規導入国の基盤整備支援など、多国間及び二国間の国際協力を積極的に進めていくことが求められている。 他方、世界的な原子力発電の拡大に伴い、燃料需給バランスの変化や産業再編の進展など、我が国の電気事業者やメーカー等の事業環境・競争条件は大きく変化していくと見込まれる。こうした変化に柔軟かつ戦略的に対応し、原子力立国計画で確立した方針の戦略的推進を図るため、原子力部会の下に国際戦略検討小委員会を設置し、最新の国際動向について分析を深め、我が国の今後の国際対応のあり方に関して検討を行う。

委員構成

田中知（小委員長） 東大大学院工学系研究科 原子力国際専攻 教授

五十嵐安治	(株)東芝 執行役常務 電力システム社 社長
市川 眞一	クレディ・スイス証券株式会社 チーフ・ストラテジスト
伊藤 範久	電気事業連合会 専務理事
井上 裕	三菱重工業(株) 執行役員 原子力副事業本部長 兼 三菱ニュークリア・エナジー・システムズ社長
大橋 弘忠	東大大学院工学系研究科システム創成学専攻 教授
兒島伊佐美	日本原燃株式会社 代表取締役社長
小山 堅	(財)日本エネルギー経済研究所 理事
佐賀山 豊	JAEA 理事長特別補佐（国際問題担当）
末次 克彦	アジア・太平洋エネルギーフォーラム 代表幹事
内藤 香	(財)核物質管理センター 専務理事
服部 拓也	(社)日本原子力産業協会 理事長
羽生 正治	日立GEニュークリア・エナジー（株） 代表取締役 取締役社長
前田 匡史	（株）日本政策金融公庫 国際協力銀行 資源ファイナンス部長
村崎 勉	独立行政法人日本貿易保険 営業第二部長
山名 元	京都大学原子炉実験所 教授

検討スケジュール

第1回 平成20年10月30日
・国際戦略検討小委員会の公開について
・我が国原子力政策を巡る国際的な動向について

第2回 平成20年12月9日
・新規導入国・開発途上国への協力について

第3回 平成21年2月4日
・先進国協力について
・核燃料の安定供給確保、核燃料サイクルの推進について

第4回 平成21年3月～4月頃
・原子力関連産業の国際展開について
・中間報告骨子（案）

第5回 平成21年5月頃
・中間報告（案）

主要論点（第1回資料より抜粋）

〇取り扱う問題の性質上、関連する論点は極めて広範多岐にわたることとなるが、例えば次のような論点を中心に議論を進めていくこととしてはどうか。

1. 新規導入国等への支援

①我が国として支援対象国の拡大や支援内容の高度化を進めていくことが期待される中で、限りある政策資源を有効活用し、効果的かつ効率的に支援を進めていく観点から、国内の推進体制の整備をどのように進めるか。

②新規導入国の基盤整備には、政府の体制整備、プラント建設・保守管理、人材育成など多岐にわたる対応が必要であり政府・民間の連携が必要である。民間においては、プラントメーカーだけではなく、電気事業者の建設・運転・管理のノウハウが重要となると見込まれるが、そうした連携をどのように考えるか。

③二国間の支援と、IAEAとの連携など多国間の枠組みの組み合わせなど、効果的な進め方について、どう考えるか。

④アジアが原子力発電の新増設の中心的地域となると見込まれる中で、我が国に与えうる影響の大きさや、原子力産業の法的基盤の必要性も考慮し、同地域の原子力安全の徹底や、原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）への対応をはじめとする原子力損害賠償制度の地域的な整備という課題にどのように取り組むか。

2. 先進原子力利用国との連携

⑤我が国の核燃料サイクル政策の安定的推進等の観点から、他の先進原子力利用国との連携をどのように進めていくか。

⑥高速炉等の技術開発について、我が国が参加する多国間の国際的連携・協力をどのように活用していくか。

⑦世界的な原子力発電の拡大の中で、安全規制分野における国際協力についてどのような取組が期待されるか。新型炉開発など先進的技術開発を進める上で、内外の安全規制当局との連携をどのように考えるか。

3. 核燃料の安定供給確保と核燃料サイクル関連産業の強化

⑧原子力利用が世界的に拡大する中、核燃料の需給逼迫が懸念される一方、フロントエンドの国際的な産業再編と寡占化が進展しつつあるが、核燃料の安定供給確保並びに我が国の核燃料サイクル関連産業の強化の観点から、ウラン資源開発を含めフロントエンド全体でどのような対応が求められるか。

⑨濃縮については、戦略的産業分野として各国が重視するところであるが、海外の濃縮事業者の動向や、アジアを中心とする需要の増大、核不拡散及び核燃料供給保証の議論等を踏まえ、我が国の濃縮事業の戦略的展開についてどのように考えるか。

⑩世界的な資源制約の高まりや原子力利用拡大の中で、我が国における再処理事業の戦略的な展開についてどのように考えるか。

⑪原子力発電拡大と核不拡散の両立を図る核燃料供給保証等の国際的な議論に対し、我が国原子力政策の安定性や我が国産業の競争力に与える影響をどのように考え、どのように積極的関与を維持していくか。

4. 我が国原子力関連産業の競争力強化と国際展開支援

⑫核燃料供給をはじめとする安定的なサプライチェーンの構築は、原子炉メーカーの国際競争力を左右する大きな要素となりつつあるが、メーカーの努力だけでは解決できない問題も多いことを踏まえ、国の支援や電気事業者との連携をどのように考えるか。

⑬次世代軽水炉開発は「世界市場で通用する」ことを目指しているが、市場投入のタイミングが先行する海外メーカーの開発状況等を踏まえて、我が国としてどのように取り組むべきか。

⑭電気事業者の国際展開についてはどのように考えるか。

⑮我が国の強みは、軽水炉プラントメーカーのみならず、これを支える産業群にあるが、個々の規模が小さいことや、原子力専業ではないといったことが、その厚みを引き続き国内に維持確保する上での課題となる可能性がある。これら産業群に対する政策的な対応をどのように考えるか。

⑯海外市場における原子力発電所建設やウラン資源などの燃料サプライチェーン構築の主要課題の一つとして、資金調達の問題があるが、国際的な制度上の課題も含め、政策的にどのように対応していくべきか。

⑰世界的に、原子力発電所の建設を担う人材の不足が懸念されているが、世界の原子力産業の発展に貢献しつつ、我が国産業の国際展開を支える観点から、原子力人材の育成はどのようにあるべきか。

4

第1回～第3回で示された主な意見

これまで議論の概要①

※第1回～第3回における委員の主な意見を事務局の責任で整理したものであり、委員の全ての意見や合意を反映したものではない。今後、中間報告に向けて、引き続き議論を重ねていく予定。

全体論

○世界的に新規建設が停滞した近年においても着実に実績を重ねてきた日本の技術と経験に各国が期待。国際貢献と国際ビジネス展開の双方のチャンスが拡がっている。積極的に国際協力を進めることが、ひいては日本国内の原子力発電の持続的安定性にも寄与。

○プラント建設のノウハウは、各国も早晩キャッチアップ。プラント建設における日本の優位性をレバレッジとして活用できる間に、日本としてどのような国際的ポジションを形成すべきか関係者で共有し、その目標達成に向けて個別企業では担えない部分を企業間連携や国の支援により補完していくことが本質的課題。

新規導入国・開発途上国への協力

○国として協力を受動的に行うか積極的に行うかは大きな違い。フランスなどは明らかに積極的。原子力の分野は国の役割が大きく、民間が力を発揮するには首脳外交や原子力協定交渉・締結などで国がもっと前面に出るべき。

○人材育成や制度整備等、新規導入国の基盤整備を支援していく上で、日本の顔となる中核的組織・一元的組織が重要。フランスの国際原子力協力機構（AFNI）は好例。

○新規導入国にとっては、炉の建設だけではなく、電気事業者が有する運転、保守等の経験・実績も重要。他方、電気事業者としては、国産炉であれば支援が比較的容易であり、かつ、技術・経験等の維持蓄積というメリットも期待できる。

○新規導入国のニーズは燃料供給や再処理にまで及ぶ可能性が高く、サイクル関連産業を強化し総合的な貢献可能性を高めていくことが課題。ただし、特に再処理についてはメーカーだけでは対応は困難。国際的な検討に積極的に参加していくことが期待される。

○地域的にはアジアが中心となるが、資源エネルギー政策の観点から中東の動きにも積極的に対応すべき。

○新規導入国に原子力損害賠償制度の導入を求めていく上で、米国は原子力損害賠償補完条約（CSC）を重視。我が国の加入も含め積極的に検討を加速すべき。

○かつて日本が米国から学んだように、日本がアジアの原子力人材育成を主導していくべき。これまでも個別の取り組みは進んできているが、国全体で有機的に連携していくことが重要。産学官幅広い分野のシニア人材が活躍可能。

これまで議論の概要②

ウラン資源・核燃料供給確保

○他の鉱物資源と同様、ウラン鉱山開発は数社による寡占状態、グリーンフィールドでの参入は非常に困難。日本はM＆Aを活用していくことが重要。

○核燃料供給確保は、電気事業者のみならず、輸出プラントへの燃料供給が必要となるメーカーの問題としても重要性が高まっている。日本は資源は「調達」ものという捉え方が強いが、炉とともに「供給する」ものという発想で権益確保に取り組む必要あり。

核燃料サイクル産業

○多くの産業で垂直統合の重要性が高まっており、原子力もシステムとして捉え、サプライチェーン構築を重視すべき。単なるものづくりだけでは、機器サプライヤーで終わってしまう可能性あり。

○日本の核燃料サイクルの目的を国内向け安定供給に設定するのか、国際ビジネスとしての展開にまで広げるのか、議論が必要。

○炉とサイクルは今後はますますセットで考えていく必要があるが、現時点で我が国はサイクルをビジネスとして展開するのは困難。国際連携の下で国内サイクルをまず閉じることが何よりも重要。

○フランスやロシアのように国家戦略として政府と国営企業が一体でフロントエンド・バックエンドまで一貫している国と比べ、日本の産業構造はハンディがあるので、電力・メーカー連携や国による民の補完を特に意識的に進める必要がある。

○日本の核燃料サイクル産業は、将来的にはアジアをはじめ国際的な原子力の平和利用拡大に貢献するものとして位置づけていくことが、核不拡散上も重要。その際、国際的なアライアンスを意識的に組んでいくことが重要。

これまで議論の概要③

先進原子力利用国との連携

○日本の原子力事業は民営を原則としており、仏露等の国営事業とはハンディキャップがある。核燃料サイクル構築や高速炉技術開発等の面で、主要先進国との国際的な連携はリスクやコスト低減の観点から必要。

○海外連携を有効活用してく際に、我が国としての自立性や主体性を維持していくことが大前提。

○国際機関を日本の政策上どのように上手く活用していくか考える必要あり。IAEAへの職員の派遣などは韓国等の方が積極的といった面もある。

その他

○海外建設を進める上で、資金面での手当ては重要な課題。リスク計算が難しいので、特に最初は国が公的金融でしっかりサポートする必要あり。

○特に途上国においては資金面の問題が大きく、ポスト京都議定書交渉において、原子力がCDMの対象になるかどうかは、途上国の新規立地にも大きく影響。日本として国際交渉で積極的に働き掛けていくべき。

○国内と異なり、海外では現地工事を計画通りに進めることは容易ではない。火力発電の経験・失敗も踏まえ、労働者の確保や育成などにしっかり取り組む必要あり。

○日本の原子力産業は中堅中小も含めた幅広い企業群が支えているが、そうしたところが有する技術・人材の基盤が失われるリスクがある。国際展開によって、そうした産業基盤を維持していくことが重要。

(参考資料)

第1回配布資料より

今般の検討にあたっての基本的考え方

○「原子力立国計画」（平成18年8月）では、「原子力政策大綱」（平成17年10月）を踏まえ、特に国際面では次のような方針を確立した。

- 持続的かつ自立した相当規模の核燃料サイクル関連産業を我が国国内に確保することとし、競争力強化に向けた取り組みを進めていくこと
- 世界の天然ウラン供給量拡大への貢献、我が国のウラン資源安定供給確保の観点から、民間企業のウラン鉱山開発参画を促進・支援していくこと
- 我が国メーカーについて、世界市場で通用する規模と競争力を持つよう体質を強化すること
- 核不拡散と安全確保を大前提に、我が国原子力産業の国際展開を積極的に進めること
- 原子力発電拡大と核不拡散の両立に向けた国際的な枠組み作りへ積極的に関与していくこと

○立国計画策定からわずか2年余の間に国際的な状況は大きく変化しているが、これらの方針はいささかの変更も必要としてはいない。むしろ、地球温暖化問題への関心の高まりや資源価格高騰を背景として、原子力発電の導入・推進の流れは世界的に一層拡大・加速しており、立国計画に定められた方針を、より一層のスピード感をもって戦略的に強化・実行していくことが求められている。

○我が国としては、核不拡散、原子力安全、核セキュリティの確保を大前提とした原子力発電の拡大を可能とするため、国際的な枠組み作りへの積極的関与や、新規導入国の基盤整備支援など、国際協力を積極的に進めていくことが求められている。他方、世界的な原子力発電の拡大に伴い、燃料需給バランスの変化や産業再編の進展など、我が国の電気事業者やメーカー等の事業環境・競争条件は大きく変化していくと見込まれる。

○本小委員会は、こうした変化に柔軟かつ戦略的に対応し、立国計画で確立した方針の戦略的推進を図るため、最新の国際動向の分析及び我が国の今後の国際対応のあり方に関する検討を行うものである。

世界の原子力発電の拡大①

○地球温暖化問題への関心の高まりや資源価格高騰を背景に、原子力発電の導入・推進に向けた流れが世界的に拡大・加速。北海道洞爺湖サミット等でも確認。

○我が国として、こうした国際的な動きに貢献していくことが一層重要に。

「G8、中国、インド及び韓国エネルギー大臣会合共同声明」（08年6月8日）

○低炭素エネルギーの一つとして関心国が原子力を推進。

○原子力に関心を持つ国が以下の観点から増加。

①原子力はベースロード電源となる

②原子力は、発電過程でCO2を排出しない

③原子力は、化石燃料への依存を減らす

○人材育成、規制制度、資金を含む基盤整備の面での国際機関及び導入国・導入予定国との協力を推進。

○原子力利用又は検討国は原子力の技術開発の重要性を考慮。

「G8北海道洞爺湖サミットでの実りある議論に貢献する」ことを確認

「G8北海道洞爺湖サミット首脳声明」（08年7月7～9日）

○気候変動とエネルギー安全保障上の懸念に取り組むための手段として、原子力計画への関心を持つ国が増大。

○核不拡散、原子力安全及び核セキュリティ（3S）が原子力の平和的利用の根本原則であることを改めて表明。3Sに立脚した原子力エネルギー基盤整備に関する国際イニシアティブが開始。

低炭素社会づくり行動計画（08年7月29日閣議決定）

※関連部分のポイント

○原子力発電の優れた安全技術や知見の世界への提供

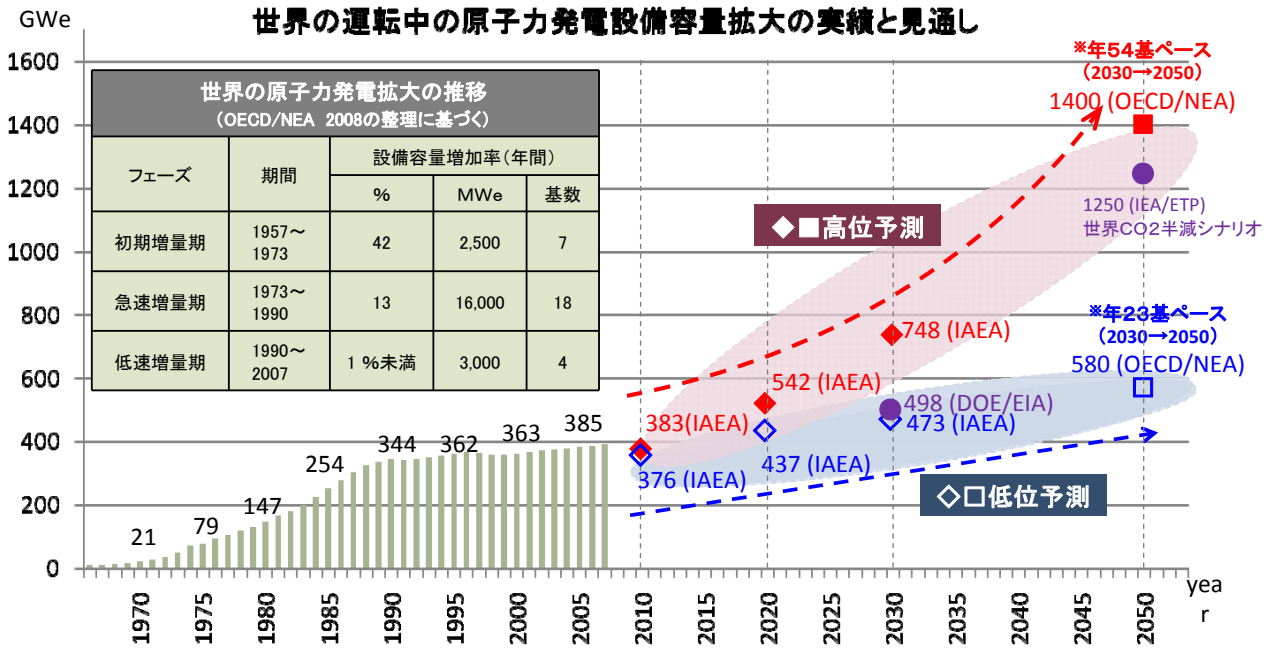
以下の取組を通じて原子力発電を積極的に導入する国際的な動きに貢献すべく、当該国の核不拡散、原子力安全及び核セキュリティ（3S）の確保を含む基盤整備等の状況や具体的ニーズを踏まえ、日本の原子力産業の国際展開を支援。

－原発導入・拡大国に対する基盤整備等への支援や国際協力のより積極的な推進。

－当該国の3S確保を含む基盤整備等の状況や具体的ニーズを踏まえた、二国間協定等による資機材移転の枠組みづくりや、政府系金融機関の活用等。

世界の原子力発電の拡大②

○将来的な世界の原子力発電の拡大の規模やペースについては、様々な見方。
○既設炉のリプレースも必要となってくるため、容量拡大ペースが従来並の場合でも、原子力発電所の建設自体はペースアップが必要に。



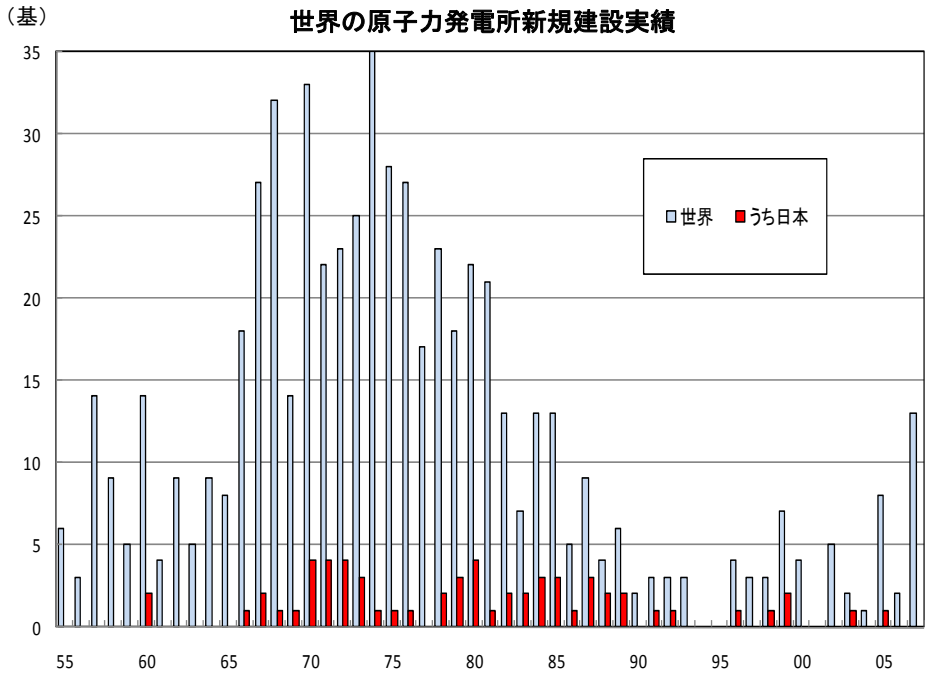
世界の原子力発電拡大の推移
（OECD/NEA 2008の整理に基づく）

フェーズ	期間	設備容量増加率（年間）		
		%	MWe	基数
初期増量期	1957～1973	42	2,500	7
急速増量期	1973～1990	13	16,000	18
低速増量期	1990～2007	1 %未満	3,000	4

出典： IAEA(2007)、OECD/NEA(2008)、米DOE/EIA(2008)、IEA/ETP(2008)、『世界の原子力発電開発の動向 2007/2008』（社団法人日本原子力産業協会）
※リプレースのための建設分も含む

世界の原子力発電の拡大③

○過去の新規建設実績は、ピーク時で世界全体で年間30基程度。
○世界的な原子力停滞期でも着実に建設実績を積み重ね、高い技術力を維持してきた我が国産業には、「原子力ルネサンス」の担い手として期待大。



（出典）社団法人日本原子力産業協会資料に基づき作成

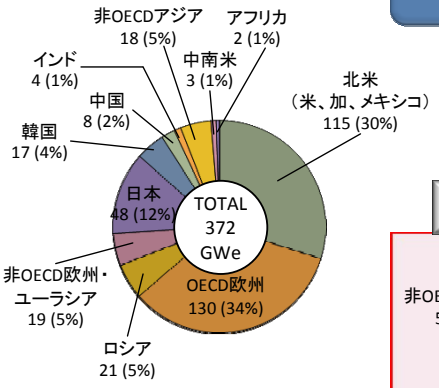
世界の原子力発電の拡大④

○今後、世界の原子力発電所の新規建設は、アジアが牽引する見込み。

○米国市場とともに、新規導入国を含めたアジアが、我が国原子力産業の国際展開の中心になる可能性。

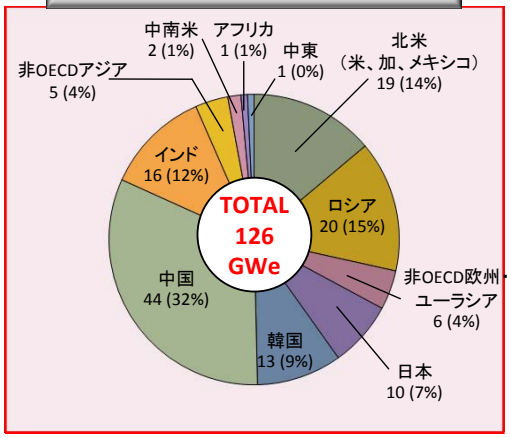
国・地域別の原子力発電設備容量
（DOE/EIA (2008)の見通し）

2008年現在

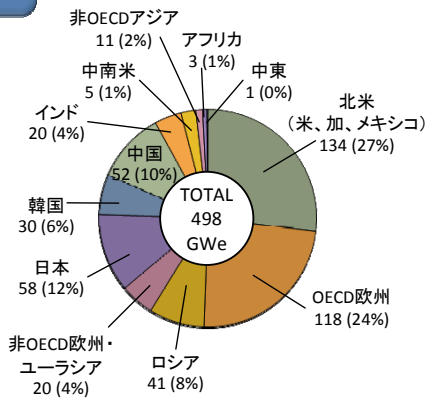


出典：DOE/EIA (2008) に基づき作成

2008年→2030年　増加分



2030年見通し



※　左記数字はネットの増加分であり、リプレース分をカウントしていない。OECD欧州は、ネットで12GWe減少。

米国市場の新規建設動向

○104基の原子力発電所が稼働中。ただし、1978年を最後に過去30年間新規着工ゼロ。

○G.W.ブッシュ政権以降、新規建設に向けた動きが活発化。

○現在、30基以上の新規建設計画あり。うち26基はCOL（建設・運転一括許可）申請済み。

COL申請済み新規建設案件

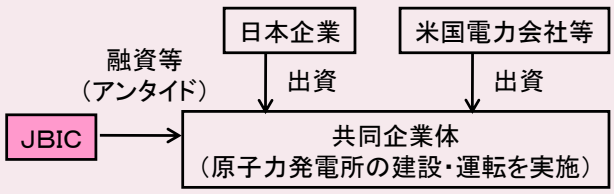
電力会社	サイト	州	炉型
AmerenUE (UniStar)	Callaway	ミズーリ州	EPR（1基）
Dominion	North Anna	バージニア州	ESBWR（1基）
DTE Energy (Detroit Edison)	Fermi II	ミシガン州	ESBWR（1基）
Duke Energy	Lee	サウスカロライナ州	AP1000（2基）
Exelon	Victoria County	テキサス州	ESBWR（2基）
Entergy	River Bend	ルイジアナ州	ESBWR（1基）
Luminant	Comanche Peak	テキサス州	US-APWR（2基）
NRG	South Texas Project	テキサス州	ABWR（2基）
NuStart (TVA)	Bellefonte	アラバマ州	AP1000（2基）
NuStart (Entergy, LLC)	Grand Gulf	ミシシッピ州	ESBWR（1基）
Pennsylvania Power & Light (Unister)	Susquehanna	ペンシルバニア州	EPR（1基）
Progress Energy	Shearon Harris	ノースカロライナ州	AP1000（2基）
	Levy County	フロリダ州	AP1000（2基）
SCE&G (SCANA Corp.)	Summer	サウスカロライナ州	AP1000（2基）
Southern Nuclear	Vogtle	ジョージア州	AP1000（2基）
UniStar (Constellation Energy)	Calvert Cliffs	メリーランド州	EPR（1基）
	Nine Mile Point	ニューヨーク州	EPR（1基）

（出典：報道等, 2008年10月28日時点）　計26基

※今後、2008年中に2基程度のCOL申請が見込まれる。

JBIC融資による日本企業進出支援

我が国原子炉メーカーの国際展開に対する資金面での支援策として、原子力発電に関する事業について、先進国向け株式会社日本政策金融公庫 国際協力銀行（JBIC）融資を可能に。
（日本政策金融公庫法に基づく政令を制定。2008年10月1日より施行。）

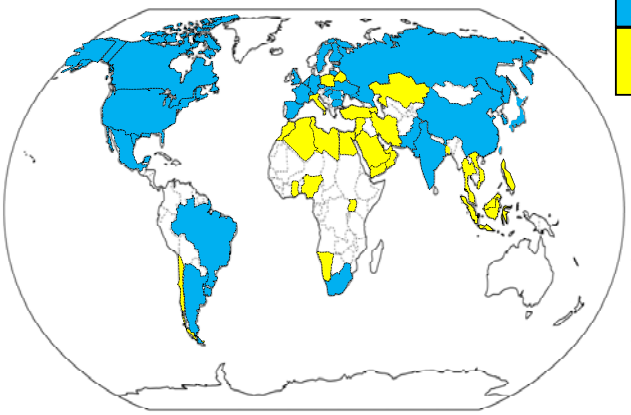


世界的な新規導入予定・検討国の世界的拡がり

○既に原子力発電を導入している国及び地域は31。438基が運転中。(09年1月末現在)

○今後、新規に建設を検討及び予定している国は20カ国以上。

欧州	アジア	中南米	北米	アフリカ	中東
フランス	日本	ブラジル	アメリカ	南アフリカ	アラブ首長国連邦
ドイツ	韓国	メキシコ	カナダ	アルジェリア	イラン
フィンランド	インド	アルゼンチン		エジプト	イスラエル
イギリス	中国	チリ		モロッコ	イエメン
ロシア	パキスタン			リビア	トルコ
ウクライナ	台湾			ガーナ	ヨルダン
スウェーデン	インドネシア			ナミビア	GCC(湾岸協力会議)加盟国
スペイン	タイ			ナイジェリア	
ベルギー	ベトナム			ウガンダ	
ブルガリア	マレーシア				
スイス	バングラデシュ				
リトアニア	フィリピン				
スロバキア					
ハンガリー					
チェコ					
スロベニア					
ルーマニア					
オランダ					
アルメニア					
カザフスタン					
グルジア					
ベラルーシ					
ポーランド					
イタリア					



原子力発電所の既導入国及び地域

原子力発電所の新規導入検討・予定国及び地域

注1:欧州にはNIS諸国を含む

注2:各国の地域分類は外務省HPに基づく

注3:GCC加盟国は、アラブ首長国連邦、バーレーン、クウェート、オマーン、カタール、サウジアラビア

出典: 世界原子力協会(WNA)、OECD/NEA等に基づき作成

世界の原子力発電の拡大と我が国の役割、課題

○原子力発電の拡大に向けて世界全体で取り組むべき課題は少なくなく、我が国及び我が国原子力産業にとっては、国際的な活躍と貢献のチャンス大。

○他方、エネルギー安定供給や産業競争力の観点からは、リスク拡大の可能性。

世界の原子力利用拡大に向けた課題の例

○資金(ファイナンス)
•巨額かつ長期の投資に対する資金の調達

○燃料
•ウラン燃料の供給力確保

○ものづくり
•主要コンポーネントの供給力確保
•設計・開発、プラント建設、保守管理等の人材確保

○社会的受容
•安全確保、廃棄物処分、核不拡散などの取組の進展、社会的な理解の進展

我が国にとってのチャンスとリスクの例

(チャンス)
○我が国の原子力政策の推進力向上

○エネルギー安全保障、気候変動問題等の国際的な課題への貢献、我が国のプレゼンス拡大

○我が国原子力産業の国際展開の拡大

(リスク)
○ウラン燃料の需給逼迫

○諸外国の原子力産業との国際競争

○核拡散、テロ、事故等の懸念の増大、我が国原子力政策への波及

新規導入国等に対する我が国の支援

○我が国は、ベトナム、インドネシア等のアジアの新規導入国に対し、人材育成や制度整備等の基盤整備に関する支援を実施。

○世界各国から支援に対する期待が示される中、効率的な対応が必要。

二国間の主な取組

○原子力分野における協力を進めることに担当大臣・副大臣等ハイレベルで合意するとともに、協力文書を作成。

・07年11月、資源エネルギー庁電力・ガス事業部長と尼エネルギー鉱物資源省電力・エネルギー総局長の間で協力覚書作成

・08年5月、中野経済産業副大臣とハオ越商工省副大臣が協力文書に署名

○具体的な人材育成や制度整備として、下記のような取組を実施中。

＜原子炉導入可能性調査支援事業（資源エネルギー庁）＞

関連法制の整備やPA等に関する専門家派遣、研修生受入れなど

支援対象国	実施主体
ベトナム、インドネシア	（独）日本貿易振興機構
カザフスタン	日本原子力発電株式会社

＜原子力発電所安全管理等人材育成事業等（原子力安全・保安院）＞

原子力発電所の運転管理や安全規制に関する研修生受入れなど

支援対象国	実施主体
中国	（社）海外電力調査会
	（独）原子力安全基盤機構（交付金）
ベトナム	（社）海外電力調査会
	（独）原子力安全基盤機構（交付金）

多国間の主な取組

国際原子力機関（IAEA）への拠出金を通じた基盤整備支援を、外務省、経済産業省が実施。

（参考）フランスの新規導入国支援

○フランスは、サルコジ大統領自ら、地中海・中東等の原子力発電の新規導入国に対し積極的な原子力外交を展開。

○新規導入国向けの基盤整備支援の中核組織として、フランス原子力庁（CEA）の下に、国際原子力協力機構（AFNI）を設立（08年5月）。政府間合意を前提に、政府関係機関や電力・メーカー等のリソースを活用し、商業ベースに入る前段階を支援。

サルコジ大統領が訪問し、原子力協力に関し合意もしくは意見交換を行ったとされる国※

アルジェリア、リビア、モロッコ、エジプト、カタール、UAE、南アフリカ、チュニジア、インド、中国、

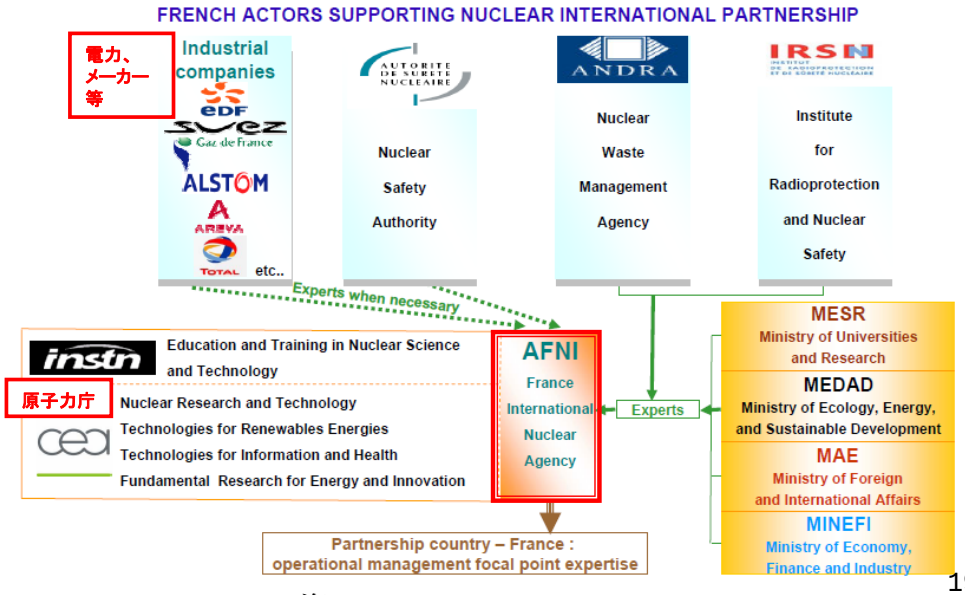
近々フランスとの間で原子力協力協定発効予定とされる国※

UAE、ヨルダン、アルジェリア、チュニジア

※報道ベース

AFNI (Agency France Nuclear International)の位置づけ等

出典： フランス原子力庁（CEA）ホームページ



原子力損害賠償制度に関する国際的動向

○新規導入国等において原子力損害賠償に関する法整備を進めることは、基盤整備支援の重要な要素の一つ。

○我が国産業の展開も見込まれるアジア等の周辺国において、原子力賠償制度の整備・充実を図ることは、我が国の原子力政策にとっても重要な課題。

原子力損害賠償に関する国際的動向

○原子力損害賠償に関する国際的な枠組みとしては、パリ条約、ウィーン条約、原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）の3つが存在。

○いずれの条約においても、原子力事業者の無過失責任及び責任集中、賠償責任限度額までの損害賠償措置の強制、裁判管轄権と準拠法の設定等を規定。

○欧州では多くの国がパリ条約又はウィーン条約に参加。米国は本年CSCに参加。我が国及びアジア等の周辺国はいずれにも参加していない。

《各条約の主な内容》

	2004年パリ条約改正議定書	1997年ウィーン条約改正議定書	ＣＳＣ
加盟国	ＥＵ加盟国を中心に１５カ国	アルゼンチン、ベラルーシ、モロッコ等5カ国	アルゼンチン、モロッコ、ルーマニア、アメリカの4カ国
損害責任限度額	7億ユーロ（約1118 億円）以上	３億ＳＤＲ（約５２８億円）以上	
免責事由	戦闘行為、敵対行為、内乱又は反乱		戦闘行為、敵対行為、内乱又は反乱、異常に巨大な天災地変
除斥期間	死亡又は身体の傷害は原子力事故の日から30年（その他の損害は原子力事故の日から10年）		原子力事故の日から10年（10年より長い期間でも可）

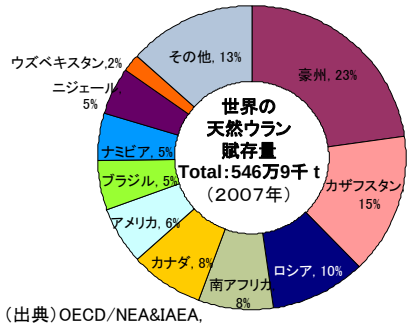
ウラン資源の確保に向けた取組

○現在、世界のウラン燃料需給は安定。2006年需要ベースで約100年分賦存とされる。

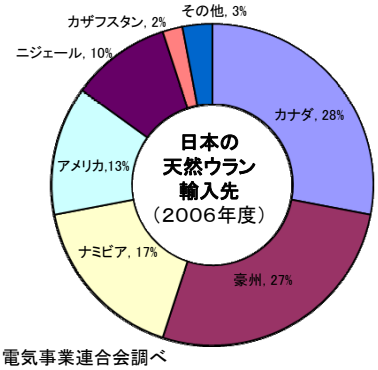
○今後は、下記要因から2020年以降に生じうる需給ギャップに備えた対応が必要。

・ロシアの解体核高濃縮ウランの供給停止（2013年から）

・米国、中国、インドをはじめ世界的な原子力発電所増設に伴う需要増



（出典）OECD/NEA&IAEA, Uranium 2007



（出典）電気事業連合会調べ

最近の主な資源外交の取組

○カザフスタン

07年4月、甘利経産大臣が訪問。我が国の需要の3～4割に相当するウラン資源権益を獲得。

○豪州

08年7月、豪パースで開催されたウラン資源シンポジウムに参加。日豪企業のウラン資源開発案件形成に向けた議論を促進。

○モンゴル

08年10月、石毛経済産業審議官が訪問。両国間でウラン資源開発分野の協力関係を拡大することで一致。

リスクマネー供給の強化

○ウラン探鉱プロジェクトに対するリスクマネー供給

JOGMEC（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構）を通じ、我が国企業の海外ウラン探鉱を支援。民間企業への引き継ぎを前提に、JOGMEC自らも初期探鉱案件等に参画。

○ウラン鉱山開発に対する資金的支援の強化

JBIC（日本政策金融公庫 国際協力銀行）及びNEXI（独立行政法人日本貿易保険）と連携し、我が国企業の自主開発権益への参画を促進。

世界のウラン濃縮産業の動向

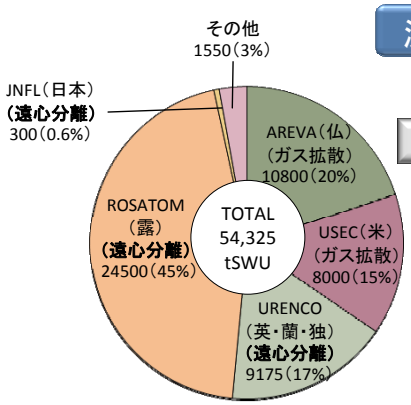
○世界のウラン濃縮は、ロスアトム（露）、USEC（米）、アレバ（仏）、URENCO（英・蘭・独）だけで9割超が担われる寡占状態。各社とも将来需要をにらみ設備投資を計画。

○技術については様々な評価があるが、今後、ロスアトムとURENCOの遠心分離法だけで世界の9割超を占めるとの見方もある。

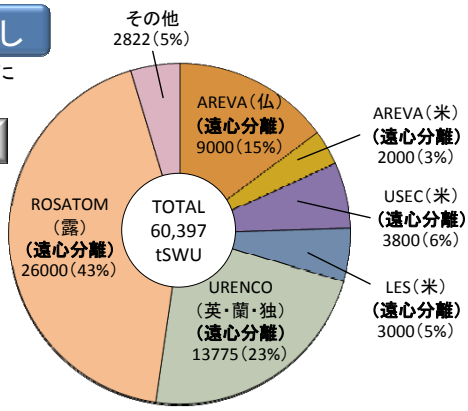
濃縮設備容量の現状と見通し

出典：米国ナック・インターナショナル社調査に基づき作成

2007年現在



2017年見通し



＜世界の主なウラン濃縮設備計画＞

国名	事業者	濃縮法	計画設備容量（tSWU/年）	生産開始予定年
米国	USEC	遠心分離法	3,800	2010年
	LES(URENCO子会社)	遠心分離法	3,000	2009年
	GE日立	レーザー法	3,500～6,000	2012年
	AREVA	遠心分離法	3,500	2015～2016年
仏国	Eurodif/AREVA	遠心分離法	7,500	2009年
日本	JNFL	遠心分離法	1,500	2010年頃からリプレース予定

（注）ただし、上記見通しは、調査機関の予測に基づくものであり、計画中については含まれていないものもある。

出典：各企業HP等に基づき作成

世界の再処理・MOX燃料加工工場

○商業規模の再処理施設は、仏、英、ロシアで稼働。

○仏は、自国再処理技術の積極的な海外展開を進めている。

【再処理工場】

国名	工場名	設置者	所在地	処理能力（トン・ウラン/年）	操業開始	備考
英	B205	Sellafield Ltd	セラフィールド	天然ウラン 1,500HM/年	1964	操業中
	THORP	〃	〃	濃縮ウラン　850	1994	操業中
	DFRプラント	英国原子力公社（UKAEA）	ドーンレイ	高速炉燃料 10	1960	1975年に停止、PFR用へ改造
仏	UP2-800	AREVA NC	ラ・アーグ	濃縮ウラン　800	1994	運転中
	UP3	AREVA-NC	ラ・アーグ	濃縮ウラン　800	1989	運転中
日本	東海再処理工場	日本原子力研究開発機構	茨城県東海村	濃縮ウラン　0.7t/日	1981	操業中
	六ヶ所再処理工場	日本原燃（株）	青森県六ヶ所村	濃縮ウラン　800	2008(予定)	建設中
露	RT-1	ロシア原子力省（生産合同マヤク）	チェリアビンスク（アジョルスク）	濃縮ウラン 400 (実質250)	1971	運転中（VVER-440用）
	RT-2	ロシア原子力省（鉱業化学コンビナート）	クラスノヤルスク（ジェレズノゴルスク）	濃縮ウラン 800	未定	建設中（VVER-1000用）

【MOX燃料加工工場】

国名	設置者	設置場所（施設名）	設備能力	混合方式
フランス	AREVA NC	マルクール（MELOX）	145t-HM/年	MIMAS法
イギリス	BNGS（BNFL）	セラフィールド（SMP）	120t-HM/年	SBR法
ベルギー	BELGONUCLEAIRE	ディッセル（ディッセルPO）	40t-HM/年	MIMAS法
日本	日本原子力研究開発機構	茨城県東海村（プルトニウム燃料第三開発室）	4.4t-HM/年	JAEA法
	日本原燃（株）	青森県六ケ所村（Ｊ－ＭＯＸ）	130t-HM/年（2012年操業開始予定）	MIMAS法

ＭＩＭＡＳ法（Micronized Master blend 法）、SBR法（Short Binderless Route 法）

高速炉開発の国際動向

○各国は、独自に高速炉開発を進める一方で、戦略的に国際協力の枠組みも活用。

主要国の高速炉開発の動向

仏国	● 原型炉PHENIX(25万kWe)を運転中 ● 第4世代原子炉のプロトタイプを2020年に運転開始、2040年頃に商用導入 ● 2009年に開発方針の決定、2012年に炉・サイクル仕様の決定
米国	● 国際原子力エネルギー・パートナーシップ(GNEP)の下で、以下のような取組を推進 ◆ 既存技術をベースとした先進リサイクル炉と統合核燃料取扱センターを2020年頃に運転開始(Track1) ◆ 先進サイクル技術(MAを分離回収して燃料に使用する技術)を用いた研究の実施と、高速炉の使用済み燃料再処理とMAを燃焼するための燃料を製造する先進的燃料サイクル施設(AFCF)の建設(Track2)
ロシア	● 実験炉BOR-60(1.2万kWe) 運転中 ● 原型炉BN-600(60万kWe)運転中 ● 実証炉BN-800(80万kWe)建設中 (2012年運転開始予定)
中国	● 実験炉CEFR (2.3万KWe)建設中 (2009年運転開始予定) ● 2020年に原型炉60万kWe、2030年に実証炉・商用炉100～150万kWeを運転開始 ● 2050年頃のFBRの設備容量は2億kWe程度と予測
インド	● 実験炉FBTR(1.3万KWe)運転中 ● 原型炉PFBR(50万KWe)建設中 (2011年運転開始予定)、2020年までに4基のFBRを建設する計画 ● 2050年頃の原子力発電の設備容量は2.7億kWe程度と予測

高速炉開発に関する国際協力

高速炉開発に関する日米仏3ヶ国協力

●日米仏3カ国の研究開発機関間の高速実証炉の協力に関する覚書(2008年2月)に基づく国際協力を実施
●自国の開発計画に沿って、ナトリウム冷却高速炉の実用化に向けた取組を相互に調和させるための検討を実施
●協力をより一層強化するため、本年8月に協力の延長のための覚書を作成

第4世代原子力システムに関する国際フォーラム(GIF)

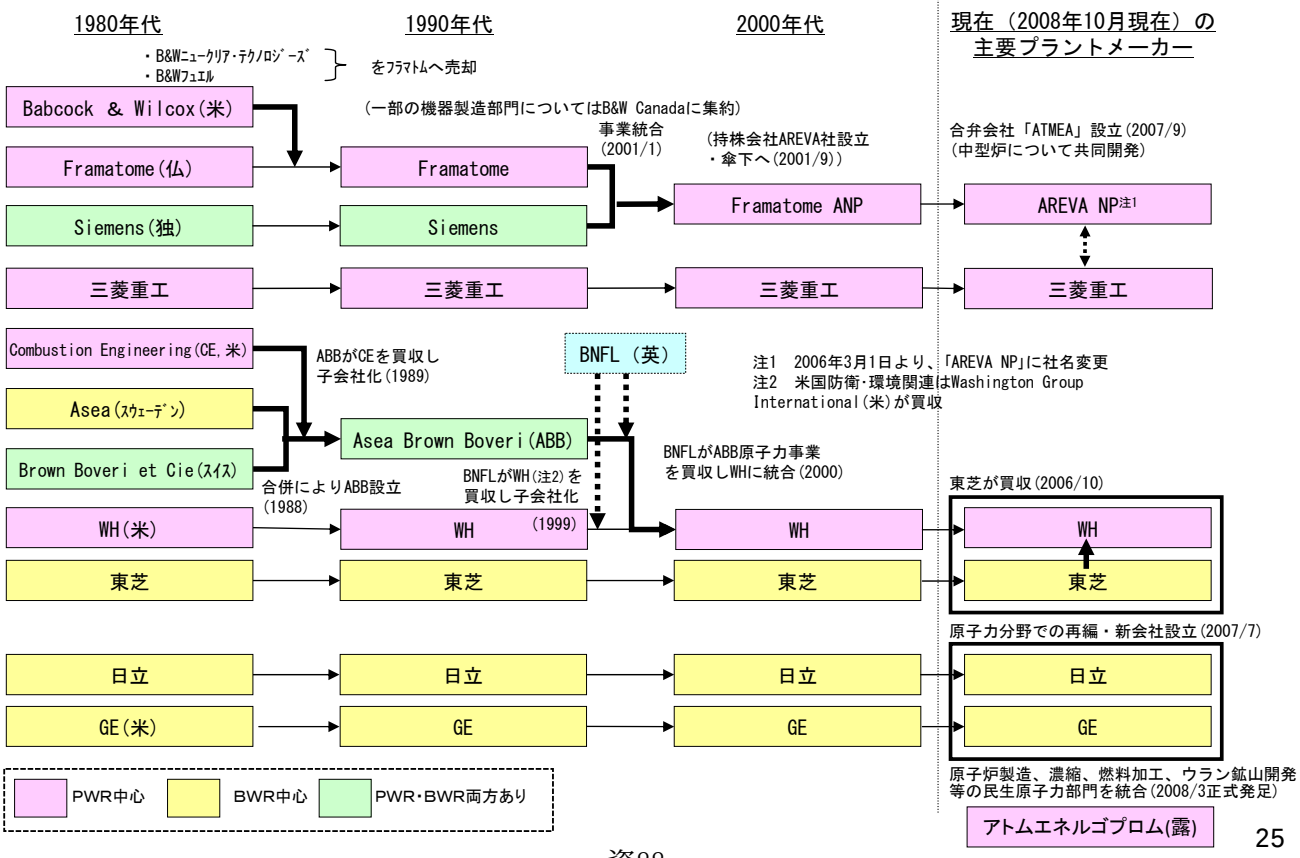
●ナトリウム冷却高速炉(SFR)を始めとする6つの第4世代原子炉システムの開発等を実施(2001年～)
●日米仏を含む12ヶ国1機関が参加(2008年10月)
●SFRの研究開発に関する具体的な取組が進展しており、我が国も積極的に参加

国際原子力エネルギー・パートナーシップ(GNEP)

●高い核拡散抵抗性を有する先進サイクル技術や放射性廃棄物を低減するための高速炉の開発等を実施
●日米仏を含む25カ国が参加(2008年10月)
●日米間では、設計要件の策定、原子炉の比較研究、研究開発項目の選定、将来計画の策定等を通じた協力を実施
●米国エネルギー省が実施するGNEP具体化のための調査研究事業に、日仏の企業と研究機関が連携して参加

世界の主要原子力発電プラントメーカー

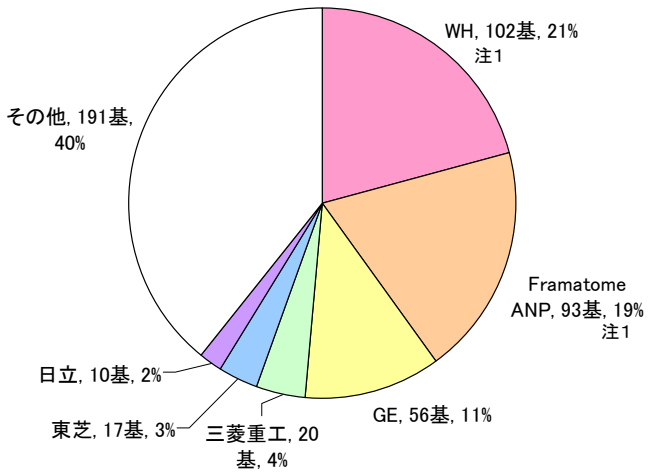
○世界の原子力プラントメーカーは、国際的な再編・集約化を通じて寡占化が進展。



世界のプラントメーカーの原子力発電所受注実績

○我が国のプラントメーカーは、国内で着実に建設実績を積み、技術を維持・蓄積。
○他方、海外での建設は新たな取組。

世界の原子炉受注シェア（基数、主契約ベース）
（総基数489基：発注，建設，運転中の原子力発電所）



原子炉の輸出国数、輸出基数（主契約ベース）

	輸出国数	輸出基数
WH 注2	8	27
GE	7	21
Framatome ANP 注3	10	18

※我が国メーカーは機器ベースでの受注実績はあるものの、主契約ベースでは実績なし。

【出典】 “World List of Nuclear Power Plants (As of December 31, 2005)”, Nuclear News March 2006
注1: WH : WestinghouseとABB,ABB-CE納入分、Framatome ANP : FramatomeとSiemens納入分
注2: Westinghouse(米),Asea(ｽｪｰﾃﾞﾝ), Brown Boveri et Cie(ｽｲｽ)、CE(米)が自国に納入した基数を除いた数値。
注3: Framatome(仏),Siemens(独)が自国に納入した基数を除いた数値。

次世代軽水炉開発

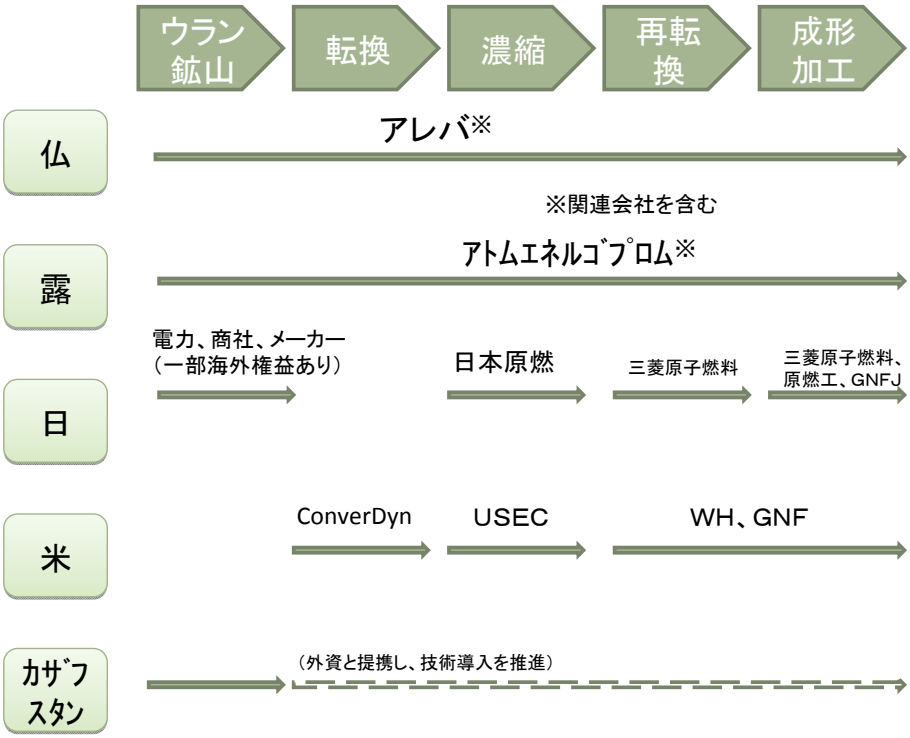
○2030年頃に見込まれる既設炉のリプレース需要に備え、08年度より、官民一体で、グローバル市場で海外の競合炉に勝てる次世代軽水炉開発を開始。
○欧米の最新鋭炉に関する設計要件なども踏まえつつ、国内の電気事業者からの共通要求（電力要件）を元に開発目標を設定。

各メーカーが現在、建設・開発中の最新鋭炉

	100～120万kW級		130～170万kW級		
BWR			**ABWR** **サイズ** 135～150万kW **主な特徴** インターナルポンプによる再循環系 **米国DC** 取得済 **建設実績** 国内4基 **建設予定** 国内2基、台湾2基建設中。国内7基、米国2基（東芝）建設予定。	**ESBWR** **サイズ** 155万kW **主な特徴** 自然循環方式のシンプル構造、フルパッシブ化 **米国DC** 審査中 **建設実績** なし **建設予定** 米国6基建設予定。	
PWR	**ATMEA1** **サイズ** 100～115万kW **主な特徴** ハイブリッド安全系、柔軟な運転性 **米国DC** なし **建設実績** なし **建設予定** なし	**AP1000** **サイズ** 110～120万kW **主な特徴** 安全系のパッシブ化、炉のコンパクト化 **米国DC** 取得済 **建設実績** なし **建設予定** 米国14基、中国4基建設予定。	**APWR** **サイズ** 150万kW **主な特徴** 大型化、炉心改良 **米国DC** なし **建設実績** なし **建設予定** 国内2基建設予定。	**EPR** **サイズ** 160万kW **主な特徴** 4重安全系、航空機落下対策等、既存技術で最高の安全性追及 **米国DC** 審査中 **建設実績** なし **建設予定** フィンランド1基、仏1基建設中。米国8基、中国2基建設予定。	**US-APWR** **サイズ** 170万kW **主な特徴** APWRの大型化 **米国DC** 審査中 **建設実績** なし **建設予定** 米国2基建設予定。

各国の燃料供給サプライチェーン

○フランスやロシアは、燃料供給のサプライチェーンをプラントビジネス展開上の強みとして活用。
○カザフスタンも、核燃料製造に関する技術導入を積極的に推進。

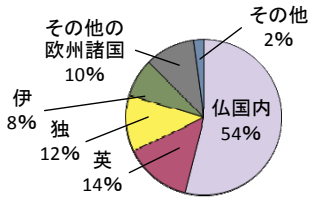


原子力発電に関する世界の電力会社の動向例

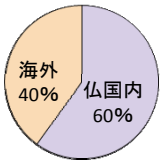
○EDF（フランス電力公社）は、EPRの建設・運転の知識管理の充実を図る観点から、全世界で計10のEPRプロジェクトに参加するなど、海外展開も積極的。

EDFの国際展開

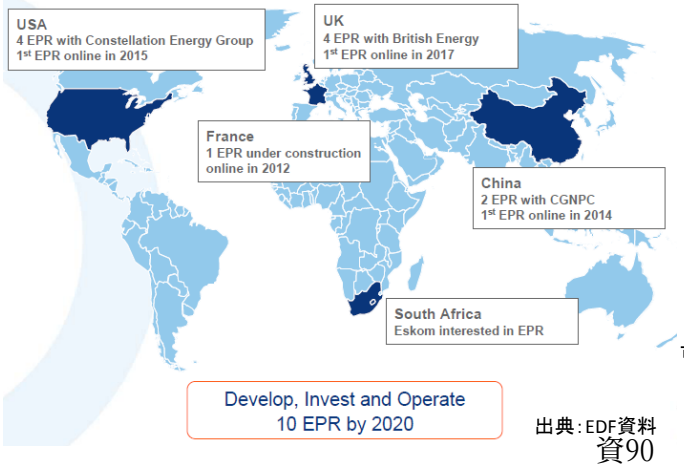
○国内外売上シェア
（総額596億ユーロ（約8兆円））



○国内外投資シェア
（総額75億ユーロ（約1兆円））



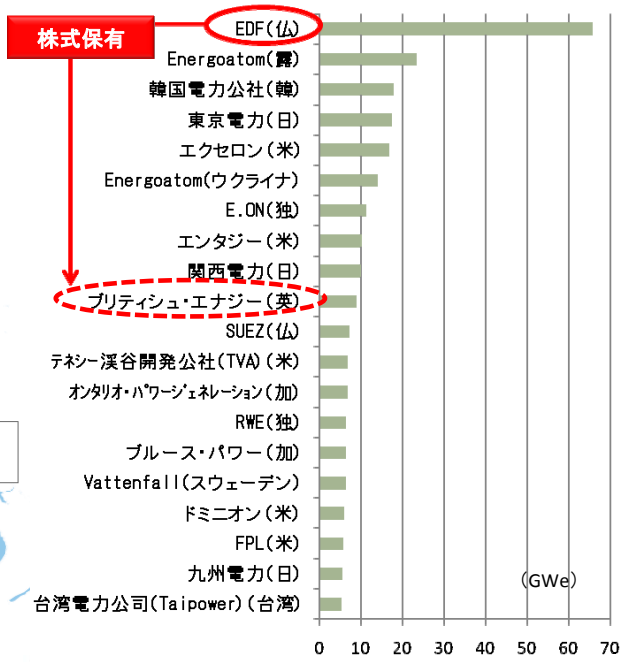
○海外のEPRプロジェクトへの参加状況



出典：EDF資料

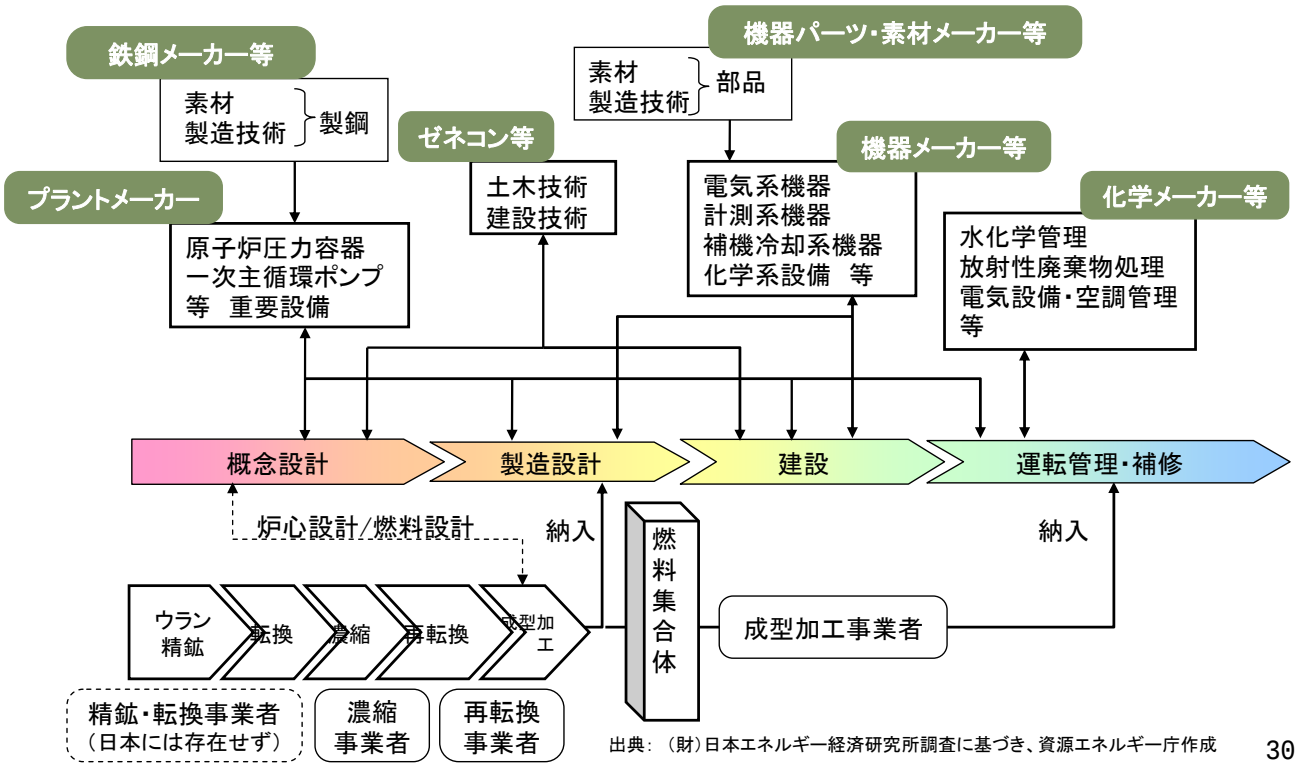
電力会社別原子力発電設備容量

（2007年世界上位20社）
出典：各種資料に基づきエネ庁作成



原子力発電を支える産業群

○原子力発電は、中堅・中小も含めた多数の企業によって支えられている。
○これら産業群の厚みが、我が国の電力・プラントメーカーの技術力・競争力に寄与。

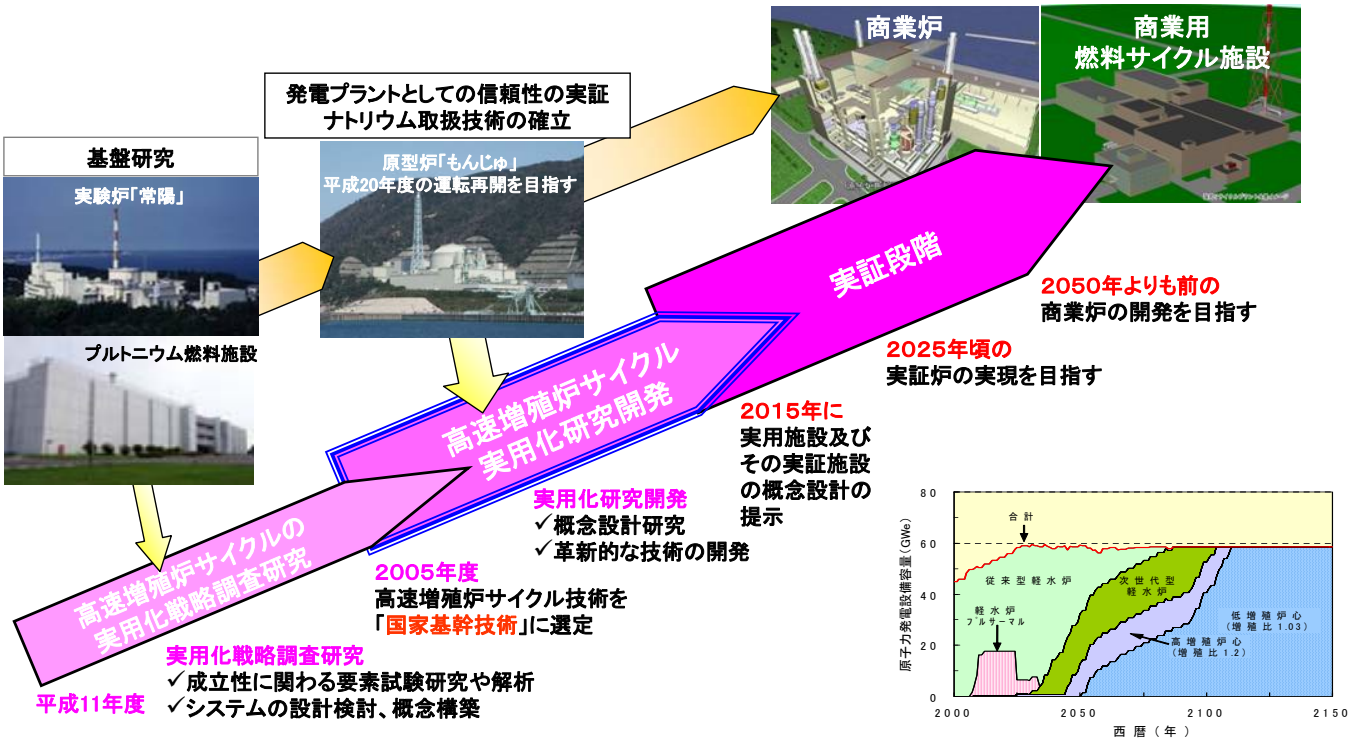


出典：（財）日本エネルギー経済研究所調査に基づき、資源エネルギー庁作成

30

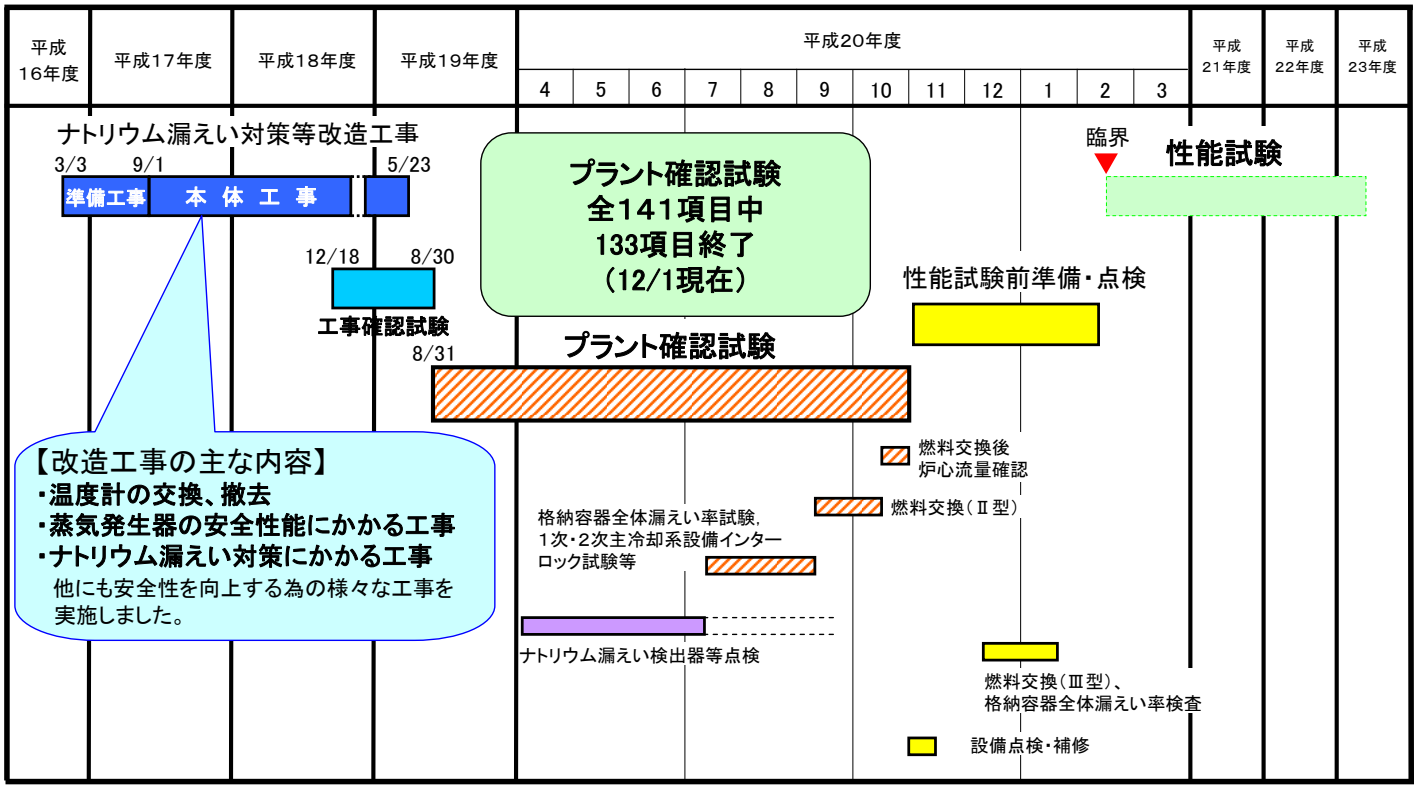
高速増殖原型炉「もんじゅ」の状況について

高速増殖炉サイクル技術の確立に向けた研究開発と「もんじゅ」



出典：「高速増殖炉サイクルの研究開発方針について」
（平成18年11月、文部科学省研究開発局）

「もんじゅ」の工程（平成20年8月20日時点）



注）状況によって工程の変更はあり得る。

「もんじゅ」特別な保安検査指摘事項の行動計画報告

１次系ナトリウム漏えい検出器（ＣＬＤ）の警報の誤発報と通報連絡遅れの問題

「もんじゅ」特別な保安検査

５月１９日～６月１３日　原子力安全・保安院による「特別な保安検査」が実施されました。

１２項目の指摘事項

改善が必要とされる事項について行動計画として取りまとめ、報告するよう指示を受けました。

「特別な保安検査」の様子

行動計画

次の5項目の対応方針を柱として42項目の具体的な行動計画を策定し、7月31日に報告しました。

「特別な保安検査」で実施状況を確認していただいています。

【行動計画策定のための対応方針】

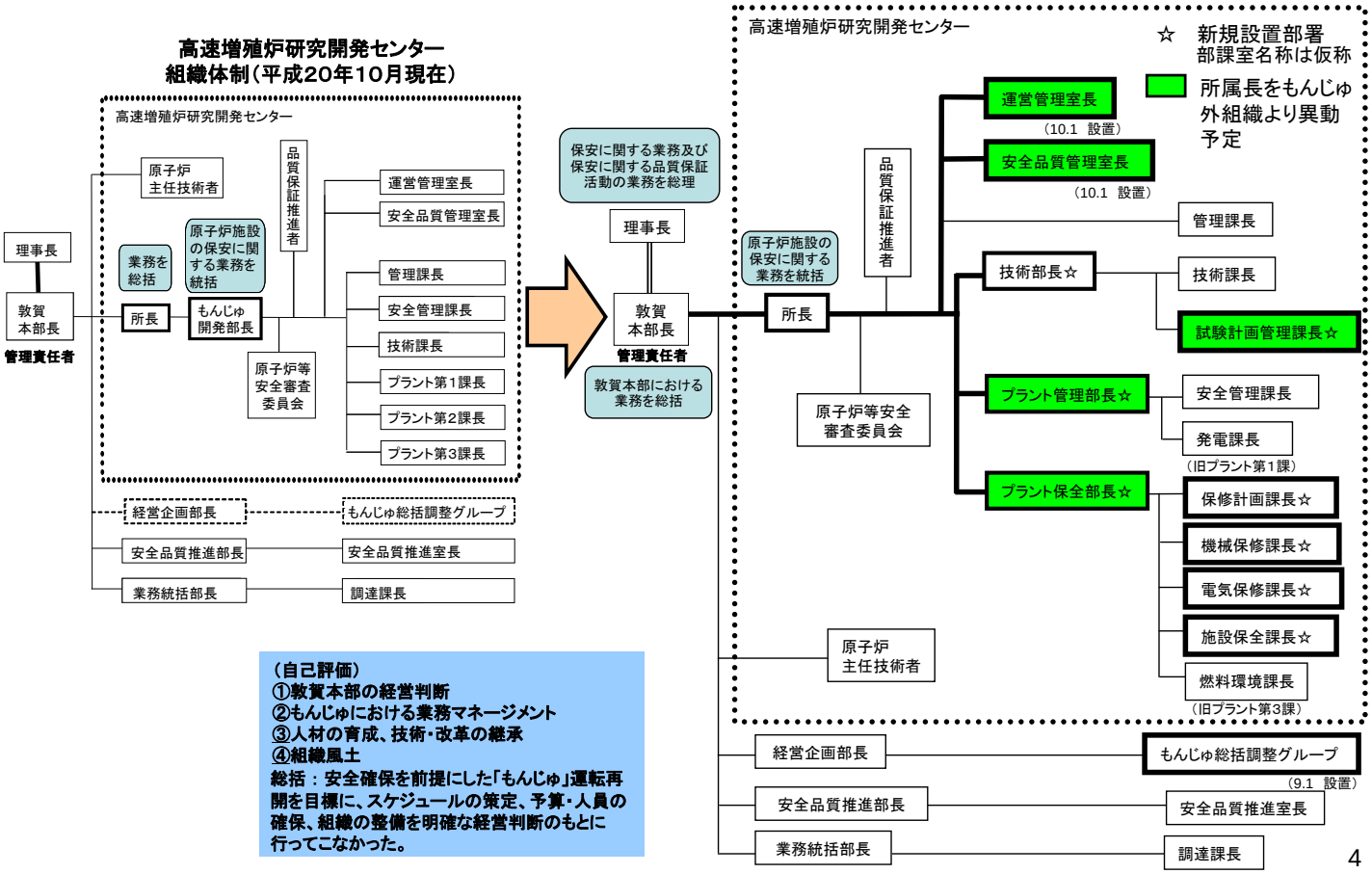
（1）　経営の現場への関与の強化
（2）　品質保証の強化
（3）　安全文化の醸成及びコンプライアンスの徹底
（4）　業務の透明性の向上
（5）　外部からのチェック機能の強化

実施状況や実効性をチェック

「もんじゅ行動計画フォロー委員会」の設置

今後とも、安全確保を第一に、地元の皆様をはじめ、国民の皆様の信頼を得るべく原子力機構の総力を挙げ、「もんじゅ」の運転再開に向けて取り組んでまいります。

行動計画の実施状況について（組織体制の見直し・強化）



（自己評価）
①敦賀本部の経営判断
②もんじゅにおける業務マネージメント
③人材の育成、技術・改革の継承
④組織風土
総括：安全確保を前提にした「もんじゅ」運転再開を目標に、スケジュールの策定、予算・人員の確保、組織の整備を明確な経営判断のもとに行ってこなかった。

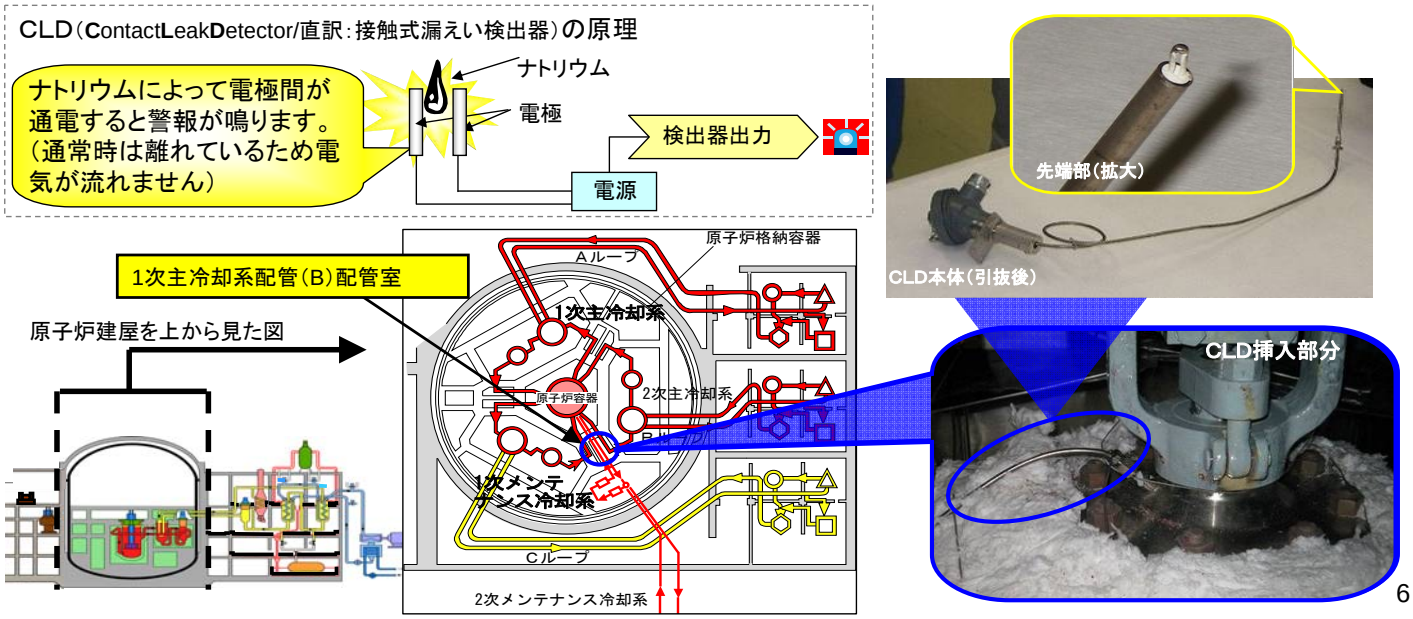
4

参考資料

5

「もんじゅ」一次系ナトリウム漏えい警報の誤発報について

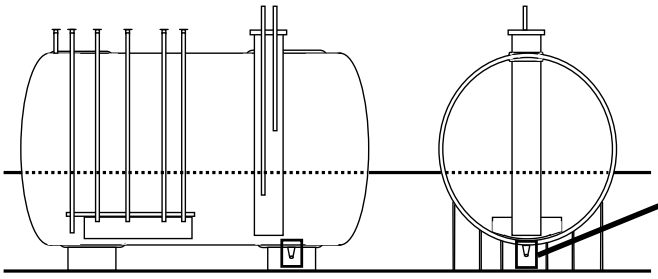
〔事象〕
平成20年3月26日、28日
一次メンテナンス冷却系配管室の弁に設置されたCLD（接触型ナトリウム漏えい検出器）が誤警報を発報しました。
〔原因及び対策〕
平成20年4月1日より発報箇所への立ち入りと検出器の抜き出し・検査等を実施し、検出器設置の際に計画より深く挿入してしまったことが原因であると推定されました。
本検出器は新品と交換し適正な位置に設置し、また、今後は他の弁に設置されている検出器の挿入長さや健全性の確認を実施し、問題のある検出器については交換を実施しました。



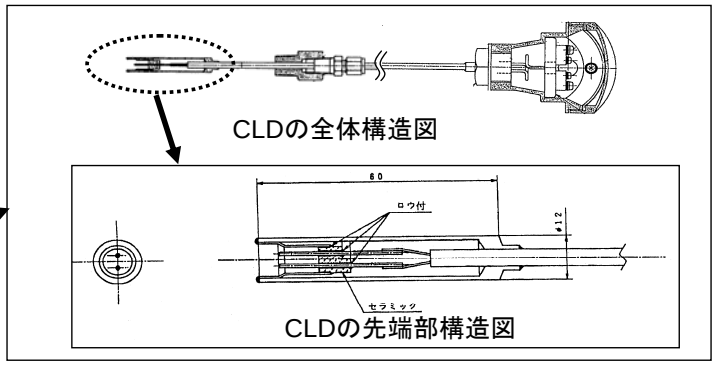
2次系オーバフロータンク室（A）ナトリウム漏えい検出器の誤警報について

○接触型ナトリウム漏えい検出器（CLD）の誤警報について
- 発　生　日　時　：平成20年 9月6日（土）22時49分誤警報発報
- 発　生　場　所　：２次系オーバフロータンク室（A）
- 検出器の種類：接触型ナトリウム漏えい検出器（ＣＬＤ）
- 〔メーカによる原因調査〕

　メーカにおいて、外観、目視検査、電気的特性試験（導通確認、絶縁抵抗測定）、Ｘ線検査、解体検査（絶縁低下位置を特定し、その原因を調査）、分析調査（電極部セラミック部汚染、異物等を調査）



2次系オーバフロータンク(A)のCLDの据付概要図



屋外排気ダクトの腐食孔の発生状況について

【発生状況】

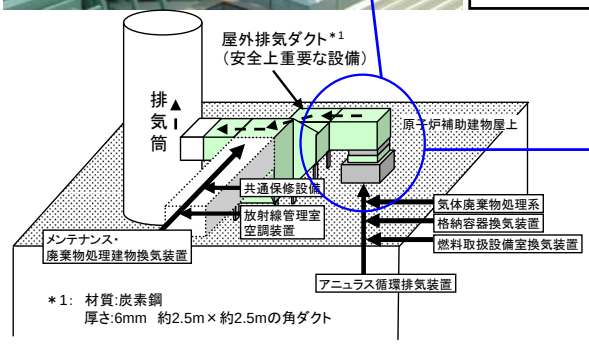
平成20年9月9日、屋外排気ダクトの計画的な補修のため、鋼板塗装などの作業を行っていたところ、当該屋外排気ダクトに腐食孔（縦約1cm、横約2cm）を確認した。

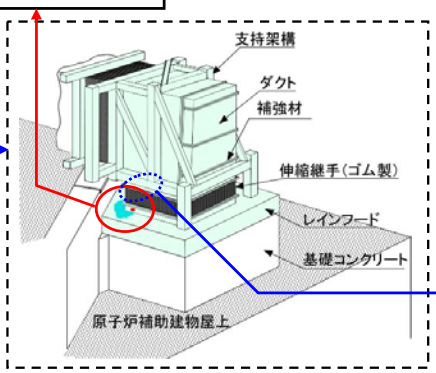
腐食孔部を切り出したサンプル調査の結果、外面から減肉しており、減肉部の表面に塩素及び酸化物が認められた。腐食孔部を切り出したサンプル付近において、母材を貫通する腐食も確認された。切り出し後は、当て板を冷間溶接材（ベロメタル）で固定した。

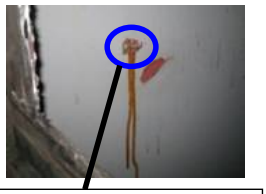
腐食孔を確認（平成20年9月9日）
（大きさ：縦約1cm 横約2cm）

当て板を冷間溶接材
（ベロメタル）で固定

当て板を冷間溶接材
（ベロメタル）で固定







腐食孔切り出し口の内部において
母材を貫通する腐食を確認
（平成20年9月20日）
（大きさ：縦約1.5cm 横約2.5cm）

8

原子力政策大綱「エネルギー利用」に関する評価の進め方について（案）

１．原子力政策大綱に示している評価についての基本的考え方

原子力委員会は、「原子力政策大綱」に基づき政策評価部会を設置し、関係行政機関の政策評価の結果とそれに対する国民意見を踏まえつつ、自ら定めた政策の妥当性を定期的に評価し、その結果を国民に説明していくこととしている。

２．評価の対象

第２６回政策評価部会からの評価の対象は、原子力政策大綱第３章３－１「エネルギー利用」（別紙２）で示された政策分野とする。

３．政策評価部会において政策を評価する観点

原子力政策大綱に定められた政策の進展状況及び関係行政機関等の取組状況を把握し、十分に成果を上げているか、あるいは政策の目標を達成し得る見通しがあるかを検討し、これらの検討作業に基づき、原子力政策大綱に示された原子力政策の妥当性を評価する。

４．評価方法

以下の作業によって評価結果を取りまとめる。

（１）原子力政策の進展状況及び関係行政機関等の取組状況の把握
（２）取組状況を踏まえた評価についての議論
（３）「ご意見を聴く会」の開催による国民への説明及び意見聴取
（４）政策評価報告書（案）に対する国民からの意見募集

５．評価の取りまとめ

評価対象の政策分野について、原子力政策大綱における考え方、政策の進展状況及び関係行政機関等の取組状況、政策の妥当性の評価及び今後の進め方に関する提言を含む報告書を平成２０年度内を目途に取りまとめる。

※参考１「政策評価部会の設置について」（平成１８年４月１１日原子力委員会決定）
※参考２「原子力の研究、開発及び利用に関する政策評価実施要領」
（平成１８年４月１１日原子力委員会決定）

以上

政策評価部会の検討スケジュール（案）

○第２６回部会（平成２０年１０月８日）

・エネルギー利用に関する評価の進め方

・「原子力発電」に関する関係機関等から取組状況のヒアリング①

（資源エネルギー庁、電気事業連合会、日本電機工業会）

○第２７回部会（平成２０年１１月中旬）

・「核燃料サイクル」に関する関係機関等から取組状況のヒアリング②

（資源エネルギー庁、電気事業連合会、日本原燃、日本原子力研究開発機構）

○第２８回部会（平成２０月１２月上旬）

・取組状況のヒアリングを踏まえた評価についての議論

・ご意見を聴く会の開催について

○ご意見を聴く会（平成２１年１月中旬）

○第２９回部会（平成２１年２月上旬）

・報告書（案）についての議論

〔報告書（案）に関して、約１ヶ月間の国民からの意見募集〕

○第３０回部会（平成２１年３月中旬）

・報告書取りまとめ

（別紙１）

第３章　３－１「エネルギー利用」に示されている考え方

記号説明
○：基本的考え方
●：関係機関の取組の考え方

３－１「エネルギー利用」

３－１－１「基本的考え方」

○1－1　地球温暖化対策と我が国のエネルギー安定供給への貢献が今後とも公共の福祉の観点から最適な水準に維持されるように、原子力発電を基幹電源に位置付けて、着実に推進。【国】

○1－2　必要な原子力施設の立地が適時になされ、効率的に利用されるように、基本的考え方の明確化、事業環境の整備、研究開発の推進、国民や立地地域への広聴・広報活動による理解促進等への取組。【国】

○1－3　巨大技術を用いて事業を行うためのノウハウ等を蓄積し、誠実なリスクコミュニケーションを含む相互理解活動を通じて地域社会における信頼を醸成。【民間事業者】

○1－4　必要な投資と技術開発を行うことにより、我が国の原子力発電とそれに必要な核燃料サイクル事業を長期にわたって着実に推進。【民間事業者】

３－１－２「原子力発電」

（1）基本的考え方

○2－1　２０３０年以後も総発電電力量の３０～４０％程度という現在の水準程度か、それ以上の供給割合を原子力発電が担うことを目指すことが適切。

○2－2　今後の原子力発電の推進に当たって、以下を指針とすることが適切。

１．既設の原子力発電施設を安全の確保を前提に最大限活用。立地地域をはじめとする国民の理解を大前提に新規の発電所の立地に向けた着実な取組。

２．２０３０年前後から始まると見込まれる既設の原子力発電施設の代替に際しては、炉型としては現行の軽水炉を改良したものを採用。原子炉の出力規模はスケールメリットを享受する観点から大型軽水炉を中心。各電気事業者の需要規模・需要動向や経済性等によっては標準化された中型軽水炉も選択肢となり得ることに留意。

３．高速増殖炉については、軽水炉核燃料サイクル事業の進捗や「高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究」、「もんじゅ」等の成果に基づいた実用化への取組を踏まえつつ、ウラン需給の動向等を勘案し、経済性等の諸条件が整うことを前提に、２０５０年頃から商業ベースで導入。導入条件が整うのが遅れる場合には、これが整うまで改良型軽水炉の導入を継続。

（２）今後の取組

●2－3　電力自由化の下で総合的に公益等を勘案して、（１）基本的考え方に示した指針に則った民間の長期投資を促しつつ、環境を整備。【国】

●2－4　核燃料サイクルの条件整備等の将来ビジョンを関係者と共有しつつ、電力自由化に伴う制度面等での対応や新規立地の長期化等を踏まえた立地推進対策のあり方、技術開発活動の戦略的プロジェクトへの重点化等の政策課題について、その具体策の検討とその速やかな実施を、不断の見直しを踏まえつつ、行っていくことが適切。【国】

●2－5　日本原子力技術協会等を通じて国内外の技術情報の共有・活用を図りつつ、経年変化の技術的評価を基に計画的に適切な保守・保全活動を実施。【電気事業者】

●2－6　安全確保に係る性能指標において世界最高水準を達成することを目標に掲げて保守管理技術の高度化にも取り組み、安全性と安定性に優れた原子力発電を実現。【電気事業者】

●2－7　出力増強、定期検査の柔軟化や長期サイクル運転による設備利用率向上といった高度利用に関しても、定期検査の柔軟化を実現できる検査技術や、安全余裕の適正化のために高度化された安全評価技術を、欧米における経験も踏まえて安全確保の観点から十分に評価・検証した上で採用。【電気事業者】

●2－8　事業者の創意工夫に基づく取組の提案に積極的に耳を傾け、リスクを十分に抑制しつつ実現できるかどうかを厳格に評価して判断。【国】

●2－9　原子炉設備の徹底した標準化や斬新な設計思想に基づく独自技術の開発に努め、その発信能力を高めるとともに、事業者間の連携を進める等の取組によって事業の効率性を格段に高めることにより、世界市場で通用する規模と競争力を持つよう体質を強化。【製造事業者】

３－１－３「核燃料サイクル」

（１）天然ウランの確保

●3－1　供給源の多様化や長期購入契約、開発輸入等により天然ウランを安定的に確保。【電気事業者】

（２）ウラン濃縮

●3－2　より経済性の高い遠心分離機の開発、導入を進め、六ヶ所ウラン濃縮工場を安定して操業及び経済性を向上。【事業者】

●3－3　国内でのウラン濃縮に伴い発生する劣化ウランは、将来の利用に備え、適切に貯蔵。【事業者】

（３）使用済燃料の取扱い（核燃料サイクルの基本的考え方）

○3－4　安全性、核不拡散性、環境適合性を確保するとともに、経済性にも留意しつつ、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用することを基本的方針。

○3－5　使用済燃料の再処理は、核燃料サイクルの自主性を確実なものにする観点から、国内で行うことを原則。

●3－6　基本的方針を踏まえて効果的な研究開発を推進し、所要の経済的措置を整備。【国】

●3－7　六ヶ所再処理工場及びその関連施設の建設・運転を安全性、信頼性の確保と経済性の向上に配慮し、事業リスクの管理に万全を期して着実に実施することにより、責任をもって核燃料サイクル事業を推進。【事業者】

●3－8　六ヶ所再処理工場及びその関連施設の建設・運転により、我が国における実用再処理技術の定着・発展に寄与。【事業者】

（４）軽水炉によるＭＯＸ燃料利用（プルサーマル）

○3－9　当面、プルサーマルを着実に推進。

●3－10 国民や立地地域との相互理解を図るための広聴・広報活動への積極的な取組を行うなど、一層努力。【国】

●3－11 プルサーマルを計画的かつ着実に推進し、六ヶ所再処理工場の運転と歩調を合わせ、国内のＭＯＸ燃料加工事業を整備。【事業者】

○3－12 プルサーマルを進めるために必要な燃料は、当面、海外において回収されたプルトニウムを原料とし、海外においてＭＯＸ燃料に加工して、国内に輸送。

●3－13 輸送ルートの沿岸諸国に対して輸送の際に講じている安全対策等を我が国の原子力政策や輸送の必要性とともに丁寧に説明し理解を得る努力を継続。【国、事業者】

（５）中間貯蔵及びその後の処理の方策

○3－14 使用済燃料は、利用可能になる再処理能力の範囲で再処理を行うこととし、これを超えて発生するものは中間貯蔵。

○3－15 中間貯蔵された使用済燃料及びプルサーマルに伴って発生する軽水炉使用済　ＭＯＸ燃料の処理の方策は、六ヶ所再処理工場の運転実績、高速増殖炉及び再処理技術に関する研究開発の進捗状況、核不拡散を巡る国際的な動向等を踏まえて２０１０年頃から検討を開始。

●3－16 中間貯蔵のための施設の立地について国民や立地地域との相互理解を図るための広聴・広報活動等への着実な取組。【国】

●3－17 中間貯蔵の事業を着実に実現【事業者】

（６）不確実性への対応

●3－18 状況の変化に応じた政策選択に関する柔軟な検討を可能にするために使用済燃料の直接処分技術等に関する調査研究を適宜に実施【国、研究開発機関、事業者等】

（別紙２）

原子力政策大綱（エネルギー利用関係部分抜粋）

第１章　原子力の研究、開発及び利用に関する取組における共通理念

１－２．現状認識

１－２－６．エネルギー安定供給と地球温暖化対策への貢献

我が国は、エネルギー自給率（原子力を除く）が主要先進国の中で最も低く４％に過ぎず、エネルギー資源のほとんどを海外に依存している。また、一次エネルギーの５０％弱を石油に依存し、その８７％を中東に依存している。世界的には、開発途上国を中心とする経済成長と人口増加によりエネルギー需要は大幅に増加するため、化石燃料の需給の逼迫及び価格の上昇が予想されており、化石燃料を巡って世界で資源獲得競争が激化する可能性がある。このため、我が国は、近隣諸国とのエネルギー融通が困難な島国であることも考慮し、需要面では省エネルギー社会を目指すとともに、供給面では、エネルギー資源の輸入先の多様化によって安定的で信頼できるエネルギー源の確保を図っていくことが不可欠である。

また、世界のエネルギー需要の増大等に伴う地球温暖化問題は、人類の生存基盤に関わる最も重要な環境問題の一つである。長期的・継続的な温室効果ガスの排出削減の第一歩として採択された京都議定書が２００５年２月に発効したことに伴い、我が国は議定書の第１約束期間である２００８年から２０１２年において温室効果ガスの年間総排出量の平均を基準年（原則１９９０年）比マイナス６％の水準にまで削減する義務を負った。したがって、我が国としては、省エネルギー努力に最大限に取り組む一方、温室効果ガスである二酸化炭素の排出量の少ないエネルギー源を最大限に活用していくことが必要である。

具体的には、最大限の省エネルギー努力を継続するとともに、二酸化炭素の隔離処分技術等の研究開発を行いながら、エネルギー源を温室効果ガスの発生が少ない燃料や非化石エネルギーに転換していくことが重要である。非化石エネルギーである太陽光や風力等の新エネルギーは、分散して利用が可能であるという特徴を有するが、エネルギー密度が小さく、現在のところ、経済性や供給安定性に課題が存在する。他方、原子力発電は、ウラン資源が政情の安定した国々に分散して賦存すること、二酸化炭素排出については、発電過程では排出せず、発電所建設から廃止までのライフサイクル全体で見ても太陽光や風力と同レベルであり、二酸化炭素排出が石油・石炭よりも少ない天然ガスによる発電と比べても１桁小さいこと及び放射性廃棄物は人間の生活環境への影響を有意なものとすることなく処分できること、さらに、原子力発電は核燃料のリサイクル利用により供給安定性を一層改善できること、高速増殖炉サイクルが実用化すれば資源

の利用効率を飛躍的に向上できること等から、長期にわたってエネルギー安定供給と地球温暖化対策に貢献する有力な手段として期待できる。したがって、我が国としては、省エネルギーを進め、化石エネルギーの効率的利用に努めるとともに、新エネルギーと原子力をそれぞれの特徴を生かしつつ、最大限に活用していく方針、いわゆるエネルギー供給のベストミックスを採用するのが合理的である。なお、エネルギー技術は引き続き研究開発が行われており、その進捗に応じ、こうした方針は多面的な評価を踏まえて定期的に見直されることになるので、原子力発電が、引き続き、社会の持続可能な発展を支えるエネルギー源に位置付けられるためには、関係者がその技術の安全性、経済性、環境適合性、核拡散抵抗性を絶えず向上させるための努力を続けていく必要がある。

１－２－７．核燃料サイクルの確立

核燃料サイクルは、天然ウランの確保、転換、ウラン濃縮、再転換、核燃料の加工からなる原子炉に装荷する核燃料を供給する活動と、使用済燃料再処理、ＭＯＸ燃料の加工、使用済燃料の中間貯蔵、放射性廃棄物の処理・処分からなる使用済燃料から不要物を廃棄物として分離・処分する一方、有用資源を回収し、再び燃料として利用する活動から構成される。

使用済燃料を再処理し核燃料をリサイクル利用する活動は、供給安定性に優れている等の原子力発電の特性を一層向上させ、原子力が長期にわたってエネルギー供給を行うことを可能とするので、我が国では使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用する核燃料サイクルの確立を国の基本方針としてきた。そして、この基本方針に基づき、合理的な範囲内で核燃料サイクルの自主性を確保することを目指し、様々な取組が以下のように行われてきている。

天然ウランの確保については、国内にはウラン資源が殆ど存在しないことから、電気事業者による長期購入契約を軸とした対応が図られてきている。しかしながら、中国等の原子力発電活動の進展による需要の増大、西欧諸国の在庫圧縮、解体核からの供給終了の見通し等によりウラン需給が逼迫し、今後、国際的にウラン資源の確保競争が激しくなる可能性がある。ウラン濃縮については、国内需要の大半を海外に依存しているが、国内においてもこれまで事業化を推進してきた。現在事業者による工場が操業中であり、また、より経済性の高い遠心分離機を開発中である。転換については全量を海外に依存しており、濃縮後の再転換については、これが可能な事業者は、ウラン加工工場臨界事故後、国内において1 社となっている。燃料加工については、ほぼ全量の国産化が実現している。これらの活動はいずれも競争的な国際市場が成立しているが、海外市場は寡占化が進みつつある。

軽水炉使用済燃料の再処理については、これまで日本原子力研究開発機構（日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との統合による独立行政法人（２００５年１０月設立））の東海再処理施設に委託された一部を除

いて、海外の再処理事業者に委託されてきた。この間、事業者が六ヶ所再処理工場の建設を進めてきており、当初の計画より遅れているものの、現在、２００７年度の操業開始を目途に、施設試験の実施段階に至っている。回収されたプルトニウムについては、軽水炉で混合酸化物（ＭＯＸ）燃料として利用すること（プルサーマル）が、原子力発電の燃料供給の安定性向上や将来の核燃料サイクル分野における本格的資源リサイクルに必要な産業基盤・社会環境の整備に寄与するものとして、電気事業者により計画されている。電気事業者は、海外委託再処理により回収されるプルトニウムは海外において、また、六ヶ所再処理工場で回収されるプルトニウムは国内において、それぞれＭＯＸ燃料に加工するものとし、国内のＭＯＸ燃料加工工場については、２０１２年度操業開始を目途に施設の建設に向けた手続きを進めている。１９９９年に発覚した英国核燃料会社（ＢＮＦＬ）の品質管理データ改ざん問題を始めとする不祥事等により、電気事業者の示したこの計画の実現は遅れている。ただし、最近に至り、いくつかの電気事業者が、その実施に向けての原子炉設置変更許可申請を行うなどの進展がみられる。

また、使用済燃料の中間貯蔵は、使用済燃料が再処理されるまでの間の時間的な調整を行うことを可能にするので、核燃料サイクル全体の運営に柔軟性を付与する手段として重要であり、現在、事業者が操業に向け施設の立地を進めている。

将来における核燃料サイクルの有力な選択肢である高速増殖炉サイクル技術については、日本原子力研究開発機構を中心として研究開発が進められている。高速増殖原型炉「もんじゅ」については、１９９５年のナトリウム漏えい事故以降運転を停止しているが、同機構はナトリウム漏えい対策等に係る改造工事計画について国の安全審査を終え、２００５年２月に福井県及び敦賀市より安全協定に基づく「事前了解」を受領し、２００５年９月より同工事を開始した。

１－２－８．電力自由化等の影響

電気事業者が発電所の建設を決定するに当たっては、経済性、投資リスク、環境適合性、電源構成のバランス、地元理解や信頼関係、国のエネルギー政策との整合性等を総合的に勘案している。近年、電力自由化に伴い、法的供給独占による需要確保や総括原価主義によるコスト回収の保証がなくなり、原子力発電所のような回収に長期を要する大型の投資の判断において、経済性、投資リスクの比重が以前に比して相対的に上昇している。このため、電気事業者には、原子力発電所の建設に対して、このような観点からより慎重な姿勢を示す面があることも見受けられる。そこで、今後とも原子力発電が競争力を維持していくためには、引き続き、原子力発電所の建設に係る資本費の低減や建設期間の短縮、技術の信頼性の向上を図っていくことが重要な課題である。

他方、核燃料サイクルを構成する使用済燃料の再処理、放射性廃棄物の

処理・処分事業等のうち、高レベル放射性廃棄物の処分事業については、事業の長期性に鑑み、処分を計画的かつ確実に実施させるため「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」に基づき処分実施主体が設立され、事業に必要な費用についても安全に積み立てる制度が整備されている。その他の事業についても、関連施設の廃止措置やその結果発生する廃棄物の処分が完了するまでの期間が長期間にわたることから、そのための費用が事業者において安全に確保されていることが必要であり、再処理等については経済的措置の制度整備が行われている。

第３章　原子力利用の着実な推進

３－１．エネルギー利用

３－１－１．基本的考え方

原子力発電は、地球温暖化対策と我が国のエネルギー安定供給に貢献している。国は、こうした貢献が今後とも公共の福祉の観点から最適な水準に維持されるように、原子力発電を基幹電源に位置付けて、着実に推進していくべきである。このため、国は、必要な原子力施設の立地が適時になされ、効率的に利用されるように、基本的考え方の明確化、事業環境の整備、研究開発の推進、国民や立地地域への広聴・広報活動による理解促進等に取り組むべきである。また、民間事業者には、巨大技術を用いて事業を行うためのノウハウ等を蓄積し、誠実なリスクコミュニケーションを含む相互理解活動を通じて地域社会における信頼を醸成する一方、必要な投資と技術開発を行うことにより、我が国の原子力発電とそれに必要な核燃料サイクル事業を長期にわたって着実に推進していくことに取り組むことを期待する。

３－１－２．原子力発電

（１）基本的考え方

我が国において各種エネルギー源の特性を踏まえたエネルギー供給のベストミックスを追求していくなかで、原子力発電がエネルギー安定供給及び地球温暖化対策に引き続き有意に貢献していくことを期待するためには、２０３０年以後も総発電電力量の３０～４０％程度という現在の水準程度か、それ以上の供給割合を原子力発電が担うことを目指すことが適切である。そして、このことを目指すためには、今後の原子力発電の推進に当たって、以下を指針とすることが適切である。

１．既設の原子力発電施設を安全の確保を前提に最大限活用するとともに、立地地域をはじめとする国民の理解を大前提に新規の発電所の立地に着実に取り組む。

２．２０３０年前後から始まると見込まれる既設の原子力発電施設の代替に際しては、炉型としては現行の軽水炉を改良したものを採用する。原子炉の出力規模はスケールメリットを享受する観点から大型軽水炉を中心とする。ただし、各電気事業者の需要規模・需要動向や経済性等によっては標準化された中型軽水炉も選択肢となり得ることに留意する。

３．高速増殖炉については、軽水炉核燃料サイクル事業の進捗や「高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究」、「もんじゅ」等の成果に基づいた実用化への取組を踏まえつつ、ウラン需給の動向等を勘案し、経済性等の諸条件が整うことを前提に、２０５０年頃から商業ベースでの導入を目指す。なお、導入条件が整う時期が前後することも予想されるが、これが整うのが遅れる場合には、これが整うまで改良型軽水炉の導入を継続する。

（２）今後の取組

国は、電力自由化の下で総合的に公益等を勘案して、上記の指針に則った民間の長期投資を促しつつ、環境整備を行うべきである。このため、核燃料サイクルの条件整備等の将来ビジョンを関係者と共有しつつ、電力自由化に伴う制度面等での対応や新規立地の長期化等を踏まえた立地推進対策のあり方、技術開発活動の戦略的プロジェクトへの重点化等の政策課題について、その具体策の検討とその速やかな実施を、不断の見直しを踏まえつつ、行っていくことが適切である。

また、我が国の原子力発電は、設備利用率や作業者の被ばく線量低減の実績において欧米の後塵を拝している。この状況に鑑み、電気事業者には、日本原子力技術協会等を通じて国内外の技術情報の共有・活用を図りつつ、経年変化の技術的評価を基に計画的に適切な保守・保全活動を行うとともに、安全確保に係る性能指標において世界最高水準を達成することを目標に掲げて保守管理技術の高度化にも取り組み、安全性と安定性に優れた原子力発電を実現していくことを期待する。さらに、出力増強、定期検査の柔軟化や長期サイクル運転による設備利用率向上といった高度利用に関しても、定期検査の柔軟化を実現できる検査技術や、安全余裕の適正化のために高度化された安全評価技術を、欧米における経験も踏まえて安全確保の観点から十分に評価・検証した上で採用することにも取り組むことを期待する。国は、こうした事業者の創意工夫に基づく取組の提案に積極的に耳を傾け、リスクを十分に抑制しつつ実現できるかどうかを厳格に評価して判断を下していくべきである。

製造事業者には、国や電気事業者のこうした取組と相まって、原子炉設備の徹底した標準化や斬新な設計思想に基づく独自技術の開発に努め、その発信能力を高めるとともに、事業者間の連携を進める等の取組によって事業の効率性を格段に高めることにより、世界市場で通用する規模と競争力を持つよう体質を強化することを期待する。

３－１－３．核燃料サイクル

（１）天然ウランの確保

天然ウランを将来にわたって安定的に確保することが重要との観点等から、国際的な資源獲得競争が激化する可能性を踏まえ、電気事業者においては、供給源の多様化や長期購入契約、開発輸入等により天然ウランの安定的確保を図ることが重要である。

（２）ウラン濃縮

我が国として、濃縮ウランの供給安定性や核燃料サイクルの自主性を向上させていくことは重要との観点等から、事業者には、これまでの経験を踏まえ、より経済性の高い遠心分離機の開発、導入を進め、六ヶ所ウラン濃縮工場の安定した操業及び経済性の向上を図ることを期待する。なお、国内でのウラン濃縮に伴い発生する劣化ウランは、将来の利用に備え、適

切に貯蔵していくことが望まれる。

（３）使用済燃料の取扱い（核燃料サイクルの基本的考え方）

我が国は、これまで、使用済燃料を再処理して回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用することを基本的方針としてきた。その方針に従い、海外の再処理事業者に再処理を委託する傍ら、東海再処理施設を建設・運転して技術を習得して、六ヶ所再処理工場の建設を進め、再処理で発生する高レベル放射性廃棄物のガラス固化体の地層処分の事業実施主体、資金確保制度及び処分地選定プロセス等を規定した法制度やそれに基づく事業体制を整備してきた。しかしながら、再処理で回収されたプルトニウムの軽水炉による利用の遅れ、２００５年には操業を開始する予定であった六ヶ所再処理工場の建設が遅れて現在なお試験運転の段階にあること、もんじゅ事故による高速増殖炉開発の遅れ、電力自由化に伴う電気事業者の投資行動の変化、諸外国における原子力政策の動向等という状況変化の中で、使用済燃料の再処理を行うこととしている我が国の核燃料サイクル事業の進め方に対して、経済性や核不拡散性、安全性等の観点から懸念が提示された。

そこで、原子力委員会は、今後の使用済燃料の取扱いに関して次の４つのシナリオを定め、それぞれについて、安全性、技術的成立性、経済性、エネルギー安定供給、環境適合性、核不拡散性、海外の動向、政策変更に伴う課題及び社会的受容性、選択肢の確保（将来の不確実性への対応能力）という１０項目の視点からの評価を行った。

シナリオ１：使用済燃料は、適切な期間貯蔵した後、再処理する。なお、将来の有力な技術的選択肢として高速増殖炉サイクルを開発中であり、適宜に利用することが可能になる。

シナリオ２：使用済燃料は再処理するが、利用可能な再処理能力を超えるものは直接処分する。

シナリオ３：使用済燃料は直接処分する。

シナリオ４：使用済燃料は、当面全て貯蔵し、将来のある時点において再処理するか、直接処分するかのいずれかを選択する。

その結果は以下のとおりである。

① 安全性

いずれのシナリオにおいても、適切な対応策を講じることにより、所要の水準の安全確保が可能である。ただし、直接処分する場合には、現時点においては技術的知見が不足しているので、その蓄積が必要である。再処理する場合には放射性物質を環境に放出する施設の数が多くなるが、それぞれが安全基準を満足する限り、その影響は自然放射線による被ばく線量よりも十分に低くできるので、シナリオ間に有意な差は生じない。

② 技術的成立性

再処理する場合については、高レベル放射性廃棄物の処分に関して現在までに制度整備・技術的知見の充実が行われているのに対して、直接処分については技術的知見の蓄積が不足している。シナリオ４については、結果的に利用されない可能性がある技術基盤等を長期間維持する必要がある。

③ 経済性

現在の状況においては、シナリオ１はシナリオ３に比べて発電コストが１割程度高いと試算され、他のシナリオに劣る。ただし、政策変更に伴う費用まで勘案するとこのシナリオが劣るとは言えなくなる可能性がある。

④ エネルギー安定供給

再処理する場合には、ウランやプルトニウムを回収して軽水炉で利用することにより、１～２割のウラン資源節約効果が得られ、さらに、高速増殖炉サイクルが実用化すれば、ウラン資源の利用効率が格段に高まり、現在把握されている利用可能なウラン資源だけでも数百年間にわたって原子力エネルギーを利用し続けることが可能となる。

⑤ 環境適合性

再処理する場合は、ウランやプルトニウムを回収して利用することにより、高レベル放射性廃棄物の潜在的有害度、体積及び処分場の面積を低減できるので、廃棄物の最小化という循環型社会の目標により適合する。さらに、高速増殖炉サイクルが実用化すれば、高レベル放射性廃棄物中に長期に残留する放射能量を少なくし、発生エネルギーあたりの環境負荷を大幅に低減できる可能性も生まれる。

⑥ 核不拡散性

再処理する場合には、国際的に適用されている保障措置・核物質防護措置や日米間で合意された技術的措置を講じること等により、国際社会の懸念を招かないようにすることになる。直接処分する場合には、プルトニウムを含む使用済燃料を処分することを踏まえて、国際社会の懸念を招かない核物質防護措置等を開発し、適用することになる。それぞれについてこのような対応がなされる限り、この視点でシナリオ間に有意な差はない。

⑦ 海外の動向

各国は、地政学要因、資源要因、原子力発電の規模等に応じて、再処理するか直接処分を行うかの選択を行っている。原子力発電の規模が小さい国や原子力発電からの撤退を基本方針とする国、国内のエネルギー資源が豊富な国等では直接処分を、原子力発電の規模が大きい国や原子力発電の

継続を基本方針とする国、国内のエネルギー資源が乏しい国等では再処理を、選択する傾向が見られる。なお、直接処分を選択している米国においても、高レベル放射性廃棄物処分場数を最小限にすることが重要として、それに必要な再処理技術の研究が始められている。

⑧ 政策変更に伴う課題 及び ⑨社会的受容性

現時点においては、直接処分する場合についての我が国の自然条件に対応した技術的知見の蓄積が欠如していることもあり、プルトニウムを含んだ使用済燃料の最終処分場を受け入れる地域を見出すことはガラス固化体の最終処分場の場合よりも一層困難であると予想される。核燃料サイクル政策を直接処分を行う政策に変更する場合には、これまで再処理政策を前提に築いてきた原子力施設立地地域との信頼関係を直接処分に向けて必要な措置を受け入れてもらうことを含めて改めて構築することが必要となるが、これには時間を要するから、この間に使用済燃料の搬出が滞って原子力発電所が順次停止する可能性が高い。

⑩ 選択肢の確保（将来の不確実性への対応能力）

シナリオ１ においては技術革新インフラや再処理を行うことについての国際的理解が維持されるので、状況に応じて多様な展開が可能である。ただし、このシナリオにおいても再処理以外の技術の調査研究も進めておくことが不確実性対応能力をさらに高めるとの指摘もある。シナリオ４は、選択を後日に行うので対応能力が高いと思われたが、長期間事業化しないままで対応に必要なインフラや国際的理解を維持することは現実には困難と判断される。

我が国における原子力発電の推進に当たっては、経済性の確保のみならず、循環型社会の追究、エネルギー安定供給、将来における不確実性への対応能力の確保等を総合的に勘案するべきである。そこで、これら１０項目の視点からの各シナリオの評価に基づいて、我が国においては、核燃料資源を合理的に達成できる限りにおいて有効に利用することを目指して、安全性、核不拡散性、環境適合性を確保するとともに、経済性にも留意しつつ、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用することを基本的方針とする。使用済燃料の再処理は、核燃料サイクルの自主性を確実なものにする観点から、国内で行うことを原則とする。

国は、核燃料サイクルに関連して既に「原子力発電における使用済燃料の再処理等のための積立金の積立て及び管理に関する法律」等の措置を講じてきているが、今後ともこの基本的方針を踏まえて、効果的な研究開発を推進し、所要の経済的措置を整備するべきである。事業者には、これらの国の取組を踏まえて、六ヶ所再処理工場及びその関連施設の建設・運転を安全性、信頼性の確保と経済性の向上に配慮し、事業リスクの管理に万全を期して着実に実施することにより、責任をもって核燃料サイクル事業

を推進することを期待する。それら施設の建設・運転により、我が国における実用再処理技術の定着・発展に寄与することも期待する。

（４）軽水炉によるＭＯＸ燃料利用（プルサーマル）

我が国においては、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用するという基本的方針を踏まえ、当面、プルサーマルを着実に推進することとする。このため、国においては、国民や立地地域との相互理解を図るための広聴・広報活動への積極的な取組を行うなど、一層の努力が求められる。事業者には、プルサーマルを計画的かつ着実に推進し、六ヶ所再処理工場の運転と歩調を合わせ、国内のＭＯＸ燃料加工事業の整備を進めることを期待する。なお、プルサーマルを進めるために必要な燃料は、当面、海外において回収されたプルトニウムを原料とし、海外においてＭＯＸ燃料に加工して、国内に輸送することとする。このため、国及び事業者は、輸送ルートの沿岸諸国に対して輸送の際に講じている安全対策等を我が国の原子力政策や輸送の必要性とともに丁寧に説明し理解を得る努力を今後も継続していくことが必要である。

（５）中間貯蔵及びその後の処理の方策

使用済燃料は、当面は、利用可能になる再処理能力の範囲で再処理を行うこととし、これを超えて発生するものは中間貯蔵することとする。中間貯蔵された使用済燃料及びプルサーマルに伴って発生する軽水炉使用済ＭＯＸ燃料の処理の方策は、六ヶ所再処理工場の運転実績、高速増殖炉及び再処理技術に関する研究開発の進捗状況、核不拡散を巡る国際的な動向等を踏まえて２０１０年頃から検討を開始する。この検討は使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用するという基本的方針を踏まえ、柔軟性にも配慮して進めるものとし、その結果を踏まえて建設が進められるその処理のための施設の操業が六ヶ所再処理工場の操業終了に十分に間に合う時期までに結論を得ることとする。

国は、中間貯蔵のための施設の立地について国民や立地地域との相互理解を図るための広聴・広報活動等への着実な取組を行う必要がある。事業者には、中間貯蔵の事業を着実に実現していくことを期待する。

（６）不確実性への対応

国、研究開発機関、事業者等は、長期的には、技術の動向、国際情勢等に不確実要素が多々あることから、それぞれに、あるいは協力して、状況の変化に応じた政策選択に関する柔軟な検討を可能にするために使用済燃料の直接処分技術等に関する調査研究を、適宜に進めることが期待される。

政策評価部会の設置について

平成１８年４月１１日
平成１８年９月５日改正
原 子 力 委 員 会 決 定

１．趣旨

原子力政策大綱において、「原子力の研究、開発及び利用の基本的目標を達成するために国が行う施策は、公共の福祉の増進の観点から最も効果的で効率的でなければならない。」としており、国及び独立行政法人に対して、その活動について多面的かつ定量的な評価を継続的に実施し、改善に努め、国民に説明していくことを求めている。また、原子力委員会も「関係行政機関の原子力に関する施策の実施状況を適時適切に把握し、関係行政機関の政策評価の結果とそれに対する国民意見を踏まえつつ、自ら定めた今後１０年程度の期間をひとつの目安とする原子力の研究、開発及び利用に関する政策の妥当性を定期的に評価し、その結果を国民に説明していくこととする。」と示している。そこで、原子力政策大綱において示している基本的考え方に基づき、原子力委員会において、政策評価部会を設置し、原子力の研究、開発及び利用に関する政策の妥当性の評価等を行う。

２．構成

原子力委員会委員長及び委員並びに原子力委員会の指名する参与又は専門委員をもって構成する。

なお、評価は、原子力政策を適切な政策分野に区分し、その政策分野ごとに順次行う（「原子力の研究、開発及び利用に関する政策評価実施要領」（平成１８年４月１１日原子力委員会決定））こととしていることから、専門委員の指名においては、「原子力政策大綱」の政策分野ごとに担当を決めることとする。

３．検討内容

① 原子力の研究、開発及び利用に関する政策の妥当性を評価する。
② その他、原子力委員会が指示する事項について調査審議を行う。

４．スケジュール

４月１８日（火）に第１回会合を開催し、その後、順次会合を開催する。

５．その他

（１）政策評価部会の運営については、「専門委員」を「専門委員（評価する政策分野を担当する専門委員に限る。）」と読み替えて、原子力委員会専門部会等運営規程を準用する。ただし、同運営規程第２条の規定にかかわらず、部会長は原子力委員会委員長が務めるものとする。
（２）評価の実施に当たっては、「原子力の研究、開発及び利用に関する政策評価実施要領」を適用する。

以上

参考２

原子力の研究、開発及び利用に関する政策評価実施要領

平成１８年４月１１日
原子力委員会決定

１．要領の目的

原子力政策大綱において、「原子力の研究、開発及び利用の基本的目標を達成するために国が行う施策は、公共の福祉の増進の観点から最も効果的で効率的でなければならない。」としており、国及び独立行政法人に対して、その活動について多面的かつ定量的な評価を継続的に実施し、改善に努め、国民に説明していくことを求めている。また、原子力委員会も「関係行政機関の原子力に関する施策の実施状況を適時適切に把握し、関係行政機関の政策評価の結果とそれに対する国民意見を踏まえつつ、自ら定めた今後１０年程度の期間をひとつの目安とする原子力の研究、開発及び利用に関する政策の妥当性を定期的に評価し、その結果を国民に説明していくこととする。」としている。これに基づき、原子力委員会の行う評価の実施に係る細目を定める。

２．評価方法

原子力政策を適切な政策分野に区分し、その政策分野毎に順次評価を行う。評価結果のとりまとめにあたっては、関係者（市民／ＮＧＯを含む）からの意見聴取、国民への説明会及び意見聴取、国民からの意見募集を行うこととする。

３．評価の観点

原子力政策大綱に定められた政策の進展状況及び関係行政機関の取組状況を把握し、十分に成果を上げているか、あるいは政策の目標を達成しうる見通しがあるかを検討し、これの検討作業に基づき、原子力政策の妥当性を評価する。

４．評価結果のとりまとめ

評価結果のとりまとめには、当該分野について、原子力政策大綱における考え方、政策の進展状況及び関係行政機関の取組み状況、政策の妥当性の評価及び今後の進め方に関する提言を含むものとする。

「原子力委員会政策評価部会　ご意見を聴く会」実施結果概要
テーマ：「エネルギー利用」に係る施策の評価について

１．日時・場所

（日時）平成２１年３月２６日（木）１３：３０～１７：１０
（場所）愛知県名古屋市　名古屋国際ホテル「紅梅の間」

２．出席者

（御意見発表者）　浅野智恵美氏：環境カウンセラー
　　加藤征三氏：三重大学特命学長補佐
　　山上隆之：中日新聞社経済部デスク
（一般参加者）　７０名〔うち、第２部で御意見を発表された方は　４名〕
（部会構成員）　近藤部会長、伊藤委員、内山委員、田中委員、松田委員、山口委員
（事務局）　土橋参事官他

３．実施結果

冒頭、近藤部会長および事務局から開催趣旨、エネルギー利用に関する現状整理及びこれまでの政策評価部会における主な議論の内容を説明後、第１部では御意見発表者（３名）から御意見を聴取し、部会構成員を交えた意見交換を行った。また、第２部では会場に参加された方々（４名）から御意見を頂いた。なお、会の参加者募集の機会にも、関連する施策に関する評価について意見を募集した。第１部の御意見発表者、第２部の会場に参加された方々からの御意見及び参加募集時に寄せられた御意見等は以下の通りである。

【相互理解活動に関して】

① 国への信頼は不安のない安定した社会基盤がまず構築されないといけない。これを実現するために、原子力を含む日本独自の環境とエネルギーに対する新しい文明づくりが必要と考える。日本古来の伝統、例えば、我々はいろいろな生活の場面において、「お互いさま」、「ほどほどに」、「持ちつ持たれつ」、あるいは「いただきます」などと言って、それぞれの役割に対して感謝する気持ちで生活が成り立っている。これを思い出してエネルギーに対しても推進していかなければならない。例えば、高気密高断熱の建物は日本の心から言うと必ずしもいいことではない。自分の家の中は冷暖房で完備するが、外を暖めてヒートアイランドをつくるといった、自分さえよければいいという心ではもう立ち行かない。これを新しい文明としてやっていかないといけないというところが一番日本がやるべきことであって、日本の心によく合っているものだと思う。

② 大学で教育している中で思うのは、学ぶのは耳や目ではなくて心であり、心に訴えないと何も響かないと思う。したがって、原子力発電が３０％ありきではなく、省エネを十分実施し、太陽光発電や風力発電を十分活用し、どうしても足りない分を原子力が支えていく、そのためには、原子力の割合は３０％程度になるという説明の仕方であれば、学生にはすんなり理解してもらいやすいと考える。

③ 新聞などの報道については、読者および視聴者は、専門家もいれば初心者もいるので、科学的・技術的根拠に基づいた第三者的な報道をしてほしい。また、新聞では、例えば原子力を含むエネルギーの将来像などを連載物で続けて原子力委員会に提案するとおもしろいアピールができると思う。

④ 二酸化炭素を排出する蛇口をどうしていくか、世代間の不公平や環境倫理の考え方を含め、エネルギーの利用のあり方及び脆弱な我が国のエネルギー自給率を見つめ直すことが重要。　国民の理解をはじめ、原子力の電源立地の地域住民の方々の理解を得るためには、国のみではなく、都道府県、そして市町村単位での細やかな議論と情報の発信が今後一層重要になると考えている。

⑤ 原子力施設の立地地域の住民は、原発にどう向き合うべきか、自分の問題として考えているという印象を持っているが、名古屋の人は、そこまで関心や理解を深めているかどうかは疑問である。私たちメディアの責任もあるかもしれないが、原発の問題に対する関心は低いと感じる。東海地方の産業も市民生活も原発に支えられているという現実は否定できないので、原発立地地域ではない地域でも原発問題への理解をもっと深めるべきだと考えている。

⑥ ご意見を聴く会などの開催については、平日でなく、休日、日曜日に開催するなど、参加しやすいような場づくりが必要である。また、原子力については、安全性や必要性だけではなく、太陽光や風力といった自然エネルギーの早期実用化や、我々がライフスタイルを変えて一層の省エネルギーに努めるべきだということも合わせて情報発信してほしい。

⑦ 原子力施設で働く人間が、誇りを持って働けるというように社会の風潮に変えていく施策を実施してほしい。

⑧ 我が国では、広島、長崎の歴史があるために、原子力＝核爆弾というイメージが強い。その核爆弾と原子力発電の違いというものを強くＰＲすることに国は力を入れるべきである。

⑨ 風力発電や太陽光発電など自然エネルギー開発の現状と見通しは、原子力開発の今後の必要性を計る上でも必要である。しかし最近、過剰にこれらの自然エネルギー開発が未来のエネルギー問題を解決しうるかのような風潮があるように感じる。実際には原子力開発なくして今後のエネルギー確保が難しい事は明らかであるが、原子力開発のイメージにはマイナス部分を感じることが多い。これらのイメージを変えていくための施策は無いのか、またこの部分にこそより一層コストをかけて行くことも大切と考える。

⑩ 原子力発電、核燃料サイクルについては、日本のような無資源国では世界に先駆けて実施していく必要性があり、二酸化炭素の排出を削減していく上での切り札でもある。原子力政策大綱でもこれらのことは謳われているが、国民全体での理解がまったく進んでいないことに対する、政策当局としての反省はどうなっているのか。政策には優先順位があるが、エネルギー問題の優先順位を高めるべく活動することが必要ではないか。専門家の皆さんが議論していることを国民各層に広めていくためには有効な広報施策をとるべきであり、そのための予算措置に向けて原子力委員会として活動すべきである。

⑪ 原子力の評価については事業者と規制当局が如何に国民の信頼を得られるかで決まると思う。それには情報公開と説明は欠かせないが、電力会社だけでなく規制当局の説明がさらに必要である。

⑫ 中国の餃子中毒事件をきっかけに、食料の自給率問題が注目されているが、エネルギー自給率も海外で何か起こったときには、我々の命に関わる問題である。原子力発電が必要であることを国民に理解してもらうためにどのような取組みを行うべきか、「ご意見を聴く会」などで、広範囲の専門家から意見を聴いてほしい。

⑬ 原子力については国策であるにもかかわらず、国民的な理解がなかなか得ることができない。2030 年以降の目標を達成するために、次世代層に対する教育、特に学校教育における原子力に関する内容の充実と、テロ対策はあるものの原子力発電所の本物を見ることが理解度の進展につながると確信しているので、次世代層の発電所内部への見学の再開を希望する。

⑭ 原子力に関する安全性について、一般市民が理解できるよう、分かりやすく説明して欲しい。例えば、安全確保のための検査や体制など、他企業や事業と比較するなど、大変な作業をしていることをもっとＰＲすべき。

【国の役割に関して】

① かつて三重県の芦浜で原子力発電所を建設するときの是非を検討する委員会の委員をしていた経験からであるが、現場で一所懸命地元の方との調整をしているのは電力会社であり、国が来ない。地元の方は電力会社も去ることながら、国が前面に出て、国が全責任を最後は負うから大丈夫だという誠意ある言葉と態度と行動を示すことが、地元の信頼を得るキーポイントだと思う。したがって、首相や大臣などがみずからリーダーシップを発揮しないと、日本では立地はなかなか進まないのではないかと思う。

② 原子力事業は国の直轄事業とし、電力会社は運転や配電などの日常的な運営業務をする方がよい。また、その運営業務において市民も入れたオンブズマン制度を入れて、透明、公平性を確保するようなシステムをつくるべきではないかと思う。

③ 立地に関しては、国の直轄所有地、例えば国立公園や自衛隊の基地などを最優先で考えたほうが早く進むと思う。ただし、どのような場所に立地するとしても、誘致

した地元が誘致したことに誇りを持てる、安全、安心、平和貢献、最先端の技術などということに誇りを持てるような事業であるべきであると思う。

④ 原子力立地やサイクル施設の新規立地が進まないのは、国民がＮＩＭＢＹ(Not In My Back Yard)になっているせいである。ＮＩＭＢＹを克服するには、国が地域の医療、福祉、教育や雇用に関して責任を持って十分な手当てするという保証が必要。例えば電気料金は無料にしたり、地元採用者の賃金を補填するなど、誰もが「住みたくなるまち」にして、自治体が困るくらいに厚い保護が必要ではないか。

【エネルギー利用の政策に関して】

① 最近、国際会議へ行くと、海外の研究者、技術者から我が国の原子力の平和利用技術のレベルの高さについて賞賛されることがある。高速増殖炉をはじめ、核燃料サイクルシステムを実用化して事業化する使命は日本こそあるのではないか。また、それを世界は願っているとのではないか。これが日本が世界に果たせる最良で最適で、かつ最大の国際平和貢献ではないか。

② 原子力政策大綱において、２０３０年以降も総発電量の３０％から４０％かそれ以上の供給割合を原子力発電が担うという基本的考え方が示されているが、私の考えとしては、原子力発電の割合は徐々に減らしていき、代わりに核融合発電やより新しいエネルギーが登場することを願っている。

③ 原子力の持つリスクや高レベル放射性廃棄物の最終処分が決まっていないなどの懸念がある状況を鑑みると、原子力なしで日本の社会が成り立つのであれば、新しい発電方法の登場を未来世代のためにも望むところである。ただし、原子力発電を今後縮小の傾向ということを決定すると、学生が原子力分野に入りにくくなる。原子力の技術は今以上に発展するべきだと考えており、ジレンマを抱えているところである。

④ 核燃料サイクルにおいて、国内のウラン濃縮で発生する劣化ウランは、将来利用に備え適切貯蔵とあるが、貯蔵保管の安全性は大丈夫か。また、わが国の原子力発電所は、作業者の被ばく線量低減の実績が欧米の後塵を拝しているとのことだが、早急な改善が望まれる。

⑤ エネルギーと環境問題については省庁を横断して取り組むべきであり、スウェーデンが環境省を持続可能な発展省に改組しエネルギーと環境に一体的に取り組む官庁を創設したような方向性を見習うべきである。

⑥ 原子力委員会の議論の中でもリプレースは着実に進めるべきだとの議論が出ていますが、廃棄物の処分先が決まっていない状況では安全性に危うさを感じざるを得ない。

⑦ 最近、原子力発電は原油高や温暖化対策として脚光を浴びているが、短期的な状況に振り回されず、安定的に長期的な視点で進めていく施策が必要である。

⑧ 六ヶ所再処理工場の操業開始が遅れている状況や、日本全体で工場の定格処理量以

上の使用済燃料が発生することを考えると、国内再処理だけでなく、以前のような海外再処理も検討すべきではないか。また、天然ウランの確保について、「もっと総合的な観点で幅広い外交を行う」とあるが、なぜそのような必要があるのか、例えばどのような観点なのか等について報告書では具体的に記載して欲しい。

⑨ 核燃料サイクルの基本的な考え方で、「中間貯蔵された使用済燃料及びプルサーマルに伴って発生する軽水炉使用済ＭＯＸ燃料の処理方策は、２０１０年ころから検討を開始」となっているが、これだけ六ヶ所の再処理の予定が遅れ、目途がたたない中で、電力各社は中間貯蔵施設建設を急がなくてはならなくことが明らかである。このような状況下で、２０１０年ころから検討では遅すぎる。原子力委員会では、早急に検討を始め、２０１０年ころには方針を決定し国民（各発電所地元を含む）に説明し、中間貯蔵した燃料がきちん処分されることを国民に納得させないと、各原子力発電所は使用済燃料で燃料プール内が一杯となり、発電を続けることが困難になるのではないか。

⑩ 現在の日本の原子力発電についての制度では、事業者の新しい技術の導入や柔軟な発電所の運営が難しい状態であると思う。安全に対する政策は大変重要であると思うが、安全を守りながらも原子力発電を発展させていけるような政策を考えていく必要があると思う。

⑪ 既設炉のリプレイス推進のためには、一方で原子炉施設の廃止措置が計画的になされることも重要と考える。このため、廃止措置についての技術的課題や制度的な取り組み（地域の合意形成や地域共生）が十分であるかを検証し、改善を図っていく必要があるのではないか。

⑫ これまで主として JAEA が行ってきた再処理技術、ウラン濃縮技術、燃料製造技術（MOX)、FBR サイクルの開発等の成果やノウハウは実用化技術移転に確実に活かされることが重要である。このため、サイクル技術の実用化には、研究開発を行ってきた技術者と移転を受ける（主に民間の）技術者が一体となって実証プロセスの開発に従事する体制を構築し、技術伝承のための並走期間が設けられることで、人材と技術が確実に伝承されるようになるのではないか。

⑬ 原子力エネルギーについては、極力、利用範囲を縮小していったほうが良いエネルギー源ではないかと考えている。リスク予測を行い、余裕をもたせた安全基準を打ち出しているとは思うが、ヒューマンエラー・テロ・災害等の予測不可能（もしくは困難）なリスクの排除が難しいことに対し、事故が起きた時の損害が大きすぎるからである。イノベーションがおしすすめられ、新エネルギーの経済効果が大きいことから考えても、既存の原発施設の安全性・国民へのコンセンサスをより向上させるとともに、今後、エネルギー源としては縮小、廃止の方向性を打ち出してもらいたい。

以上

原子力委員会における政策評価について

原子力委員会
政策評価部会「エネルギー利用」
ご意見を聴く会 （名古屋市）

平成21年3月26日

原子力委員会と原子力政策大綱

原子力基本法

目的： 原子力の研究、開発及び利用を通じて、将来におけるエネルギー資源を確保し、学術の進歩と産業の振興とを図り、もって人類社会の福祉と国民生活の水準向上とに寄与。

前提： 「平和目的」「安全の確保」「民主的な運営」「自主的な実施」「成果の公開」「国際協力に資する」

原子力委員会

使命： 国の施策を計画的に遂行し、原子力行政の民主的運営を図るために設置され、原子力に関する施策について企画、審議、決定する責任を有する。

原子力政策大綱 （平成17年10月 原子力委員会決定）：原子力エネルギー利用や放射線利用について、数10年間程度の国内外情勢の展望を踏まえ、今後10年程度の間に各省庁が推進する施策の基本的方向性や、原子力行政に関わりの深い地方公共団体、事業者、国民各層への期待をあらかじめ決定しておくもの。

「原子力政策大綱」の構成

基本目標

1. 安全確保、平和利用、廃棄物管理、人材育成、共生という原子力利用の前提である基盤的取組の整備
2. 原子力発電のエネルギー安定供給と地球温暖化対策に対する一層の貢献
3. 放射線の科学技術、工業、農業、医療分野でのより一層広汎な活用
4. これらを一層効果的・効率的な施策で実現

現状認識

各取組で重視するべき共通理念

- 安全の確保
- 多面的・総合的な取組
- 短・中・長期の取組の並行推進
- 国際協調と協力の重視
- 評価に基づく取組と国民との相互理解

取組の基本的考え方

第2章	第3章	第4章	第5章	第6章
基盤的活動の強化	原子力利用の推進	研究開発の推進	国際的取組の推進	活動評価の推進

原子力委員会としての政策評価の実施

原子力政策大綱に示している評価についての基本的考え方

原子力委員会は、政策評価部会を設置し、関係行政機関の政策評価の結果とそれに対する国民意見を踏まえつつ、自ら定めた政策の妥当性を定期的に評価し、その結果を国民に説明していく。

政策評価部会において政策を評価する観点

政策分野ごとに、原子力政策大綱に定められた政策の進展状況及び関係行政機関等の取組状況を把握し、十分に成果を上げているか、あるいは政策の目標を達成し得る見通しがあるかを検討し、これらの検討作業に基づき、順次、原子力政策の妥当性を評価する。

評価方法

以下の作業によって評価結果を取りまとめる。

（1）原子力政策の進展状況及び関係行政機関等の取組状況の把握
（2）取組状況を踏まえた評価についての議論
（3）「ご意見を聴く会」の開催による国民への説明及び意見聴取
（4）報告書（案）に対する国民からの意見募集

「エネルギー利用」に関する評価

評価の対象

原子力政策大綱第3章　3－1「エネルギー利用」に示された政策分野。
（平成20年10月、第26回政策評価部会から本分野の評価を実施。）

○政策評価部会構成員（エネルギー利用）

（部会長）	近藤　駿介	原子力委員会　委員長
	井川　陽次郎	読売新聞東京本社　論説委員
	石榑　顕吉	日本アイソトープ協会　常務理事
	出光　一哉	九州大学大学院工学研究院　教授
	伊藤　隆彦	原子力委員会委員
	内山　洋司	筑波大学大学院システム情報工学研究科　教授
	河瀬　一治	全国原子力発電所所在市町村協議会　会長
	岸野　順子	サンケイリビング新聞社 エリア事業局埼玉本部　部長
	古川　英子	消費科学連合会　企画委員
	田中　俊一	原子力委員会委員長代理
	長﨑　晋也	東京大学大学院工学系研究科　教授
	広瀬　崇子	原子力委員会委員
	堀井　秀之	東京大学大学院工学系研究科　教授
	松田　美夜子	原子力委員会委員
	山口　彰	大阪大学大学院工学研究科　教授
	山名　元	京都大学原子炉実験所　教授
	和気　洋子	慶應義塾大学商学部　教授

原子力政策大綱「エネルギー利用」に関する評価について

原子力委員会
政策評価部会「エネルギー利用」
ご意見を聴く会 （名古屋市）

平成21年3月26日

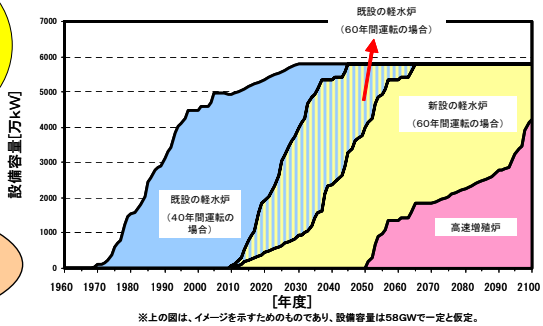
第3章 原子力利用の着実な推進
3－1. エネルギー利用〔原子力発電〕

基本的考え方

CO_2排出量を半分以下にすることを目指し、省エネルギー、化石エネルギーの効率的利用に努め、新エネルギー、原子力を、それぞれの特徴を生かしつつ最大限に活用

原子力発電が2030年以降も総発電電力量の30～40%という現在の水準程度かそれ以上の供給割合を担うことを目指す。

原子力発電の中長期の方向性（イメージ）



※上の図は、イメージを示すためのものであり、設備容量は58GWで一定と仮定。

今後の原子力発電の推進に当たっては、以下を指針とする。

- ○既設の原子力発電施設を安全の確保を前提に最大限に活用する。新規の発電所の立地に向けて、立地地域をはじめとする国民の理解を得る取組を着実に推進する。
- ○2030年前後から始まると見込まれる既設の原子力発電施設を代替する発電施設の運転開始に向けては、現行の軽水炉を改良したものを採用する。
- ○高速増殖炉は2050年頃から商業ベースでの導入を目指す。

軽水炉（敦賀発電所2号機）

高速増殖原型炉「もんじゅ」

第3章　原子力利用の着実な推進
3－1. エネルギー利用〔核燃料サイクル〕

基本的考え方

使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用することを基本方針とする。

○天然ウランの供給を将来にわたって安定的に確保する。

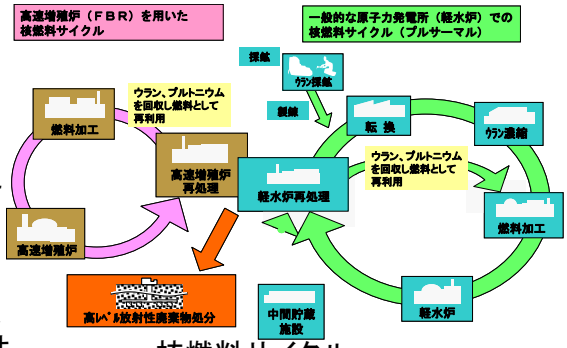
○濃縮ウランの供給安定性や核燃料サイクルの自主性を向上するために濃縮ウランの国内供給体制を整備する。

○使用済燃料の再処理は国内で行うことを原則とし、国内で利用可能な再処理能力の範囲で再処理を行い、これを超えて発生するものは中間貯蔵する。

○再処理で回収したプルトニウムはプルサーマルで利用することとし、これを着実に推進する。当面は、海外において回収されたプルトニウムを海外においてMOX燃料に加工して国内に輸送して使用、国内の再処理能力の整備にあわせて国内にMOX燃料製造能力を整備する。

○中間貯蔵された使用済燃料及びプルサーマルに伴って発生する軽水炉使用済MOX燃料の処理方策は、2010年頃から検討を開始する。

○政策選択に関する柔軟な検討を可能にするために使用済燃料の直接処分技術等に関する調査研究を適宜に進める。



核燃料サイクル

六ヶ所再処理工場

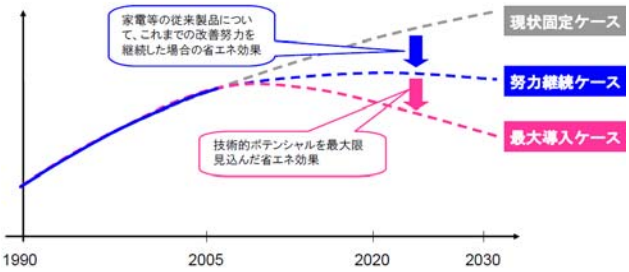
原子力発電を巡る最近の状況（1）

〔原子力の役割の増大〕

・国際原子力機関(IAEA)の高位予測では、現在の約390GWである世界の原子力発電設備規模は、2030年には748GWに到達。

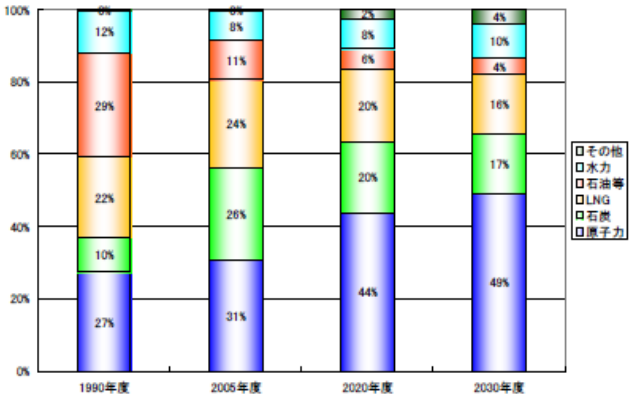
・総合資源ｴﾈﾙｷﾞｰ調査会需給部会が2008年5月にまとめた「長期ｴﾈﾙｷﾞｰ需給見通し」では、原子力発電は、安定かつCO_2排出量の少ない電源としてシェアは着実に増える見通しとし、省エネを最大限普及させた場合には原子力発電の発電電力量に占める割合は2030年時点で40%を超えると予測。

【図　需給見通しと各ケースのイメージ】



長期エネルギー需給見通し（平成20年5月総合資源エネルギー調査会需給部会）より

【最大導入ケースの電源構成】

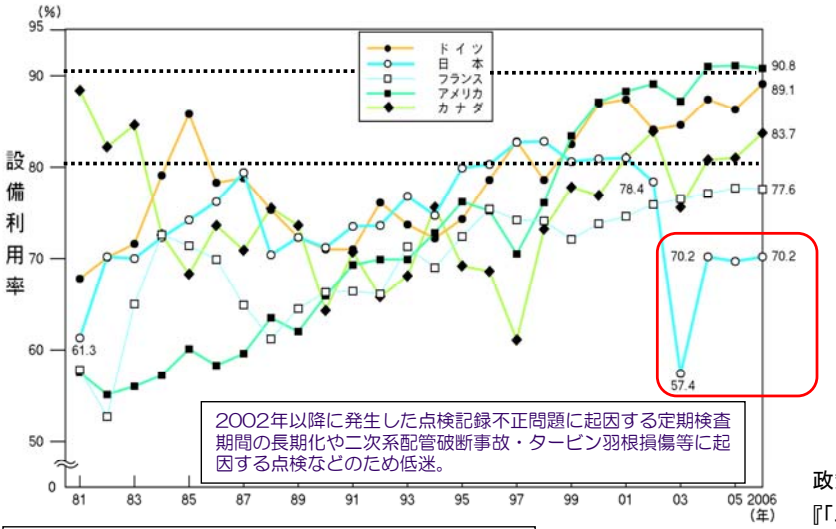


資123

原子力発電を巡る最近の状況（2）

〔設備利用率の低迷〕

・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、二次系配管破断事故・ﾀｰﾋﾞﾝ羽根損傷等に起因する点検、2007年の中越沖地震の影響を受けたプラントの長期停止などのため低迷。



※フランスでは1982年より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相対的に低い。

出典：原子力施設運転管理年報　他

政策評価部会（第26回）資料第3号
『「エネルギー利用（原子力発電）」
電気事業者の取組状況について』より

※　2007年度の我が国の設備利用率：60.7%

原子力発電を巡る最近の状況（3）

〔新・増設計画の進展〕

・中部電力の浜岡5号機は、2005年12月に、北陸電力の志賀2号機は、2006年3月に営業運転を開始。東京電力の東通1号機は、2006年9月に設置許可申請。中国電力の島根3号機は、2005年12月に、電源開発の大間発電所は、2008年5月に建設工事を着工。これらを含む13基の新・増設計画に加えて、中部電力の浜岡6号機及び九州電力の川内3号機の増設計画が公表されている。

事業者名	発電所名	現　状（2009年2月末現在）
北海道電力	泊3号機	建設中（着工：2003年11月、運開：2009年12月）
東北電力	浪江・小高	建設準備中（着工：2014年、運開：2019年度）
	東通2号機	建設準備中（着工：2014年度以降、運開：2019年度以降）
東京電力	福島第一7号機	建設準備中（着工：2010年4月、運開：2014年10月）
	福島第一8号機	建設準備中（着工：2010年4月、運開：2015年10月）
	東通1号機	建設準備中（設置許可申請：2006年9月、着工：2009年 4月、運開：2015年12月）
	東通2号機	建設準備中（着工：2012年度以降、運開：2018年度以降）
中部電力	浜岡6号機	建設計画公表（2009年1月）
中国電力	島根3号機	建設中（着工：2005年12月、運開：2011年12月）
	上関1号機	建設準備中（着工：2010年度以降、運開：2015年度以降）
	上関2号機	建設準備中（着工：2013年度以降、運開：2018年度以降）
九州電力	川内3号機	建設計画公表（2009年1月）
電源開発	大間	建設中（着工：2008年5月、運開：2012年3月）
日本原子力発電	敦賀3号機	建設準備中（着工：2010年10月、運開：2016年3月）
	敦賀4号機	建設準備中（着工：2010年10月、運開：2017年3月）
合　計		建設中：3基、建設準備中：10基、建設計画公表：2基

「原子力発電」に係る関係機関の取組状況（1）

経済産業省

① 2006年8月に原子力立国計画をとりまとめ。

② 電力自由化の下で民間が原子力発電に係る長期的な投資を行うことを促すために、第二再処理工場関連費用の暫定的積立制度の創設（バックエンド対応）、原子力発電所新・増設費用の運転開始前積立制度の創設（初期投資負担の平準化）及び原子力発電施設解体引当金制度の積立ての過不足の評価（廃炉費用負担の軽減・平準化）を実施。また、原子力発電のメリットの可視化の視点も含めて、電気事業者別排出係数を公表。

③ 原子力発電の安全性や必要性に関する国民との相互理解を促進する広聴・広報活動や地域振興に向けた継続的な支援を実施。

④ 世界標準を獲得し得る次世代軽水炉の開発、高速増殖炉サイクル技術の実用化に向けての研究開発を戦略的プロジェクトとして重点的に推進。

⑤ 保全プログラムを基礎とする検査の仕組みを2009年1月から導入。この仕組みの導入を進めるにあたり、原子力立地地域を中心に頻繁に仕組みの説明を実施。

「原子力発電」に係る関係機関の取組状況（2）

電気事業者

① 2006年の安全総点検の結果を踏まえ、経営層が現場第一線とのコミュニケーションを継続的に図り、作業の品質マネジメントに係るPDCAを通じて、問題の芽の早期発見と解決に取り組む環境を実現していくことの重要性を再確認し、引き続きこの取組を継続。

② NSネット、原子力施設情報公開ライブラリー ニューシア（NUCIA）、BWR事業者協議会（JBOG）及び PWR事業者連絡会（JPOG）によるピアレビューを通じての運転管理、保全活動の相互評価を継続。トラブル情報や新知見とそれに対する対応、経年変化の技術的評価を共有して、高い水準の運転管理に努める。

③ 保守管理技術の高度化、状態基準保全の適用拡大と時間基準保全間隔の適正化、高経年化対策の充実のあり方についての検討を各電機事業者が共同して取り組んでいる。

④ 高経年化に向けた取組を進めるにあたり、電気事業者とメーカーの間で役割・責任分担を明確化。

⑤ 日本原子力学会における原子力発電所の定格出力向上に係る技術的課題の検討結果を踏まえて、日本原子力発電(株)は、東海第二発電所の定格出力向上に関する設置許可変更の申請に向けた検討を実施。

「原子力発電」に係る関係機関の取組状況（3）

製造事業者

① 各事業者は、海外需要が増大する動向を見据えて、海外市場における受注活動を一層活発化。さらに、市場拡大を見据え、プラントレベルの受注が可能となるように、事業統合や特定分野での業務・技術連携など、様々な形で国際的な事業連携を強化。

② 各事業者は、国の次世代軽水炉開発、高速増殖炉サイクル技術の実用化にむけた研究開発の取組に、これらを将来の製品ラインアップに加える観点から協力。

政策評価部会における「原子力発電」に関する主な議論（1/2）

○ 国及び電気事業者は、これまで整備してきた立地地域社会と原子力施設が共存していく仕組みを、施設の高経年化に応じて更新していくことや、人々の価値観や社会環境の変化を踏まえて見直し、あるいは強化していくべきではないか。

○ 国は、安全確保に係る行政決定や処分に関する説明が率直に受け入れられない理由を分析し、その改善のあり方について検討していくべきではないか。事業者も週末に出力低下する運転方式を将来採用する際に、それがスムーズに受け入れられる方策を検討するべきではないか。

○ 国民に安定して電気を供給していく義務を負っている電気事業者の経営者は、その義務の遂行が困難になる事態に立ち至る原因となる可能性のある事案や情報を科学的に評価して、規制当局と議論し、その結果を踏まえて、国民を含む関係者がその解決の優先順位や解決に向けての役割分担とロードマップを共有していく仕組みを整備するべきではないか。

○ 電気事業者は、国内の機器供給業者が海外市場に力を入れ始めていることから、自らの技術基盤の維持にこれまで以上に経営資源を注ぐ必要があるのではないか。これを各電気事業者が個別に行うよりは、共同して行い、規模の経済を働かせるべきではないか。

政策評価部会における「原子力発電」に関する主な議論（2/2）

○ 国は、総合的に公益等を勘案して、原子力発電所建設のような長期投資を行っていくことを促す環境整備を行ってきているが、なお、発電設備投資を忌避する傾向があるとすれば、その根本原因を分析し、公益に資する投資を促す方策について検討し、整備していくべきではないか。

○ 原子炉製造事業者が国際市場において、他国の事業者と競争して顧客を獲得していく際に、競争条件が不利にならないように、国はそうした商談を開始する前提となる原子力協定の締結に始まり、金融、損害賠償制度に至るまでの関連インフラの整備に努めるべきではないか。

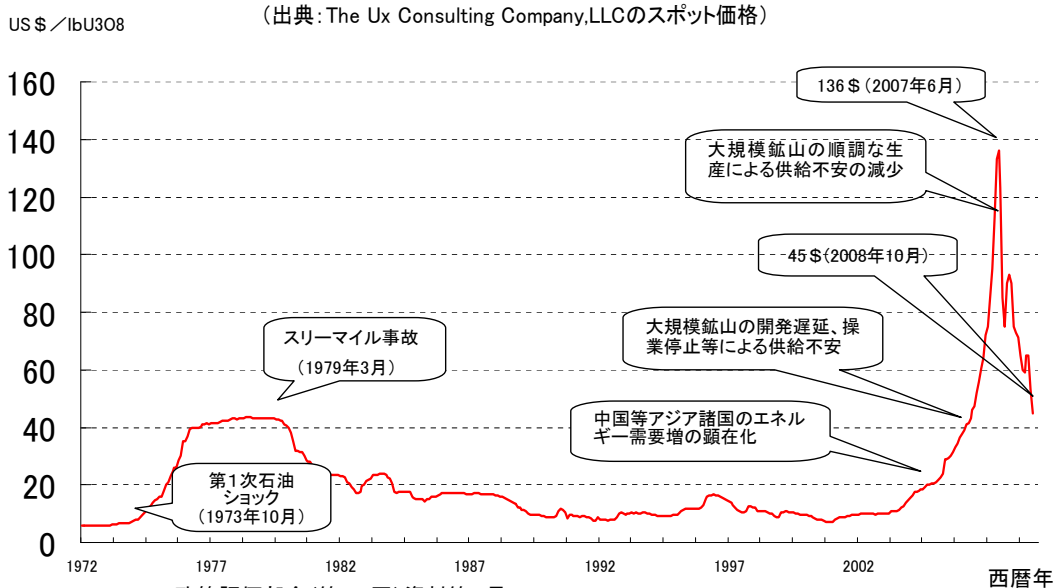
○ 2030年前後から始まると見込まれる既設の原子力発電施設の代替に備えて次世代軽水炉を開発するには、電気事業者がその時期からそれを本格的に採用するためには、2020年代前半にはその実証炉が運転され、初期故障が十分に取り除かれ、信頼性が確保され、建設に着手できることが必要である。このため、それまでに新型炉の各種実証試験や実運転の実績を積むことができるよう、技術開発計画を適切に立案実行していく必要があるのではないか。

核燃料サイクルを巡る最近の状況（1）

〔天然ウラン価格の上昇〕

・天然ウラン価格は、現在は40ドル前後で落ち着いているものの、2008年には、中国等アジア諸国のｴﾈﾙｷﾞｰ需要増の顕在化等により、ポンド100ドルを超えることもあった。

（出典：The Ux Consulting Company,LLCのスポット価格）



政策評価部会（第26回）資料第3号

『「エネルギー利用（原子力発電）」電気事業者の取組状況について』より

核燃料サイクルを巡る最近の状況（2）

〔海外ウラン濃縮事業者の設備状況〕

・米国において、USEC社の他、アレバ社、ウレンコ社が遠心分離法による濃縮工場の運転開始を予定。ウレンコ社、TENEX社も現在の設備を増強。これらの計画がすべて順調に推移すれば、2015年時点での需要に応えるに十分な供給能力が整備されることになると予想される。

〔MOX燃料加工事業の進展〕

・日本原燃は、2005年4月に事業許可申請を行なうとともに、2008年10月から準備工事をするなど進展が見られる。

〔プルサーマルの進展〕

・2009年3月に、九州電力、四国電力及び中部電力は、仏MELOX社で製造したMOX燃料の海上輸送を開始。関西電力、中国電力、東北電力、北海道電力は、MOX燃料加工契約を締結、設置変更許可を受領、地元申し入れを行なうなどの進展が見られる。

核燃料サイクルを巡る最近の状況（3）

事業者名	発電所名	プルサーマルに係るこれまでの取組
北海道電力	泊3号機	・2008年4月 地元申し入れ ・2009年3月 地元了解、設置変更許可申請
東北電力	女川3号機	・2008年11月 地元申し入れ、設置変更許可申請
東京電力	福島第一	・保有する発電所の3～4基で実施する意向 〔・1998年11月 地元了解 ・2002年9月 自主点検に関する不正問題により、福島県知事が事前了解の白紙撤回を表明〕
	柏崎刈羽	〔・1999年3～4月 地元了解 ・2002年9月 自主点検に関する不正問題により、新潟県知事、柏崎市長、刈羽村長による3者会談において事前了解の取消しに合意〕
北陸電力	志賀（1基）	・今後地元申し入れ
中部電力	浜岡4号機	・2007年7月 設置変更許可受領 ・2008年2月 地元了解 ・2008年5月 仏MELOXにてMOX燃料加工開始 ・2009年3月 仏から日本へMOX燃料輸送開始
関西電力	高浜3，4号機	・1998年5月 設置変更に係わる地元事前了解 ・1999年 BNFLによるMOX燃料データ問題 ・2004年3月 海外加工メーカー等とMOX燃料の調達に関する基本契約を締結 ・2008年10月 MOX燃料加工契約締結 ・2009年1月 MOX燃料加工開始
	大飯（1～2基）	・今後地元申し入れ
四国電力	伊方3号機	・2004年5月 愛媛県及び伊方町に事前協議を申し入れ ・2006年3月 設置変更許可受領 ・2006年10月 地元了解 ・2008年4月 仏MELOXにてMOX燃料加工開始 ・2009年3月 仏から日本へMOX燃料輸送開始
中国電力	島根2号機	・2008年10月 設置変更許可受領 ・2009年3月 地元了解
九州電力	玄海3号機	・2005年9月 設置変更許可受領 ・2006年3月 地元了解 ・2007年10月 仏MELOXにてMOX燃料加工開始 ・2009年3月 仏から日本へMOX燃料輸送開始
電源開発	大間（フルMOX）	・2008年4月 設置許可受領 ・2008年5月 着工
日本原子力発電	東海第二	・今後地元申し入れ
	敦賀2号機	・今後地元申し入れ

「核燃料サイクル」に係る関係機関の取組状況（1）
天然ウランの確保

経済産業省

① 2007年4月に甘利経済産業大臣（当時）が原子力関連産業界（商社、電気事業者、製造事業者等）・独立行政法人（日本貿易保険、JAEA等）のトップを含む総勢150名からなる官民合同ミッションとともにカザフスタンを訪問し、相互裨益の観点からの二国間協力の推進が合意。その後もウズベキスタン、モンゴルに対する資源外交を推進。

② 民間事業者の海外におけるこうしたウラン探鉱事業を支援するため、海外ウラン探鉱支援事業補助金制度を創設。

電気事業者

① 天然ウランを安定して確保するために、引き続き、契約先の多様性を確保しつつの長期購入契約の締結、開発輸入活動への投資を実施。

② 総合的な二国間協力の発展を求める国々において、官民の総合的な取組の一環として、ウラン鉱山の探鉱及び開発プロジェクトに資本参画。

「核燃料サイクル」に係る関係機関の取組状況（2）
日本企業による主なウラン鉱山開発投資状況

会社名	出資鉱山	国名	出資比率	備　考
海外ウラン資源開発㈱ ※1	ﾏｯｸﾘｰﾝﾚｲｸ	カナダ	7.5%	アレバ社(70%)、デニソン社(22.5%)が出資。1999年生産開始。
	ﾐｯﾄﾞｳｴｽﾄ	カナダ	5.7%	アレバ社(69.2%)、デニソン社(25.1%)が出資。2011年生産開始予定。
	ｱｸｰﾀ	ﾆｼﾞｪｰﾙ	25.0%	アレバ社(34%)、ニジェール鉱物資源公社(31%)、スペインウラン公社(10%)が出資。1978年生産開始。
日豪ウラン資源開発㈱ ※2	(ﾚﾝｼﾞｬｰ)	(豪州)	(10.64%)	豪州ERA社に資本参加（株式10.64%を保有）していたが、2005年12月、全株式を売却。 2008年5月に、南オーストラリア州ゴーラークレイトンの2地区で探査プロジェクトに参画することを公表（両地区において20～25%の権益を取得予定）。
テプコ・リソーシズ社※3	ｼｶﾞｰﾚｰｸ	カナダ	5.0%	カメコ社（50.025%）、アレバ社（37.1%）が出資。2011年生産開始予定。
ｲﾃﾞﾐﾂ・ｳﾗﾆｳﾑ・ｴｸｽﾌﾟﾛﾚｰｼｮﾝ・ｶﾅﾀﾞ社　※4			7.875%	
関西電力	ｳｪｽﾄﾑｲﾝｸﾄﾞｯｸ	ｶｻﾞﾌｽﾀﾝ	10.0%	カザトムプロム社(カザフスタンの国営原子力会社)が65%出資。2008年生産開始。2010年フル生産（1000tU/年)に移行予定。
住友商事			25.0%	
丸紅㈱	ﾊﾗｻﾝ	ｶｻﾞﾌｽﾀﾝ	12.0%	ハラサン鉱山の開発・操業を行うキジルクム社及びバイケン-U社を間接的に保有するカザトムプロム社関係会社（ハラサン鉱山生産量の40%の引取権益を保有）の株式を日本企業6社で保有。2008年試験生産開始。2014年フル生産（5000tU/年）に移行予定
東京電力㈱			12.0%	
㈱東芝			9.0%	
中部電力㈱			4.0%	
東北電力㈱			2.0%	
九州電力㈱			1.0%	

※1　国内の電力会社、鉱山会社、商社等29社が株主
※2　関西電力(50%)、九州電力(25%)、四国電力(15%)、伊藤忠商事(10%)が株主
※3　東京電力のカナダ子会社

政策評価部会（第26回）資料第3号
『「エネルギー利用（原子力発電）」電気事業者の取組状況について』より

「核燃料サイクル」に係る関係機関の取組状況（3）
ウラン濃縮

① 日本原燃(株)は、国産技術による遠心分離機を導入して建設された六ヶ所ウラン濃縮工場の10数年にわたる運転を通じて、ウラン濃縮工場の運転・保守の経験とノウハウを蓄積。

② 現在、六ヶ所ウラン濃縮工場においては、第一世代の遠心分離機の運転を寿命に達したものから順次終了させており、その結果、生産能力が減少。日本原燃(株)は、経済性・長期信頼性の高い新型遠心分離機を開発してきており、2010年度末頃から順次新型遠心分離機を導入し、10年程度をかけて1,500tSWU/年の設備規模に拡大する予定。また、日本原燃(株)は、濃縮に伴い発生する劣化ウランを、将来の利用に備え、適切に貯蔵。

③ 国内の転換サービスの規模は小さく、今後これをどうするべきか、関係者で検討を進めている。

④ 経済産業省は、日本原燃(株) における新型遠心分離機の技術開発活動を政府補助事業の対象として支援。

「核燃料サイクル」に係る関係機関の取組状況（4）
使用済燃料の取扱い（核燃料サイクルの基本的考え方）〔1/2〕

経済産業省

① 再処理事業に対する財政投融資を実施。また、核燃料サイクル技術及び地層処分に関わる技術開発を戦略的プロジェクトとして推進。

② 六ヶ所再処理工場で回収されるウランを再濃縮し、再び軽水炉で利用するための技術開発を行う計画。

③ 六ヶ所再処理工場で再処理される以外の使用済燃料に関する費用を、具体的な再処理計画が固まるまで暫定的に引当金として積み立て、収支を平準化する制度を2007年3月に創設し、2006年度決算から適用。

研究開発機関

① ふげんで使用されたMOX燃料の再処理に係る試験研究等を実施。

② JAEAは、混合脱硝技術やガラス固化技術について、これまでの東海再処理工場における技術開発及び運転経験の成果を日本原燃(株)に技術移転するとともに、六ヶ所再処理工場の試運転を支援。

「核燃料サイクル」に係る関係機関の取組状況（5）
使用済燃料の取扱い（核燃料サイクルの基本的考え方）〔2/2〕

事業者

① 日本原燃(株)の六ヶ所再処理工場は、2004年12月よりウラン試験を、2006年3月からは、使用済燃料を用いたアクティブ試験を実施。これに関連して、六ヶ所サイト内に再処理技術開発研究所を設置し、技術開発を実施するとともに、保守・補修を専門とする(株)ジェイテックや化学分析を専門とする日本原燃分析(株)を立ち上げ。また、仏国アレバ社及びJAEAとの技術協力を維持・拡大。

② 日本原燃(株)は、アクティブ試験の最終段階において高レベル廃液のガラス固化設備の運転条件を確立することに時間を要し、使用済燃料の受け入れ計画や本格操業開始予定をたびたび変更。この間には、廃液が設備室内に漏洩するなどのトラブルも発生した。これに対処するため、品質保証活動を強化するとともに、技術的能力を高めるため、JAEAとの協力を強化している。

「核燃料サイクル」に係る関係機関の取組状況（6）
軽水炉によるMOX燃料利用（プルサーマル）

経済産業省

① 原子力発電所立地地域でプルサーマルシンポジウムや住民説明会を開催。また、「国の顔が見える」取組として、座談会形式による少人数を対象とした広聴・広報活動を実施。加えて、電力供給地と電力消費地との交流事業を実施。

② 六ヶ所MOX燃料加工事業に関する技術的確証試験を政府補助事業として、財政支援を実施。

電気事業者

① 2010年度までに全ての電気事業者が所有する原子力発電所1基ないし2基にプルサーマルを導入することを目指して、各電気事業者がプルサーマルの実施に向けて取り組んでいる。

② プルトニウム利用の透明性向上を図るため、毎年度プルトニウム利用計画を公表。

③ 輸送ルート沿岸諸国に対する広報・理解活動を継続して取組。

事業者

① 日本原燃(株)は、MOX燃料加工事業許可を2005年4月に申請し、2008年10月には準備工事を開始。

「核燃料サイクル」に係る関係機関の取組状況（8）
中間貯蔵及びその後の処理の方策／不確実性への対応

経済産業省

① 中間貯蔵施設の意義と安全性について、住民説明会等、施設の立地地域の住民との直接対話の取組を推進。また、座談会形式による少人数を対象とした広聴・広報活動も実施。

電気事業者

① 東京電力(株)と日本原電(株)は共同して、2005年11月にリサイクル燃料貯蔵(株)を設立し、同社は2007年3月に、「リサイクル燃料備蓄センター」に係る使用済燃料貯蔵事業許可を申請。2008年3月に準備工事を開始。

原子力委員会

① 2006年12月の「高速増殖炉サイクル技術の研究開発に関する基本方針」と題する決定において、2010年頃から開始する第二再処理工場の在り方に関する議論に資する科学技術的な知見を提供することも念頭におくことを要請。

研究開発機関

① 電力中央研究所は、使用済燃料の貯蔵容器の耐震性評価技術等の研究を実施。また、日本原子力学会は、中間貯蔵施設用貯蔵容器の安全設計及び検査基準を制定。

② JAEAは、使用済燃料の直接処分技術に関する調査研究を実施。また、海水ウランの採取技術の枢要技術である吸着性能の高い素材の開発も実施。

政策評価部会における
「核燃料サイクル」に関する主な議論（1/2）

○ ウラン資源を有する発展途上国は、ウラン資源開発を国の発展のために活用したいと考えていることから、こうした国に対しては、資源開発事業への参入だけを進めるのではなく、人材育成などの基盤整備を含む当該国の原子力に係る取組の推進を総合的な観点から支援していくべきではないか。

○ 日本原燃(株)は、ウラン濃縮工場において準備を進めている新型遠心分離機の導入にあたっては、目標とする能力に計画通りに到達できるようにするため、一見些細なことも見逃さず十分な分析を行い、得られた知見の水平展開を怠らないなど、業務のリスク管理を徹底していくべき。また、世界の濃縮事業者が多国籍化を図りつつ、市場開拓を進めている現状を踏まえて、国としても、今後のこの分野の取組のあり方を検討していくべきではないか。

○ 六ヶ所再処理工場の今後の現場の取組に当たっては、過去の知見を踏まえて起き得る様々なシナリオを検討し、不都合をもたらす可能性のあるものについては、未然にその発現防止策を講じるか、事後対策のとりやすさを確認するなど、十分な業務リスク管理を行いつつ、着実に困難の克服に取り組むことが大切。

政策評価部会における「核燃料サイクル」に関する主な議論（2/2）

○ 核燃料サイクル事業の健全な発展を期待するため、国は使用済燃料の中間貯蔵技術、再処理技術、放射性廃棄物の処理処分技術を中心とする燃料サイクルに係る基盤的技術開発能力を強化しつつ維持していくべき。このため、国及び事業者は、こうしたサイクルに係る技術開発に関して今後の取組のあり方やそのための人材の確保の方策について、適切な役割分担のもと、共同して取り組むことを企画し、それを的確に実行していくべきではないか。

○ 国及び研究開発機関は、大学や民間事業者とも協力して、使用済燃料の直接処分技術、中間貯蔵施設における貯蔵期間を延伸する技術、トリウム利用技術、核変換・分離技術、核拡散抵抗性の向上方策、海水ウランの採取技術など、我が国が現在実用化を目指す開発活動に位置づけていない技術についても、適切な水準で研究開発を継続的に推進していくべきではないか。

資料第3号

「原子力委員会政策評価部会　ご意見を聴く会」
参加募集時に頂いたご意見

「原子力委員会政策評価部会　ご意見を聴く会」の参加募集時に頂いたご意見について、個人が特定される情報を除き掲載しています。

No.	御　意　見
1	原子力の利用に際し投入される放射線防護に関するコストは自然環境や人体への影響を考慮しつつ過剰であっても過小であってもならないと思います。 自然環境や人体へ影響を与えうる放射線量についての認識に違いがあるように感じる。また与える影響も悪影響と好影響とが存在する事実があるよう見受けられる。 現行法によるとその許容域はそれを超えると悪影響が出ることを示唆するものなのか。それとも悪影響というより別の規制の観点からそうなっているのか混乱してくる、 実際の安全域の再検討もおこなうべき時期にあると思う、いわゆる「しきい値理論」についても検証すべきではないか。放射線は人体に対して絶対悪という極端な放射線に対する恐怖が一人歩きしている現状を変えていく為にも施策が必要である。 風力発電や太陽光発電など自然エネルギー開発の現状と見通しは、原子力開発の今後の必要性を計る上でも必要であると思います、しかし最近、過剰にこれらの自然エネルギー開発が未来のエネルギー問題を解決しうるかのような風潮があるように感じます、実際には原子力開発なくして今後のエネルギー確保が難しい事は明らかである、にもかかわらず原子力開発のイメージにはマイナス部分を感じることが多い、これは露出される時が事故などマイナス要因の時ばかりであることも一因だと思います、これらのイメージを変えていくための施策は無いのか、またこの部分にこそより一層コストをかけて行くことも大切な事と考えます。
2	○中間貯蔵施設及びその後の処理の方策について 　中間貯蔵施設の建設の推進に対して、取組の一層の強化が必要とありますが、電力各社はもちろんのこと、国としても広聴・広　報活動を強化していく必要があると考えます。 　原子力政策に関心の薄い人というのは、原子力に対して理解が進んでいないと考えられますので、広く一般の方が理解し易い、わかり易い広報を実施するにはどうすればよいのか、その点においても別途議論する必要があるのではないかと考えます。
3	例えば，核燃料サイクルに反対している人たちはどのような点に反対しているのかが知りたくて参加しようと思いました。なお，私は核燃料サイクルが必要であると思っています。
4	・原子力立地やサイクル施設の新規立地が進まないのは、国民がNIMBYになっているせいである。民間企業では安全や安心の点でどうしても弱い。国が半永久的に、地域の面倒を見る。地域の医療や福祉、教育や雇用に関して責任を持って十分な手当てするという保証が必要。NIMBYを克服するには、それだけのメリットが必要である。企業立地についても、もっと徹底的に支援して、例えば電気料金はずっとタダにするとか、地元採用者の賃金を補填するとか。誰もが「住みたくなるまち」にして、自治体が困るくらいに厚い保護が必要。排出権取引で外国に無駄な金を出すよりも、原子力発電の比率をフランス並みにして、国内に金を使う方がよほど国益にかなう。 ・スウェーデンで政府高官が言ったように、原子力を進めて、世界一の環境先進国になるくらいの思い切った政治スタンスが、国民には分かり易いし、納得がいく。今こそ、はっきりとした政治のリーダーシップが必要。地域社会の保護と環境保全の二本柱を徹底的に進める。そのために原子力比率を70%にし、サイクルも確立する。それが福祉と環境立国日本の目標。

No.	御　意　見
5	原子力発電、核燃料サイクルについては、日本のような無資源国では世界に先駆けて実施していく必要は論をまたない。また、二酸化炭素の排出を削減していくうえでの切り札でもある。原子力政策大綱でも上記のことは謳われているが、国民全体での理解がまったく進んでいないことに対する、政策当局としての反省はどうなっているのか。広報予算などを見ても民間のレベルと比較するとまったくお寒い限りである。エネルギーと食糧の確保は古来から戦争の材料になっていることがらであるにも関わらずそのことに対する国家としての取り組みにはやる気をまったく感じない。ことに高レベル放射性廃棄物の関連で申し上げるならば、高知県東洋町での事例の際に高知県知事、および徳島県知事さらにはワイドショーのコメンテーター諸氏の暴論に対して原子力委員会および国家機関の皆様から説得力ある反論があったとは記憶していません。そのために、議論がくだらない札びら話で終わってしまったのではないでしょうか？関係者の方々が種々議論をして憂慮しているとは思うが、そのことが国民一般にまったく伝わっていないことに強く危機感を持っています。政策には優先順位があるとは思いますが、エネルギー問題の優先順位を高めるべく活動することが必要ではありませんか？専門家の皆さんが議論していることを国民各層に広めていくためには有効な広報施策をとるべきであり、そのための予算措置に向けて原子力委員会として活動すべきであると思います。施策の有効性の不明な定額給付金よりも日本の未来のために生きたお金を使うよう政府を動かしてください。
6	東海地方は、今後30年以内に巨大地震（東海・南海・東南海）の 発生が起こると予想されています。 もし、万が一にも三つの地震が同時に起こった場合、原子力発電所の施設は安心・安全で充分に耐えられるものでしょうか。教えて頂けないでしょうか。
7	今回、このような機会を名古屋で設けて頂きありがとうございます。 ここ最近の、環境ブームから私も環境問題に興味を持ちだしました。 エネルギーの有効利用は、地球温暖化防止に大いに役立つと思いますし、同時に、現在の国際社会に対し、積極的に働きかけるという意味もあると考えています。 しかしながら、こうしたエネルギー利用は、核燃料などの極めて危険なものを取り扱うため、それなりの対策などが必要であるとも思います。 従って、今回の「ご意見を聴く会」に参加してこうした問題点について意見交換をし、よりよい環境を築き上げることに尽力したいと思います。 良いお返事をお待ちしております。
8	以下の二点を考慮して基本方針を立案すべきと考える。 ①原子力の開発・利用は100年単位で物事を考える必要がある、その目標としては高速増殖炉の実用化であり、そのためのつなぎとして、プルサーマルの推進と再処理工場の運開を着実に目指すべき。 ②原子力の平和利用は国是であり、その大枠を守ることは大前提であるが、世界を見渡した時には、多のほとんどの国は軍事利用が第一であり、ということは、他国からは日本の本音も軍事利用であると常に見られていることを肝に銘じて、上記①を推進していくべきである。
9	原子力は炭酸ガスは排出しませんが熱はだすので地球温暖化に対しては良くない。化石燃料は熱の排出に関しては貯蓄していた太陽エネルギーに過ぎないので良いとする。が他に有害物質を排出するので具合が悪い。 結果的には太陽光発電，風力発電，波力発電などに重点を移すべきではないでしょうか？
10	地球環境問題、またエネルギーセキュリティーの観点からも、日本では、原子力発電の開発ならびに原子燃料サイクルの確立を急ぐべきと考えます。

No.	御　意　見
11	我が国の原子力発電は軽水炉プラントのリプレース時期をまもなく迎えることになる。当面はやはり軽水炉から軽水炉への切り替えが主体となる。 これをスムースに進めることが電力安定供給上必要である。このため、軽水炉プラントの廃炉処理・廃棄物処分の作業を円滑に進めることができるように一連の法手続き、規程、基準等の整備及び国民一般への説明・理解確保が急務である。ついては、原子力委員会においては、関係省庁をリードし、安全かつ安心のベースでリプレースが推進されるよう強く求めるものである。
12	今現在の文化生活を今後も継続するのであれば、高度成長期とは少々様変わりし今まで以上の伸び率はないのかもしれないが、日本全体のエネルギーの必要性は今後も変わらないであろう。エネルギー輸入国の日本にとって、原子力そして核燃料サイクルの必要性について言葉・感情では反対するが、なくてはならないことを多かれ少なかれ日本国民は理解しているのではないでしょうか。ただ何度となく発生している不適切な運転管理、耐震安全性の不透明さ、情報の遅延・隠蔽など、電力事業者の認識不足もコンセンサスに影響していると思われます。 　今後も燃料となるウランは輸入に頼らざるを得ないが、そのいただいた燃料を日本国内で残すことなく使い切り（サイクル）、そしてその残材は国内で処理・保管する。そんなことは当たり前の話である。 　国策としての「原子力発電所のエネルギー利用」、これについては、国と電力事業者そして地域社会（立地地点・大量消費地点）とのコミュニケーションが何より大切であり、これまで以上に地方に向けた情報発信を期待します。
13	資源小国日本が他の先進諸国と肩を並べるためには、エネルギーの確保が必要であり、そのためには原子力エネルギーは必須である。核燃料サイクルについても、資源の有効利用だけでなく、自前の資源を確保するという意味からも必要。早期実現を望みたい。
14	原子力政策大綱では原子力開発のための国の役割が明記されていますが、各地でシンポジウムを開催する等の啓発活動は行われているように思いますが、実際の新規原子力立地活動にどのように関わっているのか、全く国の顔が見えていないように思います。 新聞，TV等を見る限り、電力会社と自治体が一生懸命に住民との対話を進めているようには感じますが、国はどんな役割を果たしているのでしょうか。 いろいろな制度や手続きといった机上のことはちゃんとやるから、現地活動は電力会社さん、自治体さんにお任せします、という感じを受けてしまいます。 現地活動も実際にやられているのであれば申し訳ありませんが、もしそうならば、もっと国の顔が見えるように活動しなければ、原子力政策大綱の望む姿には近づけないのではないでしょうか。
15	・二酸化炭素の排出がない原子力発電について、エネルギーの安定的な確保や地球環境の保全を考慮すると、推進していく必要がある。 ・安全確保を最優先し情報公開の徹底が必要である。
16	原子力発電は長期的な視点で開発していくべきだと思います。最近、原油高や温暖化対策として脚光を浴びていますが、短期的な状況に振り回されず、世の中に必要なものですから、安定的に進めていく施策が必要だと思います。

No.	御　意　見
17	原子力の評価については事業者と規制当局が如何に国民の信頼を得られるかで決まると思います。それには情報公開と説明は欠かせませんが、電力会社だけでなく規制当局の説明がさらに必要であると思います。グリーンニューディールは原子力の継続的な発展の上に成り立つものと思います。 家庭用電力はある程度自然エネルギーでカバーできますが、ビルの冷暖房や工場の稼働などを考えると、自然エネルギーが主役ではなく、あくまで補てん的なエネルギーであることを理解してもらうべきです。未来のエネルギーとして、自然エネルギーがバラ色のように紹介されていますが、一抹の不安を感じずにはおれません。もっと、原子力の必要性についてマスコミも責任ある将来像を提案すべきだと思います。
18	・原子力政策において最も重要で至急に進めなければならない課題は、高レベル放射性廃棄物の地層処分であると考える。新規の原子力発電所立地を進めていく上でも原子燃料サイクルの確立のためにも、この解決が必要である。廃棄物の処分が確立しなければ原子力発電に対する不安は解消されない。国は掛け声をかけるだけでなく、協力なリーダーシップを発揮して進めるべきではないか。現状の公募方式で進められると考えているのか。公募以外に幾つかの方策を打ち出すべきではないか。
19	○原子力発電 ・エネルギー自給率向上などのためにも、原子力発電所の増設を着実に進める必要があるのはそのとおりだと思う。 　中国の餃子中毒事件をきっかけに、食料の自給率問題が注目されているが、エネルギー自給率も海外で何か起こったときには、我々の命に関わる問題であり、その他に地球温暖化問題もある。 これらの問題への対応として原子力発電が必要であることを国民に理解してもらうためにどのような取組みを行うべきか、「ご意見を聴く会」などで、広範囲の専門家から意見を聴いていただきたい。 ○燃料サイクル ・六ヶ所再処理工場の操業開始が遅れている状況や、日本全体で工場の定格処理量以上の使用済燃料が発生することを考えると、国内再処理だけでなく、以前のような海外再処理も検討すべきではないか。 ・天然ウランの確保について、「もっと総合的な観点で幅広い外交を行う」とあるが、なぜそのような必要があるのか、例えばどのような観点なのか等について報告書では具体的に記載して欲しい。
20	（1）原子力発電について 　・原子力発電に関する「基本的考え方」には全面賛同するものである。 　・特に、「新規の原子力発電の立地」形成に向けては、その理解獲得のために国を挙げての取り組みが必要であると考える。 （2）核燃料サイクルについて 　・エネルギー資源の乏しい日本にあっては、プルサーマル施策の積極的推進が不可欠と考える。 　・「日本の原子力の安全・品質は世界一」であることをもっと国内外にPRすべきであろうと考える。
21	発電時にCO2を出さない原子力発電は、地球環境保全の観点から優れており、また、昨今のような化石燃料価格の急激な変動にも左右されないため、日本のエネルギーとしてなくてはならないものと考えております。 今後も、原子力発電の果たす役割は益々大きくなると思われるため、既設の原子力発電設備の利用率向上や新規プラントの開発を積極的に進めることが必要であると考えております。 原子力発電、核燃料サイクルは、国民の理解と信頼が得られなければ進められず、そのためには、原子力安全の確保が何より重要であると考えております。

No.	御　意　見
22	私の意見としては、核燃料サイクルの基本的な考え方で、「中間貯蔵された使用済燃料及びプルサーマルに伴って発生する軽水炉使用済MOX燃料の処理方策は、2010年ころから検討を開始」となっているが、これだけ六ヶ所の再処理の予定が遅れ、目途がたたない中で、電力各社は中間貯蔵施設建設を急がなくてはならなくことが明らかである。このような状況下で、2010年ころから検討では遅すぎる。 原子力委員会では、早急に検討を始め、2010年ころには方針を決定し国民（各発電所地元を含む）に説明し、中間貯蔵した燃料がきちん処分されることを国民に納得させないと、各原子力発電所は使用済燃料で燃料プール内が一杯となり、発電を続けることが困難になってしまうと思います。
23	施策に対し、賛成いたします。
24	現在の日本の原子力発電についての制度では、事業者の新しい技術の導入や柔軟な発電所の運営が難しい状態であると思う。 安全に対する政策は大変重要であると思うが、安全を守りながらも原子力発電を発展させていけるような政策を考えていく必要があると思う。
25	（1）意見：原子力施設の廃止措置の取組に関して 既設炉のリプレイス推進のためには、一方で原子炉施設の廃止措置が計画的になされることも重要と考える。このため、廃止措置についての技術的課題や制度的な取り組み（地域の合意形成や地域共生）が十分であるかを検証し、改善を図っていく必要があるのではないか。 （2）意見：核燃料サイクル技術の実用化について これまで主としてJAEAが行ってきた再処理技術、ウラン濃縮技術、燃料製造技術（MOX）、FBRサイクルの開発等の成果やノウハウは実用化技術移転に確実に活かされることが重要である。このため、サイクル技術の実用化には、研究開発を行ってきた技術者と移転を受ける（主に民間の）技術者が一体となって実証プロセスの開発に従事する体制を構築し、技術伝承のための並走期間が設けられることで、人材と技術が確実に伝承されるようになるのではないか。
26	電源を何に頼るかは今世紀最大の課題であります。水力から火力、風力、原子力へと・・・。危険を伴うこの事業の安全性と現状がよくわからないので、専門家の意見を拝聴致したいのです。
27	原子力については国策であるにもかかわらず、国民的な理解がなかなか得ることができません。2030年以降の目標を達成するために、特に次世代層に対する教育、特に学校教育における原子力に関する内容の充実と、テロ対策もありますが原子力発電所の本物を見ることが理解度の進展につながると確信していますので、次世代層の発電所内部への見学の再開を希望します。
28	核エネルギーを有効に活用する事は、石油やLNGといったエネルギー燃料の乏しい我が国にとってまた、地球温暖化を緩和する手段として有効である。このため、手間取っている以下の事項を進めるのが急務である。 ・六ヶ所の運転開始 ・もんじゅの運転開始 ・最終処分設備の解決 ・クリアランス処理の本格実施
29	地球温暖化、化石燃料の枯渇等の理由から、ますます原子力発電の必要性が迫られているが、報道等は事故や反対記事に占められている。また、推進意見のほどんどは原子力に係る団体が発行する書物しか見られなく、一般大衆や教育の分野までは浸透しない。このため、原子力発電の有用性を長期的な視点で小、中学校レベルから教育に組み入れると良いと考える。

No.	御　意　見
30	化石燃料の枯渇、地球規模の温暖化など、地球環境の変化に対応するため原子力対策を積極的に推進してください
31	・将来の電気エネルギーの主役である原子力に期待します。 ・原子力の推進には国の積極的な取り組みが欠かせません。特に規制の合理化をお願いしたい。
32	原発の先進国フランスで、高レベル地層処分候補地に選定したビュールは永久貯蔵地ではなく、ガラス固化体をいつでも取り出し、移転できることを条件に、100年間の貯蔵を目途に住民の理解を得たと聞いているが、これは事実か。これが事実であるならば、日本でも有効ではないか。やはり何十万年も先のことは誰も理解できる者ではないし、将来の科学技術の進展により、根本的な課題解決を図ることができるかもしれないと考える。
33	原子力立地の推進や増出力、クリアランス制度の定着等については電力会社の努力は見えるが、国としての積極推進に関する具体的施策を感じられない（私見ですが・・・）。再処理や高レベル廃棄物処分地の選定についても、国としての広報活動を具体的に見える形で実行してもらいたい。
34	原子力に関する安全性について、一般市民が理解できるよう、分かりやすく説明して欲しい。例えば、安全確保のための検査や体制など、他企業や事業と比較するなど（大変なことをしていることをもっとPRすべき）。
35	・現時点での科学技術のレベルや経済性等、大局的に考えると、原子力発電が最良と考える。 ・使用済燃料の中間貯蔵施設を更に建設すべきと考える。
36	原子力発電は、燃料の確保や地球温暖化対策の面からも有効であるとかんがえますので、安全対策を大前提に引続き基幹電力として、利用の拡大を図るべきと考えます。 核燃料サイクルについては、六ヶ所村の再処理施設にトラブルがあり、なかなか本稼働までなりませんが、フランスなど順調に稼動中の技術を積極的に活用し、推進すべきと考えます。なお、高レベルの放射性廃棄物の処分場の場所の選定については、国策として、国がより積極的に働きかけすべきと考えます。
37	地球温暖化への対応が世界的に喫緊の課題となる中、新エネルギーは不安定さという弱点があり、原子力の利用促進こそが、温暖化問題解決の鍵であると考えます。 まずは、日本国内において、既設の原子力を安定的に稼働させることが、一番即効性のある対策であり、近年、低迷している稼働率を上げるための施策に取り組むべき。検査体制や保守管理の改善もありますが、特に、安全上の問題以外の理由で長期に設備が停止することは回避すべき。 また、既設の原子力はいつまでも使い続けることは出来ないため、リプレースに向けた道筋を、今からしっかりと検討し、切れ目なく世代交代が出来るようにすることが大切と考えます。リプレースは、新規立地に比べて、地元との連携、安全管理体制、地元住民の理解浸透など、ハード・ソフト両面でメリットが大きいと考えられ、新規立地と同様の交付金を交付するなど、国はもっと積極的にリプレースを誘導すべき。
38	高速増殖炉は本当に2030年までに商業化できるのか。プルサーマルを2010年度までに16～18基と同様、現実的な目標があるとは思わない。

No.	御　意　見
39	最近の環境問題から原子力の重要性は高まっていると考えます。 また、資源の少ない日本においては、準国産エネルギーの重要性はより高くなると思いますが、このためには原子燃料サイクルを確立させることが重要です。 ここで、日本の原子力発電所の運転実績は欧米に比べよくない結果と聞きます。この要因として、トラブル発生数などから日本の原子力発電所の安全性や技術力が低いからとは思えず、本当の要因はどこにあるのか、その解決のために具体的に何をしていくのか、ということをご検討していただければ、と考えております。 また、原子力発電所の活性化のため、現場や地域で働く人達が、誇りを持って働けるような社会・風潮を形成いただけるような施策をお願いしたい。
40	わが国は資源にとぼしく、エネルギー自給率は4％である。このような状況でのもとでは原子力発電に頼らざるを得ないのではないか。しかし、原子力発電には高レベル廃棄物の問題があり、これが今原子力発電を推し進めて行く上で、また、原子力発電を語る場合の大いなるネックになっている。 思うこと①　去年「もんじゅ」を見学する機会があった。1995年ナトリウム漏えい事件があり、2008年まで13年間テストを繰り返している。つまり本稼働されていないことを知った。その後新聞紙上で断片的に本稼働がさまざまな事故でのびのびになっている報道を目にするが、その対応はどうなっているのだろうか。 思うこと②　中日新聞の報道で浜岡発電所の原子炉が減価償却・・・（判読不能）・・・減価償却を迎える炉もあると思うが、原子炉の償却年数は何年でその対応はどうなっていたのだろうか。 思うこと③　原子力発電は二酸化炭素を出さず、今騒がれている地球温暖化には役に立っている。しかし今こそ原子力発電の出番だ、という声が上がってもいいと思うがそうではない。そのギャップを感じる。 思うこと④　原子力発電は次の世代に300年にわたって負の遺産を残すという反対意見が根強い。 施策の評価やみなさなのいろいろな意見を聞きたいと思いますので、よろしくお願いします。
41	原子力発電は、エネルギー、環境対策に必要不可欠であり、十分なPAを行い、深地層処分も含めて着実に実施・進展されたい。また、ポスト京都の観点では、拘束増殖炉は重要な位置付けにあり、日本は技術的にもローディングポジションにあることを期待します。
42	将来のエネルギー確保の為、原子力もひとつの選択肢である。
43	エネルギーの今後のあり方について興味があるので、将来のことを考えたい。
44	原子力に関する心配は1点、高レベル廃棄物の処分が出きるかどうかだと考えています。技術的には深地層に隔離すれば問題ないと考えていますが、今のような誘致の仕方では立地できるとは思えません。この現状をそのように捉えていて、どのように解決するのかお聞きしたい。
45	エネルギー利用については、新エネルギー（代替エネルギー）の開発も含め、最近関心が高まっている。原子力エネルギーに限定していえば、極力、利用範囲を縮小していったほうが良いエネルギー源ではないかと考えている。 リスク予測を行い、余裕をもたせた安全基準をうちだされているとは思うが、ヒューマンエラー・テロ・災害等の予測不可能（もしくは困難）なリスクの排除が難しいことに対し、事故が起きた時の損害が大きすぎるからである。 イノベーションがおしすすめられ、新エネルギーの経済効果が大きいことから考えても、既存の原発施設の安全性・国民へのコンセンサスをより向上させるとともに、今後、エネルギー源としては縮小、廃止の方向性をうちだしてもらいたい。