

添付資料一覧

資 料 8 1

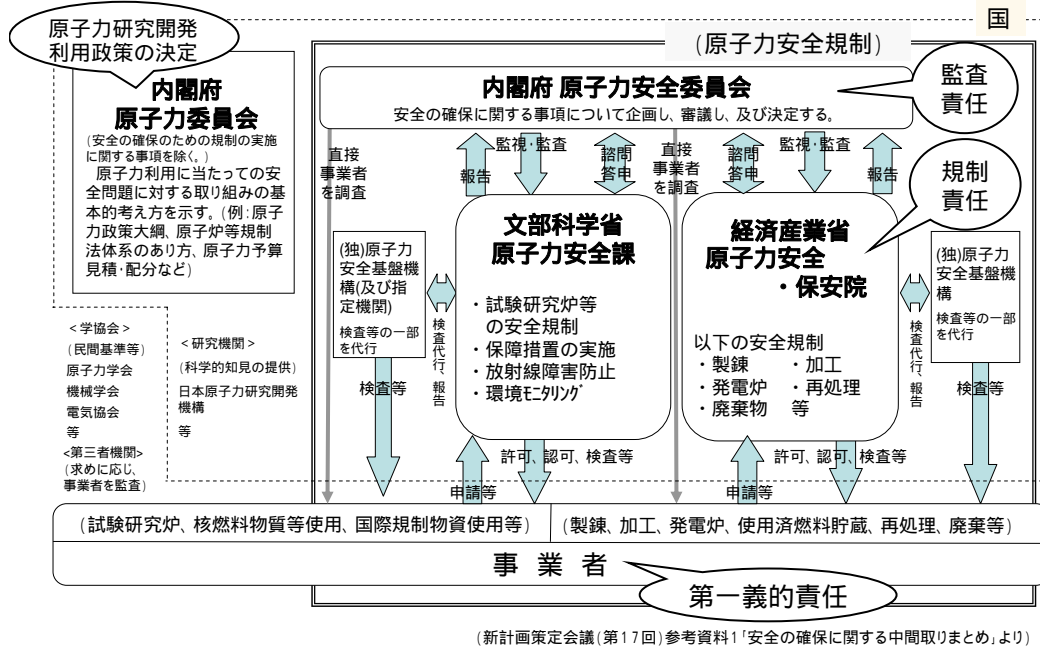
用語解説 1 0 7

付 録 1 2 2

1. 安全の確保
2. 放射性廃棄物
3. 原子力発電
4. 核燃料サイクル
5. 放射線利用
6. 原子力研究開発
7. 国際的取組

1. 安全の確保

1.1 原子力安全確保の体制



1.2 関西電力㈱美浜発電所3号機事故の対応

平成16年8月9日、美浜3号機で2次系配管が破損し、11人の方が死傷するという事故が発生

肉厚管理の状況の調査・報告を命令

電気事業法に基づき、全原子力発電所と主要火力発電所を対象に、配管の減肉の可能性のある部位につき、肉厚管理の状況の調査・報告を命令(H16.8.11)。

その後、順次報告を受領。原子力安全・保安院として確認。

美浜発電所への立入検査を実施(H16.8.13)

- ・破損した配管に関し、破損に至ったメカニズムを究明するために必要な客観的事実を把握し、関西電力の保安活動において、当該部位の検査が行われない状況が放置された原因や同様の不適切な対応の有無の把握を行った。
- ・関西電力は、福井県知事からの要請を受け、8月13日以降、全ての原子力発電所の運転を計画的に停止し、事故箇所と類似する箇所等について点検を開始。

事故に関連して明らかになった課題への対応

(美浜発電所3号機2次系配管破損事故調査委員会「最終報告書」(H17.3.30))

- ・原子力安全規制の改革
- ・事業者における効果的な品質保証体制の構築の確認
- ・原子力発電所の高経年化に対する対応
- ・労働安全に関する取り組み
- ・事故に伴う社会的・地域的影響とその対応

(新計画策定会議(第13回)資料第1号「新しい原子力安全規制について」より)

1.3 東京電力㈱による不正問題とその発生要因

(1) 自主点検記録の不正問題

平成12年の申告(内部告発)事案2件が発端。

平成14年8月29日に29件の申告事案を原子力安全・保安院より公表。

その後の調査により、13件については問題がなく、16件については問題があることが判明。

(2) 総点検指示による更なる問題の究明

平成14年8月30日、原子力安全・保安院は、不正記録問題の調査結果を踏まえ、原子力事業者16社に対し、過去の自主点検記録を総点検するよう指示。

その結果、電力各社より、再循環系配管やシュラウドにひび割れやその兆候のあることが報告された。

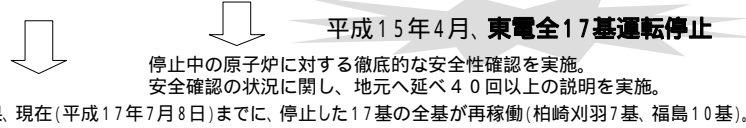
(3) 原子炉格納容器漏えい率検査に関する不正問題

東京電力福島第一原子力発電所1号機において国の定期検査事項である原子炉格納容器漏えい率検査

(平成3年及び平成4年)において不正を行っていたことが判明。

当該原子炉を1年間運転停止処分(平成14年11月29日)。

同社の全原子力発電所に対する漏えい率検査を国の立ち会いの下に実施することを決定。



(不正問題発生要因)

事業者側の要因： 限られた者による独善的な判断が習慣化していた。点検結果の記録・保存と事後的な再評価が軽視されていた。品質保証活動の重要性に関する認識が不足していた。

国側の要因： 事業者の自主点検について規制上の位置付けをせず、事業者の自主的な判断に委ねていた。

運転開始後の設備の健全性確認の手法が不明確であった。

双方に共通する要因：安全確保だけでなく、その科学的・合理的な根拠を含めた説明責任の認識が不足していた。

(新計画策定会議(第13回)資料第1号「新しい原子力安全規制について」より)

1.4 日本原燃㈱六ヶ所再処理工場における品質保証体制の総点検

平成14年2月に日本原燃㈱の使用済燃料受け入れ・貯蔵施設で確認された漏水をはじめとし、再処理施設で多数の不適切施工が判明。

平成15年6月、原子力安全・保安院は、同社に対し、品質保証体制の点検を行うよう指示。

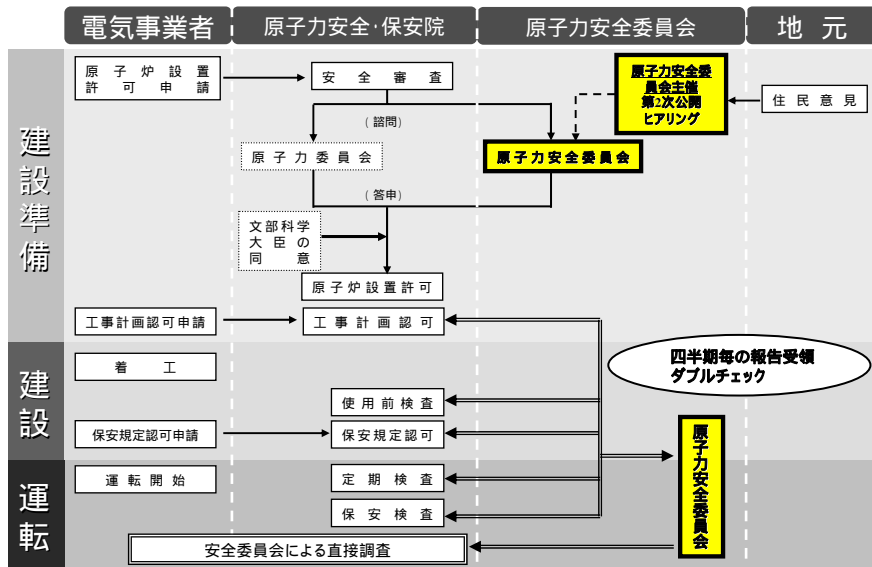
平成16年1月、不適切溶接施工に関する補修工事が終了。

平成16年2・3月、日本原燃㈱から点検結果報告書が提出され、原子力安全・保安院において評価を取りまとめ、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会核燃料サイクル安全小委員会六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会及び原子力安全委員会の了承を得た。

その後、評価結果に関し、青森県知事、六ヶ所村長をはじめとし、地元議会、原子力委員会等へ報告・説明を行った。

(新計画策定会議(第13回)資料第1号「新しい原子力安全規制について」より)

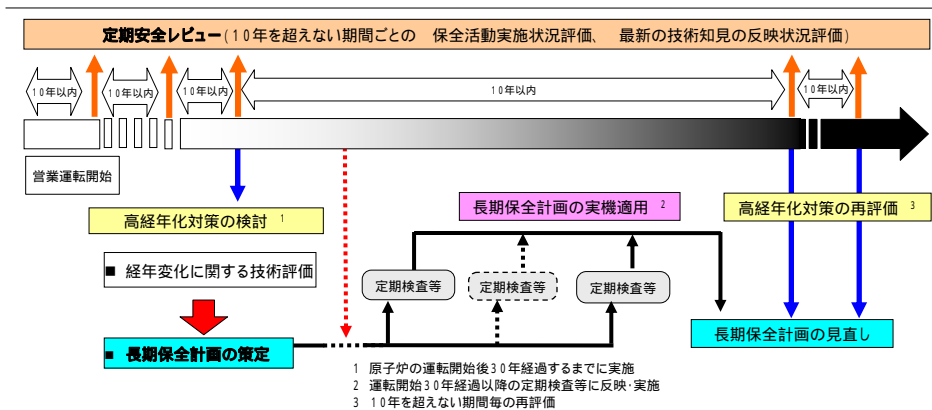
1.5 発電用原子炉安全規制の全体像(設置許可申請～運転中)



(新計画策定会議(第13回)資料第1号「新しい原子力安全規制について」より)

1.6 原子力発電所の定期安全レビューと高経年化対策

- 運転開始後30年を迎えるプラントについては、高経年化に係る技術評価とそれに基づく長期保全計画の策定を**定期安全レビュー**に合わせて実施している。
- 策定された長期保全計画は、運転開始後30年以降の定期検査等で計画的に確認している。
- 長期保全計画は、10年を超えない期間毎に**定期安全レビュー**に合わせて再評価する。



(新計画策定会議(第13回)資料第1号「新しい原子力安全規制について」より)

2.1 概要

(新計画策定会議(第19回)資料第2号「放射性廃棄物処理処分について」より)

(ガラス固化体の単位: ガラス固化体キャニスタ本数(JNC分120リットル、その他は150リットル)
(その他の廃棄物の単位: 200^{リットル}ドラム缶換算本数及び体積)

			平成15年度末保管量 ^(注1)	今後の累積発生量推定
高レベル放射性廃棄物		国内分	高レベル廃液: 425m ³ ガラス固化体: 130本	ガラス固化体: 約4.1万本 ^(注2)
		返還分	892本	約2,200本 ^(注3)
低レベル放射性廃棄物	発電所廃棄物		約64万本(約128千m ³)	約275万本(約550千m ³) ^(注4)
	超ウラン核種を含む放射性廃棄物(TRU廃棄物)	国内分	約13万本(約25千m ³)	約65万本(約130千m ³) ^(注5)
		返還分	0本	約6.3万本(約13千m ³) ^(注6)
	ウラン廃棄物		約14万本(約27千m ³)	約43万本(約85千m ³) ^(注7)
	RI・研究所等廃棄物		約24万本(約49千m ³) ^(注9)	約35万本(約70千m ³) ^{(注8)(注9)}

(注1) 原子力施設運転管理年報(平成16年度版)等より

(注2)【JNFL、JNCの合計】JNFL分(約4万本)は電気事業分科会・コスト等検討小委員会に提出された電気事業者資料により2046年度までの再処理施設の操業を前提に試算、JNC分(約0.1万本)は事業計画により、現在保管中の高レベル廃液を含めて今後の役務契約分(電力より)及びびんげんの使用済燃料の再処理に伴い発生する高レベル廃液を全てガラス固化することを想定

(注3) 電気事業分科会・コスト等検討小委員会に提出された電気事業者資料より

(注4)【電気事業者、JNCの合計】電気事業者分は原子力施設運転管理年報(平成16年度版)及び総合エネ調原子力部会報告(平成11年5月)等を基に2050年度末の操業及び解体廃棄物量を推定。JNC分はJNCの試算による2048年度末の操業及び解体廃棄物の廃棄物量

(注5) [JNFL、JNC、原研の合計] JNFL分は電気事業分科会・コスト等検討小委員会に提出された資料より、JNC分及び原研分は両機関の試算による2048年度末の操業及び解体廃棄物の廃棄体積

(注6) 電気事業分科会・コスト等検討小委員会に提出された電気事業者資料より

(注7) ウラン燃料加工事業者、JNFL、JNC、原研の合計ウラン燃料加工事業者、JNFL分(2030年度までに38万本)は原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会「ウラン廃棄物処理処分の基本的考え方」(平成12年12月)より、JNC、原研分(2048年度末までに4.5万本)は両機関の試算による操業及び解体廃棄物の廃棄体量

(注8)【日本アイソトープ協会、JNC、原研の合計】日本アイソトープ協会分は日本アイソトープ協会の試算による2052年度末の操業及び解体廃棄物の廃棄体量、JNC・原研分は両機関の試算による2048年度末の操業及び解体廃棄物の廃棄体量

(注9) R1「研究所廃棄物に分類されていた発電所廃棄物、TRU廃棄物、ウラン廃棄物についてはそれぞれ発電所廃棄物・TRU廃棄物・ウラン廃棄物の欄に掲載。
「今後の要請発生量推定」については、上記(注2)～(注8)の報告に基づいて、発生期間はそれぞれ異なる。

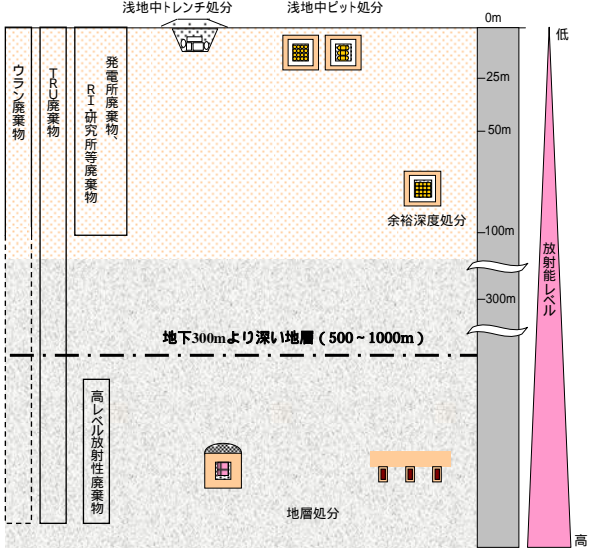
(略称) JNFL: 日本原燃, JNC: 核燃料サイクル開発機構, 原研: 日本原子力研究所

(新計画策定会議(第19回)資料第2号「放射性廃棄物処理処分について」より)

2.3 放射性廃棄物の処分方法

放射性廃棄物の処分方法は、深さや放射性物質の漏出を抑制するためのバリアの違いにより、4つに分類される。

- ・浅地中トレンチ処分
人工構築物を設けない浅地中埋設処分
- ・浅地中ビット処分
コンクリートビットを設けた浅地中への処分
- ・余裕深度処分
一般的な地下利用に対して十分余裕を持った深度（地下50～100m）への処分
- ・地層処分
地下300mより深い地層中に処分



(新計画策定会議(第19回)資料第2号「放射性廃棄物処理処分について」より)

2.4 放射性廃棄物処分のための諸制度整備状況

廃棄物の区分			原子力委員会		原子力安全委員会		安全規制関係法令等		
			処分方針	安全規制の考え方	濃度上限値等	安全審査指針	政省令*1	規則，告示	
高レベル放射性廃棄物			報告 (1998年5月)	報告（暫定） (2000年11月)		今後検討	今後整備		
低レベル放射性廃棄物	発電所廃棄物	放射能レベルの比較的高いもの〔余裕深度処分〕	報告 (1998年10月)	報告 (2000年9月)	共通的な重要事項 報告 (2004年6月)	報告 (2000年9月)	今後検討	制定 (2000年12月)	今後整備
		放射能レベルの比較的低いもの〔浅地中ビット処分〕				報告 (1987年2月、1992年6月)	報告 (1988年3月)	制定 (1987年3月、1992年9月)	制定 (1988年1月、1993年2月)
		放射能レベルの極めて低いもの（コンクリート等廃棄物）〔浅地中トレンチ処分〕	報告 (1984年8月)	報告 (1985年10月)		報告 (1992年6月)	報告 (1993年1月)	制定 (1992年9月)	制定 (1993年2月)
	放射能レベルの極めて低いもの（金属等廃棄物）〔浅地中トレンチ処分〕			報告 (2000年9月)		今後検討	制定 (2000年12月)	今後整備	
	超ウラン核種を含む放射性廃棄物（TRU廃棄物）	報告 (2000年3月)	検討中 (2000年6月～)	今後検討		今後検討	今後整備		
	ウラン廃棄物	報告 (2000年12月)	検討中 (2001年2月～)	今後検討		今後検討	今後整備		
	RI・研究所等廃棄物	報告 (1998年6月)	検討中 (1998年6月～：RI廃棄物は報告：2004年1月)	今後検討 (研究所等廃棄物)		今後検討 (研究所等廃棄物)	今後整備		
放射線物質として取り扱う必要のないもの	放射性物質として取り扱う必要のないものの放射能濃度		報告 (1984年8月)	報告 (原子炉施設及び核燃料使用施設：2004年10月)			今後整備		
	クリアランスレベル検認			報告 (原子炉施設のみ：2001年7月)					

*1:核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律に係る政省令 (2005年9月現在)

(新計画策定会議(第19回)資料第2号「放射性廃棄物処理処分について」より)

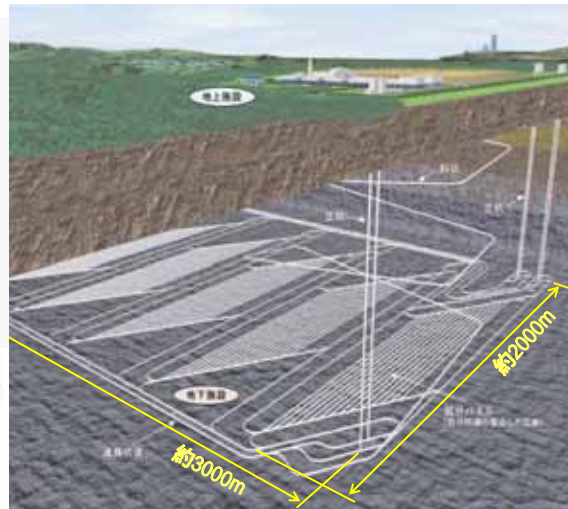
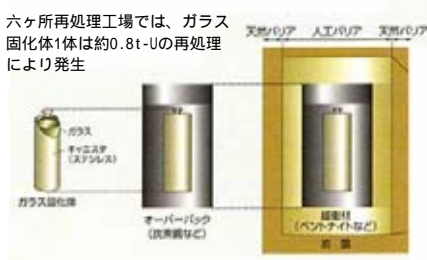
2.5 高レベル放射性廃棄物の処分

(1) 高レベル放射性廃棄物の処分とは

- ・再処理で有用物質を分離した後に残存する高レベル放射性廃液を安定なガラス固化体にした後、30～50年程度冷却のため貯蔵を行い、その後、地層処分する。



六ヶ所再処理工場では、ガラス固化体1体は約0.8t-Uの再処理により発生

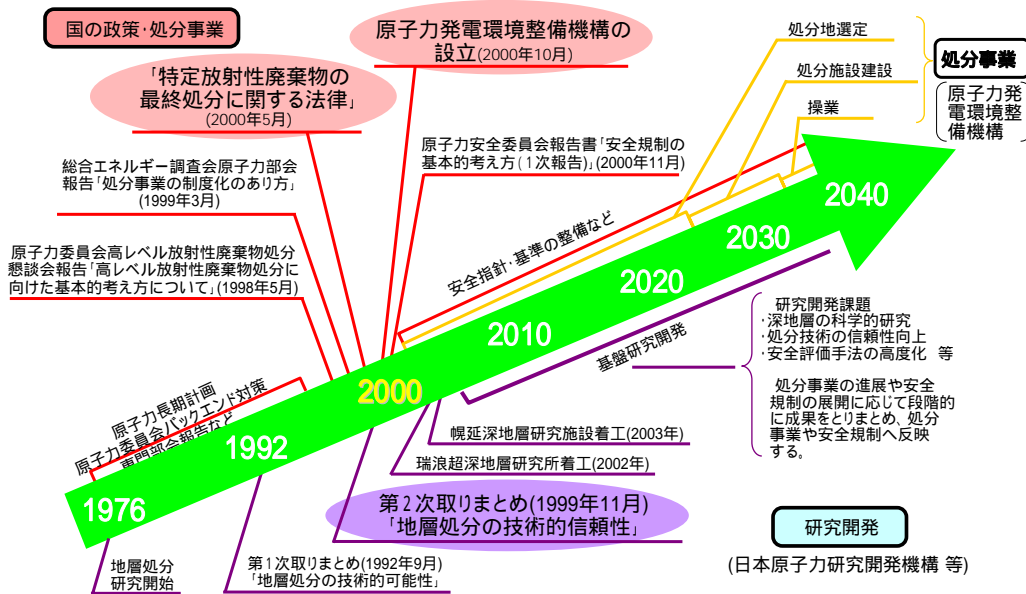


・結晶質岩、深度1000mにおける検討事例の比較

出典: 原子力発電環境整備機構「処分場の概要(高レベル放射性廃棄物地下施設)」に一部加筆。

(新計画策定会議(第19回)資料第2号「放射性廃棄物処理処分について」より)

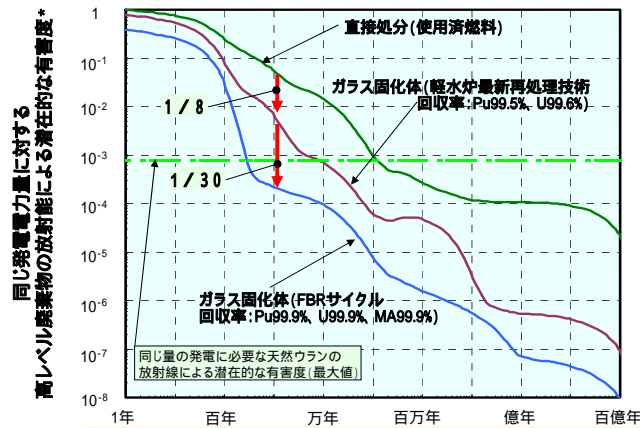
(2) 高レベル放射性廃棄物処分政策・事業・研究開発の経緯と今後の展開



(新計画策定会議(第19回)資料第2号「放射性廃棄物処理処分について」より)

(3) 処分される高レベル放射性廃棄物の放射能の潜在的な有害度の相対値

直接処分では、ウラン(U)、プルトニウム(Pu)、核分裂生成物等を全て含んだまま高レベル廃棄物となる。再処理後のガラス固化体中には、核分裂生成物とごくわずかなウラン(U)、プルトニウム(Pu)等しか存在しないため、潜在的な有害度は小さい。千年後には、直接処分に比べて軽水炉サイクルで1/8に、マイナーアクチニド(MA)回収を行うFBRサイクルではさらにこれの1/30にまで減少する。



*) 高レベル放射性廃棄物と人間との間の障壁は考慮されておらず、高レベル放射性廃棄物の実際の危険性ではなく、潜在的な有害度を示している。使用済燃料の1年目の潜在的な有害度を1とした相対値。

(新計画策定会議(第9回)資料第13号「核燃料サイクル諸量の分析について」より)

(4) ガラス固化体、使用済燃料の処分に関する諸外国の状況

再処理 : ガラス固化体
直接処分 : 使用済燃料 } の処分に関する諸外国の状況

国名	処分実施主体	廃棄物形態	処分地	処分開始予定時期	地下研究所
フランス	放射性廃棄物管理機関 (ANDRA)	ガラス固化体	未定	未定	ビュール(粘土)(注2)
日本	原子力発電環境整備機構 (NUMO)	ガラス固化体	未定	2033 ～2037年頃	瑞浪市(花崗岩)(注2) 幌延町(堆積岩)(注2)
アメリカ	エネルギー省 (DOE)	使用済燃料 (一部ガラス固化体)	ユッカマウンテン	2010年頃	ユッカマウンテン(凝灰岩)
ドイツ	連邦放射線防護庁 (BfS)	使用済燃料 / ガラス固化体	ゴアレーベン (再検討中)	2030年頃	コアレーベン(岩塩) アッセ(岩塩)(注2)
スイス	放射性廃棄物管理共同組合 (NAGRA) (注1)	使用済燃料 / ガラス固化体	未定	2050年頃	グリムゼル(結晶質岩)(注2) モンテリ(粘土)
フィンランド	ポシヴァ社 (Posiva)	使用済燃料	オルキオ	2020年頃	オルキオ(結晶質岩)
スウェーデン	スウェーデン核燃料・廃棄物 管理会社 (SKB)	使用済燃料	エストハンマル オスカーシャム(候補地)	2023年頃 (本格処分の開始)	エスボ島(花崗岩)(注2)
カナダ	核燃料廃棄物管理機関 (NWMO)	使用済燃料	未定	未定	ホワットシェル(花崗岩)(注2)

(2005年9月現在)

ガラス固化体とは、使用済燃料を再処理した後に残存する廃液を、ガラス原料と溶かし合わせて安定な形態に固化処理したもの、再処理を行う場合にはガラス固化体を高レベル放射性廃棄物と呼ぶが、再処理を行わない場合には使用済燃料を高レベル放射性廃棄物という。

(注1) サイト選定までを担当
(注2) 研究開発用として設置

(新計画策定会議(第3回)資料第3号「核燃料サイクルの主要要素に係る基礎資料」より)

2.6 低レベル放射性廃棄物埋設事業の現状

・低レベル放射性廃棄物埋設センター (青森県六ヶ所村)の操業状況

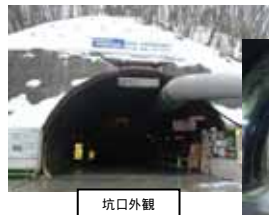
(平成17年3月末現在)

- 原子力発電所の操業に伴い発生する低レベル放射性廃棄物(ドラム缶)を埋設
 - 1号埋設地埋設量:135,899本
(埋設容量20万本相当)
 - 2号埋設地埋設量: 38,512本
(埋設容量20万本相当)
- 廃棄物埋設見通し:1~2万本/年



・次期埋設(余裕深度処分)の調査

- 原子炉内構造物等、放射能レベルの比較的高い発電所廃棄物等が対象
- 平成14年11月より、六ヶ所村の低レベル放射性廃棄物埋設センター敷地内に調査用のトンネルを掘削し(深度約100m)、地質・地盤・地下水についての調査・試験を実施。



(新計画策定会議(第19回)資料第2号「放射性廃棄物処理処分について」より)

2.7 クリアランスレベル

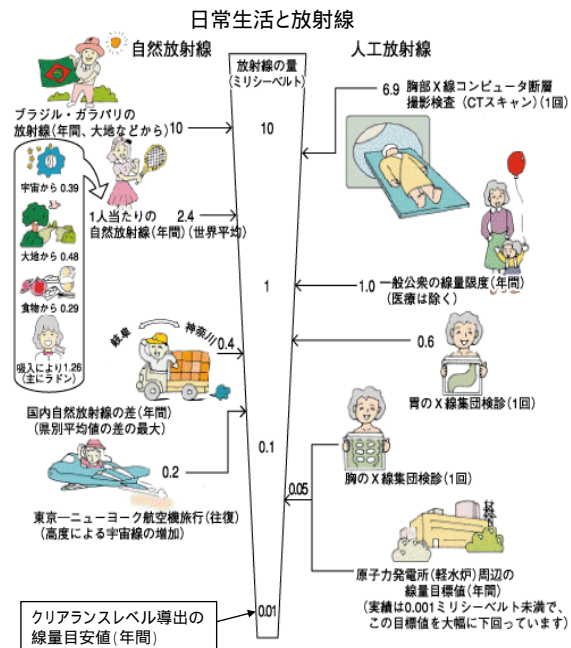
クリアランスレベルとは、当該物質に起因する放射線の線量が自然界の放射線レベルと比較して十分小さく、また、人の健康に対するリスクが無視でき、「放射性物質として扱う必要がないもの」を区分する値のこと。

クリアランスレベルは、対象物に含まれる放射性核種ごとの放射能濃度として定められている。

クリアランスレベルは、対象物がどのように再生利用、処分されたとしても、人が受ける放射線の量が、年間0.01ミリシーベルト(自然放射線量の1/100以下を超えないよう、様々なシナリオを想定した上で、算出されている。

ベクレル
クリアランスレベル(単位: Bq/g)
[IAEA安全指針の値]

H-3: 100 (トリチウム)	Cs-134: 0.1 (セシウム)
Mn-54: 0.1 (マンガン)	Cs-137: 0.1 (セシウム)
Co-60: 0.1 (コバルト)	Eu-152: 0.1 (ユーロピウム)
Sr-90: 1 (ストロンチウム)	Eu-154: 0.1 (ユーロピウム)
全核種: 0.1	



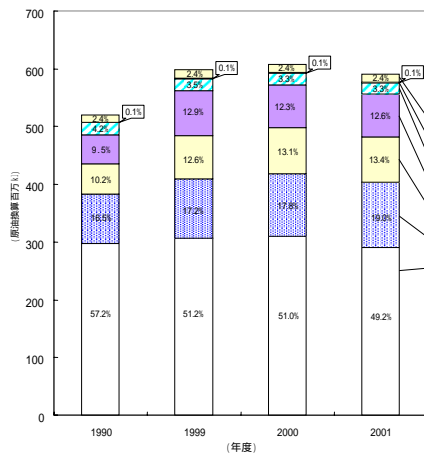
出典:資源エネルギー庁「原子力2003」他
(新計画策定会議(第19回)資料第2号「放射性廃棄物処理処分について」より)

3. 原子力発電

3.1 1次エネルギー供給量、発電電力量

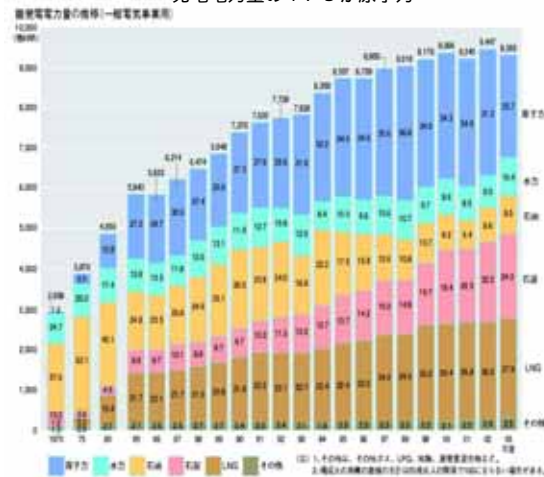
2005年8月末現在、53基の原子力発電所が稼働中。設備容量は、約4,700万kW。

<我が国の一次エネルギー供給の推移>
一次エネルギーの1/8が原子力



出典: 2002年度(平成14年度)エネルギー需給実績(確報)

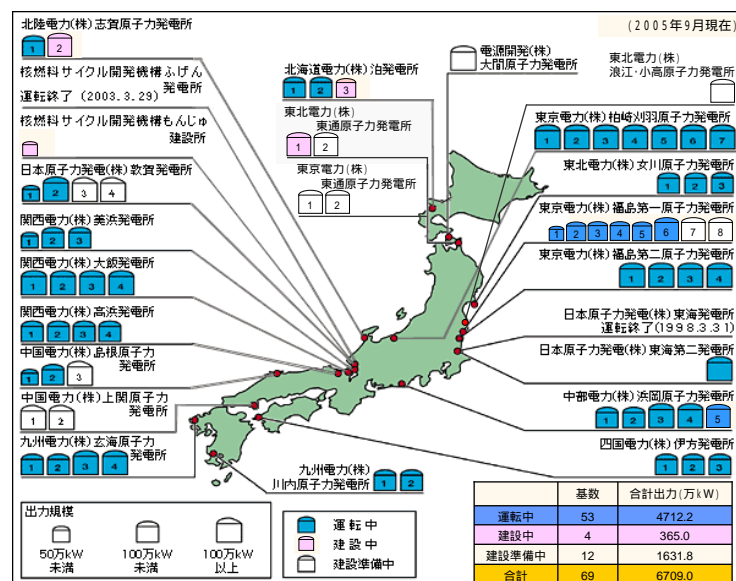
<我が国の発電電力量の推移>
発電電力量の1/3が原子力



出典: 資源エネルギー庁 原子力2004

(新計画策定会議(第2回)資料第4号「原子力発電を巡る現状について」より)

3.2 原子力発電所 運転・建設状況



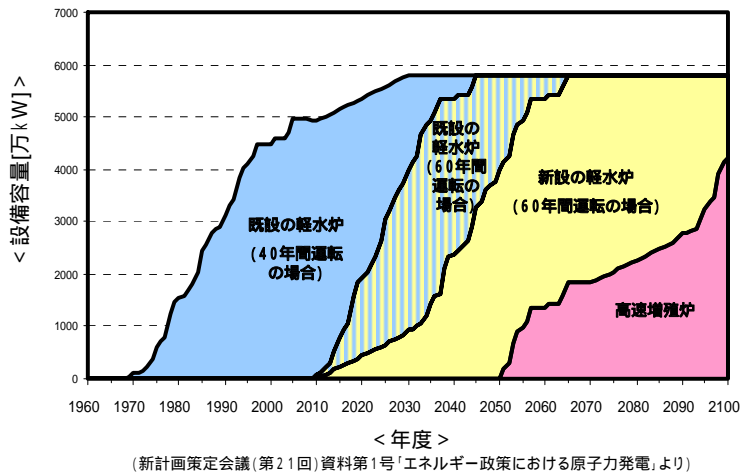
(資源エネルギー庁パンフレット「電源立地制度の概要」(平成16年度版)より)

3.3 原子力発電 中長期の方向性(イメージ)

下図は、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。

既設の軽水炉は40～60年で廃炉。2030年前後から現行の軽水炉を改良したものに順次代替。

2050年頃から高速増殖炉導入



3.4 地球温暖化対策と原子力発電

(1) 各種電源のkWhあたりライフサイクルCO₂排出量

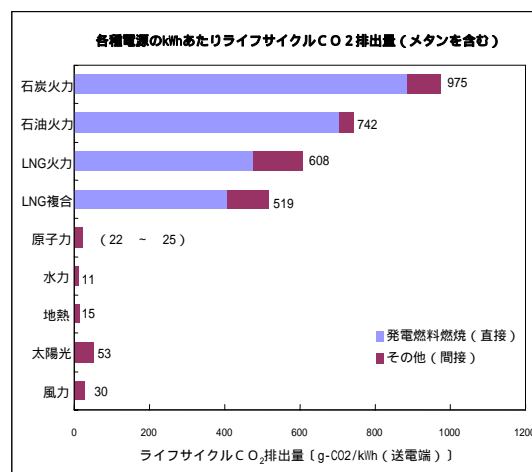
原子力はkWhあたりのCO₂排出量が小さい。

< 二酸化炭素排出量削減 >

京都議定書目標達成計画
(平成17年4月28日)

原子力発電の着実な推進

発電過程で二酸化炭素を排出しない原子力発電については、地球温暖化対策の推進上で極めて重要な位置を占めるものである。今後も安全確保を大前提に、原子力発電の一層の活用を図るとともに、基幹電源として官民相協決して着実に推進する。その推進に当たっては、供給安定性等に優れているという原子力発電の特性を一層改善する観点から、国内における核燃料サイクルの確立を国の基本的な考え方として着実に進めていく。



出典：原子力は、電力中央研究所の「ライフサイクルCO₂排出量による原子力発電技術の評価 平成13年8月」における「リサイクルシステム」についての評価。それ以外は、電力中央研究所「ライフサイクルCO₂排出量による発電技術の評価平成12年3月」。

(新計画策定会議(第2回)資料第4号「原子力発電を巡る現状について」より)

(2) 太陽光や風力など新エネルギー

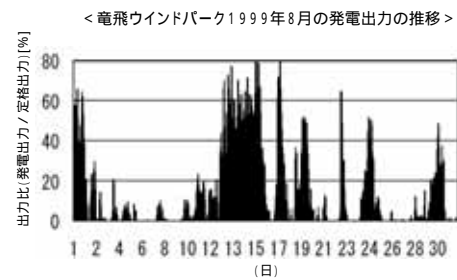
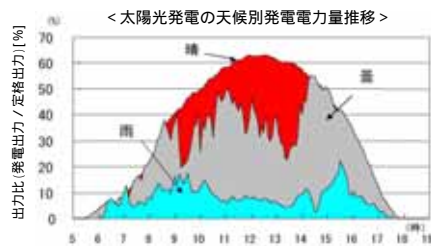
- ・CO₂の排出削減には、太陽光や風力など新エネルギーの導入も非常に有効な手段。
- ・ただし、現時点では供給安定性や経済性などの課題が存在することも事実。

<参考> 新エネルギーの課題(供給安定性)

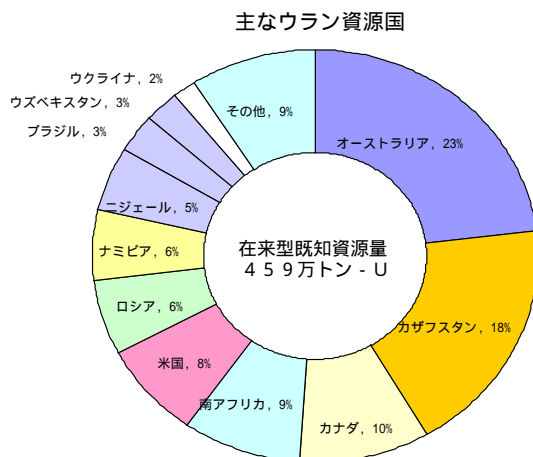
- ✓出力が不安定(日照や風況等)。
- ✓現時点では補完的な位置付け(エネルギー基本計画)。
- ✓電力の安定供給確保のためには、調整電源や蓄電池との組合せが必要。



太陽光発電や風力発電に蓄電池を併設したシステムに関する実証研究等を実施。



(3) 世界のウラン資源量



世界のウランの在来型既知資源量
(単位: 千t-U)

コスト区分	在来型既知資源量
40米ドル/kg-U未満	> 2523
80米ドル/kg-U未満	3537
130米ドル/kg-U未満	4588

ウランの在来型既知資源量(2003年)
(OECD/NEA&IAEA, Uranium2003(2004))

(新計画策定会議(第5回)資料第3号「ウラン資源について」より)

(4) 燃料のエネルギー密度

100万kWの発電所を1年間運転するために必要な燃料

燃料の種類	燃料の必要量	試算の条件
濃縮ウラン	21トン	熱効率: 34.5%、燃焼度: 約45,000MWd/トン-U
天然ガス	97万トン	熱効率: 48.0%、発熱量: 約13,000kcal/kg
石油	131万トン	熱効率: 39.8%、発熱量: 約9,600kcal/リットル
石炭	236万トン	熱効率: 41.2%、発熱量: 約6,200kcal/kg

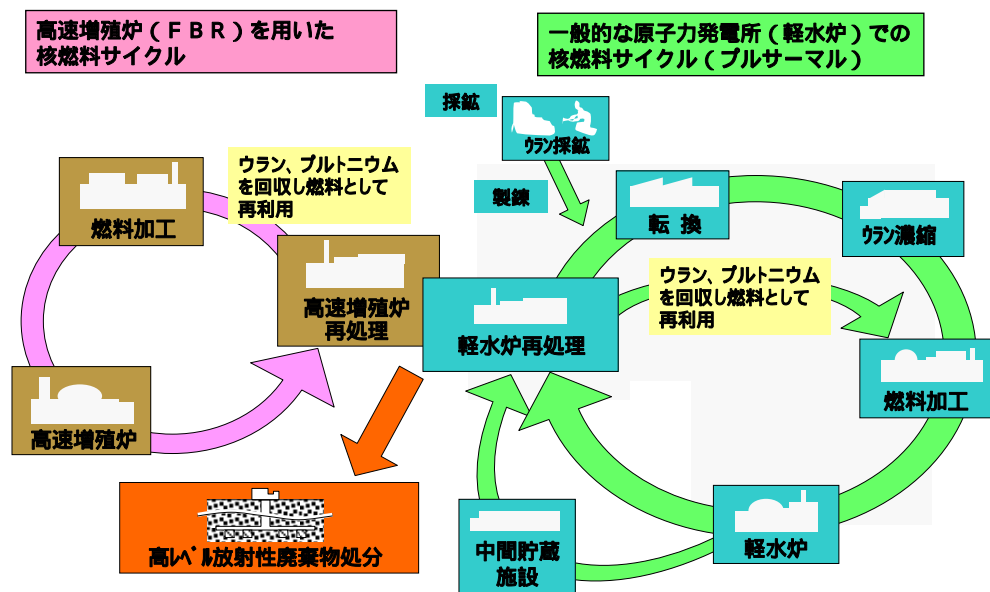
(出典: 原子力2003、経済産業省資源エネルギー庁編集)

注1) 設備利用率は、すべて80%とした。

注2) 濃縮ウランの重量は、燃料となる二酸化ウランの重量。

(新計画策定会議(第2回)資料第4号「原子力発電を巡る現状について」より)

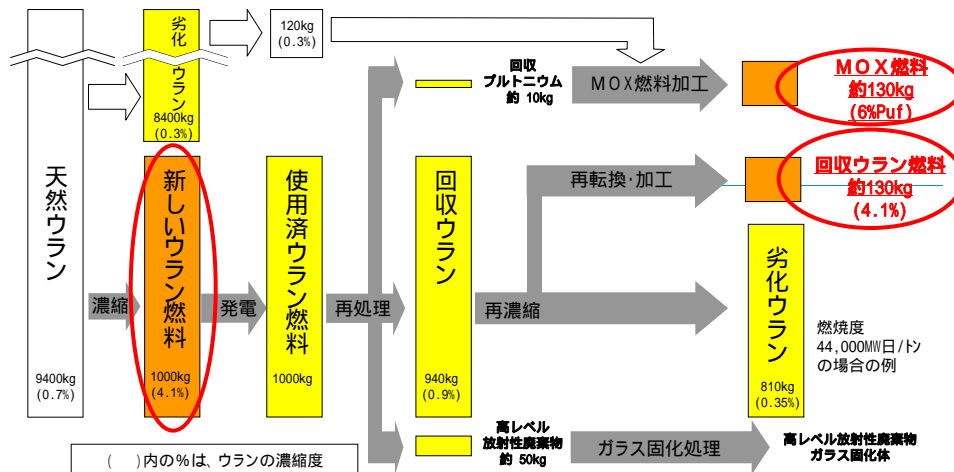
4.1 核燃料サイクル



(新計画策定会議(第1回)資料第6号「原子力発電を巡る現状について」より)

4.2 プルサーマルによるウラン資源節約効果

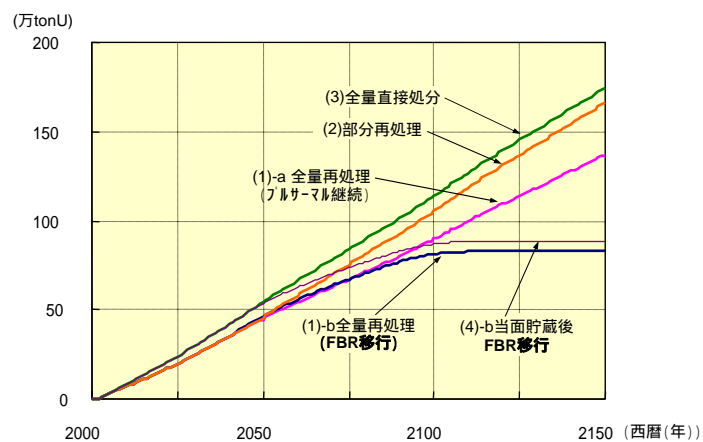
1,000kgの使用済燃料を再処理すると、約130kgのMOX燃料と約130kgの回収ウラン燃料を再生できる



(新計画策定会議(第5回)資料第4号「核燃料サイクルによるウラン資源の節約について」より)

4.3 高速増殖炉によるウラン資源節約効果

高速増殖炉（FBR）サイクルは、ウラン資源の利用効率を飛躍的に高めることができる。将来、完全なFBRサイクルに移行すれば、天然ウランの累積需要量は飽和し、その後は海外からのウラン調達を必要としない可能性がある。

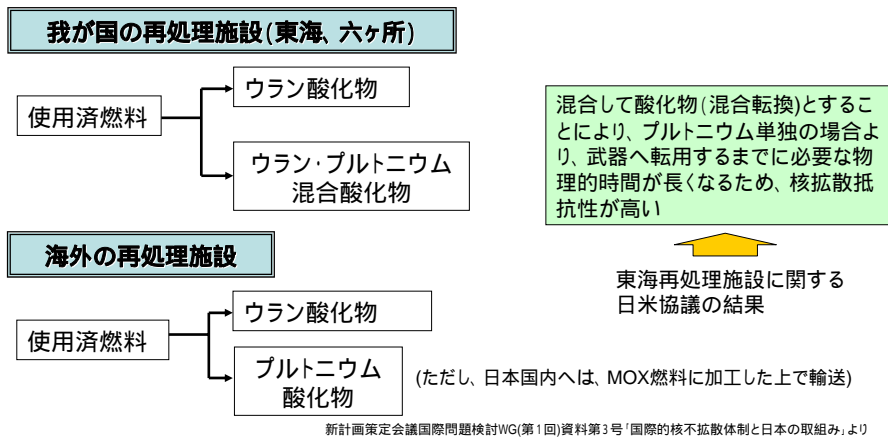


(新計画策定会議(第9回)資料第13号「核燃料サイクル諸量の分析について」より)

4.4 我が国における核不拡散への取組み(技術的対応)

我が国の再処理施設の製品

我が国の再処理施設で生産される製品プルトニウムはウランとの混合酸化物になっていることで、海外の再処理施設に比べ核拡散抵抗性が高くなっている。



4.5 今後のプルトニウムの回収と利用

【回収】

これまでの海外再処理委託契約に基づいて回収されるプルトニウムは、累計約30トン^{*1}と見積もられる。

国内再処理工場においては、六ヶ所再処理工場が本格操業した段階で年間約5トン弱^{*1}のプルトニウムを回収することが予定されている。

【利用】

もんじゅが運転再開した後は、研究開発用に年間数百キログラムのプルトニウム需要が見込まれる。

電気事業者は、プルトニウムの利用について以下のように計画^{*2}している。

- 1) 2010年度までにプルサーマルを16～18基の規模まで順次拡大しつつ実施していく計画である。
プルサーマルには、既に具体化している計画では一基当たり年間約0.3-0.4トン^{*1}のプルトニウムの利用が見込まれる。
- 2) 全炉心MOX燃料装荷の大間原子力発電所では年間約1.1トン^{*1}の利用が見込まれる。
- 3) プルサーマルの実施規模の拡大に合わせて、六ヶ所MOX燃料加工工場の操業開始までは海外再処理により回収されるプルトニウムが利用されるが、その後は国内再処理工場で回収されるプルトニウムも利用される予定。
- 4) 六ヶ所MOX燃料加工工場で使用されるプルトニウムは、MOX燃料加工されるまでの間、六ヶ所再処理工場内で保管される予定。

* 1) 核分裂性プルトニウム量

* 2) 2003年12月、電気事業者連合会プレスリリース

(新計画策定会議(第27回)資料第3号「プルトニウム利用の透明性確保について」より)

4.6 プルトニウム利用

4.6.1 我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方 (平成15年8月5日原子力委員会決定)

わが国の原子力利用は、原子力基本法に則り、厳に平和の目的に限り行なわれてきた。今後プルトニウム利用を進めるにあたり、平和利用に係る透明性向上の観点から基本的考え方を示した。

プルトニウムの平和利用に対する考え方

- 我が国では、核不拡散条約(NPT)を批准し、それに基づき厳格な保障措置制度の適用を受けることにより、プルトニウムの平和利用に対する国際的な担保がなされている
- 一方、プルトニウム利用に対する国内的、国際的懸念にも配慮し、プルトニウム利用についての一層の透明性を図ることにより内外の理解獲得も重要。したがって、原子力委員会は、利用目的のないプルトニウムを持たない、すなわち余剰プルトニウムを持たないとの原則を示し、毎年のプルトニウム管理状況の公表など積極的な情報発信の方針を示してきた。

プルトニウムの利用目的の明確化のための措置

- 六ヶ所再処理工場の稼働に伴い、今後は相当量のプルトニウムが分離、回収されるため、当該プルトニウムの利用目的を明確に示すことにより、より一層の透明性の向上を図ることが必要。
- 電気事業者はプルトニウム利用計画を毎年度プルトニウムの分離前に公表
- 原子力委員会は、その利用目的の妥当性について確認

プルトニウム利用計画

- 電気事業者は、プルトニウムの所有者、所有量及び利用目的を記載した利用計画を毎年度プルトニウムを分離する前に公表する。
- 利用目的は、以下を含む。
 - 利用量
 - 利用場所
 - 利用開始時期
 - 利用に要する期間の目途
- 透明性を確保する観点から進捗に従って順次、利用目的の内容をより詳細なものとして示す。

海外で保管されるプルトニウム及び研究開発に利用されるプルトニウム

- 海外でMOX燃料に加工された上で我が国に持ち込まれるため、その利用について平和利用の面から懸念が示されることはないと考えられるが、透明性の一層の向上の観点から、燃料加工される段階において国内のプルトニウムに準じた措置を行う。
- 核燃料サイクル開発機構東海再処理施設において分離、回収されるプルトニウムについては、核燃料サイクル開発機構など国の研究機関は、商業用のプルトニウムに準じた措置を行う。

(新計画策定会議(第27回)資料第3号「プルトニウム利用の透明性確保について」より)

4.6.2 今後の取組:プルトニウムの平和利用に関する透明性の確保のあり方の方向性 ～「我が国におけるプルトニウム利用の基本的考え方について」の運用について～

意義

我が国のプルトニウムについては、国際的には国際原子力機関(IAEA)の保障措置の下で、核物質、施設等を厳格に管理するとともに、核物質防護条約や具体的な核物質防護の具体的な水準の目安などを設定したIAEAのガイドラインを踏まえ、防護措置を実施してきた。国内的には原子炉等規制法に基づく保障措置制度の運用、および核物質防護措置を行ってきた。このように我が国では厳重な国内の規制及び国際機関の監視の下、プルトニウムは厳重に管理され、その平和利用は国際的に担保されている。

プルトニウム利用計画の公表は、それらに加えて、我が国独自の取組みとして、我が国のプルトニウムの平和利用について国内外の懸念を生じさせないために、プルトニウム利用のより一層の透明性の向上を図るものである。

「我が国におけるプルトニウム利用の基本的考え方について」の位置づけ

プルトニウム利用計画の公表は、国際的な必要条件ではなく、我が国が自主的にプルトニウム利用のより一層の透明性の向上の観点等から行うものであることから、法律で義務づけるものではなく、電気事業者等の公表を促すものである。

電気事業者等の公表内容

プルトニウム利用計画の公表の目的が透明性の一層の向上にあることを踏まえ、公表される内容は以下を含むことを期待する。なお、電気事業者等は、事業の進捗に応じて内容をより詳細なものとしていくことが望ましい。

当該年度の再処理予定量及びプルトニウムの回収見込み量

前年度末のプルトニウム保管量の目途

再処理したプルトニウムの利用場所(発電所名又はプラント名)の目途

再処理したプルトニウムの年間利用目安量(トン/年)

利用場所ごとの利用開始時期及び利用に要する期間の目途

【国内外においてMOX燃料に加工される段階以降順次追加する内容】

当該年度のMOX燃料加工予定量及び加工体数

MOX燃料の装荷予定プラント名及び装荷予定時期

原子力委員会は、電気事業者等の公表内容についてヒアリングを行い、法令等に基づいて電気事業者等から政府に提出された資料や公開されている情報を参考にしつつ、次の観点から、利用目的の妥当性を確認する。

プルトニウムの利用内容が、原子力政策大綱等(使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウムを有効利用していくこと等)の考えに合ったものであるか

分離・回収され保管される量に見合ったプルトニウムの利用が計画されているか

プルトニウム利用に向けた電気事業者等の取組(例:プルサーマル実施に向けた地元との調整や法令上の手続きの状況、再処理、MOX燃料加工の現状等)

<プルトニウム利用計画の公表時期について>

・六ヶ所再処理工場において分離、回収されるプルトニウムについては、毎年度、適切な時期(例えば1月末など)までに、電気事業者が保管するプルトニウム量に見合った利用計画を公表し、原子力委員会に報告する。ただし、六ヶ所再処理工場のアクティブ試験において分離、回収されるプルトニウムについては、アクティブ試験開始前の適切な時期に利用計画を公表し、原子力委員会に報告する。

・海外再処理委託分については、国内のプルトニウムに準じた措置として、電気事業者がMOX燃料に加工される段階で公表される。

・研究開発に利用されるプルトニウムについては、商業用のプルトニウムに準じた措置として、毎年度、適切な時期(例えば1月末など)までに、保管するプルトニウム量に見合った利用計画を公表する。公表の開始時期については電気事業者の公表開始に合わせることにする。

(新計画策定会議(第27回)資料第3号「プルトニウム利用の透明性確保について」より)

5. 放射線利用

5.1 放射線利用の市場規模

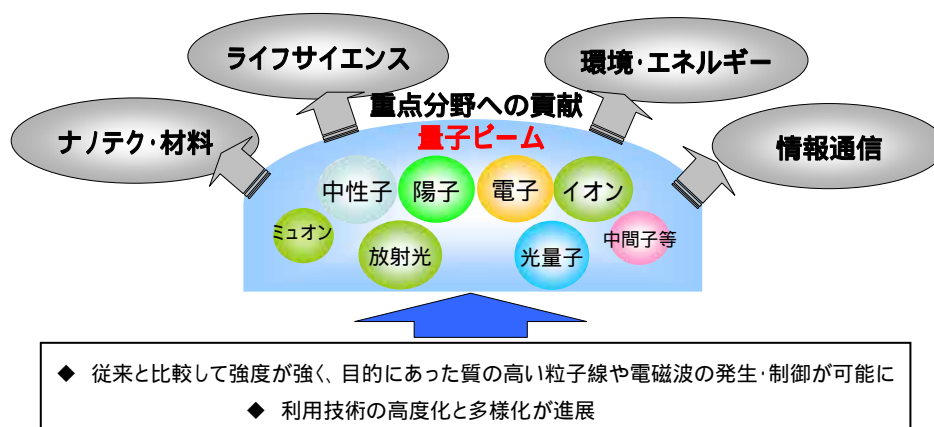
放射線の利用例	平成9年度	平成15年度
半導体加工 (リソグラフィ、不純物導入等の加工)	5.4兆円	6.3兆円 (世界半導体市場日本協議会の統計データより試算)
突然変異育種の育成品種	91種	140種
PET(陽電子断層撮像法)装置の導入台数	36台 (平成9年)	56台 (平成14年)
新たな放射線利用	<p>床ずれ防止マット:天然高分子に電子線・ガンマ線を照射することにより、保温性、弾力性に優れる材料を開発し、平成15年に商品化。市場シェアはほぼ100%。</p> <p>絆創膏:天然高分子に電子線・ガンマ線を照射することにより、傷口に優しい絆創膏を開発。平成16年に商品化。</p>	

(新計画策定会議(第19回)資料第3号「放射線利用について」より)

5.2 科学技術・学術分野における放射線利用

量子ビームテクノロジー

加速器、高出力レーザー装置、研究用原子炉等の施設・設備を用いて、高強度で高品質な光量子、放射光等の電磁波や、中性子線、電子線、イオンビーム等の粒子線を発生・制御する技術、及び、これらを用いて高精度な加工や観察等を行う利用技術からなる先端科学技術の総称



(新計画策定会議(第19回)資料第3号「放射線利用について」より)

5.3 工業分野における放射線利用

<工業分野の主な放射線利用>

半導体の製造

電子線を利用した微細加工によるリソグラフィや、イオンビームや中性子ビームを利用した不純物導入等、放射線によって可能となる加工技術を利用して半導体を製造。
(市場規模: H15年度6.3兆円)

ラジアルタイヤの製造

電子線照射によりゴムの粘着性の制御を容易にできることを利用して、ラジアルタイヤを製造。
(市場規模: H15年度1兆円)

電池用隔膜の製造

電子線、線照射による放射線グラフト重合で容易に物質に電気伝導性を付与できることを利用して、ボタン電池用隔膜を製造。世界で使用されているボタン型電池全てに使用。

<今後有望な利用>

燃料電池用膜の開発

電子線を利用した橋かけにより耐久性を高めるとともに、グラフト重合によりイオン伝導度を高めることが可能であることから、燃料電池膜の有望な製造方法と考えられている。

ナノデバイスの開発

中性子や放射光の利用により材料の磁気構造、電子構造の解明が可能となることから、磁気特性、電子特性を応用した高密度ナノ記憶素子等の開発が可能となる。

(新計画策定会議(第19回)資料第3号「放射線利用について」より)

5.4 医療分野における放射線利用

<放射線による診断>

国内の病院における診断機器類保有状況

	台数 (平成11年)	台数 (平成14年)
X線CT(全身用)	7361	7920
RI診断装置	1319	1570
SPECT	1003	1252
PET	36(1)	56

厚生労働省「医療施設調査」

1: 日本画像医療システム工業会調べによる

X線CT

CTとは、Computed Tomographyの略で、コンピュータを使って断層撮像を行う装置。X線発生装置が身体の周りを360°回転しながらX線を照射し、身体を透過したX線の情報をコンピュータ処理することにより、断層画像が得られる。



CT装置

PET(陽電子放射断層撮像法)装置

PETとは、Positron Emission Tomographyの略であり、がんの悪性度、部位、大きさ及び治療効果判定や脳機能障害などの診断や病態解明などができる新しい診断方法である。がん細胞など特定の部位に集積する特性を有する短半減期の放射性医薬品(陽電子を放出するブドウ糖薬剤など)を用いることで、がんの早期発見などが可能である。

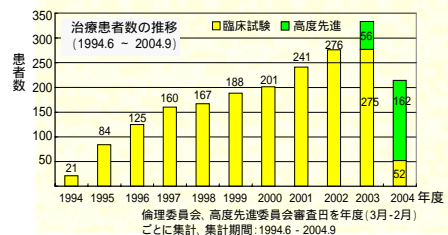


PET-CT装置

<重粒子線がん治療の進展>

これまでの経過

- ・平成6年より炭素線を用いた臨床試験を開始。
- ・平成15年10月、厚生労働省より高度先進医療の承認。
- ・平成16年9月までに2,010名に適用。



重粒子線がん治療の今後の展開

- ・臨床試験の継続
- ・超難治性がんへの適用の拡大のための高度な治療法の開発等
- ・小型治療装置の開発
- ・照射方法の高度化に関する研究開発等
- ・スポットスキャン(点描)照射法、呼吸同期照射法などの研究開発

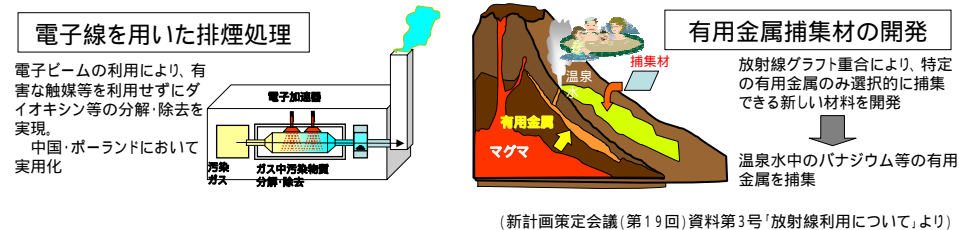
(新計画策定会議(第19回)資料第3号「放射線利用について」より)

5.5 農業・環境・資源分野における放射線利用

< 農業分野の利用の現状 >



< 環境・資源分野の利用の現状 >



5.6 食品照射の状況

< 食品衛生法に基づく規格基準 >

食品衛生法に基づく「食品、添加物等の規格基準(昭和34年厚生省告示第370号)により食品を製造、加工及び保存の目的での放射線照射を原則として禁止。
 但し、ばれいしょの発芽防止の目的で照射する場合のみ、以下の条件を付して認めている。(1972年に許可、1974年から実用照射開始)

- ・放射線の線源及び種類は、コバルト60のガンマ線とすること。
- ・ばれいしょの吸収線量が150グレイを超えてはならないこと。
- ・照射加工を行ったばれいしょに対しては、再度照射してはならないこと。
- ・放射線を照射した旨の表示を行うこと。
- ・放射線照射業を営もうとする者は、都道府県知事の許可を得ること。
- ・当該施設には、専任の食品衛生管理者を置くこと。

なお、規格基準を定める際には、食品安全基本法により食品安全委員会によるリスク評価が必要とされている。

< 国際的な状況 >

国際的には、1980年に国際食糧農業機関(FAO)、国際原子力機関(IAEA)、世界保健機関(WHO)の合同専門家委員会が「総体平均線量が10kGy以下の照射食品の健全性に問題が無い」ことを宣言し(1)、これを反映して1983年にCodex食品規格委員会により、照射食品の国際基準「Codex General Standard for Irradiated Foods」(Codex STAN 106-1983)が定められた。

各国の照射許可及び実用化品目															
国 名	照 射 食 品 名												小 麦	そ の 他 許 可 品 目	
	豆類	鶏肉	魚(含む冷凍)	肉類	玉ねぎ	パパイヤ	じゃがいも	米	えび(含む冷凍)	スパイス	いちご	乾燥野菜			
ブラジル														果実ジュース、濃縮果実ジュース	
チリ														カカオ豆	
中国														ソーセージ	
フランス														家禽肉	
イスラエル														穀類	
日本															
韓国														粉末味噌・醬油	
オランダ														シリアルフレーク	
南アフリカ														パティ・フット	
タイ														ムーヨー(調理済みソーセージ)	
英国														無菌食	
米国														鶏卵	
その他40カ国	8	13	10	16	5	24	12	23	13	9	34	11	10	13	
許可国数	14	22	15	22	7	32	18	32	20	14	45	17	17	20	

許可及び実用化されている品目

許可されている品目

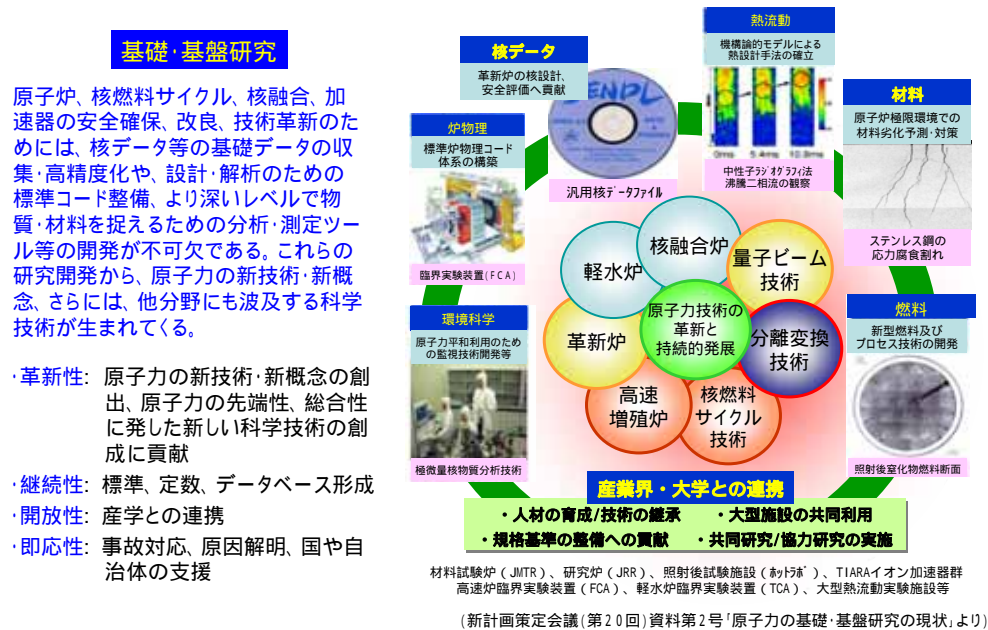
上表は、平成15年版原子力白書の許可国一覧表(出典:原産会議データ2003年4月時点)に、実用国データ(出典:原産会議データ2003年5月時点)を併せて作成。
 個別表記した国は、日韓中、米英仏に加え、許可品目の比較的多い国を抽出。

(1)WHO(1981).Wholesomeness of irradiated food. Report of a Joint WHO/FAO/IAEA Expert Committee. Geneva. WHO TRS, No659.

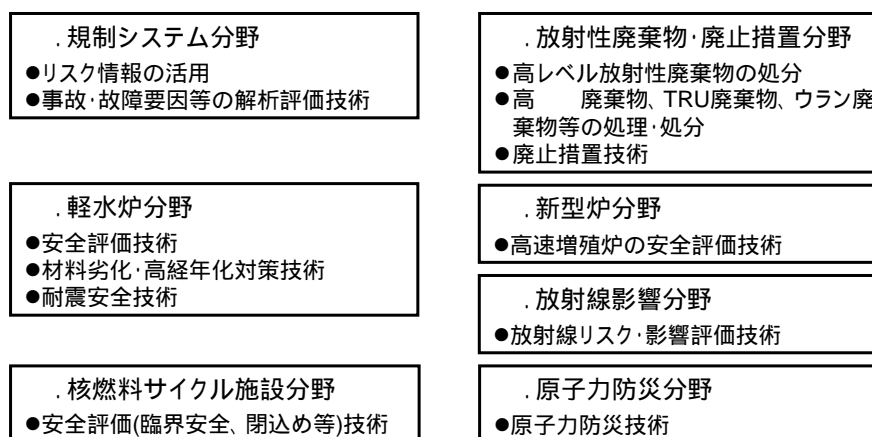
(新計画策定会議(第20回)参考資料2「放射線利用について(改訂版)」より)

6. 原子力研究開発

6.1 原子力の研究、開発及び利用に係る共通の基盤技術分野



6.2 「原子力の重点安全研究計画」(平成16年7月原子力安全委員会決定より)



6.3 核融合研究の我が国の状況

[段階的研究開発の実施]

我が国の核融合研究は、原子力委員会の定める長期計画、第三段階核融合研究開発基本計画等に従い、段階的に目標を定め着実に実施。

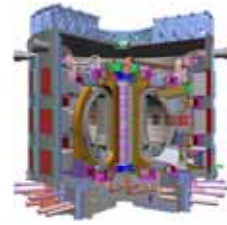
第三段階における主な研究開発目標

- ・自己点火条件の達成
- ・長時間燃焼の実現
- ・原型炉の開発に必要な炉工学技術の基礎の形成



研究開発の中核装置としてトカマク型の実験炉を開発

（実験炉と並行して、トカマク型装置による補完的・先進的研究、トカマク型以外の装置による研究開発を推進）



実験炉(ITER)

ITER計画（国際熱核融合実験炉（International Thermonuclear Experimental Reactor）計画）の現状

1988年より活動が開始された国際共同プロジェクト、現在は日本、欧州、米国、韓国、中国、ロシアの6極が参加している。2005年6月の6極閣僚級会合では、欧州（フランス・カダラッシュ）をITER建設地とすることが決定されるとともに、日本は幅広いアプローチの実施など、ITER計画の準ホスト国ともいふべき地位を得ることとなった。

（新計画策定会議（第20回）資料第3号「核融合研究開発について」より）

6.4 超高温ガス炉と核熱利用による水素製造

水素利用の意義と原子力による水素製造

- ・産業部門での炭酸ガス排出量は減少しているものの、運輸・業務その他・家庭部門からの排出量は大きく増加している。（平成15年度エネルギー白書のあらまし、資源エネルギー庁）
- ・水素利用は運輸、家庭部門等からの炭酸ガス排出削減に大きく貢献できる。しかし、水素は二次エネルギー源なので、水素を製造するための一次エネルギー源も可能な限り炭酸ガスの排出量が小さいものであることが必要。原子力発電の電気を用いて水を電気分解する方法に加えて、核熱利用による水素製造は低コストで大量に水素を供給できる可能性がある。

核熱利用のための要件

- ・高度な安定性：電力グリッド上で電気を相互に融通し合える発電と違って、核熱利用では炉停止の影響が熱利用プロセス側に直接波及する
- ・異常時の温度変化が緩やか：熱利用側の対処のための時間余裕が大きい
- ・高温：熱利用効率大

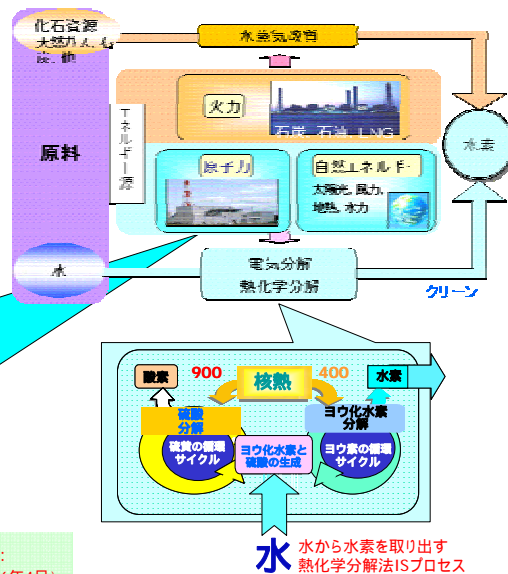
高温ガス炉の特長の発揮

減圧事故が起きても燃料温度が上昇せず炉心溶融は生じない



HTTR（初臨界平成10年11月）：
世界初取り出しガス温度950（平成16年4月）

（新計画策定会議（第20回）資料第2号「原子力の基礎・基盤研究の現状」より）



6.5 高速増殖炉の研究開発

進め方:

高速増殖炉の開発は、実用化に向け実験炉から原型炉へとステップを踏み進めてきた。その成果を踏まえ、経済性があり、信頼性の向上した実用炉に向けた研究開発を柔軟性を持たせつつ進めている。



実用化戦略調査研究:

経済性・信頼性を向上させる革新技术の開発

原型炉「もんじゅ」・発電プラントとしての信頼性の実証
・ナトリウム取り扱い技術の確立



出力 : 714MWt / 280MWe
温度 : 529

実験炉「常陽」・高速増殖炉の原理の確認
・安全かつ安定的な運転の実証

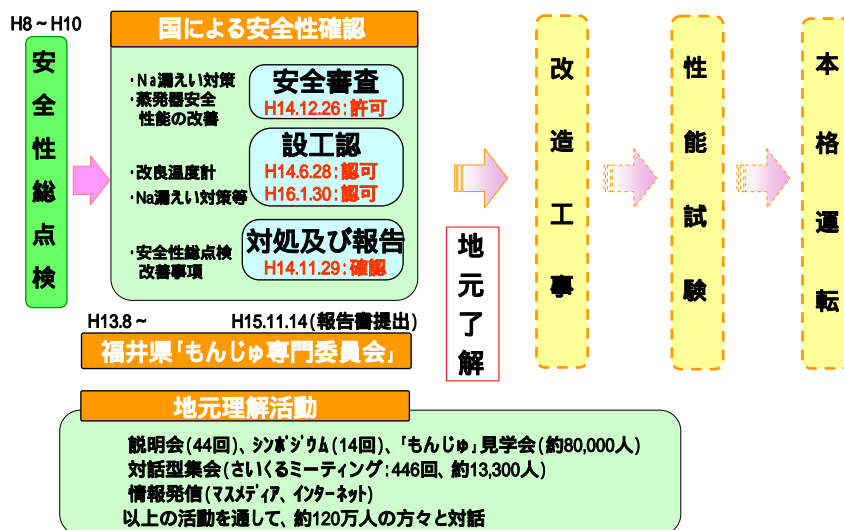


出力 : 50MWt 100MWt 140MWt
温度 : 435 500 500

発電システム技術開発、
スケールアップ、高性能化

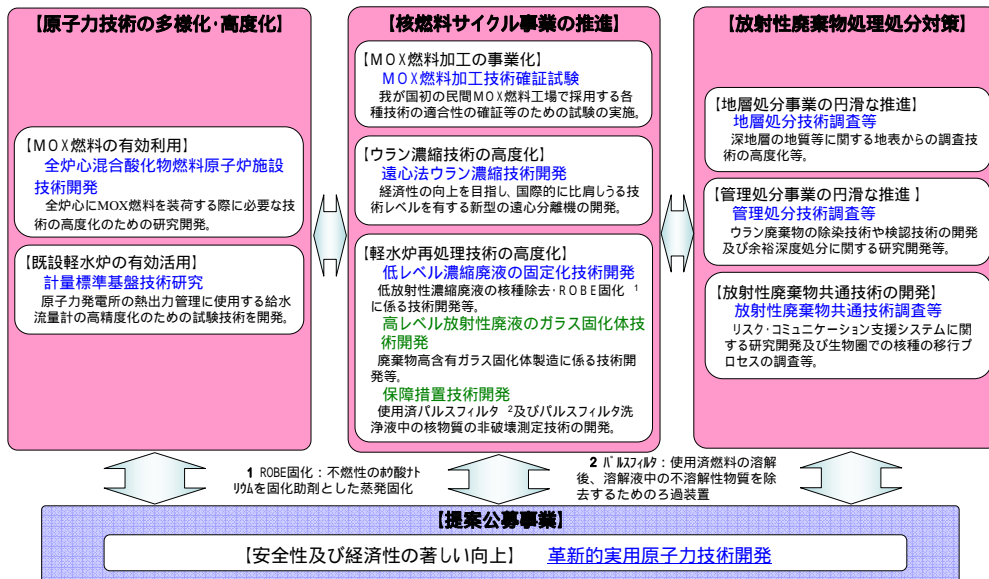
(新計画策定会議(第17回)資料第3号「我が国における高速増殖炉サイクルに関する研究開発の現状」より)

6.6 「もんじゅ」の状況



(新計画策定会議(第17回)資料第3号「我が国における高速増殖炉サイクルに関する研究開発の現状」より)

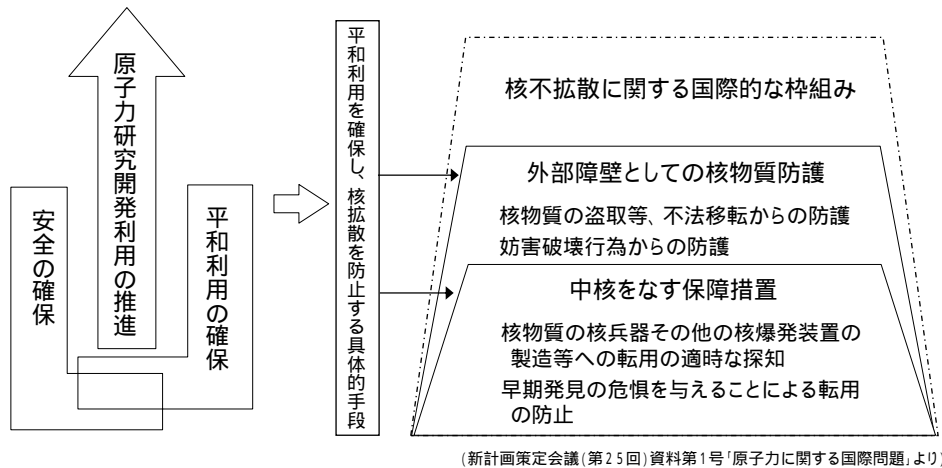
6.7 軽水炉サイクルの技術開発



7. 国際的取組

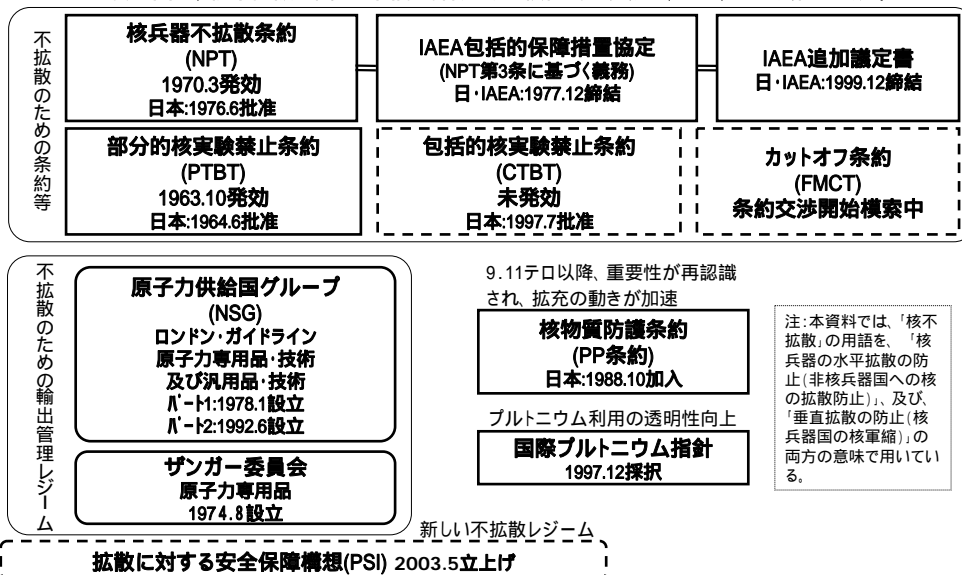
7.1 原子力の平和利用を担保する核不拡散体制

核物質や原子力技術、資機材は核兵器の材料や製造への転用が可能であることから、原子力の研究開発及び利用に当たっては、核不拡散への配慮が不可欠である。そのため、下記のような核不拡散体制が構築されている。



7.2 核不拡散に関する国際的枠組み

我が国は、核不拡散に関する国際的枠組みに積極的に参加し、また、その強化に努力。



(新計画策定会議(第25回)資料第1号「原子力に関する国際問題」より)

7.3 近隣アジアを中心とした各国・地域の原子力利用、関連条約・枠組みへの加盟等の状況

	ASEAN	原子力 発電	研究炉	原子力 安全条約	NPT	IAEA 保障措置 協定	同左 追加 議定書	PP条約 (注2)	ロンドン ガイド ライン	ウィーン 条約	FNC A	RCA	その他
シンガポール													
マレーシア													
タイ													
フィリピン													
インドネシア		計画あり											
ベトナム		計画あり											
ラオス													IAEA非加盟
カンボジア													IAEA非加盟
ミャンマー													
中国						自発的							
韓国													
バングラデシュ													FNCA参加 希望あり
インド					非加盟	個別							
パキスタン					非加盟	個別							
北朝鮮					(注1)								IAEA非加盟
日本													

ASEANは、他にブルネイがメンバー、FNCAは、他にオーストラリアがメンバー

RCAは、他にニュージーランド、モンゴル、スリランカがメンバー

(2005年4月現在)

：署名のみ

(注1) 北朝鮮は、2003年1月10日にNPTからの「脱退発効の中断」を撤回し、よって北朝鮮のNPT脱退が即時発効する旨宣言

したが、我が国は、北朝鮮の脱退通告がNPTの規定に則って適正に行われたか否か疑義があると考えている。

(注2) 核物質防護条約

(新計画策定会議(第25回)資料第1号「原子力に関する国際問題」より)

用語解説

【ア行】

ＩＡＥＡ追加議定書

ＩＡＥＡと保障措置協定締結国との間で追加的に締結される保障措置強化のための議定書。
ＩＡＥＡは、これを締結した国において保障措置協定よりも広範な保障措置を行う権限を与えられる。具体的には、追加議定書を締結した国は、（１）現行の保障措置協定において申告されていない原子力に関連する活動を含め、申告を行うこと、（２）現行協定においてアクセスが認められていない場所を含め補完的なアクセスをＩＡＥＡに認めることが義務付けられる。
２００５年６月１６日現在、追加議定書の締結国は日本を含む６７ヶ国＋１国際機関（ユーラトム）

アジア原子力協力フォーラム（ＦＮＣＡ）

我が国が主導するアジア地域における原子力平和利用協力の枠組み。積極的な地域のパートナーシップを通じて、社会・経済的發展を促進することを目的としており、１９９９年に発足。現在は９カ国の参加により、（１）各国の原子力担当大臣の参加の下で政策対話を行う大臣級会合、（２）プロジェクトの評価及び全体計画を討議するコーディネーター会合、（３）工業・農業・医療等の各分野別（８分野１２プロジェクト）に実施されている個別プロジェクト等の協力活動が実施されている。

参加国：豪州、中国、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム

アジア原子力地域協力協定（ＲＣＡ）

本協定は、アジア・太平洋地域の開発途上国を対象とした原子力科学技術に関する共同の研究、開発及び訓練の計画を、締約国間の相互協力及びＩＡＥＡその他の国際機関等との協力により、適当な締約国内の機関を通じて、促進及び調整することを目的とする。２００５／２００６年サイクルでは、医療、農業、工業等の７分野で各プロジェクトが実施されている。
締約国：１７カ国（豪州、バングラディシュ、中国、インド、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、モンゴル、ミャンマー、ニュー・ジーランド、パキスタン、フィリピン、シンガポール、スリ・ランカ、タイ、ベトナム。）

安全文化

安全文化とは、「セイフティ・カルチャー」(Safety Culture)の訳語である。

「セイフティ・カルチャー」とは、全てに優先して原子力プラントの安全の問題が、その重要性にふさわしい注意を集めることを確保する組織及び個人の特性と姿勢を集約したものである。(IAEA, Safety Series 75-INSAG-4 "Safety Culture" p.8, 1991)

ITER計画

国際熱核融合実験炉 (International Thermonuclear Experimental Reactor) 計画。人類の恒久的なエネルギー源の一つとして期待される核融合エネルギーの科学的、技術的な実現可能性を実証することを目標として進められている国際共同プロジェクト。1988年より活動が開始され、現在は日本、欧州、米国、韓国、中国、ロシアの6極が参加している。2005年6月の6極閣僚級会合では、欧州 (フランス・カダラッシュ) をITER建設地とすることが決定されるとともに、日本は幅広いアプローチの実施など、ITER計画の準ホスト国ともいふべき地位を得ることとなった。

ウラン加工工場臨界事故

1999年9月30日に、(株)ジェー・シー・オー東海事業所のウラン転換試験棟において発生した臨界事故。原因は、本来の使用目的と異なる沈殿槽に、制限値を超える多量の硝酸ウラニル溶液 (ウラン溶液の一種) を注入したことによる。事故現場で作業をした3名が重度の被ばくを受け (うち2名が死亡)、我が国で前例のない大事故となった。INES (国際原子力事象尺度) レベル4。

ウラン濃縮

天然ウランに含まれるウラン235の割合を増加させること。天然ウランにはウラン238が99.3%、ウラン235が0.7%含まれているが、軽水炉用の燃料として利用するためには、核分裂しやすいウラン235の割合を3～5%まで高める必要がある。主な方法としては、遠心分離法とガス拡散法がある。

ウラン廃棄物

ウランの濃縮、転換、燃料加工等に伴って発生するウランを含んだ放射性廃棄物。半減期が極めて長いウラン及びその娘核種 (ウランの壊変により生成した核種) を含んでいること、放射能レベルが極めて低い廃棄物が大部分を占めること等の特徴を有している。

オフサイトセンター

原子力災害対策特別措置法第12条第1項による緊急事態応急対策拠点施設のこと。原子力緊急時において、政府の原子力災害現地対策本部が設置され、国、関係自治体、原子力事業者等が一堂に会し、情報の共有や連携した対応を行うため、合同対策協議会が開催される施設。

温室効果ガス

大気中に含まれる特定の気体成分が、地表から宇宙空間に放射される熱（赤外線）を吸収し大気及び地表が暖められる現象を温室効果と呼ぶ。このような温室効果を引き起こす気体を温室効果ガスといい、二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素、ハイドロフルオロカーボン（HFC）、パーフルオロカーボン（PFC）、六フッ化硫黄（SF₆）などが知られている。

【力行】

解体核

米露両大国の戦略核兵器は、東西冷戦の終結を受けて1994年12月の戦略核兵器削減条約（START - 1）発効以降解体が進められ、冷戦期の半数（約6,000発）程度に削減していると言われている。この結果、核弾頭として用いられていた、ウラン235を高純度を含む高濃縮ウランとプルトニウム239を高純度を含む兵器級プルトニウムが大量に発生し、これらの核物質が十分に管理されず拡散してしまうのではないかと懸念が生じている。このため、これらのウラン、プルトニウムを原子炉で燃焼することにより安全かつ確実な管理を実施する国際プロジェクトが進められている。我が国も、このようなプロジェクトに積極的に参加しており、ロシアの原子力潜水艦の解体事業や、兵器級プルトニウムをバイバック（振動充填）燃料に加工し高速炉を用いて処分する研究協力等を進めている。

核拡散の地下ネットワーク

核関連技術や資機材を不法に取引する国際的なネットワーク。2004年2月には、パキスタンの「原爆の父」といわれるカーン博士が北朝鮮、イラン、リビアへの核関連技術の漏えいを認めた。

拡散に対する安全保障構想（PSI）

国際社会の平和と安定に対する脅威である大量破壊兵器・ミサイル及びそれらの関連物資の拡散を阻止するために、国際法・各国国内法の範囲内で、参加国が共同してとりうる移転及び輸送の阻止のための措置を検討・実践する取組。

2005年6月現在、豪、カナダ、仏、独、伊、日、蘭、ノルウェー、ポーランド、ポルト

ガル、ロシア、シンガポール、スペイン、英、米の15か国がコア・グループとして参加。

核燃料サイクルへのマルチラテラル・アプローチ（MNA）

2003年、現在の核不拡散体制を強化する観点から、エルバラダイ IAEA 事務局長が、ウラン濃縮や使用済燃料再処理などの活動を多国間管理下にある施設のみに限定することや、使用済燃料 / 放射性廃棄物に関する多国間アプローチの検討を提唱。これを受け、2004年6月、核燃料サイクルへのマルチラテラル・アプローチ（MNA : Multilateral Nuclear Approaches）を検討するために、各国の核不拡散分野の専門家からなる国際専門家グループが設置され、2005年2月に報告書がとりまとめられた。報告書では、核燃料サイクル及び技術移転に対する全般的な管理を強化するため、マルチラテラル・アプローチを徐々に導入する内容の次の5つのアプローチが提案された。

- 〔1〕既存の商業的市場メカニズムの強化
- 〔2〕IAEAの参加による国際的な供給保証の発展及び実施
- 〔3〕既存の施設のMNAへの任意の転換の促進
- 〔4〕新規施設への多国間及び地域的なMNAの創設
- 〔5〕より強力な多国間取り決め並びに、IAEA及び国際社会を関与させるより幅広い協力を伴った核燃料サイクルの開発

核物質防護

核物質の盗取等による不法な核物質の移転を防止するとともに、原子力施設及び輸送中の核物質に対する妨害破壊行為を未然に防ぐことを目的とした措置であり、核拡散や核物質の悪用を防ぐ上で必要不可欠な措置。

核兵器不拡散条約（NPT）

核兵器保有国（1967年1月1日の時点で核兵器保有の米、旧ソ、英、仏、中の5ヶ国）の増加を防止し、保有国が非保有国に核爆発装置や核分裂物質を提供しないことを目的とする条約で1970年3月に発効。1995年に無期限延長が決定された。

核融合

原子核反応の一種で2つの原子核がより重い1つの原子核になる現象。その際、中性子等とともに大量のエネルギーを放出する。水素、重水素、トリチウム等の軽い元素を用いたこの反応により、エネルギーを取り出そうとするのが、核融合炉の考え方である。なお、太陽等の恒

星の主たるエネルギー源は、核融合反応である。

加速器

電場や磁場を用いて電子や陽子などの荷電粒子を加速する装置。加速された荷電粒子は、それ自体が放射線であるが、物質との衝突により別の放射線を発生させることもできる。原子核や素粒子物理学などの基礎科学分野や医療、工業などの分野で利用されている。

ガラス固化

再処理工程において使用済燃料から分離される高レベル放射性廃液を、ガラスを形成する成分と一緒に過熱することにより水分を蒸発させて非結晶に固結（ガラス化）させ、物理的・化学的に安定な形態にするプロセス。ガラス固化体は、廃液をステンレス製の堅牢な容器（キャニスター）にガラス固化したものであり、放射性物質が安定な形態に保持され地下水に対する耐浸出性に優れていることから、人工バリアの構成要素の一つとなる。

管理処分

長寿命放射性核種を有意に含まない低レベル放射性廃棄物は、時間の経過とともに放射性核種が減衰する。放射線防護上の管理も放射性核種の減衰に伴って軽減化することができ、有意な期間内（例えば300年～400年程度）に放射線防護上の管理を必要としない段階に至る。このように段階的に管理を軽減し、最終的には管理を必要としない段階まで管理する処分の方法を管理処分という。管理処分の方式には、浅地中トレンチ処分、浅地中ピット処分、余裕深度処分がある。

京都議定書

温室効果ガスの大気中濃度を気候に危険な影響を及ぼさない水準で安定化させることを目的として、気候変動に関する国際連合枠組み条約が締結され、1994年に発効した。この条約の目的を達成するための法的拘束力を持った最初の取り決めとして、1997年12月に京都で開催された第3回締約国会議（COP3）において京都議定書が採択された。京都議定書は、地球温暖化の原因になる二酸化炭素など6種類の温室効果ガスの国別排出削減目標、削減目標を達成するための仕組み等を定めたものである。先進国に対して2008年～2012年の期間の温室効果ガスの年平均排出量を原則1990年比で5%以上削減することを義務付けており、主要国の削減率は、日本6%、EU8%、米国7%、カナダ6%、ロシア0%などとなっている。米国は2001年3月に京都議定書からの離脱を表明したが、2004年11月に口

シアが批准したことによって発効要件が満足され、２００５年２月１６日に発効した。

クリアランスレベル

当該物質に起因する放射線の線量が自然界の放射線レベルと比較して十分小さく、また、人の健康に対するリスクが無視でき、「放射性物質として扱う必要がないもの」を区分する値のこと。

経済協力開発機構原子力機関（OECD/NEA）

原子力平和利用における協力の発展を目的とし、原子力政策、技術に関する意見交換、行政上・規制上の問題の検討、各国の原子力法の調査及び経済的側面の研究を実施するための国際機関。１９５８年、欧州原子力機関（ENEA）として設立され、１９７２年、我が国が正式加盟したことに伴い現在の名称に改組された。２００５年６月におけるNEA加盟国は、２８カ国。

軽水炉

減速材及び冷却材に水（軽水）を使用している原子炉。沸騰水型（BWR）と加圧水型（PWR）がある。発電用原子炉として米国、フランス、日本を始め世界で最も多く使われている。

研究所等廃棄物

原子炉等規制法による規制の下で、試験研究炉などを設置した事業所並びに核燃料物質などの使用施設などを設置した事業所から発生する放射性廃棄物。試験研究炉の運転に伴い発生する放射性廃棄物は、原子力発電所から発生する液体や固体の廃棄物と同様なものである。その他は、核燃料物質などを用いた研究活動に伴って発生する雑固体廃棄物が主なものである。

原子力基本法

日本の原子力に関する基本的な考え方を法制化したもの。原子力の研究、開発及び利用を推進することにより、人類社会の福祉と国民生活の水準向上とに寄与するとの目的や、平和の目的に限り、安全の確保を旨として、民主・自主・公開の三原則等の下に原子力利用を行うとの基本方針などがうたわれている。１９５５年制定。

原子力供給国グループ（NSG）

核兵器開発に使用されうる資機材・技術の輸出管理を通じて核兵器の拡散を阻止することを

目的とする輸出管理レジーム。我が国を含め44カ国が参加（2005年5月10日時点）。原子力専用品・技術の規制指針であるロンドン・ガイドライン・パート1（1978年成立）と、原子力関連汎用品・技術の規制指針であるロンドン・ガイドライン・パート2（1992年成立）が存在する。

原子力災害対策特別措置法

1999年9月のウラン加工工場臨界事故の教訓から、原子力災害対策の抜本的強化を図るために、1999年12月に成立した法律。原子力災害での迅速な初期動作と国、地方自治体の有機的連携の確保、国の緊急時対応体制の強化、原子力防災における事業者の役割の明確化等が図られた。

原子力損害賠償制度

原子力事業遂行に伴って生じる原子力損害の賠償処理に関する制度であり、被害者の保護を図るとともに原子力事業の健全な発達に資することを目的とするものである。このために、我が国においては、賠償責任を原子力事業者に集中し、その責任を無過失責任に厳格化するとともに、原子力事業者に原子力損害賠償責任保険等の損害賠償措置を義務付け賠償義務の確実な履行を担保し、仮に、損害賠償措置によって填補されない原子力損害が発生した場合には、国が損害補償を行うこととし、「原子力損害の賠償に関する法律」（原賠法）及び「原子力損害賠償補償契約に関する法律」が、1962年3月15日に施行されている。なお、原賠法は、ほぼ10年ごとに改正されている。

原子力発電環境整備機構（NUMO）

高レベル放射性廃棄物の最終処分事業の実施主体。2000年5月に「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」が成立し、高レベル放射性廃棄物の最終処分に向けた枠組みが整備された。同法に基づき、同年10月、国の認可を得て「原子力発電環境整備機構」は設立された。

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

原子力発電における使用済燃料の再処理等を適正に実施するため、使用済燃料再処理等積立金の積立て及び管理のために必要な措置を講ずることにより、発電に関する原子力に係る環境の整備を図ることを目的とする法律。2005年公布。

原子力・放射線技術士

原子力・放射線技術士とは、技術士法（１９５７年制定）に基づく技術士で、２００４年度の技術士試験から「原子力・放射線」部門が新設され、認定されることになった。「原子力・放射線」部門の必要性としては、原子力技術の社会的役割、総合技術としての原子力技術が評価されるとともに、近年の原子力システム関連のトラブル、不祥事の発生等を踏まえ、技術者論理や継続的な能力開発が求められる技術士資格を活用することが有効であると判断されたためである。

原子炉等規制法

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（１９５７年公布）の略称。原子力基本法にのっとり、製錬、加工、貯蔵、再処理及び廃棄の事業並びに原子炉の設置及び運転等に関する必要な規制等を行うことを目的としている。

高温ガス炉

黒鉛減速ヘリウム冷却型炉を高温ガス炉（HTGR）という。一般に原子炉冷却材ヘリウムガス温度が７００～９５０を達成するこのHTGRシステムは、炉心構成、（炉心）出力密度、原子炉圧力容器及び一次系主要機器に特徴があり、将来多様な工業的利用の可能性を有している。炉心は耐熱性に優れる被覆燃料粒子と黒鉛材料で構成され、ヘリウムガスで冷却され、炉心の熱容量が大きいこと等と相まって高度の固有安全性を達成できる。燃料として主にウランが用いられ、燃焼度約１０万MWd/tが得られる。原子炉冷却材温度を７００以上とすることにより、ガスタービン高効率発電のみならず、水素製造、合成燃料製造プロセス等の様々な核熱利用を可能にする。我が国では日本原子力研究所の高温工学試験研究炉（HTTR、初臨界１９９８年１１月）が、２００４年４月に世界初の取り出しガス温度９５０を達成している。

高速増殖炉

高速で動く中性子（高速中性子）を使う原子炉は、燃えにくいウランをプルトニウムに転換してウラン資源の利用効率を高めることができるとともに、プルトニウム、ネプツニウム、アメリシウム、キュリウム等多様な燃料組成や燃料形態にも柔軟に対応し得る。中でも、燃えてなくなった以上の燃料が転換によってできる（増殖する）よう設計された原子炉を高速増殖炉という。

国際原子力機関(I A E A)

世界の平和、保健及び繁栄に対する原子力の貢献の促進増大と軍事転用されないための保障措置（「保障措置」の項を参照。）の実施を目的として1957年に設立された国連と連携協定を有する技術的国際機関。2005年2月における加盟国は138ヶ国。

混合転換

ウランとプルトニウムの混合溶液から直接混合酸化物をつくる方法をいう。その採用により混合酸化物燃料を加工し使用する核燃料サイクル中でプルトニウム酸化物が純粋な状態で存在する工程がなくなるという観点において、核不拡散上利点を有する方法である。この混合転換を実現する技術としてマイクロ波加熱直接脱硝法が日本において開発され、東海再処理工場及び六ヶ所再処理工場で採用されている。

【サ行】

再処理

使用済燃料を、再び燃料として使用できるウラン、プルトニウム等と、不要物として高レベル放射性廃棄物に分離し、ウラン、プルトニウム等を回収する処理。我が国の再処理工場では、分離したプルトニウムは分離したウランと工程内で混合されており、混合酸化物が製品として得られる。なお、再処理によって回収されるウランを回収ウランという。

食品照射

発芽防止、殺菌・殺虫、熟度遅延などの目的で、食品や農作物にガンマ線や電子線などの放射線を照射すること。

スリーマイルアイランド原子力発電所事故

1979年3月28日、米国のスリーマイルアイランド（TMI）原子力発電所2号機で発生した事故。原子炉内の一次冷却材が減少、炉心上部が露出し、燃料の損傷や炉内構造物の一部溶融が生じるとともに、周辺に放射性物質が放出され、住民の一部が避難した。INES（国際原子力事象尺度）レベル5。

浅地中トレンチ処分

人工構築物を設けない浅地中（地下数メートル）へ埋設処分する方法。対象廃棄物としては、原子炉施設のコンクリート廃材等。

日本原子力研究所の動力試験炉（J P D R）の解体に伴って発生した放射能レベルの極めて低いコンクリート廃棄物を対象に、同研究所敷地内において処分における安全性を実証する目的で実施されている例がある。

浅地中ピット処分

コンクリートピットを設けた浅地中（地下数メートル）へ埋設処分する方法。

対象廃棄物の一部については、原子炉施設の廃液固化体等。原子力発電所の運転に伴って発生する低レベル放射性廃棄物は、１９９２年より、青森県六ヶ所村にある日本原燃（株）六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターで埋設処分されている。

【夕行】

大強度陽子加速器（J PARC）

日本原子力研究所（２００５年１０月以降は日本原子力研究開発機構）と高エネルギー加速器研究機構とが共同で建設している加速器施設。世界最大級の強度を有する陽子ビームを標的に照射することにより、中性子を始めとする多くの二次粒子を取り出し、生命科学、物質科学、材料科学、原子核・素粒子物理、未来型原子力システムなどの分野での研究が行われる。

第四世代原子力システムに関する国際フォーラム（G I F）

黎明期の原子炉を第１世代、現行の軽水炉等を第２世代、改良型軽水炉等を第３世代とし、これらに対して、経済性、安全性、持続可能性（省資源性と廃棄物最小化）、核拡散抵抗性などを総合して他のエネルギー源に対しても十分な優位性を持ち将来の基幹エネルギーを担い得る次世代の革新的な原子力システムを第４世代原子力システムとして、米国エネルギー省が提唱。１９９９年、米国ブッシュ政権はこれを国際的な枠組みで推進するために各国の参画を呼びかけ、２００１年７月に結成したものが、第４世代原子力システムに関する国際フォーラム（Generation-IV International Forum: GIF）。

チェルノブイリ原子力発電所事故

１９８６年４月２６日、旧ソ連ウクライナ共和国のチェルノブイリ原子力発電所４号機で発生した事故。急激な出力の上昇による原子炉や建屋の破壊に伴い大量の放射性物質が外部に放出され、ウクライナ、ロシア、ベラルーシや隣接する欧州諸国を中心に広範囲にわたる放射能汚染をもたらした。I N E S（国際原子力事象尺度）レベル７。

地層処分

人間の生活環境から十分離れた安定な地層中に、適切な人工バリアを構築することにより処分の長期的な安全性を確保する処分方法。「地層処分」という用語の「地層」には、地質学上の堆積岩を指す「地層」と、地質学上は「地層」とみなされない「岩体」が含まれている。

中間貯蔵

原子力発電所で使い終わった燃料（使用済燃料）を、再処理するまでの間、当該発電所以外の使用済燃料貯蔵施設において貯蔵すること。１９９９年６月原子炉等規制法の改正により中間貯蔵に関する事業、規制等が定められた。

超ウラン核種を含む放射性廃棄物（ＴＲＵ廃棄物）

再処理施設及びＭＯＸ燃料加工施設から発生する低レベル放射性廃棄物で、ウランより原子番号が大きい人工放射性核種（ＴＲＵ核種）を含む廃棄物。ＴＲＵ核種には、ネプツニウム２３７（半減期：２１４万年）、プルトニウム２３９（半減期：２万４千年）、アメリシウム２４１（半減期：４３２年）のように半減期が長く、アルファ線を放出する放射性核種が多い。

直接処分

使用済燃料を再処理せず、ある期間冷却保管した後に高レベル放射性廃棄物として処分する方法のこと。この場合でも、使用済燃料には半減期の長い核分裂生成物とウラン、プルトニウム等が含まれているので、放射能に対する安全を確保するため適切な処置をとる必要がある。

電源三法交付金制度

１９７４年に創設された電源三法（電源開発促進税法、電源開発促進対策特別会計法、発電用施設周辺地域整備法の総称）に基づき、発電用施設の立地地域である地方公共団体に対して、交付金を交付する制度。本交付金を活用して当該地域の公共用の施設の整備、住民の生活の利便性の向上及び産業の振興に寄与する事業を促進する等により、地域住民の福祉の向上を図り、もって発電用施設の設置及び運転の円滑化に資することを目的としている。

特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律

発電に関する原子力の適正な利用に資するため、発電用原子炉の運転に伴って生じた使用済燃料の再処理後に生ずる特定放射性廃棄物の最終処分を計画的かつ確実に実施させるために必要な措置等を講ずることにより、発電に関する原子力に係る環境の整備を図ることを目的とす

る法律。２０００年公布。

【ナ行】

日本原子力技術協会

日本原子力技術協会は技術基盤の整備、自主保安活動の促進を行い、原子力産業の活性化に貢献することにより、会員共通の利益を図る有限責任中間法人として、２００５年３月に設立された。同協会は、電力中央研究所 原子力情報センター及びニュークリアセフティーネットワーク（NSネット）の機能を統合・再編し、事業を継承するとともに、民間規格の整備促進などの機能も備え、原子力産業界の総力を結集した新しい団体である。特に、科学的・合理的データに基づく原子力技術基盤の整備を進め、幅広い関係機関における活用を図るとともに事業者の自主保安活動の向上を支援する。

日本原子力研究開発機構

２００５年１０月に、日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構の統合により発足する独立行政法人。原子力に関する基礎的研究及び応用の研究並びに核燃料サイクルを確立するための高速増殖炉及びこれに必要な核燃料物質の開発並びに核燃料物質の再処理に関する技術及び高レベル放射性廃棄物の処分等に関する技術の開発を総合的、計画的かつ効率的に行うとともに、これらの成果の普及等を行うことを目的とする。

【ハ行】

不妊虫放飼法

害虫を大量飼育して放射線で不妊化したのち野外に放すと、野生虫同士の交尾頻度が低下し、さらに、不妊雄と交尾した雌が産んだ卵は孵化しないので、次世代の野生虫数は減少する。このような不妊虫の放飼を続けることによって害虫を根絶する方法。世界的には、多くの実施例があり、ラセンウジバエとミバエ類で成功している。国内では、南西諸島全域に生息していたウリミバエと小笠原諸島に生息していたミカンコミバエを、不妊虫放飼法により根絶するのに成功し、同地域の農業振興に大きく貢献している。

プルサーマル

使用済燃料の再処理により回収されるプルトニウムを、MOX燃料（「MOX燃料」の項を参照。）として一般の原子力発電所（軽水炉）で利用すること。

分離変換技術

高レベル放射性廃棄物に含まれる放射性核種を、その半減期や利用目的に応じて分離する（分離技術）とともに、長寿命核種を短寿命核種あるいは非放射性核種に変換する（変換技術）ための技術。分離変換技術により、廃棄物の放射性毒性の総量を大幅に低減させたり、高レベル放射性廃棄物の最終処分に当たり、発熱量の大きい核種を除去することで処分場容積を減少させたり、放射性廃棄物の一部資源化が可能となる。

兵器用核分裂性物質生産禁止条約（F M C T）

核兵器その他の核爆発装置用のプルトニウム及び高濃縮ウランの生産を禁止するために検討されている条約。C T B Tに続く多数国間の核軍縮・核不拡散措置の一つと位置付けられる。

包括的核実験禁止条約（C T B T）

核兵器の全ての実験的爆発、及び他の核爆発を禁止した条約であり、仮にこれらの実験的爆発及び他の核爆発が行われた場合には、国際監視制度による監視活動と現地査察により、核爆発の事実を確認する仕組みを規定している。1996年9月の国連総会で圧倒的多数の賛成で採択された。本条約が発効するためには、特定の44カ国（発効要件国）全ての批准が必要だが、一部の発効要件国の批准の見通しはたっており、条約は未発効。

放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律

原子力基本法 の精神にのっとり、放射性同位元素及び放射線発生装置からの放射線利用を規制することにより、これらによる放射線障害を防止し、公共安全を確保することを目的としている。この目的を達成するため、この法律において具体的には放射性同位元素及び放射線発生装置の使用、放射性同位元素の販売の業、賃貸の業、放射性同位元素または放射性同位元素によって汚染された物の廃棄の業に関する規制を規定している。この法に基づいて、使用者、販売業者、賃貸業者及び廃棄業者は、放射線取扱主任者を選任して、その任にあたらせねばならない。1957年6月に制定。

放射線

法令上、放射線とは、電磁波又は粒子線のうち、直接又は間接に空気を電離する能力をもつものであると定義されており、アルファ線、ベータ線、ガンマ線、中性子線、重荷電粒子線、エックス線などが含まれる。

放射線育種

放射線を照射することにより、細胞レベルでの突然変異の頻度を高め、形質が様々に変化した突然変異体の中から人類にとって有用な形質を持つものを選別する育種（品種改良）法。

保障措置、包括的保障措置協定

原子力の平和利用を確保するため、核物質（ＩＡＥＡ憲章第２０条で定義された原料物質、特殊核分裂性物質）が核兵器その他の核爆発装置に転用されていないことを検認すること。なお、「核兵器の不拡散に関する条約」（ＮＰＴ）を締結している非核兵器国は、同条約に基づきＩＡＥＡとの間で保障措置協定を締結し、全ての平和的な原子力活動に係る全ての核物質について保障措置を適用することが義務づけられており、このような保障措置を包括的保障措置という。

【マ行】

ＭＯＸ燃料（混合酸化物(Mixed Oxide)燃料の略）

使用済燃料などから回収されたプルトニウムをウランと混合して作られた酸化物燃料。

【ヤ行】

余裕深度処分

一般的な地下利用に対して十分余裕を持った深度（例：５０～１００メートル）への処分。対象廃棄物としては、原子炉施設の炉内構造物、使用済樹脂など。

【ラ行】

リスクコミュニケーション

技術は人間にとって望ましくない事態をもたらす可能性を有する。この事態の深刻さと可能性の大きさで定義されるのがリスクである。技術の負の側面であるこのリスクの評価や管理の在り方について、行政や事業者、市民が情報や意見を提示し、求め、議論を行って、お互いに信頼と理解を深めてそのリスクに対する適切な対処の仕方を決めることに貢献していくプロセスをリスクコミュニケーションという。

量子ビームテクノロジー

加速器、高出力レーザー装置、研究用原子炉等の施設・設備を用いて、高強度で高品位な光

量子、放射光等の電磁波や、中性子線、電子線、イオンビーム等の粒子線を発生・制御する技術、及び、これらを用いて高精度な加工や観察等を行う利用技術からなる先端科学技術の総称。

劣化ウラン

天然のウランに含まれるウラン234、ウラン235、ウラン238という3種の同位体のうち、主として核分裂に寄与するウラン235の存在割合が天然の存在割合（約0.7重量%）よりも低いものをいう。ウラン濃縮の際などに発生する。なお、劣化ウランには、当面はプルサーマル燃料としての利用、将来的には高速増殖炉での利用等の用途が考えられている。

（参考文献）

- ・原子力委員会「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」
(平成12年11月24日)
- ・「核燃料サイクルについて」原子力委員会（平成15年8月）
- ・超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方について（原子力バックエンド対策専門部会 平成12年3月23日）
- ・「ウラン廃棄物処理処分の基本的考え方について」（原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会 平成12年12月14日）
- ・原子力委員会定例会議資料（第4世代の原子力システムの研究及び開発に関する国際協力について（外務省、文部科学省、経済産業省）2005年3月1日）
- ・新計画策定会議資料
- ・「原子力のすべて」（「原子力のすべて」編集委員会 編 平成15年9月）
- ・「原子力安全文化の醸成について」（原子力安全委員会 平成17年6月27日）
- ・「日本の軍縮・不拡散外交」外務省監修（平成16年4月）
- ・日本学術会議「量子ビーム・テクノロジー革命」（世界物理年フォーラム 2005年5月25日）
- ・原子力百科事典ATOMICA（<http://mext-atm.jst.go.jp/atomica/index2.html>）
- ・外務省、経済産業省、核燃料サイクル開発機構のホームページなど

新計画策定会議における
中間取りまとめ・論点の整理

1．核燃料サイクル政策についての中間取りまとめ	1 2 3
2．安全の確保に関する中間取りまとめ	1 3 6
3．高速増殖炉サイクル技術の研究開発のあり方について（論点の整理）	1 5 7
4．放射性廃棄物の処理・処分に対する取組について（論点の整理）	1 6 2
5．エネルギーと原子力発電について（論点の整理）	1 6 9
6．放射線利用について（論点の整理）	1 7 7
7．原子力研究開発の進め方について（論点の整理）	1 8 3
8．人材の養成及び確保について（論点の整理）	1 9 2
9．原子力に関する国際問題（論点の整理）	1 9 9
10．原子力の国民・社会との共生（論点の整理）	2 0 8

1．核燃料サイクル政策についての間取りまとめ

核燃料サイクル政策についての中間取りまとめ

平成16年11月12日
原子力委員会新計画策定会議

1. 経緯

原子力委員会「新計画策定会議」は、新しい「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」を平成17年中にとりまとめることを目指して、本年6月15日に設置された。この会議は6月21日から検討を開始し、先ず、委員の最も関心の高いテーマとされた「核燃料サイクル」について集中的に検討を行うこととした。本日も含め12回の会合を開催し、延べ30時間にわたる審議（下記「技術検討小委員会」と合わせると、計18回、延べ45時間）を実施した。

審議においては、今後の核燃料サイクルの進め方について、使用済燃料の取り扱いに関する次の4通りの基本シナリオを想定した。

シナリオ1：使用済燃料は、適切な期間貯蔵された後、再処理する。

シナリオ2：使用済燃料は、再処理するが、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、当面貯蔵し、その後再処理するか、直接処分するかのいずれかを選択する。

そして、これらの基本シナリオを、安全の確保、エネルギーセキュリティ、環境適合性、経済性、核不拡散性、技術的成立性、社会的受容性、選択肢の確保、政策変更に伴う課題、海外の動向の各視点から総合的に評価した。

今回の評価においては、総合資源エネルギー調査会「2030年のエネルギー需給展望」のリファレンスケースを基に、2000年から2060年までの原子力発電電力量を約25兆kWh（原子力発電の設備容量は今後増大していくが、2030年以降58GWで一定）と想定した。

なお、原子力委員会は、経済性の評価に資する技術的検討を行うために、策定会議に「技術検討小委員会」を設置した。この小委員会は、これまで6回の会合を開催し、この評価作業に必要な使用済燃料の直接処分に係る費用の試算、前記の4つの基本シナリオについての核燃料サイクルコストの算定等専門技術的事項について、延べ15時間にわたる審議を実施した。

2. 基本シナリオの評価

4つの基本シナリオの各視点からの評価結果は別添資料に示す。これらの視点は、1)安全の確保、技術的成立性という、シナリオが成立するための前提条件として必要不可欠な視点、2)エネルギーセキュリティ、環境適合性、経済性、核不拡散性、海外の動向という、シナリオ間の政策的意義の比較衡量を行うために有用な視点、3)社会的受容性(立地困難性)、政策変更に伴う課題という、シナリオの実現に対する現実的な制約条件としての視点、4)選択肢の確保、つまり、シナリオに備わっている将来の不確実性への対応能力の視点の4つに分類することができる。そこで、以下には、各基本シナリオの評価の概要をそれぞれのグループごとにとりまとめて示す。

(1) 前提条件として必要不可欠な視点からの評価

- ・「安全の確保」については、いずれのシナリオでも、安全評価指針に基づく想定事故の評価も踏まえて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達成可能である。但し、現時点においては、使用済燃料の直接処分については、我が国の自然条件に対応した技術的知見が不足しているので、その蓄積が必要である。なお、再処理を行うシナリオ1やシナリオ2では、使用済燃料を取り扱う施設数が他のシナリオに比して増えることから、放射性物質の環境放出量が多くなる可能性があるとの指摘がある。しかし、この放出による公衆の被ばく線量は安全基準を十分に満足する低い水準であることはもとより、自然放射線による線量よりも十分に低いことを踏まえると、このことがシナリオ間に有意な差をもたらすとはいえない。
- ・「技術的成立性」については、再処理技術は過去の経験を反映してスケールアップが図られてきていること、ガラス固化体(再処理後の高レベル放射性廃棄物)の処分については、既に制度整備がなされ実施主体も明らかになり、引き続き技術的知見の充実が継続的に行われているのに対して、直接処分については国内の処分環境における処分の妥当性を判断する技術的知見の蓄積が不足していることから、シナリオ1が最も技術的課題が少ない。シナリオ4については、長期間にわたって技術選択が先送りされることから、結果的に利用されない可能性がある技術基盤や人材を維持するための投資を長期間にわたって継続しなければならないという困難な課題がある。

(2) シナリオ間の政策的意義の比較衡量を行う視点からの評価

- ・ シナリオ 1 は、現在のウラン価格の水準、現段階で得られる技術的知見等の範囲では「経済性」においては他のシナリオに劣るものの、「エネルギーセキュリティ（供給安定性、資源節約性）」の面では 1 ～ 2 割のウラン資源節約効果がある、「環境適合性」の面では、ウランやプルトニウムを含んだ使用済燃料を直接処分せずに、再処理してウランやプルトニウムを取り出し、利用するというプルトニウム管理を行うことにより、1000 年後の高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の潜在的有害度が直接処分の約 1 / 8、高レベル放射性廃棄物の体積が 3 ～ 4 割、その処分場の面積が 1 / 2 ～ 2 / 3 となることから、資源をなるべく有効に使用し、廃棄物量をなるべく減らすという循環型社会の目標に対する適合性が高く、優位性がある。さらに、高速増殖炉サイクルが実用化すれば、優位性が格段に高まることになる。なお、政策変更に伴う費用まで勘案すると、「経済性」の面でも劣るとはいえなくなる可能性が少なからずある。

これに対して、総合評価にあたっては、高速増殖炉が実用化されていない段階で、ウランの節約効果を追求する手段には、再処理に加えて、ウラン濃縮工程におけるテイルウラン（濃縮ウランを製造する際に、天然ウランを濃縮した後に残ったウラン）濃度の低減等があり、再処理よりも少ない費用で同程度の節約効果が得られることにも留意すべきとの指摘もある一方、シナリオ 1 の優位性は、高速増殖炉サイクルの確立があって格段に高まることから、高速増殖炉の実用化に向けての道筋をより明確にされているべきとの指摘があった。

- ・ シナリオ 3 は、再処理を行うシナリオに比べて、現在のウラン価格の水準、現段階で得られる技術的知見等の範囲では核燃料サイクルコストが 0.5 ～ 0.7 円 / kWh 低いと試算されていることから、「経済性」の面で優位性がある一方、利用可能なプルトニウムを、人間の管理下におかず、地層処分することから「エネルギーセキュリティ」、「環境適合性」の面ではシナリオ 1 に劣る。なお、政策変更に伴う費用まで勘案すると、「経済性」の面での優位性が失われる可能性が少なからずある。これに対して、循環型社会の実現を目指して行われている工業製品のリサイクルに要する費用の大きさ¹

¹ 工業製品のリサイクルに要する 1 台あたりの費用は、自動車で 13000 円、冷蔵庫で 4830 円、エアコンで 3675 円。他方、核燃料サイクルコストの差は、1 世帯あたり年間 600 ～ 840 円に当たり、年間電気代（72000 円）の 1 % 程度、また平均的な事務所ビルでは年間 7 ～ 9 万円となり、同じく年間電気代（650 万円）の 1 % 程度となる。

等を踏まえれば、「環境適合性」等に優れるシナリオ１の核燃料サイクルコストがシナリオ３のそれより０．５～０．７円／ｋＷｈ高いとされることについては、国民の理解が得られるとの指摘もあった。

- ・ 「核不拡散性」については、再処理を行う場合、核拡散や核テロの発生に対する国際社会の懸念を招かないよう国際社会で合意された厳格な保障措置・核物質防護措置を講じることが求められる。シナリオ１では、再処理工場において純粋なプルトニウム酸化物単体が存在することがないように、硝酸ウラン溶液と硝酸プルトニウム溶液を混合させてＭＯＸ粉末（混合酸化物粉末）を生成するという、日米間で合意された技術的措置を講じた上で、これらの国際約束を誠実に実行するとしていること、他方シナリオ３では使用済燃料中のプルトニウムに対する転用誘引度が高まる処分後数百年から数万年の間における国際的に合意できる効果的で効率的なモニタリング手段と核物質防護措置を開発し、実施する必要があることを踏まえると、核不拡散性に関してこれらのシナリオ間に有意な差はない。
- ・ 「海外の動向」については、各国は、地政学要因、資源要因、原子力発電の規模やコスト競争力などに応じて、再処理路線あるいは直接処分路線の選択を行っている。総じていえば、フィンランド、スウェーデン、ドイツ、ベルギー等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している国、米国、カナダ等国内にエネルギー資源が豊富な国などは直接処分を、フランス、ロシア、中国等原子力発電の規模が大きい国や原子力発電を継続利用する基本方針の国、国内にエネルギー資源の乏しい国などは再処理を選択する傾向がみられる。なお、直接処分を選択している米国においても原子力発電を今後とも継続利用するためには、それに伴って必要となる高レベル放射性廃棄物の処分場の規模や数の増大を最小限にすることが重要との判断から、それに役立つ先進的再処理技術の研究が始められている。
- ・ シナリオ２やシナリオ４は、再処理をする部分については上記シナリオ１、直接処分する部分については上記シナリオ３と同様の長所短所がある。

（３）現実的な制約条件となる視点からの評価

- ・ シナリオ１には現行政策からの変更はないが、シナリオ３については、政策変更を伴うため、現時点においては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、これまで再処理を前提に進められてきた立地地域との信頼関係を再構築することが不可欠であるが、これには時間を要し、その間、原子力発電所からの使用済燃料の搬出や中間貯蔵施設の立地が滞り、現在運転中の原子力発電所が順次停止せざるを得なくなる状況が続く可能性が高い、といった「立地困難性」や「政策変更に伴う課題」がある。

- ・ シナリオ 4 には、長期間事業化しないままで、再処理事業に関する技術や人材及び我が国が再処理を行うことについての国際的理解を維持するのは困難、数多くの中間貯蔵施設(2050年までに9～12ヶ所)が必要となるが、貯蔵後の処分の方針が決っていないために、中間貯蔵施設がその言葉通り「中間貯蔵」に留まると地元が確信しにくいことから、その立地が滞り、現在運転中の原子力発電所が順次停止せざるを得ない可能性が高い、既に開始された高レベル放射性廃棄物の最終処分場の立地活動が政策変更の影響を受け、長期にわたって停止する可能性が高い、といった「立地困難性」や「政策変更に伴う課題」がある。

(4) 選択肢の確保(「将来の不確実性への対応能力」)の視点からの評価

今後の技術開発動向、国際情勢をはじめとする経済社会の将来動向には不確実性が存在することから、我が国に体力がある現在のうちに「将来の不確実性への対応能力」を確保することに役立つ事業や投資を進めておくことが望ましい。

この観点からすると、シナリオ 1 は、再処理事業に関連して様々な状況変化に対応できる技術革新インフラ(人材、技術、知識ベース)や我が国が再処理を行うことについての国際的理解が維持されることから、他のシナリオに比べて「将来の不確実性への対応能力」が高いといえる。ただし、再処理施設のような大きな投資を必要とする施設を含むシナリオは、投資の回収に時間を要することから路線を変更し難いという点で、他のシナリオに比べて硬直性が高いので、このシナリオにより事業を推進する場合、再処理路線以外の技術の調査研究も進めておくべきではないかという指摘があった。一方、シナリオ 4 は、こうした対応能力を維持して将来において取るべき道を決めるとするものであるから、論理的には不確実性に対する対応能力があるはずであるが、現実には、長期間事業化しないままで、こうしたインフラ及び国際的理解を維持することは困難である。

3．今後の我が国における核燃料サイクル政策のあり方に関する基本的な考え方

これらの基本シナリオの実現を可能にする核燃料サイクル政策のあり方に関する基本的考え方は、再処理路線をベースにするものと直接処分路線をベースにするものに集約される。そこで策定会議は、これまで実施してきた4つの基本シナリオに関する上記2．で述べた評価を踏まえて、いずれが今後の我が国における核燃料サイクル政策のあり方に関する基本的考え方として適切であるかについて審議を行った。

これまでの審議の結果、今後の我が国における核燃料サイクル政策に関する基本方針、当面の政策の基本的方向、及び今後の進め方は以下のとおりとされた。

(1) 基本方針

我が国における原子力発電の推進にあたっては、経済性の確保のみならず、循環型社会の追究、エネルギーセキュリティの確保、将来における不確実性への対応能力の確保などを総合的に勘案するべきとの観点から、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すものとし、「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方針とする。

この基本方針を採用する主な理由は以下のとおりである。

政策的意義を比較衡量すると、再処理路線は直接処分路線に比較して、政策変更に伴う費用を考慮しなければ現在のウラン価格の水準や技術的知見の下では「経済性」の面では劣るが、「エネルギーセキュリティ」、「環境適合性」、「将来の不確実性への対応能力」等の面で優れており、将来ウラン需給が逼迫する可能性を見据えた上で原子力発電を基幹電源に位置づけて長期にわたって利用していく観点から総合的にみて優位と認められること。

国及び民間事業者が核燃料サイクルの実現を目指してこれまで行ってきた活動と長年かけて蓄積してきた社会的財産（技術、立地地域との信頼関係、我が国において再処理を行うことに関して獲得してきた様々な国際合意等）は、我が国が原子力発電を基幹電源に位置づけて適宜適切に技術進歩を取り入れつつ長期にわたって利用し、「エネルギーセキュリティ」、「環境適合性」、「将来の不確実性への対応能力」等の面での優位性を享受していくために、維持すべき大きな価値を有していること。

原子力発電及び核燃料サイクルを推進するには、国民との相互理解の維持・確保が必須であり、再処理路線から直接処分路線に政策変更を行った場合においても、立地地域との信頼関係の維持が不可欠であるので、国及び民間事業者はその再構築に最大限の努力を行うべきであるが、そのためには、時間を要することが予想され、その間、原子力発電所からの使用済燃料の搬出が困難になって原子力発電所が順次停止する事態が発生することや中間貯蔵施設と最終処分場の立地が進展しない状況が続くことが予想されること。

なお、基本的考え方の審議の過程で、直接処分路線は、再処理路線に対して、「経済性」においてのみならず、「安全性」、「核不拡散性」等においても優位であるので、この路線に基づくものを採用することが適切であるとの意見が表明された。基本シナリオの評価において、施設の設計・建設・運転が国の定めた安全基準に適合して行われ、国際社会で合意された厳格な保障措置・核物質防護措置が講じられるものとすれば、両路線は「安全性」、「核不拡散性」の面で有意な差がないとされたところであるが、こうした意見のあることも踏まえて、国や事業者は、事業の実施に当たり、内外に向けての透明性の確保に配慮しつつ安全確保活動や保障措置活動等を厳格に実施するとともに、これらの規制や運用に係る技術基準の妥当性について定期的に再評価していくべきである。

また、民間事業者が再処理と直接処分のいずれを行うことも可能とするという政策の考え方も提出されたが、国の基本方針をこのような事業者の選択に委ねるものに転換しても、当面その効用が生じないにもかかわらず政府の技術開発活動を含む行政費用が増大すること、中間貯蔵施設の将来に対する疑念が生まれてその立地が困難になることなど前記のシナリオ4と同様の問題があるので、検討対象とならないとされた。

(2) 当面の政策の基本的方向

当面は、利用可能になる再処理能力の範囲で使用済燃料の再処理を行うこととし、これを超えて発生する使用済燃料は中間貯蔵することとする。中間貯蔵された使用済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にかか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。この検討は基本方針を踏まえ柔軟性にも配慮して進めるものとし、その処理に必要な施設の建設・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。

国においては、この基本方針に則って、必要な研究開発体制、所要の経済的措置の整備を行うとともに、安全の確保や核不拡散に対する誠実な取組み、国

民や立地地域との相互理解を図るための広聴・広報等への着実な取り組みを行うべきである。特に、プルサーマルの推進や中間貯蔵施設の立地について一層の努力を行う必要がある。

民間事業者には、これらの国の取り組みを踏まえて、この基本方針に則って、安全性、信頼性の確保と経済性の向上に配慮しつつ、核燃料サイクル事業を責任をもって推進することが期待される。特に、六ヶ所再処理工場に関しては、安全・安定操業の確保、トラブルへの対応策の準備を含む事業リスク管理の徹底とリスクコミュニケーションによる地域社会に対する説明責任の徹底を通じて、これを円滑に稼働させていくことが期待される。

また、プルトニウム利用の徹底した透明化を進めるため、事業者は、プルトニウムを分離する前に、プルトニウム利用計画を公表し、その利用量、利用場所、利用開始時期及び利用に要する期間の目途などからなる利用目的を明らかにすることが適切であり、事業の進展に応じて順次これらをより詳細なものにしていくなどにより、これを誠実に実施していくことが期待される。

なお、国及び民間事業者は、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、こうした将来の不確実性に対応するために必要な調査研究を進めていくべきである。

(3) 今後の進め方

今後、本策定会議は、現行長計の進展状況のレビューを踏まえ、高速増殖炉、軽水炉高度化、燃料サイクル技術等の技術開発、プルトニウムの平和利用に関する透明性の確保のあり方、広聴・広報のあり方、放射性廃棄物の管理・処分の進め方（海外からの返還廃棄物、T R U廃棄物の取扱い等）、将来の不確実性に対応するために必要な調査研究のあり方等、この基本方針に基づき核燃料サイクル政策を進めていくために必要な施策の方向性を検討していくものとする。

各視点からの基本シナリオの評価の要約

評価の視点		シナリオ 全量再処理	シナリオ 部分再処理	シナリオ 全量直接処分	シナリオ 当面貯蔵	考慮すべき事項
前提条件として必要不可欠な視点	安全の確保	安全確保の視点においてシナリオ間の差が生じる可能性はほとんどないと考えてよい。()	安全確保の視点においてシナリオ間の差が生じる可能性はほとんどないと考えてよい。() 直接処分については、シナリオと同様の考慮すべき事項がある。	安全確保の視点においてシナリオ間の差が生じる可能性はほとんどないと考えてよい。 現時点においては、使用済燃料の直接処分に関する我が国の自然条件に対応した技術的知見の蓄積や、大量のプルトニウム等によるアルファ線の影響等についての技術的課題への対応が必要である。	安全確保の視点においてシナリオ間の差が生じる可能性はほとんどないと考えてよい。 直接処分を選択する場合には、シナリオと同様の考慮すべき事項がある。	安全を確保するための困難度はシナリオにより異なるものの、適切な安全規制の下で実施される限りにおいて人に与える放射線影響は十分小さくできると考えられる。 使用済燃料を取扱う施設数が増加するシナリオ(シナリオ)では放射性物質の環境放出量が多くなる可能性があるとの指摘はあるが、公衆の被ばく影響は安全基準を十分に満足するものであり、自然放射線量によるものよりも十分に小さいことを踏まえると、シナリオ間の比較衡量に有意な差をもたらすことはない。
	技術的成立性	実施が不可能となるような特段の技術的課題は見あたらない。 ただし、経済性向上、高速増殖炉核燃料サイクル実用化等の研究開発の継続が必要。	再処理する部分については、シナリオ に同じ。(ただし、高速増殖炉核燃料サイクル実用化等の研究開発は不要。) 再処理しない部分については、右記シナリオ に同じ。	現時点においては、使用済燃料の直接処分に関する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おり、研究開発が必要。	技術の選択が50年後になる状況下において、それまでの間、核燃料サイクルの技術基盤の維持及び研究開発の実施、並びに直接処分の研究開発の実施を平行して進めることが必要となるが、記録として残せない技術の維持や資金調達等の点で困難が大きい。	
政策的意義の比較衡量を行う視点	資源節約性及び供給安定性 (エネルギーセキュリティ)	軽水炉(プルサーマル)核燃料サイクルにより、1～2割程度のウラン資源節約効果がある。 さらに、将来、高速増殖炉核燃料サイクルに移行できれば、国内に半永久的な核燃料資源が確保できる可能性がある。 再処理技術はエネルギーセキュリティ方策の多様化に資する。	再処理する部分については、左記シナリオ に同じ。(ただし、高速増殖炉核燃料サイクルのメリットはない。) 再処理しない部分については、右記シナリオ に同じ。	ウラン資源を一次的に利用するだけの状況が続き、資源節約効果を享受できない。	将来、再処理を実施する場合には、軽水炉(プルサーマル)核燃料サイクルにより、1～2割程度のウラン資源節約効果がある。 さらに、高速増殖炉核燃料サイクルが実用化されれば、半永久的な核燃料資源が得られる可能性がある。 直接処分を選択した場合には、シナリオ と同じ。	21世紀前半は中東情勢の動向、中国のエネルギー需要の動向など国際エネルギー情勢は不確実性があり、これに備える必要がある。 ウラン資源に関しては、中国等の需要増大、解体核からの供給終了等により、需給が急速に逼迫する可能性がある。 21世紀後半には化石資源の利用制約がより強くなる可能性がある。
	環境適合性 (循環型社会との適合性)	再処理により資源を回収利用し、廃棄物量を減らすことを目指す活動は、資源採取量や廃棄物発生量の抑制、資源の再使用や再生利用等からなる循環型社会の哲学と整合的である。	再処理する部分については、左記シナリオ に同じ。(ただし、高速増殖炉核燃料サイクルのメリットはない。) 再処理しない部分については、右記シナリオ に同じ。	シナリオ (全量再処理)に比較して、循環型社会の哲学との整合性は低い。	将来、再処理を実施する場合には、シナリオ に同じ。 将来、再処理を実施しない場合には、シナリオ に同じ。	
	1年間の発電設備容量 (58GWe)により最終的に発生する放射性廃棄物の体積 〔及び処分に要する面積〕: - 高レベル放射性廃棄物	高レベル放射性廃棄物の発生量は、再処理した場合、直接処分した場合に比べて体積で30～40%程度 (面積では約半分～2/3程度)に抑制される。	ガラス固化体 約910m ³ 〔約9万m ² 〕 使用済燃料 約2,300～3,200m ³ 〔約13～16万m ² 〕 (うち使用済MOX燃料が 約1,400～1,900m ³ 〔約8～9万m ² 〕)	使用済燃料 約3,800～5,200m ³ 〔約21～25万m ² 〕	将来、再処理を実施する場合には、シナリオ に同じ。 将来、再処理を実施しない場合には、シナリオ に同じ。	低レベル放射性廃棄物の処分より高レベル放射性廃棄物の処分の方が困難である。 なお、高レベル放射性廃棄物量と低レベル放射性廃棄物量とは単純に合算できない。
	- 低レベル放射性廃棄物	高レベル放射性廃棄物については、岩質は軟岩とし、直接処分における1キャニスタ当りの収納集合体数については2体と4体の幅で示した。 高レベル放射性廃棄物について、ガラス固化体の体積はオーバーパックの体積、直接処分の場合は処分用のキャニスターの体積から算出し、処分に要する面積は専有面積で換算した。 使用済MOX燃料の体積及び処分に要する面積は、単純に同量(tHM)の使用済ウラン燃料の4倍として計算した。	約1.9万m ³ 〔約1.7万m ² 〕 廃止措置に伴い発生する廃棄物を含む。	約1.7万m ³ 〔約1.5万m ² 〕	約1.5万m ³ 〔約1.1万m ² 〕	

評価の視点		シナリオ 全量再処理	シナリオ 部分再処理	シナリオ 全量直接処分	シナリオ 当面貯蔵	考慮すべき事項
政策的意義の比較衡量を行う視点	高レベル放射性廃棄物の放射能の潜在的な有害度	このシナリオでの高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の千年後における放射能の潜在的な有害度を基準として比較する。将来、高速増殖炉核燃料サイクルが実用化されれば、この基準より約1/30にできる可能性がある。	使用済燃料とガラス固化体が高レベル放射性廃棄物として混在する。それぞれの放射能の潜在的な有害度はシナリオ、と同じ。	シナリオ（全量再処理）の高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）を基準とすると、このシナリオでの高レベル放射性廃棄物（使用済燃料）の千年後における放射能の潜在的な有害度は約8倍となる。		
	発生する二酸化炭素の量	どのシナリオでも、ほとんど差がない（発生しない）。				
	資源の有効活用性（リサイクル）	軽水炉（プルサーマル）核燃料サイクルにより、1～2割程度（プルトニウム利用で約13%、さらに回収ウラン利用すると約26%）のウラン資源再利用効果がある。さらに、将来、高速増殖炉核燃料サイクルが実用化されれば、半永久的な核燃料資源が確保できる可能性がある。	再処理する部分については、左記シナリオに同じ。（ただし、高速増殖炉核燃料サイクルのメリットはない。）再処理しない部分については、シナリオに同じ。	資源であるウランやプルトニウムを廃棄物として対象に処分する。循環型社会の理念に整合的ではない。	将来再処理が選択されればシナリオに同じ。直接処分が選択されればシナリオに同じ。	
	経済性（核燃料サイクルコスト） （数値は割引率2%の場合）	現在のウラン価格の水準の下では、直接処分した方が再処理するよりも核燃料サイクルコスト（注：発電コスト全体の2～3割の部分）は約0.5～0.7円/kWh低い。政策変更に伴う費用のうち定量化できるもの（六ヶ所再処理工場関連及び代替火力関連の費用）を59年間の発電量で均等化したものは約0.9～1.5円/kWhになる。				発電コストと核燃料サイクルコストの差分は、総合エネ調電気事業分科会コスト等検討小委員会の試算（H16.1）を活用。設備利用率80%、割引2%の場合で、発電単価5.1円/kWh、核燃料サイクルコスト1.53円/kWhとなっており、その差分（5.1-1.53）3.6円/kWhをシナリオ～の核燃料サイクルコストに加算して発電コストを算定。 今回の使用済燃料の直接処分コストの算定ではいくつかの不確実性については取り扱っていない。このため、現時点のコストの不確定幅は今回の算定結果よりも大きいと考えるのが妥当である。 劣化ウラン及び回収ウランはシナリオにより処分又は貯蔵していずれ使用されることとなるが、これら物質の経済的価値及び費用（ ）は算定していない。プルトニウムの経済的価値はゼロとする。再処理工場における回収ウランの貯蔵費用は、再処理費用の中に含まれている。 政策変更コスト欄のうち代替火力関連分については、火力3方式（石油、石炭、LNG）の発電コストを平均化したものを喪失電力量に乗じて試算している。年間の喪失電力量のうち1100億kWhは焚き増しで賄い、それを超過する分は石炭火力及びLNG火力を新設するといった仮定を行った追加検討試算でも、そのことによるコスト変動は-0.1円/kWh程度であり、シナリオ間の相対関係を変えるものではない。
	原子力発電コスト	約5.2円/kWh	約5.0～5.1円/kWh	約4.5～4.7円/kWh	約4.7～4.8円/kWh	
	うち核燃料サイクルコスト	約1.6円/kWh うちフロントエンド:0.63円 うちバックエンド :0.93円	約1.4～1.5円/kWh うちフロントエンド:0.63円 うちバックエンド :0.77～0.85円	約0.9～1.1円/kWh うちフロントエンド:0.61円 うちバックエンド :0.32～0.46円	約1.1～1.2円/kWh うちフロントエンド:0.61円 うちバックエンド :0.49～0.55円	
	政策変更コスト			約0.9～1.5円/kWh ・六ヶ所再処理関連分 約0.2円/kWh ・代替火力関連分 約0.7～1.3円/kWh		
	（参考値） 原子力発電コスト＋ 政策変更に伴う費用	約5.2円/kWh	約5.0～5.1円/kWh	約5.4～6.2円/kWh	約5.6～6.3円/kWh	
	政策変更コストを計算する際の前提事項。			政策変更に伴う課題としては、立地地域との信頼関係を損なう可能性など様々な項目が存在するが、ここでは、一定の仮定の基に定量化が可能なものについて算定結果を求めた。 政策変更により原子力発電所が停止する蓋然性については確定的なことは言えないが、代替火力発電関連のコスト算定の際の政策変更後の運転再開時期は、2015年、2020年とした。これは、再処理を前提にしない中間貯蔵施設の立地やサイト内貯蔵容量の大幅増といった対策がこれだけの時間をかければ立地地域の理解を得て実現できると仮定しておいたものである。		
		第二再処理単価を1/2とした場合、サイクルコストは1.5円/kWh	コストの幅は岩種の違い等によるもの			

評価の視点		シナリオ 全量再処理	シナリオ 部分再処理	シナリオ 全量直接処分	シナリオ 当面貯蔵	考慮すべき事項
政策的意義の比較衡量を行う視点	核不拡散性	我が国では国際共同作業で合意できる厳格な保障措置・核物質防護を開発し大型再処理工場に適用すること、将来のMOX燃料加工工場についても厳格な保障措置・核物質防護を適用することが期待できることから、再処理・MOX燃料加工の核不拡散性を高く維持することは可能であると考えられる。（ ） 将来の高速増殖炉システムについては、広範な利用が可能になるよう不純物を多く内包する再処理・燃料加工を採用するなど内在的核不拡散性を増す研究開発が進められている。 平和利用に限定することへの約束に対する国際理解の増進と核不拡散体制の充実を探索する努力、技術の改良改善活動の維持が重要。	再処理実施期間中はシナリオと同等の評価であり、その後はシナリオ と同等の評価となる。（ ）	使用済燃料の直接処分場は適切な保障措置及び核物質防護により核不拡散性を高く維持することは可能と考えられる。 ただし、処分後数百年から数万年にわたり転用誘引度が継続するので、この間の侵入活動に関するモニタリングや物的防護の効率的かつ効果的で国際的に合意できる手段の開発と実施が必須。（ ）	将来、再処理を選択した場合はシナリオ と同等、全量直接処分した場合はシナリオ と同等。 政策決定後、IAEA、米国等（二国間協定）で締結した保障措置及び核物質防護に係る技術開発や交渉をやり直す必要性が高い。その後においても国際的に合意できる措置を確立するのに10年以上の時間がかかる可能性がある。	再処理を選択する場合にプルサーマル計画の進捗状態によっては一時的にプルトニウム在庫が増大する可能性がある。プルトニウムの透明かつ厳格な管理を行うことが極めて重要。 再処理を行うシナリオでは、プルトニウムが分離されMOX粉末の形態で貯蔵されることから、核拡散や核テロの発生に対する国際社会の懸念を招かないよう国際社会で合意された厳格な保障措置、核物質防護措置を講じることが求められる。シナリオ では、硝酸ウラン溶液と硝酸プルトニウム溶液を混合させMOX粉末を生成し、純粋なプルトニウム酸化物単体が存在することがないようにするという技術的措置を講じた上で、これらの国際約束を誠実に実行すること、他方、シナリオ では左記欄に合致するモニタリングや核物質防護措置の実施手段が確立していないことを踏まえると、核不拡散性に関して有意な差を見出すことはできない。
	海外の動向	フランス ロシア 中国	ドイツ （1989年に国内再処理工場の計画を放棄、国外再処理は2005年7月まで実施） スイス （国外再処理を2006年末まで実施） ベルギー （1974年の国内再処理工場の運転停止以降、1991年まで国外再処理を実施。）	米国（ただし、ユッカマウンテンの施設は、使用済燃料の再取り出し可能） 韓国 カナダ スウェーデン フィンランド	主要国ではない。	（海外の動向のまとめ） 各国は、地政学要因、資源要因、原子力発電の規模、技術、将来動向、原子力発電のコスト競争力などを考慮して再処理路線あるいは直接処分路線の選択を行っている。 原子力発電を継続的に利用し、原子力発電の規模が大きい国などは再処理路線を選択しているのではないか。
現実的な制約条件となる視点	社会受容性 （立地困難性）					
	第二再処理施設	2050年度頃までに相当規模の再処理施設が必要。	不要。	不要。 ただし、六ヶ所再処理施設の廃止措置あるいは転用が必要。	当面、六ヶ所再処理施設の廃止措置あるいは転用が必要。 また、将来、再処理を実施する場合には、2050年度頃までに相当規模の再処理施設が必要。	
	MOX燃料製造施設	六ヶ所再処理施設の稼働後、早急に120トン／年程度の規模のMOX燃料製造施設が必要。 また、2050年度頃までに相当規模のMOX燃料製造施設が必要。	六ヶ所再処理施設の稼働後、早急に120トン／年程度の規模のMOX燃料製造施設が必要。	不要。	将来、再処理を実施する場合には、2050年度頃までに相当規模のMOX燃料加工施設が必要。	
	中間貯蔵施設 （5000トン規模）	2050年度頃までに順次3～6か所が必要。全量再処理が前提となっていることから、「中間」貯蔵施設としての位置付けが明確になっている。	当面の基数については、シナリオ に同じ。 しかし、使用済燃料の直接処分に関する方策及び立地活動が具体的にないと、施設が「中間」貯蔵施設に留まると地元が確信しにくいいため、立地は困難になる可能性がある。	原子力発電所の運転を継続するためには、極めて近い将来に中間貯蔵施設が必要になる可能性がある。さらに、2050年度頃までに順次9～12か所が必要。（約5年ごとに1箇所の中間貯蔵施設が必要となる。） また、使用済燃料の直接処分に関する方策及び立地活動が具体的にないと、施設が「中間」貯蔵施設に留まると地元が確信しにくいいため、立地は困難になる可能性がある。	原子力発電所の運転を継続するためには、極めて近い将来に中間貯蔵施設が必要になる可能性がある。さらに、2050年度頃までに順次9～12か所が必要。（約5年ごとに1箇所の中間貯蔵施設が必要となる。） また、核燃料サイクルに関する方針が決まらない状況では、施設が「中間」貯蔵施設に留まると地元が確信しにくいいため、立地が困難にある可能性がある。	
	処分場	2035年度頃までにガラス固化体の処分場が必要。また、TRU廃棄物の処分場が必要。	ガラス固化体と使用済燃料の両方の処分場が必要となる。	使用済燃料の直接処分に関する十分な知見が得られるまでは、直接処分場の本格的な立地活動開始は困難。	使用済燃料の取扱についての方針が決まるまでは、どのような処分場が必要になるか不明なので、立地活動は困難。	各国でも処分場のサイト決定には長い期間を要している。

評価の視点		シナリオ 全量再処理	シナリオ 部分再処理	シナリオ 全量直接処分	シナリオ 当面貯蔵	考慮すべき事項
現実的な制約条件となる視点	政策変更に伴う課題	現行政策であることから、政策変更に伴う課題はない。	(a) これまで国の政策に協力してきた立地地域との信頼関係を損なう可能性。 (b) 使用済燃料の直接処分に関する研究開発を開始することが必要。	(a) これまで国の政策に協力してきた立地地域との信頼関係を損なう可能性。 (b) 早急に使用済燃料の直接処分に関する研究開発を開始することが必要。 (c) 海外からの返還廃棄物の受入が滞って行き場を失う可能性。 (d) 原子力発電所から六ヶ所再処理施設への使用済燃料の搬出ができなくなり、順次原子力発電所が停止する可能性。 本項目のうち、一定の仮定の基に定量化が可能なものを算定したところ、六ヶ所再処理関連分が約0.2円/kWh、代替火力関連分0.7～1.3円/kWhとなった。合計約0.9～1.5円/kWh。 (e) これまでの民間事業者の核燃料サイクルへの投資等の経済的損失への対応が必要。	左記シナリオ と同じ項目に加え、以下の項目がある。 (f) 高レベル廃棄物の処分形態を決めないことにより、処分場の立地活動が進まない。 (g) 政策決定しないことにより、技術開発の方向性が不透明になる。 (h) 政策決定しないことにより、我が国が再処理を行うことについての国際的理解を維持できない可能性がある。	政策変更した場合の地元の反応については、不確定要素はあるが、この影響をコストとして算定することは困難。 政策変更について理解を得て、新しい事業を進めるのには、相当の公的措置と時間を要する可能性がある。 代替火力関連分については、火力3方式(石油、石炭、LNG)の発電コストを平均化したものを喪失電力量に乗じて試算している。年間の喪失電力量のうち1100億kWhは焚き増しで賄い、それを超過する分は石炭火力及びLNG火力を新設するといった仮定を行った追加検討試算でも、そのことによるコスト変動は - 0.1円/kWh程度である。
	選択肢の確保(将来の不確実性への対応能力)の視点	現在の技術革新インフラ(人材、技術、知識ベース)及び我が国が再処理を行うことについての国際的理解が維持されることから、様々な状況変化に対応が可能である。 原子力発電の規模が大幅に縮小する場合に原子力政策を変更して対応するには時間を要する。 ()	将来において核燃料サイクルの技術革新が享受できなくなる。ただし、これを享受するべく政策変更するのは、当分の間はシナリオ より容易である。 原子力発電の規模が大幅に縮小する場合に原子力政策を変更して対応するのはシナリオ より容易である。()	核燃料サイクルの技術革新は享受できない。これを享受するべく政策変更するのはシナリオ や より困難である。() 原子力発電の規模が大幅に縮小する場合に原子力政策を変更して対応する必要はない。	将来に政策選択を行うため技術と人材を維持する必要があるが、国と民間の財政事情から、この維持は困難で、水準は低いのではないかと。 長期間事業化しないままで、我が国が再処理を行うことについての国際的理解を維持するのは困難。 原子力発電の規模の大幅縮小の場合を除き、原子力政策の変更はシナリオ より容易である。	今後の技術開発動向、国際情勢をはじめとする経済社会の将来動向には不確実性が存在することから、わが国に体力がある現在のうちに将来の不確実性への対応能力を確保することに役立つ事業や投資を進めておくべきとの意見がある。 再処理施設のような大きな投資を行うシナリオは、投資の回収に時間を要することから硬直性が高いという指摘がある。他方、直接処分するシナリオは、技術革新インフラ及び我が国が再処理を行うことについての国際的理解の観点から、将来再処理に返ることが困難であるとの指摘がある。

2．安全の確保に関する中間取りまとめ

安全の確保に関する中間取りまとめ

平成17年1月13日

原子力委員会新計画策定会議

1. 新計画において示す安全の確保に関する施策の位置づけ

原子力基本法は、第2条で原子力の研究、開発及び利用の基本方針を「平和の目的に限り、安全の確保を旨として、民主的な運営の下に、自主的にこれを行うものとし、その成果を公開し、進んで国際協力に資するものとする。」としている。また、第5条では、原子力委員会の任務を「原子力の研究、開発及び利用に関する事項(安全の確保のための規制の実施に関する事項を除く。)について企画し、審議し、及び決定する。」とし、原子力の研究、開発及び利用に関する事項のうち安全の確保に関する事項について企画し、審議し、及び決定するのは原子力安全委員会の任務としている。

したがって、原子力委員会は、新計画において原子力の研究、開発及び利用のすべての分野における安全の確保の重要性を指摘し、この観点から国と原子力事業者(原子力施設を設置し、利用する者。以下、事業者という。)が今後これに関して行うべき活動の基本的考え方を示すこととする。その際、規制の政策に関することについて例示することもあるが、これは、この基本的考え方をわかりやすく示すために行うものであり、規制に関する政策の評価や決定を意味するものではない。

また、原子力施設の安全確保のためには、原子力施設が国民の健康や社会環境に及ぼす潜在的危険性(リスク)のうち、主として設備の故障や誤操作に起因するリスクを低く抑制する安全対策と、主として悪意をもった妨害破壊行為に起因するリスクを低く抑制する防護対策とがある。これらのうち、安全対策には安全規制による事故・故障対策と防災施策による原子力災害対策がある。また、防護対策には妨害破壊行為等に対応する核物質防護対策と武力攻撃等に対応する有事対策がある。以下において安全の確保というときには、こうした内容があることを念頭においている。

2. 安全の確保に係る取組の現状

(1) 原子力安全委員会及び原子力委員会

我が国において原子力活動は国の規制対象となっている。この規制行政を行う原子力安全規制体制としては、原子力の安全確保をより確実なものとするため、原子力事業者に対して直接規制を行う行政庁(規制行政庁:経済産業省、文部科学省など)と、それらの規制活動を監視・監査する原子力安全委員会からなる体制がとられている。例えば、発電用原子炉を新增設又は改造する場合、設計段階において、原子炉等規制法に基づき、経済産業省による審査が行われる。さらに、その審査に関して経済産業大臣が原子力安全委員会委員長に対し諮問を行い、原子力安全委員会が同法に基づき独自の立場から審査し、原子力安全委員会委員長が経済産業大臣にその結果を答申する。また、設置許可後

においても、原子力安全委員会が規制行政庁の行う安全規制活動を監視・監査している。

原子力安全委員会は、平成11年の(株)ジェー・シー・オーのウラン加工工場における臨界事故(以下、ウラン加工工場臨界事故という。)を受け、平成12年1月「原子力安全委員会の当面の施策の基本方針」を決定した。同委員会は、この決定を基に、安全確保の向上のための諸施策を実施するとともに、緊急課題に対する所要の対応を行い、我が国における原子力の安全確保活動の一層の向上に努めてきた。

平成16年9月に至り、同委員会は、近年の安全確保に係る状況を踏まえると、安全規制の更なる充実を図る新たな段階に来ていると考えられるとして、新たな当面の施策の基本方針を定めた。この新しい「原子力安全委員会の当面の施策の基本方針」では、まず、我が国における原子力の安全確保は、原子力活動に伴うリスクを十分低く抑えることを基本とし、多重防護の原則の適用や品質保証の徹底等が図られてきたが、こうした方向を一層推進することが我が国の原子力安全確保活動の基本と考えられるとしている。しかし、平成16年8月9日の関西電力(株)美浜発電所3号機2次系配管破損事故(以下、美浜3号機事故という。)において11名の死傷者が発生したことは、原子炉建屋の外とはいえ、原子炉運転中に死傷者が発生した我が国初の事態で、極めて残念かつ憂慮されるべき事態であったとし、さらに、全ての原子力関係者は、死傷事故が発生したことを重く受け止め、この事故から得られる教訓を安全確保活動に十分に活かさなければならないとしている。その上で、現行の安全確保活動:諸活動の質の向上・充実強化、将来を見通した活動:安全規制システムの一層の高度化、安全確保の基盤強化、を基軸として、当面3年程度を念頭に取り組む事項及び長期的な視点に立ち着実に検討を進めるべき課題を示している。なお、同委員会は、今後の安全研究の進め方についても審議を重ね、平成16年6月に「原子力の重点安全研究計画」を取りまとめている。

なお、防護対策については、現行の原子力長期計画において、国際的に指摘されている核物質の不法移転や核拡散の懸念に対し積極的に取り組んでいくこととしており、原子力委員会はその実施状況について報告を受けてきている。

(2) 規制行政庁

現在の原子力の研究開発利用活動を規制する行政体制は平成13年1月に発足したものである。この体制においては、主として経済産業省原子力安全・保安院及び文部科学省原子力安全課が安全規制行政の実務を担っている。これらの組織においては、安全確保の一義的な責任は事業者にあり、国は国民の負託を受けてその事業活動を規制すること、安全規制は最新の技術的知見を反映した効果的なものであること、安全規制は明確であり、公開されていること、国際動向に主体的に対応すること、を原子力安全規制の理念としている。そして、この理念に基づいて、原子力研究開発利用に係る事業ごとに、その事業のための施設の設計、建設、運転、廃止の各段階における規制を実施している。

なお、平成14年12月には、原子炉等規制法が改正され、規制行政庁に、設置許可後の規制の実施状況を原子力安全委員会へ報告することが義務付けられた。また、原子力安全・保安院においては平成15年10月、文部科学省原子力安全課においては平成16年2月に、それぞれ省令改正を行い、事業者の品質保証体制及び保守管理活動のチェックを行う新たな規制制度を発足させた。さらに、原子炉施設の定期的評価(以下、定期安

全レビューという)の実施についても法的根拠を与え、高経年炉対策の充実の観点から、運転開始後30年を超える炉に関しては高経年化に係る技術評価と長期保全計画の策定を事業者に法令で求めることとした。美浜3号機事故を受け、事業者の2次系配管肉厚管理等の保全管理の充実に向けての取り組み状況の確認を行っている。また、安全規制に関する広聴・広報活動の充実にむけての取組も開始された。

一方、近年、テロに対する不安が国内外で高まっている状況を踏まえて、両省において、原子力施設からの核物質の盗取や原子力施設に対する攻撃によって、国民の生命、身体、財産が脅かされないよう、国際的な動向を踏まえ、所要の体制整備等を含めて、防護対策を積極的に充実していく方針としている。

(3)事業者

事業者においては、近年発生している事故や不正問題の深い反省にたつて、法令遵守、品質保証体制の改善、情報公開等に取り組んでいる。例えば、関西電力(株)、日本原燃(株)、東京電力(株)における取り組み状況は次のとおりである。

平成16年8月に発生した美浜3号機事故については、原子力安全・保安院により同年9月にそれまでの調査に基づき、「二次系配管の減肉管理ミス」によって、「要管理箇所が当初の管理リストから欠落し、かつ、事故に至るまで修正できなかったこと」にあることが明らかになった、等とする中間とりまとめが行われた。これに対して、関西電力(株)は、同月、当面の対策等を公表し、5名の尊い命が失われ、6名の方が重傷を負われる極めて重大な事故であることを踏まえ、引き続き不適切な管理実態の再確認、分析・評価及び根本原因の解明など、徹底的な原因究明を進め、品質保証体制の確立、労働安全衛生マネジメントシステムの導入、高経年化への対応等、「組織」や「人」の視点も含め、再発防止対策の徹底等を図ることとしている。

日本原燃(株)は、平成13年7月に発生した使用済燃料受入れ・貯蔵施設のプール水漏れいに関して、過去の不適切な施工の有無についての総点検と不適切施工の根本原因分析を実施し、点検結果及び補修計画を取りまとめ、平成16年1月には補修作業を完了し、国の使用前検査に合格した。同社は、根本原因分析の結果、設計・建設計画における品質保証上の配慮が十分でなかった等の反省を踏まえ、改善策として トップマネジメント(社長)による品質保証の徹底、再処理事業部の品質マネジメントシステムの改善、品質保証を重視した人員配置と人材育成、協力会社を含めた品質保証活動の徹底等を継続して実施し、これらに併せ、第三者である外部監査機関による監査を実施することとしている。

東京電力(株)は、平成14年8月に判明した自主点検記録の不正記載問題に関して、「『しない風土』と『させない仕組み』の構築」が重要とし、そのために、社外有識者が参加する企業倫理委員会の設置等、企業倫理遵守の徹底、社長直属の原子力品質監査部を設置する等、現場を重視した的確な業務遂行のための環境整備を行い、再発防止と信頼回復に向けて継続的に取り組んでいる。また、同社は今後の重点課題として、安全最優先の事業運営による「信頼回復」を第一に、品質管理の徹底、改善の諸活動に取り組む、

原子力発電の持つメリットを生かす発電所運営を可能にするような規制環境の整備を国、関係機関の協力を得て実現する、長期にわたる安定した運転を通じ、地域と原子力発

電所との共生を図ることにより、高経年化対策やサイクル関連事業の推進など今後の課題解決の基盤を強固なものとすることを挙げている。

3. 新計画における安全の確保に係る基本的考え方

3.1 はじめに

多くの原子力施設は大量の放射性物質やエネルギーを高い密度で内包している。したがって、原子力の研究、開発及び利用の活動を進めていくためには、原子力施設の安全が確保されていること、すなわち、こうした施設のリスクが十分小さく抑制されていること、そして、そのための活動が誠実に実施されていることが当該施設の立地地域の住民をはじめとする国民に正確に理解されていることが、大前提として必要である。

したがって、この安全確保の第一義的責任を負っている事業者は、原子力施設を設計・建設・運転・廃止する際には、そこで働く人々や立地地域の住民に与える健康影響リスクを分析・評価し、これを十分小さく抑制するための対策を的確に計画・実行する必要がある。

これに対して、国は、原子力施設による災害は発生すれば公衆に大きな影響を与えることが懸念されるから、事業が実施される前の段階において、事業者の使用する施設が災害の防止上支障がないかどうかを安全基準に基づいて審査するとともに、その施設における安全確保活動を規定した保安規定が災害の防止上十分であることを確認する責任を有している。さらに、国は、事業が実施されている段階において、事業者の保安規定の遵守状況等を定期的に検査し、その結果に基づいて是正を勧告・命令するなどの規制活動を行う責任も有している。

また、国及び事業者には、こうした活動を的確に実行していることを立地地域の住民を含む国民に説明し、相互理解を深めることが求められる。すなわち、食の安全分野等においても重要性が指摘され、実施されているリスクコミュニケーション活動を原子力分野において効果的に行うことも国及び事業者の責任である。

原子炉等規制法に基づく原子力安全に関する国の規制活動の体系は、他の分野の活動に対する安全規制活動の体系と比較して「強い規制」の体系とされている。しかしながら、ウラン加工工場臨界事故は、この体系のもとでの国と事業者の取組の問題点を明らかにした。そこで、国は、事業者の保安規定の遵守状況の検査等を内容とする原子炉等規制法の改正、原子力災害対策特別措置法の制定、原子力安全委員会の事務局機能の強化等を行った。さらに、事業者に対して、経営トップから現場の作業員に至る全てのレベルにおいて安全確保を最優先することができる組織文化、すなわち「安全文化」を組織に定着させ、一人一人が安全確保の最前線にいるとの自覚と責任感をもって業務に当たることができる組織を実現するために最善の努力を行うことを求めた。

1999年度に始まる最近5年間を見ると、国内の原子力発電所において国際原子力事象評価尺度(INES)の評価でレベル2以上の異常事象は発生していない。しかしながら、この間において事業者における不正行為を契機とした一連の点検で発見された事象や、品質保証体制及び保守管理システムが十分に機能していないことに起因して発生した事故もしくは事象は、当該事業者の安全確保に対する姿勢・活動に問題があることを明らかにし、事業者に対する国民の信頼を喪失させた。そこで、事業者は多数のプラントを長期にわたり停止せざるを得なくなり、原子力発電所の稼働率が大幅に低下した。そして、この

ことから原子力に関わる人々は、事業者の安全確保活動や国によるその規制活動に対する国民の信頼が得られないと、事業者が原子力施設を計画どおりに利用できないのみならず、国民が原子力発電に期待しているエネルギーセキュリティや地球温暖化対策への貢献といった公益も損なわれることを学んだ。これらに対し、国は前述のとおり、再び安全規制体系の見直しを行い、事業者の品質保証体制及び保守管理活動をチェックする新たな規制制度を整備し、内閣府におかれた原子力安全委員会が規制行政庁の行う安全規制の実施状況を厳しく監視・監査する体制を確立した。

こうした現状を踏まえ、原子力委員会は、事業者に対しては今後整備された新しい制度の意図するところを実現するための取組を充実し、取り組み状況に対する評価を踏まえて改良改善を図っていくことを期待する。また、規制行政庁においては法律の定めるところに従い、原子力安全委員会の監視・監査の下で新しい制度を定着化させていくべきである。以下にはその際に留意すべき点を課題として示す。

3.2 事業者の課題

<安全確保活動の最優先>

事業者は、保有する原子力施設の安全確保について第一義的責任を有していて、立地地域の住民や施設で働く人々の安全確保のために必要な業務を誠実に遂行することが求められている。このため、事業者は安全基準にしたがって、安全確保活動を最も効果的な方法で計画・実施し、その結果について見直し、更に改善すべき点が無いかどうかを必要に応じて外部の有識者の意見も踏まえて検討することにより、常により効果的な安全確保活動を行うように努力していかなければならない。

これを可能にするためには、まず、管理する経営層(トップマネジメント)が協力会社を含む組織全体において「安全確保活動を最優先」する価値体系を確立する必要がある。これにより組織全体において安全文化を確立することが可能となる。

<労働災害への対応>

また、原子力事業所における原子力災害以外の災害の発生も、当該事業者における原子力安全を確保する活動の欠陥の結果と理解されるため、地域社会の不安感を増大させる。そこで事業者は、美浜3号機事故の反省を踏まえ、原子力安全のみならず、労働安全衛生や環境安全といった、施設で働く人々や公衆に対する多種多様なリスクの管理活動も、適正な品質保証活動のもとで正しく実施していくべきである。

<リスク管理と情報の共有>

安全を確保することの多くは様々な要因によるリスクを十分低いレベルに管理することであるから、定量的に査定できるリスクについては、その低減対策の立案・評価にリスク分析結果を活用することが有用である。この分析には、原子力施設を構成するシステム・設備・機器の故障や関連するヒューマンエラー(誤操作)の発生率に関する情報が必要であるから、事業者は、原子力発電に関する情報公開ライブラリーを活用するとともに、これらのデータベースを充実していくべきである。

<地域社会への情報公開と広聴・広報活動>

事業者は、主にこのようなリスク管理活動である安全確保活動に関して、積極的に広聴・

広報活動を行うことによって地域社会との相互理解を図る活動、すなわちリスクコミュニケーション活動を一層充実する必要がある。この活動や、情報公開の徹底、原子力施設の安全かつ安定な運転実績によって、原子力発電所等で働く人々及び公衆の安全確保に係る活動が適切に行われているという信頼感が高められ、ひいては地域社会の「安心」の醸成につながるからである。

< 安全確保に係る外部からの評価 >

我が国の原子力に関わる人々は、一つの事故や事象によって、事業者に対する信頼が瞬時に失われ、その回復には崩れた積み木をゼロから積み直すに似た長期にわたる相互理解活動が必要になることを何度となく経験してきた。これらの事故や故障は、安全文化が組織全体に十分醸成されていれば、その発生を未然に防止できた可能性が高い。したがって、原子力施設を管理する経営層は、この経験を踏まえて、作業者と管理者の安全に対する意識レベル、作業環境、活動の計画・実行・評価過程を観察・測定するなどして組織の安全文化の劣化の兆候を早期に見出し、その是正に努めることが肝要である。このため、国際原子力機関(IAEA)のOSART(運転管理調査チーム)、世界原子力発電事業者協会(WANO)のピアレビュー(専門家による相互評価)、さらには新設の「日本原子力技術協会(仮称)」によって、事業者の品質保証体制及び保守管理活動を評価する活動等を一層効果的に活用していくことが期待される。

3.3 国の課題

< 効果的・効率的な安全規制への取組 >

国の原子力行政組織は、原子力研究、開発と利用を行うに当たっては安全の確保が大前提であることを深く認識しつつ、相互に緊密な連携をとり、自らの任務を誠実に実行して、国民の負託に応えていく必要がある。

原子力技術の現状を踏まえれば、国は、安全基準の制定、安全基準に基づくダブルチェックを行う安全審査による事業許可、設計及び工事の方法の認可、使用前検査、保安規定の認可等の事前的対応と、これらの事前段階における申請内容が適切に履行されていることを検査等によって確認し、必要に応じて是正を求める「強い規制」の体系を今後とも維持していくべきである。この場合、規制活動は国民の安全の確保を目的として事業者の事業の進め方を制限するものであることから、国は、このための判断基準である安全基準や検査の方法を安全の確保という目的達成の観点から最も適切なものとすることはもちろんのこと、行政資源を効率的に運用し、効果的なものとする必要がある。

そこで、国は、内外の標準・規格策定組織の策定する標準や規格を活用し、安全基準や検査方法の内容に常に最新の科学的知見を反映するとともに、運転中における点検技術や非破壊検査技術等の技術の高度化に適切に対応する一方、検査を行う専門家の育成と教育訓練を充実し、効果的で高い品質の検査等が行われるようにすることが適切である。事業者による定期事業者検査の実施体制を審査する定期安全管理審査においては、重大な不適合事項があると判断される場合は重点的な審査が追加され、良好である場合には基本審査にとどめるという、事業者に高い水準の自主保安活動を促す効果を有する方式が採用されている。このような方式は、他の検査等にも適用可能と考えられるので、今後その適用範囲の拡大も早期に検討されることが望まれる。

さらに、安全確保活動の多くがリスク管理活動であることを踏まえれば、こうした規制の設計や適時適切な評価に、利用できるリスク情報を活用していくことが効果的である。既に若干の規制対象についてはこのことが行われており、今後、この活用範囲を一層広汎にしていくとしていることは適切である。

< 地域社会、国民への説明責任 >

原子力安全規制活動は、国民の負託によって行われているのであるから、それが科学的合理性のある明確なルールに基づいていることや事業者の安全確保活動の品質を正しく把握する観点から効果的に行われていることを、地域社会を含む国民に説明し、意見交換を行うことが望ましい。その際、全ての情報を適宜適切に提供するとともに、国民の不安や疑問の声に真摯に耳を傾け、それらに的確に応えるものであることが肝要である。このような広聴・広報活動を通じて国民との相互理解を深めるリスクコミュニケーション活動を充実・強化していくことが、規制行政活動に対する国民の信頼感を高め、立地地域を中心とした「安心」の醸成につながるからである。規制行政庁は、そのことを専らの業務とする部署を整備し始めているので、今後はこうした部署も活用して、状況に応じてあるいは地域社会の要請も踏まえつつ、規制行為の経緯と結果についての相互理解の促進を図っていくべきである。

< 地方自治体との情報交換 >

また、地方自治体は、災害から住民の生命、身体、財産を保護することに関する責務等を有することから、事業者の安全確保活動やそれに対する国の規制活動が必要十分な水準に維持されているかどうかについて、事故・故障発生時だけでなく平時から把握することに努めている。地方自治体は、災害時には国や関係市町村等と連携し、住民の安全を最前線で確保する責務も担っている。このため、国の規制機関は地方自治体に対して各種の判断基準やその解釈・適用の具体例など専門的な観点から適切な情報提供を積極的に行うことと、これらの制定改訂に地方自治体の意見等を積極的に求め、情報交換や共通理解を深めることが重要であり、そのための方策や仕組みのあり方について検討していくことが望ましい。

< 安全規制への最新の科学的知見の反映 >

また、国は、安全規制に常に最新の科学的合理性及び技術的知見を反映させるとともに安全確保に必要な科学技術的基盤を高い水準に維持するため、原子力安全委員会の「原子力の重点安全研究計画」を踏まえつつ、内外の関係機関と連携を図り、人材、知識、施設に関わる研究基盤を維持し、安全研究を着実に推進するべきである。そして、これらの成果を国際基準に反映できるように、我が国の専門家が国際機関における国際基準の制定プロセスに十分参加できる環境を整備することが望ましい。こうした国際基準の制定や民間基準の整備には学協会の果たしている役割が大きいので、国は学協会に対してこの観点から適切な役割を付託するなどの取組を強化することが望ましい。

< 規制行政組織 >

なお、一連の不正問題を踏まえて、現在の規制行政体制を一つの独立した行政機関が行う姿に転換することを検討するべきではないか、あるいはこの検討のために、原子力安全規制組織の現在の姿を行政資源の合理的活用という観点から評価すべきという意見が提出されている。もとより、行政組織のあり方は社会情勢の変化を踏まえて不断に見直され

るべきである。しかしながら、原子力安全規制行政分野においては、これまで述べてきたとおり、関連法改正が平成14年に行われ、内閣府におかれた原子力安全委員会が規制行政庁の安全規制の実施状況を厳しくチェックする監視・監査体制が抜本的に強化されたところである。また、検査制度についても、事業者による安全という品質の確保活動について厳しくチェックする仕組みが導入されるなど、安全の確保についてより実効性を高めるための方策が平成15年10月から本格的に実施され始めたところである。そこで当面は、さらなる組織改革よりは、こうした改革が全体として有効に機能しているかについて関係者と継続的に意見交換を行い、検証を行うことを継続することが適切である。

3.4 国と事業者に共通の課題

<高経年化対応>

我が国の原子力発電所では、2010年には運転開始後30年を超えるプラントが20基となるなど、原子力施設の高経年化を踏まえた対策の重要性が一層増している。

米国においては、原子力発電所の運転認可は、運転が認められた時から40年間とされているが、事業者が運転認可更新を規制当局に申請して、審査の結果承認されれば、運転の期間を最長20年間延ばすことが認められている。この審査は、原子炉圧力容器等の安全上重要な静的機器(容器、配管等起動の必要がなく、外からの動力供給などを受けなくてもその機能を果たせる機器)について、経年劣化の管理が正しく行われていること、及び40年を超える運転に対して経年劣化を詳細に評価して、更新した期間まで安全に運転できることの説明を求めるものである。これに対して、我が国は、10年ごとの定期安全レビューに際して、国内外の類似施設における故障、トラブルから得られた教訓や新たに制定された技術基準等を含む最新の知見を事業者が自らの施設に反映するとともに、運転開始後30年を迎える施設については、高経年化に係る技術評価とそれに基づく長期保全計画を策定すべきことを法令化している。そこで、国、研究機関、産業界、学界は共同して、この活動に必要な内外の教訓や知見を分析評価し、必要な研究開発を計画実施し、こうした成果を関係者が効果的に活用できるための環境を充実していくべきである。

<原子力防災訓練の継続>

原子力安全の確保のための措置の一つとして重要な原子力防災対策は、ウラン加工工場臨界事故の教訓を踏まえて設備や体制面で充実・強化が図られてきている。万一事故が発生した場合に防災対策が実効性を有するためには、様々なシナリオに基づく防災訓練を実施して、その結果を評価し、対策の改善につなげていく活動を、関係組織において担当者が入れ替わっていくことも踏まえて、怠ることなく繰り返していくことが重要である。国、地方自治体及び事業者は、各所で行われる防災訓練の成果を活用して、効果的に自らの防災計画の改良改善を図っていくべきである。

<核物質防護、有事対応>

また、原子力施設や核物質の防護体制については、米国における同時多発テロ発生等を契機とした近年の国際的な核物質防護強化の動きに対応して引き続き強化されるべきであり、これに向けて原子炉等規制法の改正が検討されている(次期通常国会へ法案提出予定)。併せて、原子力施設や核燃料物質を含む危険物に係るテロ対策についても、武力攻撃事態への対処の際の態勢整備の一環として、危険性の高い放射線源の輸出入管

理についてのG8による合意や国際原子力機関が制定した指針が求める防護指針等を踏まえて、国や事業者において更に整備を進めることが計画されている。なお、これらの措置の一環として、枢要な機微情報を非公開にすることが国際約束で求められている。この約束を厳守することは重要であり、そのための制度が整備されるべきであるが、他方で安全確保に係る国民との相互理解を図る観点からは、その制度の意義や非公開とされる情報については、それを非公開とすることが安全確保上有益であることが国民に十分説明されることも極めて重要であることを忘れてはならない。

< 規制に係るコミュニケーション >

なお、事業活動に係る核燃料物質に汚染された物質や医療分野における放射線利用活動等においては、複数の法的規制の下におかれる場合がある。こうした状況は安全の確保という観点からは問題がないにしても、行政の重畳は行政資源の効率的運用の観点から望ましくなく、さらに被規制者側において重複行政に対応するための負担を増大させる可能性が高い。そこで、国は、事業者の事業遂行の自由度を過度に制限することのないよう常に留意していく必要がある。国と事業者は、事業の現場の実情を踏まえ、これらの規制制度の運用において改良すべき点がないかどうかを学協会の意見を求めるなどの方法をも用いて、適宜意見交換を行いながら検討していくことが重要である。

4. 今後の課題

今後、本策定会議は、安全の確保に係る人材の確保、放射線医療等の現場における法令遵守と技術、安全知識の管理、国及び事業者と国民の双方向コミュニケーションに係る「安心」の議論とNGO等の活用、情報公開における情報の重要性和適時性の関係、安全確保に係る学協会の役割と活用、について必要な施策の方向性を検討していくものとする。

以 上

(参考1)新計画策定会議等における議論について

新計画策定会議及び「市民参加懇談会」(意見募集含む)、「長計についてご意見を聴く会」においていただいた安全確保に関する主なご意見は以下のとおり。

全般

- ・原子力の研究、開発及び利用の活動は、大量の放射性物質やエネルギーを高い密度で内包する施設でなされ、大きな災害の潜在的可能性を内在するため、その活動において安全の確保が特に強調される。そこで、エネルギー供給等において原子力が一定の役割を果たすためには、原子力のこの特徴を十分理解した上で安全確保の措置が講じられることが必要であり、新計画においても、その基本的方向性が示されるべき。

規制行政組織の分離・独立問題

- ・中立性・公平性の担保、規制資源の合理的活用という観点から、原子力安全・保安院と内閣府原子力安全委員会のダブルチェック体制を評価できる段階にきているのではないか。その検討結果によっては一本化が合理的という判断が得られるかもしれない。
- ・原子力委員会は、原子力行政組織改革の観点から、原子力の推進はエネルギー政策に、原子力安全は環境政策の一部とするべきといった提案ができないか。具体的には、エネルギー行政に関しては、原子力委員会を廃止し、総合エネルギー政策を担当する組織に吸収する。また環境行政に関しては、原子力安全・保安院の機能を全て、環境省に移管する。原子力安全規制は、環境基本法を頂点とする法体系のもとに統合する。原子力安全委員会については、ダブルチェック体制が必要と判断されれば、当面は存続させる。この改革は、安全規制行政の、研究開発利用推進行政からの独立の強化を求める国民世論にも、答えるものである。
- ・原子力安全・保安院が規制機関として、安全確保に真に責任を持ってその権限を行使し、国民及び立地地域の信頼が得られ、より客観性を高めた体制を確立するためには、原子力発電を推進する経済産業省から分離する必要がある。
- ・保安院の独立問題について、わが国の人材の存在状況の中で規制機関の独立は、理想論としてはありえても、現実には難しい。策定会議では現実的なレベルで検討すべき。
- ・分離提案は、利益相反の関係にある行政部局を同一大臣のもとにおかないという提案と解するが、INSAG-3(国際原子力機関の国際原子力安全諮問グループ報告書)は規制行政部局が意思決定に際して他の部局の不当な圧力に曝されない独立性が確保されていることを求めているのであり、分離を主張する以上は、現在の安全規制行政体制にこの点で根本的な欠陥があるという説明がなければならないがそういう説明がない。いま、重要なのは、現行の規制当局による規制活動に関して立地地域の人々に対してタイムリーかつ十分になされるなどのことを通しての規制当局と住民の相互理解ではないか。
- ・原子力安全・保安院を環境省に移管する案は、環境行政を議論する中央環境審議会で

環境保全の観点から原子力を含む非化石エネルギー技術の役割が位置づけられ、その一部について行政措置が講じられている現実を踏まえれば、正当化できないのではないか。

- ・数十年の歴史的な経緯の積み重ねにより複雑怪奇な様相を呈するようになった現在のエネルギー・環境行政組織を、原子力安全規制行政組織を含めて抜本的に見直し、骨太の組織に組み換えるべきである。また、これらの議論の高まりを背景として、原子力委員会がエネルギー・環境行政組織のあり方について、現行体制の維持という選択肢を含めて、複数の選択肢を立てた総合評価をおこない、提言を行うべき。
- ・各国においても原子力安全規制行政組織は、時代時代の社会の要求に応えるべく様々な議論を経て現在の姿に至っていて、ひとつひとつ異なる成り立ちをしている。わが国における安全規制行政体制もそのような歴史を持って今日の姿がある。これを変更すべきという問題提起を検討の場に移すためには、この体制を原因とする重大な問題が発生しているとか、現体制に根本的な弊害があるとし、しかもそれが組織変更によってのみ解決されるという説明が説得力をもって語られる必要があるが、今日それは見出せていない。したがって、今日とるべき方策は、関係者との情報交換を行いつつ、現体制の有効性と合理性について、適切かつ継続的に検証を実施していくことではないか。

安全確保に関する課題

- ・事業者のコスト削減努力や電力自由化に伴う経営効率化等が進む中で、高経年炉が増加しており、また、長期にわたって運転されている研究炉もあることから、高経年化対策の一層の充実を図ることが重要ではないか。
- ・美浜発電所事故に関連して、定期検査の前準備の進め方を含めて、労働者の安全確保も原子力安全確保活動の重要課題に位置づけるべき。
- ・既設プラントを更に有効利用するため、海外では既に実施されている型式認定、長期サイクル運転、出力増強、定期検査の柔軟化等を国内においても可能とするため、これらの実施に係る安全確保の考え方も検討すべき。
- ・現場で働く労働者の被ばくや医療現場における被ばくの問題について、これまで以上に安全に、かつ安心できる労働環境を構築する観点から検討が必要。
- ・事業者は、社外取締役原子力安全の専門家を入れることにより、ガバナンスの向上に役立つのではないか。
- ・国や専門機関からの広聴・広報だけでなく、市民自らが市民のために市民の立場でNPO、NGO等の活動を通して、自ら学習の機会を持つことが重要であり、こうした活動に対する支援体制をぜひ進めていただきたい。

安全確保に係る立地地域、事業者及び国の間の関係

- ・国や事業者は市民の目線に立って、原子力安全についてのプラス情報だけを押し付ける

のではなく、そのリスクに関するマイナス情報についても公開し、説明を日常的に繰り返す行い(リスクコミュニケーション)。正しい情報の正確な伝達の実績を積み上げて原子力を扱う人・企業が信頼されて安心につながるようにすることが重要。

- ・事業者は品質マネジメントシステムを新たに整備するべきことが今般の法令改正で規制に取り込まれたが、地域社会をはじめ、広く国民へ安全確保活動の妥当性に関する説明責任を果たすことが原子力の研究、開発及び利用の推進において肝要である。この整備のために行動・判断の根拠としてのルール、マニュアル等の文書化作業が集中して現場の負荷が高まっているが、関係者はこの困難を乗り越えて、この制度を熟成していくことに知恵を注ぐべき。
- ・規制行政庁に対する立地地域の信頼確保のためにも、規制組織は規制対象の存在する立地地域の方々に対して規制活動の内容と結果に関する説明責任を果たす事が重要。
- ・原子力安全規制において、事業者任せのべきところを検討し、事業者側の発意を重視する仕組みも必要。
- ・現行の安全規制体系の中では、原子力発電所の建設準備から建設、運転に至る過程において、立地地域住民の意見を聴く機会が原子力安全委員会の決定に基づいた建設準備段階における公開ヒアリングしかない。そこで、建設・運転の段階においても、国、県、事業者が一体となって地元住民に説明していく仕組みを確立すべき。
- ・いかに立地地域の住民が分かる言葉で情報公開するかが、信頼回復において重要。また、立地地域との共生においては長期的視点からの取組も重要。
- ・立地地域は一番最初に事故による風評被害を受けることになるので、その対策をしっかりとすることが安心につながる。新計画において、安全、安心を独立した項目として記載すべき。
- ・労働者も含めた地域住民に対する広聴・広報活動に力を入れるべき。
- ・安全パフォーマンスの評価の仕組みを、企業内部、社会、規制当局の中で議論していくことが今後の課題。
- ・産業界あるいは事業者自らが、何をしたら原子力が安全になるか考えるべき時代。民間の活力を生かすことを新計画に書くようにすべき。
- ・安全確保の第一義的責任を有する事業者は、自ら意欲的・自立的発意と企業としての社会的責任とプライドにかけて、より有効で主体的な安全対策を堅持することが重要。国は、国民の負託を受けて確固たる安全体性が維持されていることを、国民に保証するとの視点で原子力活動をサポートしていくという考え方が必要。規制は重要だが、行き過ぎた「縛り」によって、人材、コスト、時間等の浪費につながらないか懸念している。

原子力安全規制のあり方

- ・国及び事業者は「安全が全てに優先する」という価値観を共有し、安全文化を醸成し、安全全面への投資及び安全に係る研究を積極的に行っていくべき。

- ・原子力事業者のコンプライアンス(法令遵守)について、国はしっかりと点検、監察すべきであり、重要な箇所の点検活動は第三者機関が公開で直接実施することや、事故・事件が発生した場合、原因調査をする第三者機関を設立する等、国民が本当に納得できるような規制体制を作るべきではないか。
- ・廃棄物処理に係る事業ごとに規制がなされる現状には、同一物に対して異なる法律に基づく規制が重複して掛けられるという行政資源の利用の観点から見ても事業者の事業活動の観点から見ても非効率な状況が存在する。そこで、物質の安全な取り扱いを実現するという物質に着目した規制体系に移行することを目指すとともに、それが実現するまでの間は規制者間で話し合って多重規制を排するべき。また、合理的で事業者の安全確保への取組のインセンティブが高まるような安全規制システムを実現するために、規制者と被規制者が規制体系の最適なあり方を巡って公開の場で対話を行うことが重要ではないか。
- ・安全規制においては、科学的合理性の具現化のための知見収集、データベースの作成、調査分析に時間がかかる。その期間短縮のために、事業者、メーカー、学会、規制に係る諸機関の協力が必要ではないか。また、これらは海外で実施されてきたものを利用してきた経緯があるが、国内で実施される体制が必要。
- ・発電所など大型原子力施設と大学の実験室のような小規模施設とを同一に扱うべきではない。安全規制の強さは規制対象のリスクの大きさに応じて決められるべき。
- ・医療機関に対して、多重規制が問題になっていると聞くので、放射線利用においては特に、医療についての法律の一元化を検討すべき。
- ・安全確保と同時に安心を伝えることができるように、地元住民への第三者の専門家による客観性を持った説明の体制を整えるべき。
- ・技術的根拠に基づくリスク情報の活用、客観的評価尺度を用いた安全規制の合理化により、安全確保と高稼働率を同時に達成できるよう検討することが必要。
- ・国による地元への説明など、安全確保だけでなく安心の確保のために国が何をすべきかについて新計画に書くべき。

安全規制に係る人材の確保

- ・規制側に検査の趣旨を正しく理解して検査活動を行える検査官が確保できるよう、必要な人材教育及び人材供給策を検討することが重要ではないか。
- ・規制側に限らず、安全確保ができる質の高い人材をどう育てていくか、議論が必要。
- ・安全教育については、事業者だけでなく、協力会社も一体の取組が必要。
- ・国や事業者の責任だけでなく、放射性物質等を取り扱う医師、研究者のモラルの確保等が大変重要。
- ・安全は技術で成り立っているので、メーカーの役割、人材育成や技術開発が重要。

防災・テロ対策

- ・災害対策についてはソフトだけでなくハードをしっかりとすることに配慮する必要がある。
- ・原子力発電所が武力攻撃の標的となった場合の対応方法等について、議論を重ね、国民に説明しておく必要があるのではないか。

(参考2) 現行長計における安全確保に関する記述

現行長計には、個別事項において「安全の確保を大前提」とする旨を記載しているほか、主に以下のような記述がある。

原子力研究開発利用は、極めてエネルギー密度の高いエネルギーや放射線を扱うことに起因して厳格な安全確保がなされなければならない

10年ごとに行われる定期安全レビュー等の機会に、国内外の高経年プラントの経験を踏まえて、機器や素材の経年変化を早期に検出する点検活動を重点的に実施するとともに、その結果に基づいて適切な予防保全活動を行っていくことが重要

安全規制に関しては、国はリスク評価技術の進歩を踏まえ、効果的かつ効率的な安全規制について絶えず検討して、実現を図っていく必要

国や事業者は、原子力活動の便益、意義はもとより、原子力活動に伴うリスクについて、自然放射線や身の回りの他のリスクを含めて広く国民に説明することが重要である。また、今後は、リスクについて関係者が相互に情報や意見を交換、評価し合い、その過程の中で、関係者間の理解レベルの向上が図られるようなコミュニケーション(リスクコミュニケーション)の考え方に基づいて国民と原子力に関するコミュニケーションを図っていくことが必要

国は、規制を効果的かつ効率的に行うことができるよう、専門的な民間の第三者認証機関を、事業者の原子力施設の運転管理や品質保証の監査、評価業務に活用していくことや、さらに、国際化時代にあって、我が国の技術基準と国際基準を整合させていくことを検討することが必要

国及び原子力事業者は、事故原因の徹底究明に基づき再発防止策を講ずることはもとより、安全性向上のための技術開発の努力を怠らず、安全確保に最優先で取り組んでいくとともに、万一の事故発生に備えて災害対策を整備しておくことが最も重要

国及び事業者は、事業者の保安規定の遵守状況の検査等を内容とする原子炉等規制法の改正、原子力災害対策特別措置法の制定、原子力安全委員会の事務局機能の強化等を行うなどの取組の実効性を確実なものとしていくとともに、原子力関係者は、安全を最優先させるという「安全文化」の考え方を組織内はもとより、原子力界全体に浸透、定着させること、一人一人が安全確保の最前線にいるとの自覚と責任感をもって業務に当たること

本来国民一般に禁止されている事業を許可を受けて行う事業者は、安全確保の第一義的責任を有しており、その責任は重大である。事業者は、自主保安活動によって、安全確保の実効性を上げるとともに、経営責任者が安全を最優先させる考えを組織内全体に徹底させるため、最善の努力を行うことを期待

研究者、技術者の育成に当たっては、安全についての教育を充実させていくことが必要
原子力関係者によってニュークリアセーフティーネットワーク等が設立されたが、これらを通じて産業界全体として安全意識の高揚や情報、経験の共有化を進めるとともに、原子力産業全体としての倫理の向上に努めることが期待

国、事業者は、故障、トラブルから得られた教訓や内外の最新の知見を安全対策に適時適切に反映させることが重要

国は、常に最新の科学技術的知見を安全規制に反映させるとともに安全確保に必要な科学技術的基盤を高い水準に維持するため、環境放射能、放射性廃棄物、原子力施設等の各分野について原子力安全委員会が決定する安全研究年次計画に沿って、関係機関の連携を図りつつ研究を着実に推進することが必要

安全確保のためにいかなる取組がなされたとしても、事故発生の可能性を100%排除することはできないとの前提に立って、事故が発生した場合の周辺住民等の生命、健康等への被害を最小限度に抑えるための災害対策が整備されていなければならない。今後、住民の理解を得つつ、国、地方自治体、事業者が連携協力して原子力災害対策特別措置法の実効性を確実なものにするよう努めることが必要

(参考3) エネルギー基本計画における安全確保についての記述

エネルギー基本計画においても、「第2章 エネルギーの需給に関し、長期的、総合的かつ計画的に講ずべき施策」の「第3節 多様なエネルギーの開発、導入及び利用」の「2. 原子力の安全の確保と安心の醸成」に以下のように記述している。

「原子力の推進に当たっては、安全の確保が大前提となることは言うまでもない。国及び事業者は、平成 14 年に明らかとなった原子力発電所における一連の不正問題を踏まえ、立地地域の住民を始め広く国民の原子力安全に関する信頼を回復するため、透明性の確保と説明責任を果たしつつ、不正の再発防止を含め安全確保に係る取組を確実に実施する。

このため、平成 14 年に安全規制に関する法改正が行われた。この法改正ではまず、内閣府におかれた原子力安全委員会が行政庁の安全規制の実施状況を厳しくチェックするダブルチェック体制が抜本的に強化された。また、検査制度においても、事業者による安全という品質の確保について厳しくチェックする仕組みが導入され、より実効性を高める方策がとられ、平成 15 年 10 月から本格的に実施されたところである。

国はかかる新たな安全規制を確実に実施し、安全確保に万全を期することが必要である。その際、安全規制を行う組織においては最新の技術的知見等の蓄積やその規制への適時適切な反映等を不断に行うこと、長期的視野に立って安全規制を支える専門的な人材の育成・確保を図ることにより規制の質の向上を図っていくことが重要である。

さらに、この改革が全体として有効に機能しているかについては、今後とも立地地域の関係者に十分説明するとともに、継続的に意見交換を行い、聖域なく十二分に検証を行うことが必要である。かかる観点から国においては、規制の確実な実施のみならず原子力安全規制に係る広聴・広報活動の充実・強化を図っていく。同時に、事業者においては、新たな安全規制の下、安全という品質の保証体制をより実効的に確立することが重要である。このような国及び事業者の双方の最大限の努力により、「安全」の確保と立地地域を中心とした「安心」の醸成を図っていく。」

(参考4) 規制手段の体系について

表 規制手段の体系

	「強い規制」	「弱い規制」	
国の「安全基準」等の別に定める基準	A 禁止		事前 的 対 応
	B 国等の事前審査 (1)個別対応 許認可 資格試験 (2)一括対応 型式確認	国等の審査なし (1)自己確認 (2)情報提供(表示等)、 品質表示(ラベリング)等 (3)国等による状況把握 届出 報告	
	C 国等の事後審査 (1)定期的検査 定期検査 (2)不定期的検査 立入検査 試買試験	国等による状況把握 届出 報告	事後 的 対 応
	D 制裁(ペナルティ) (1)行政的制裁 回収、改善命令 課徴金 許認可の剥奪 (2)刑事的制裁 罰金 懲役		
	E 損害賠償 (1)金銭的損害賠償 賠償金 (2)非金銭的損害賠償 原状回復		

安全規制における多様な手段は、安全基準の遵守を担保するものであるが、安全基準に適合しているかどうか(遵守の状況)をチェックする事前対応と、事業開始後に適合していないもの、事故等を起こしたものに対して制裁を加える事後対応の別、遵守の状況のチェックにおける政府の関与の程度(政府が自ら行うものであるか否か等)、という観点か

らこれらの手段を整理すると、表に示されるような体系にまとめることができる。

(植草益編、『社会的規制の経済学』、NTT出版、1997年)より

(参考5) 国際原子力事象評価尺度(INES)

国際原子力事象評価尺度(INES; International Nuclear Event Scale)は、国際原子力機関(IAEA)及び経済協力開発機構の原子力機関(OECD/NEA)が、原子力発電所等の個々のトラブルについて、それが安全上どのような意味を持つものかを簡明に表現できるような指標として策定し、平成4年3月に加盟各国に提言したもの。

我が国においても、平成4年8月1日からINESの運用を開始している。

	レベル	基準		
		基準1 所外への影響	基準2 所内への影響	基準3 深層防護の劣化
事故	7 (深刻な事故)	放射性物質の重大な外部放出 よう素 131 等価で数万テラベクレル相当の放射性物質の外部放出		
	6 (大事故)	放射性物質のかなりの外部放出 よう素 131 等価で数千から数万テラベクレル相当の放射性物質の外部放出		
	5 〔所外へのリスクを伴う事故〕	放射性物質の限られた外部放出 よう素 131 等価で数百から数千テラベクレル相当の放射性物質の外部放出	原子炉の炉心の重大な損傷	
	4 〔所外への大きなリスクを伴わない事故〕	放射性物質の少量の外部放出 公衆の個人の数ミリシーベルト程度の被ばく	原子炉の炉心のかなりの損傷 / 従業員の致死量被ばく	
異常な事象	3 (重大な異常事象)	放射性物質の極めて少量の外部放出 公衆の個人の十分の数ミリシーベルト程度の被ばく	所内の重大な放射性物質による汚染 / 急性の放射性障害を生じる従業員の被ばく	深層防護の喪失
	2 (異常事象)		所内のかなりの放射性物質による汚染 / 法定の年間線量当量限度を超える従業員の被ばく	深層防護のかなりの劣化
	1 (逸脱)			運転制限範囲からの逸脱
尺度以下	0 (尺度以下)	安全上重要ではない事象		安全に影響を与え得る事象 安全に影響を与えない事象
	評価対象外	安全に関係しない事象		

(参考6)最近5年間の国内原子力発電所の運転管理状況

国際原子力事象評価尺度(INES)

最近5年間の法律又は通達(平成15年10月1日付け原子炉等規制法の関連規則の改正に伴い、通達に基づく報告が廃止されたことにより、原子力施設のトラブルに関する国への報告は、法律に基づくものに一本化された。)に基づき報告された事象について国際原子力事象評価尺度(INES)により評価した結果は以下のとおり。

INESレベル	1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度
0 -	19件	18件	12件	10件(*)	12件
0 +	4件	1件	3件	1件	1件
1	1件	0件	1件	0件(*)	0件
2以上	0件	0件	0件	0件	0件

(*)：法律又は通達対象の報告ではないが、点検指示等により発見されたひび割れ等により、別途、レベル1と評価された件が10件、レベル0 - と評価された件が10件ある。

((独)原子力安全基盤機構ホームページ「データベース」の「トラブル情報」より作成)

国内原子力発電所の稼働率(設備利用率)

$$\text{設備利用率} = \frac{\text{発電電力量}}{\text{認可出力} \times \text{暦時間}} \times 100(\%)$$

年度	1999	2000	2001	2002	2003
設備利用率(%)	80.1	81.7	80.5	73.4	59.7

(出展：(独)原子力安全基盤機構、『原子力施設運転管理年報 平成16年度版(平成15年度実績)』)

(参考7)原子力安全に係る人員体制と予算について(平成16年度)

(人員)

各行政機関	人員 (業務管理部門含む)
原子力安全・保安院	約350名
文部科学省	約90名
原子力安全委員会	約110名

新計画策定会議第13回資料1号23ページより抜粋。

(予算)

各行政機関	予算(百万円)	
	安全確保の取組	原子力防災の取組
原子力安全・保安院	22,133 注1	6,419
文部科学省	28,016 注2	6,084
原子力安全委員会	790	107
国土交通省 他	32	136
合計	50,971	12,745

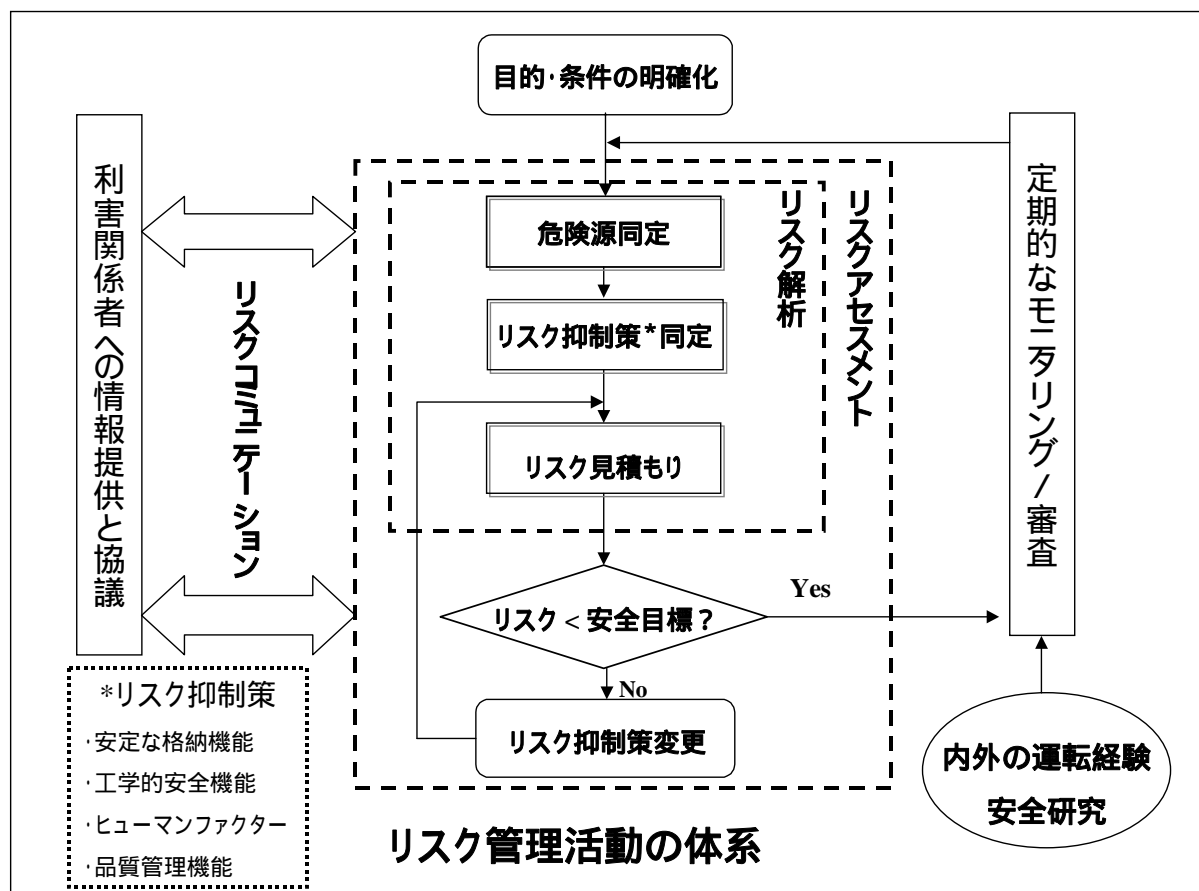
注1:独立行政法人原子力安全基盤機構に対する運営費交付金を含む。

注2:原子力研究所などの安全研究の予算を含む。

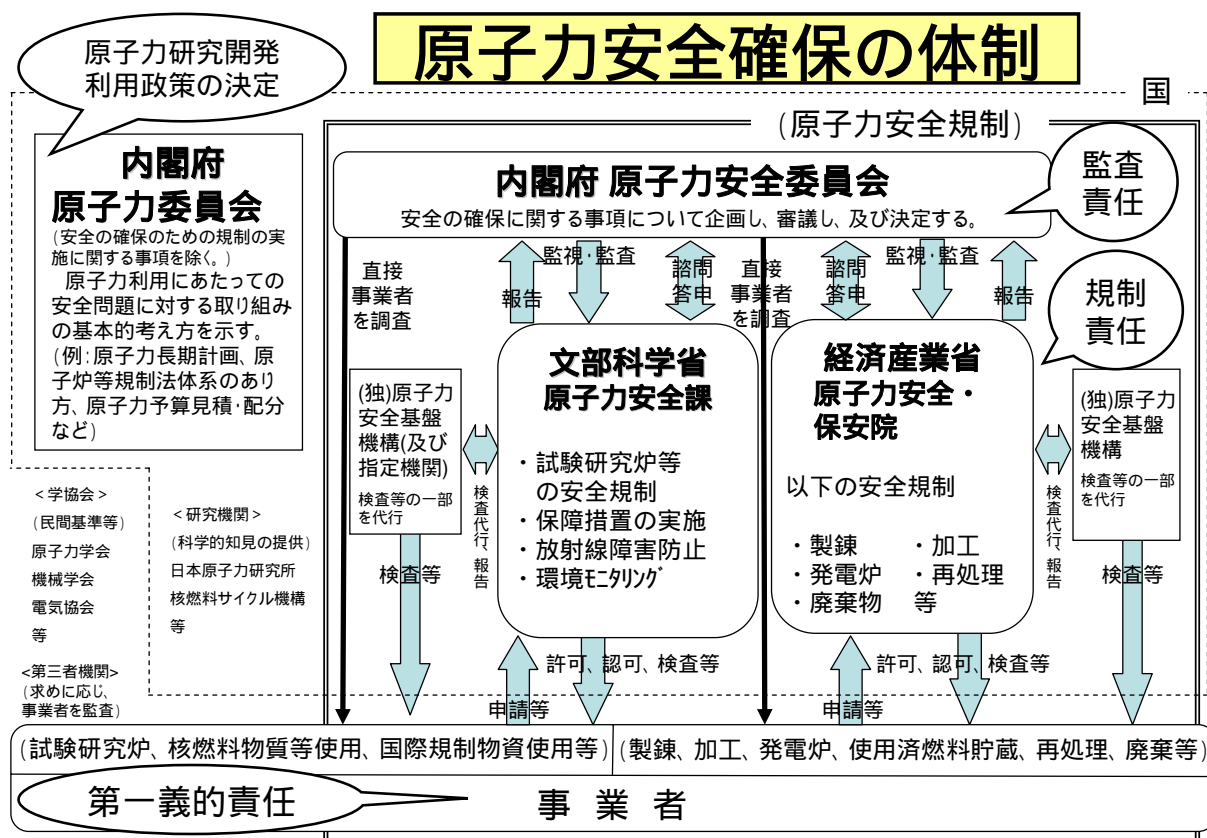
各行政機関の予算額については、原子力委員会「平成16年度原子力研究開発及び利用に関する計画」の「具体的な施策「安全確保と防災」に計上された予算。

(<http://aec.jst.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2004/kettei/kettei040412.pdf> 参照)

(参考8)リスク管理活動の体制



(Standards Australia/Standards New Zealand AS/NZS 4360: Risk Management(1999)を基に作成)



3．高速増殖炉サイクル技術の研究開発のあり方について

（論点の整理）

高速増殖炉サイクル技術の研究開発のあり方について(論点の整理)

平成17年2月10日

原子力委員会新計画策定会議

1. 高速増殖炉サイクル技術の研究開発の考え方

- (1) 高速増殖炉サイクルは、高速増殖炉と関連する核燃料サイクルから構成される。これは軽水炉サイクルに比べてウラン資源の利用効率を格段に高めることができるので、実現すれば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になると考えられている。また、高レベル放射性廃棄物中に長期に残留する放射エネルギーを少なくし、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を有する。

- (2) この意義に鑑み、我が国では、これまでMOX(ウラン・プルトニウム混合酸化物)燃料とナトリウム冷却を基本とする技術を中心に高速増殖炉サイクル技術の研究開発を進めてきており、実験炉「常陽」や原型炉「もんじゅ」、関連する再処理試験施設や燃料加工試験施設などの設計・建設・運転などを通じて、高速増殖炉の技術的な成立性を確認するとともに、実用化に向けての関連する核燃料サイクル技術も含めた研究開発に有用な多くの知見・経験を蓄積してきた。

また、1999年からは、高速増殖炉サイクル技術の研究開発に柔軟性をもたせるため、核燃料サイクル開発機構が電気事業者とともに、電力中央研究所、日本原子力研究所、メーカー、大学等の協力を得つつ「実用化戦略調査研究」を実施している。これまでに、安全性、経済性、環境負荷低減性、資源有効利用性、核拡散抵抗性に関する開発目標を定め、ナトリウム、鉛ビスマス、ヘリウムガス、水を冷却材とする高速増殖炉並びに再処理及び燃料製造施設の設計研究とこれらに関連する要素技術開発を行い、それに基づいて高速増殖炉サイクル技術の実用化に向けて解決すべき課題を明らかにしてきた。

さらに、高速増殖炉サイクル技術の多面的な可能性を探索し、共通技術基盤を形成するため、核燃料サイクル開発機構、日本原子力研究所、電力中央研究所、大学、メーカー等において、国内外の研究開発施設の活用や海外の優れた研究者の参加を得ながら裾野の広い基盤的な研究開発が実施されている。

- (3) 原型炉「もんじゅ」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。国及び核燃料サイクル開発機構は、この事故の反省を踏まえて、動力炉・核燃料開発事業団の改組、安全性向上を目指した設備改造方法の検討を行い、運転再開のための改造工事に着手するべく国の審査等の諸手続及び住民との対話を通じた相互理解活動を進めてきており、今般この工事着手にかかる地元の了解が得られたところである。「発電プラントとしての信頼性の実証」と「運転経験を通じたナトリウム取扱技術の確立」という「もんじゅ」の建設・運転の所期の目的を達成することにより得られる成果は今後の研究開発に大きく貢献するので、「もんじゅ」の運転再開は現在の重要課題になっている。

- (4) 世界に目を転じると、近年、エネルギー需要の増大、地球温暖化対策への関心の高まり等に鑑み、将来における原子力エネルギーの利用拡大の必要性や有用性に対する認識が高まってきて、環境負荷低減の観点を含む持続可能性や経済性などの点で優れた特性を有する第4世代原子力システムを2030年頃の実用化を目指して研究開発するための国際協力などが具体化しつつあり、その開発対象として高速炉が有力な候補として取り上げられている。そして、かつて研究開発活動をスローダウンしたり、中断したりした国々の中でも、高速炉サイクルの研究開発に前向きな取り組みが見られ、今日に至るまで長期間にわたって先導的に開発を進めてきたロシアに加えて、インド、中国においても、将来のエネルギー需要の急速な増加に備えるとして、高速増殖炉サイクルの実用化に向けた開発が積極的に推進されている。
- (5) これらの状況を踏まえれば、エネルギー資源に乏しい我が国としては、高速増殖炉サイクル技術の実用化に向けた研究開発を、核燃料サイクル開発機構(本年10月からは日本原子力研究所と統合して日本原子力研究開発機構)を中核として、これまでの経験からの教訓を十分に踏まえつつ着実に推進することが適切である。

2. 高速増殖炉サイクル技術の実用化に向けた研究開発のあり方

高速増殖炉サイクル技術の研究開発は、それを支える人材の継承・育成等を考慮しながら、社会的な情勢の長期的展望を踏まえ、内外の研究開発動向等を見極めつつ着実に進める必要がある。そのため、高速増殖炉サイクルの技術的な成立性を確認するとともに、実用化に向けて開発すべき技術に選択の幅を持たせるなど、柔軟性のある研究開発に努めることが重要である。このことを踏まえれば、我が国としては、「実用化戦略調査研究」、「もんじゅ」における研究開発及び基盤的な研究開発を以下のように実施することが適切である。

(1) 「実用化戦略調査研究」

「実用化戦略調査研究」は、炉型選択、再処理法、燃料製造法などの高速増殖炉サイクル技術に関する多様な選択肢について検討し、「もんじゅ」等の成果も踏まえ、高速増殖炉サイクル技術として適切な実用化像とそこに至るための研究開発計画を2015年頃に提示することを目的として、1999年から核燃料サイクル開発機構(本年10月からは日本原子力研究所と統合して日本原子力研究開発機構)が電気事業者とともに、電力中央研究所、日本原子力研究所、メーカー、大学等の協力を得つつ実施しており、現在は、2001年に開始したフェーズⅠの段階にある。

これらの組織は、引き続きこのフェーズⅠの調査研究を進め、2005年度末に、研究開発の重点化の考え方(主として開発を進めていくべき炉及び再処理・燃料製造施設の概念と補完的に開発を進めていく選択肢を明らかにすることなど)及びこれを踏まえた2015年頃までの研究開発計画とそれ以降の課題を成果として示すべきである。

なお、これをとりまとめるにあたっては、以下の諸点に配慮することが求められる。

- ・ 高速増殖炉サイクルの実用化時期(軽水炉サイクルとの共存期間)、プルトニウム需給、再処理など軽水炉サイクル技術との連携などを考慮した軽水炉サイクルから高速増殖炉サイクルへの合理的な移行のあり方
 - ・ 研究開発が抱える不確実性への対応や、研究開発資源の効率的な使用などに対応した国際的な共同研究・共同開発の活用のあり方
 - ・ 研究開発の結果が当初設定した目標に達しない場合に代替し得る技術の確保
- 国は、この「実用化戦略調査研究」のフェーズの終了後速やかに、その成果を評価して、その後における高速増殖炉サイクル実用化のための柔軟性のある戦略的な研究開発の方針を提示するものとする。なお、これらの評価や方針の提示を行うにあたっては、高速増殖炉サイクルの適切な実用化像とそこに至るまでの研究開発計画についての国としての検討は、2015年頃から行うことを念頭に置くこととする。

(2)「もんじゅ」における研究開発

「もんじゅ」は、MOX燃料とナトリウム冷却を基本とする技術を用いた原子炉でかつ発電設備を有する我が国唯一の高速増殖炉プラントである。その所期の目的は、「発電プラントとしての信頼性の実証」と「運転経験を通じたナトリウム取扱技術の確立」であり、これらの目的を達成することは「実用化戦略調査研究」で検討を進めている他の選択肢との比較評価のベースを確立することになる。したがって、「もんじゅ」は高速増殖炉サイクル技術の研究開発の場の中核と位置付けられるので、早期に改造工事を行って運転を再開し、その後10年程度以内を目途に所期の目的を達成することに優先して取り組むこととする。

「もんじゅ」における研究開発を進めるにあたっては、安全確保に万全を期すことを大前提に、研究開発段階においてはトラブル対応を通じて知見を蓄積していくことも重要であることを踏まえつつ、これらを想定して実施されている安全確保対策やトラブルに関する徹底した情報開示と相互理解活動とを行い、国民及び地域住民の信頼を確保していくべきである。

所期の目的を達成した後の「もんじゅ」は、高速増殖炉の研究開発の場としてふさわしい高速中性子環境を提供できることを踏まえ、高速増殖炉の実用化に向けて要素技術等を実証する場として有効に活用することや、燃料製造及び再処理技術開発活動と連携して、マイナーアクチニドの燃焼や長寿命核種の核変換技術等の放射能による環境負荷の低減に関するデータを幅広く蓄積することに利用することが期待される。こうした具体的な活動計画については、その段階までの運転実績や「実用化戦略調査研究」の成果を評価しつつ進めることとする。

「もんじゅ」は、国際的にも、高速増殖炉サイクルの研究開発を進めるにあたって貴重な施設と評価されている。そこで、高速炉を含む第4世代原子力システムの研究開発に関する国際協力・国際共同研究などが進展しつつあることを踏まえて、「もんじゅ」及びその周辺施設を国際協力の拠点として整備し、国内外の研究者に開かれた体制で研

究開発を進め、その成果を国の内外に発信することが重要である。

(3) 基盤的な研究開発

高速増殖炉サイクル技術の研究開発の多面的な可能性を探索し、またこの活動を支える共通技術基盤を形成する研究開発を、人材育成の観点も考慮しつつ実施することも重要である。

このため、核燃料サイクル開発機構と日本原子力研究所(本年10月からは日本原子力研究開発機構)は、「常陽」を始めとする国内外の研究開発施設を活用し、海外の優れた研究者の参加を求めて、裾野の広い基盤的な研究開発も行うものとする。また、電力中央研究所、大学、メーカー等がこれらの組織と共同して、あるいは単独もしくは相互に協力して同様の研究開発を行うことを期待する。

なお、実用化への開発計画については、社会的な情勢や内外の研究開発動向等を見極めつつ、実用化時期を含め柔軟かつ着実に検討を進めていくものとし、実証炉については、「実用化戦略調査研究」、「もんじゅ」における研究開発及び基盤的な研究開発の過程で得られる種々の成果等を十分に評価した上で、具体的計画の決定を行なうことが適切である。

3. 研究開発評価についての考え方

国は、高速増殖炉サイクル技術の研究開発の進め方や到達度について、適切な時期に評価を行う。その際、国は、単なる技術評価にとどまることなく、研究開発投資の費用／有効性を重視するとともに、他のエネルギー技術の進歩の動向、世界全体のエネルギー情勢、地球温暖化対策の進展、核不拡散を巡る国際動向といった技術的及び社会的環境の変化を踏まえた核燃料サイクル政策上の位置付けを考慮し、適切に研究開発政策等の見直しを行うことも視野に入れることとする。

以 上

4．放射性廃棄物の処理・処分に対する取組について（論点の整理）

放射性廃棄物の処理・処分に対する取組について（論点の整理）

平成 17 年 2 月 23 日
原子力委員会新計画策定会議

1．放射性廃棄物の処理・処分の基本的な考え方

放射性廃棄物は原子力の研究、開発及び利用活動に伴って発生する。その主要な発生場所は、原子力発電所、核燃料サイクル施設、試験研究炉、加速器、放射性同位元素（R I）及び核燃料物質を使用する大学、研究所並びに医療施設である。放射性廃棄物を安全かつ適切に処理・処分することは原子力の研究、開発及び利用活動にとって必須である。放射性廃棄物は、含まれる放射性核種の量が崩壊により時間の経過とともに減じていくが、それが有意に減少するには超長期を要するものもあるという特徴を踏まえ、以下の原則のもとで安全に処理・処分されるべきである。

（１）発生者責任の原則

放射性廃棄物の発生者はこれを安全に処理・処分する責任を有する。国は、この責任が果たされるよう適切な関与を行う。

（２）放射性廃棄物最小化の原則

原子力の研究、開発及び利用活動においては、放射性物質の発生を抑制するとともに、処分すべき放射性廃棄物の発生量になるべく少なくなるよう努力する。

（３）合理的な処理・処分の原則

放射性廃棄物は、発生者や発生源によらず、適切な処理を行った上で、放射能濃度の高低や含まれる放射性物質の種類等に基づく適切な区分毎に、必要な期間、管理処分を行うか、または将来において人間活動に影響を与えないよう生活空間から隔離する地層処分を行うなど、安全性を確保した上で効率性、経済性に配慮しつつ、合理的な処理・処分を実施する。

放射性物質の濃度が極めて低い液体、気体については、人類の生活環境に有意な影響をもたらさないことを確認して、環境に放出することが認められる。

（４）国民との相互理解に基づく実施の原則

原子力の便益を享受した現世代は、原子力の研究、開発及び利用に伴って発生する放射性廃棄物の安全な処分への取組に全力を尽くす責務を有している。このことについての幅広い国民の理解の下、処分場の設置と運営に伴う公衆への影響についての徹底した情報公開と相互理解活動により、地方自治体をはじめとする地域社会の理解と協力を得て処理・処分する。

国は、これまで我が国における放射性廃棄物の処理・処分の必要性、重要性について広く国民との相互理解活動を実施してきたが、引き続き、一層の理解を得るよう努めるべきである。また、国は、上記の原則に基づいて放射性廃棄物の処理・処分が実施されるように、効果的な研究開発を実施し、その成果に基づいてその安全規制制度を整備するなど適切な誘導・規制を行ってきているが、今後とも発生者が新知見や新技術を取り入れて一層安全で効率的にこれを行うことができるよう適切な措置を講じていくべきである。なお、これらの取組にあたっては、一部の放射性廃棄物について処理・処分方策が確立していないことが、国民の原子力に対する理解促進の妨げとなり、ひいては原子力の研究、開発及び利用に支障を及ぼすおそれがあるという認識を持つことが重要である。

２．放射性廃棄物の処理・処分に向けての取組

２．１ 地層処分を行う放射性廃棄物に関する取組

放射性廃棄物のうち、放射能の濃度が比較的高く、かつ半減期の長い放射性物質が多く含まれるものについては、安全性を長期にわたって確保できるように処分することが必要である。このため、放射能が生活環境に影響を及ぼさないような数百メートル以深の安定した地下に埋設する「地層処分」を実施する。

（１）高レベル放射性廃棄物

我が国では、再処理で使用済燃料からプルトニウム、ウラン等の有用物質を分離する過程で発生する高レベル放射性廃液は、安定な形態に固化して高レベル放射性廃棄物としてから３０年から５０年間程度冷却のための貯蔵を行い、その後地層処分することとしている。既に、我が国の電気事業者の使用済燃料が海外において再処理される過程で発生したガラス固化された高レベル放射性廃棄物が返還されて青森県六ヶ所村で貯蔵されており、茨城県東海村には、東海再処理工場で再処理され、ガラス固化された高レベル放射性廃棄物が貯蔵されている。また、高レベル放射性廃液が貯蔵されていることや、更に今後の再処理により発生することについても留意する必要がある。

高レベル放射性廃棄物の地層処分については、平成１２年５月に制定された「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」に基づき、同年１０月にその実施主体である原子力発電環境整備機構（NUMO）が設立され、同法に基づく処分費用の積立が平成１３年１月から開始されている。高レベル放射性廃棄物の処分場は３段階の選定過程（概要調査地区、精密調査地区、最終処分施設建設地）で選定される。NUMOは、平成１０年代後半を目途に概要調査地区を選定する予定で、平成１４年１２月に全国市町村を対象に概要調査地区の候補となる地区の公募を開始した。この処分が適切に実施されるためには、以下のことが重要である。

地方自治体が概要調査地区選定調査に応募するには、当該地域においてこの処分場の設置が地域社会にもたらす得失についての住民の十分な理解と

認識を得ることが必要である。このため、事業主体であるNUMOだけではなく、国及び電気事業者等も、適切な役割分担と相互連携の下、地方自治体をはじめとする地域社会の様々なセクターや住民の相互理解と協力を得るために、それぞれの責務を十分に果たしていくべきである。

NUMO、核燃料サイクル開発機構（本年10月からは日本原子力研究所と統合して日本原子力研究開発機構）等は、それぞれの役割分担を踏まえつつ、密接な連携の下でそれぞれの方向性を調整しつつ、高レベル放射性廃棄物の処分にかかる研究開発を着実に進めていくべきである。NUMOには、高レベル放射性廃棄物の最終処分事業の安全な実施、経済性及び効率性の向上等を目的とする技術開発を計画的に実施していくことが期待される。また、国及び関係機関には、最終処分の安全規制、安全評価のために必要な研究開発や深地層の科学的研究等の基盤的な研究開発及び地層処分技術の信頼性の向上に関する技術開発等を積極的に進めていくことが求められる。特に、核燃料サイクル開発機構においては、岐阜県の東濃地科学センターの瑞浪超深地層研究所（対象：結晶質岩）及び北海道の幌延深地層研究センター（対象：堆積岩）の深地層の研究施設、茨城県の東海事業所の地層処分放射化学研究施設及び地層処分基盤研究施設等を活用して、引き続き地層処分技術の信頼性向上や安全評価手法の高度化等に向けた研究開発が実施されることが適切であり、その成果については、処分事業を円滑に推進する観点から、NUMOに適切に移転されることが重要である。なお、高レベル放射性廃棄物処分に係る研究開発は全体を俯瞰して計画的かつ効率的に進められることが重要であるから、国、関係機関等はそのために効果的な仕組みを検討するべきである。

（２）超ウラン核種を含む放射性廃棄物のうち地層処分を行う放射性廃棄物

低レベル放射性廃棄物のうち超ウラン核種を含む放射性廃棄物（以下「TRU廃棄物」という。）の中には地層処分が想定される放射性廃棄物がある。再処理の過程で生じるハル（燃料被覆管）、エンドピース（使用済燃料集合体の末端部分）、濃縮廃液等の一部がそれである。これらの放射性廃棄物については、その性状が多様であるため、発生者である電気事業者、核燃料サイクル開発機構が中心になって、その多様性を踏まえた処理・処分に関する技術の研究開発と合理的な処分概念の検討が、高レベル放射性廃棄物の処分に関する研究開発の成果も活用しつつ進められている。

この検討の中では、地層処分が想定されるTRU廃棄物の処分に必要な地下施設の規模は高レベル放射性廃棄物のその1/30～1/45程度と極めて小規模であるので、地層処分が想定されるTRU廃棄物を高レベル放射性廃棄物と併置処分することが可能であれば、処分場数を減じることができ、ひいては経済性が向上することが指摘されている。そこで、国は地層処分が想定されるTRU廃棄物と高レベル放射性廃棄物をこのように処分する場合の相互影響などの評価結果の提出を受けた後に、その妥当性を検討し、その判断を踏まえて、実施主体のあり方や国の関与のあり方なども含めてその実施に必要な措置

について検討するべきである。

なお、こうした検討が行われている間、高レベル放射性廃棄物処分候補地選定のための手続は停止すべきとの指摘もあるが、処分候補地選定のための手続は、地道にかつ着実に進めていくことが不可欠であり、新たな制度を検討する毎に処分候補地選定のための手続を中断するのではなく、幅広く情報提供を行いつつ、地域住民の理解を得ることが重要と考える。

(3) 海外からの返還低レベル廃棄物のうち地層処分を行う放射性廃棄物

海外再処理に伴う低レベル放射性廃棄物も、今後、フランス及び英国のそれぞれの再処理事業者から順次返還されることになっている。このうち、フランスの再処理事業者からは、地層処分が想定される低レベル放射性廃棄物の形態をアスファルトで固化した廃棄体からガラスで固化した廃棄体に変えることが提案されている。英国の再処理事業者からは、低レベル放射性廃棄物のうち、地層処分が想定されるセメント固化体と管理処分が想定される雑固体廃棄物をそれらと放射線影響が等価な高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）に交換して返還することが提案されている。これらの提案には、国内に返還される廃棄物量が低減し、それに伴い輸送回数の低減及び海外から返還される低レベル放射性廃棄物の最終処分までの我が国における貯蔵管理施設が縮小できるなどの効果があると考えられる。

フランスからの提案については、現在、電気事業者が、低レベル放射性廃棄物のガラス固化処理方法とその技術的成立性について検討を行っている。国は、事業者から検討結果が提出された後、その妥当性を評価するべきである。

英国からの提案については、交換されて返還される高レベル放射性廃棄物は我が国の使用済燃料を再処理することにより発生し、返還される高レベル放射性廃棄物とは同じ仕様であるから、安全に輸送・貯蔵され、処分できる。この提案に基づけば、我が国のものと区分されない、原子力発電に基づく高レベル放射性廃棄物を受け入れることになる。この提案を受け入れることにより、事業者は低レベル放射性廃棄物から交換される高レベル放射性廃棄物を適切に貯蔵管理することになるが、その場合には、前記１．（４）の「国民との相互理解に基づく実施の原則」に基づいてその地域社会の理解を得ることが重要であることは当然である。この提案によりフランスからの提案と同様に、輸送回数が減少し貯蔵管理施設が縮小される。経済性については、フランスからの提案も含めて事業者が判断すべき事項である。国としては、事業者から提案の説明を受けて、その交換指標の妥当性の評価やこれを受け入れる制度面の検討などを速やかに行うべきである。

なお、この提案を受け入れることは、国際的に無秩序な放射性廃棄物の交換が行われることにつながるおそれがあるとの指摘がある。しかし、この提案自体は、英国より我が国へ返還される予定の放射性廃棄物の返還の形態及び方法に関するものであり、国はこのような提案があれば、前記の原則等を踏まえてその適切な実施条件等を個別具体的に検討するのであるから、この指摘はあたらない。

2.2 管理処分を行う放射性廃棄物に関する取組

管理処分の方式には、浅地中トレンチ処分、浅地中ピット処分、余裕深度処分がある。低レベル放射性廃棄物の多くは管理処分されることが決定されており、これまでに動力試験炉から発生した低レベル放射性廃棄物の一部は浅地中トレンチ処分され、原子力発電所から発生した低レベル放射性廃棄物の一部は浅地中ピット処分されている。余裕深度処分方式については、現在、調査・試験が実施されており、事業の実施に向けて速やかに安全規制を含めた制度整備を検討すべきである。

R Iを含む放射性廃棄物については、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律において埋設処分の規定を盛り込んだ法改正がなされ、現在、具体的な制度の施行準備が行なわれている。また、それ以外の低レベル放射性廃棄物については、順次、安全規制の考え方など検討が行われており、関係者は安全規制制度の準備状況を踏まえつつ、処分の実施に向けて取り組むべきである。

2.3 原子力施設の廃止措置に関する取組

商業用発電炉、試験研究炉、核燃料サイクル施設等の原子力施設の廃止措置は、安全の確保を大前提に、そのための技術の開発や実証を行いつつ実施されてきている。今後、現在稼働中の原子力施設が順次廃止措置段階を迎えることが予測されることから、現在、これまでの経験を踏まえて、この段階の安全規制のあり方について見直しを行い、その結果を踏まえて、この段階の国の関与の明確化を図るとともに、廃止措置の進捗に応じた段階的な規制を可能とすることを内容とする核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下、「原子炉等規制法」という。）の改正に向けて準備が進められている。原子力施設の廃止措置は、安全確保を大前提に、その設置者の責任において、国の安全規制の下で、地域社会の理解と支援を得つつ進めることが重要である。

2.4 放射性廃棄物の合理的な処理・処分に向けての取組

原子力の研究、開発及び利用活動に伴って発生する放射性廃棄物の発生量低減や有効利用を図ること及びこれらの活動に用いた施設の廃止措置を安全にしかも効率的に行うことは極めて重要である。このため、これらに効果的な技術の研究開発を今後とも積極的に推進していく必要がある。

また、原子力施設の廃止措置から生じる放射性物質として扱う必要のない資材を再利用することは、資源を有効活用して循環型社会の形成に貢献する観点からも重要である。現在、資材中の放射性物質の濃度が、それに起因する線量が自然界の放射線のレベルに比較して十分小さく、人の健康への影響を無視できることから決められた値以下であることを国が確認する、原子力施設におけるクリアランス制度を導入するための原子炉等規制法の改正に向けて準備が進められている。関係者は、この改正が行われた場合に、国民の理解を得つつ、速やかにこの制度を効果的に利用していくため、再利用の用途やシステムの構築等を具体的に検討していくべきである。

なお、放射性廃棄物の処理・処分は、発生者や発生源によらず放射性廃棄物

の性状に応じて一元的になされることが効率的かつ効果的である場合が少なくないことから、国はこれが可能となるように諸制度を運用すべきであり、必要に応じ更なる対応策を検討すべきである。

２．５ その他の留意事項

処分のための具体的な対応がなされるに至っていない放射性廃棄物の処理・処分については、発生者等の関係者が十分協議・協力し、情報公開と相互理解活動による国民及び地域の理解の下、具体的な実施計画を立案、推進していくべきである。国は、この遅れが原子力の研究、開発及び利用に支障を来さないように、必要に応じ関係者の取組を支援するべきである。

３．今後の検討課題

将来の不確実性に対応するための廃棄物の処理・処分技術の調査研究や、循環型社会形成の観点から、高レベル放射性廃棄物処理処分の負担軽減等を図る放射性核種の分離変換技術などの研究開発については、研究開発に係る取組の一部とすることも含めて、今後検討する。

5．エネルギーと原子力発電について（論点の整理）

エネルギーと原子力発電について（論点の整理）

平成 17 年 4 月 14 日
原子力委員会新計画策定会議

1．今後の原子力発電のあり方に関する基本的な考え方

（１）エネルギー政策における原子力の評価

エネルギー政策基本法（平成 14 年 6 月制定）は、エネルギー政策の基本方針を、「安定供給の確保」、「環境への適合」及びこれらを十分に考慮した上での「市場原理の活用」と定めている。また、この基本方針に沿ってエネルギーの需給に関する施策の長期的、総合的かつ計画的な推進を図るために定められたエネルギー基本計画（平成 15 年 10 月閣議決定）は、エネルギーの供給や利用を進めるに当たっては安全確保がその大前提であるとして、国、民間事業者ともエネルギーの性質に応じた徹底した安全確保の重要性について再認識して、これに取り組んでいく必要があるとしている。

既に一般電力供給の約 30％を担っている原子力発電は、そのリスクを踏まえた厳格な安全管理が必要であり、その安全確保が適切に行われなかった場合には、信頼を喪失し、供給を続けることができなくなるので、このことの重要性について国と民間事業者は十分な認識を持ち、責任を持って取り組んでいく必要がある。

こうした安全確保への取組を大前提として、原子力発電は、上記の基本方針から次のように評価される。

エネルギー安全保障の視点から

我が国のエネルギー自給率（原子力を除く）は、主要先進国の中で最も低く、4％に過ぎず¹、一次エネルギーの 50％弱を石油に依存²し、その石油の中東依存度も 87％³と極めて高い。

一方、世界に目を転じれば、発展途上国を中心とする経済成長と人口増加により世界の経済規模は今後も拡大を続け、エネルギー需要は大幅に増加していくと予想されている^{4,5}。現に最近の中国では、毎年のように、関西地域の電力需要量全体（我が国の発電電力量の 10％強～20％弱）に相当する発電電力量の増加が見られる⁶。その結果、2100年には、エネルギー需要量は発展途上国では現在の 6 倍以上、世界全体でも 3 倍以上になるとの試算⁵がある。

世界における石油資源の賦存状況から見ると、政情の不安定性を抱える中東への石油依存度は、現在の約 25％から、2030年には 50％近くに上昇す

¹ IEA “Energy Balances of OECD Countries 2001-2002”

² 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計 平成 14 年度版」

³ 経済産業省「資源・エネルギー統計」

⁴ IPCC “Special Report on Emissions Scenarios” (B2 MESSAGE Scenario)

⁵ IASA/WEC “Global Energy Perspective” (B(Middle Course) Scenario)

⁶ OECD “Energy Balances of non-OECD Countries 2001-2002”，電気事業便覧平成 15 年度版

る見通し⁷である。中国やインドなどのアジアの発展途上国の石油の輸入依存度は2030年には現在の倍の約80%に達するとの予想⁷もある。天然ガスについても、世界の需要は2030年には倍増する見込み⁷であり、需給が逼迫するおそれが小さくないとされている。こうした状況から、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、我が国における今後のエネルギー政策では、エネルギー安全保障の視点から、需要面で省エネルギー社会の実現を目指してエネルギー需要を抑えていくとともに、供給面で安定的で信頼できるエネルギー源を確保していくことが不可欠である。

この取組において、原子力は、ウラン資源が地域偏在が少なく政情の安定した国々に分散して賦存していること、燃料のエネルギー密度が高く備蓄が容易であること、さらに、高速増殖炉とその核燃料サイクルが実現した場合には、半永久的に資源確保ができる可能性があることから、エネルギー安全保障の視点から、長期間にわたって不可欠なエネルギーとして利用していくことが必要である。

地球温暖化防止の視点から

世界におけるこのようなエネルギー需要の増大に伴い、地球大気中への二酸化炭素排出量は今後とも増大していくことが予想される。特に、発展途上国では、二酸化炭素排出量が2100年には現在の6倍以上になる可能性もある⁸。大気中の二酸化炭素濃度を安定化させ、地球温暖化の進展を食い止めるためには、世界全体の二酸化炭素排出量を近い将来において現在の半分にまで削減することが必要とされている⁸。

天然ガスによる発電は、ライフサイクル全体で見た場合、石油や石炭による発電に比べれば二酸化炭素の排出が30%強から50%弱少ないものの、発電過程において二酸化炭素を一切排出しない原子力に比べれば20倍以上の二酸化炭素を排出する⁹ため、必ずしも決定的な排出抑制手段とはならない。新エネルギーは、二酸化炭素の排出削減に非常に有効ではあるが、現時点では、経済性や供給安定性などに課題が存在する。

原子力発電は放射性廃棄物の発生を伴うが、それらの放射性廃棄物は、最小化、国民との相互理解に基づく実施などの原則に従いつつ、環境に有意な影響を与えないように管理・処分が可能である。炭化水素系燃料の利用に伴って排出された二酸化炭素については分離して地層等に貯留することが考えられるが、現状では、経済性、環境リスクなどの評価と併せて、天然ガス生産過程などの一部で技術開発や事業活動が実施されるに止まる段階である。これらを踏まえれば、原子力に安定した大規模電源としての役割のみならず地球温暖化防止のための大きな役割を期待して利用していくことが必要である。

なお、長期的に、運輸部門における水素の利用などにより二酸化炭素の排出

⁷ IEA “Word Energy Outlook 2004”

⁸ 産業構造審議会将来枠組み検討専門委員会中間取りまとめ「気候変動に関する将来の持続可能な枠組みについて」

⁹ 電力中央研究所「ライフサイクルCO₂排出量による原子力発電技術の評価 平成13年8月」及び電力中央研究所「ライフサイクルCO₂排出量による発電技術の評価 平成12年3月」

量が極めて少ない水素社会の実現を目指す場合にも、原子力は、水の電気分解による方法に加え、高温の熱により水を分解して高効率に水素を製造するなどの方法を導入することで、二酸化炭素を排出しない水素製造用のエネルギー源として有力となる可能性もある。

(2) 今後の原子力発電の基本的考え方

今後、我が国は、最先端の省エネルギー社会の実現によってエネルギー需要を抑えていく必要があり、その上でエネルギー需要に対しては、これに見合う供給を、エネルギー安全保障や地球温暖化防止の視点を踏まえつつ、適切に確保していかなければならない。このためには、2030年以後も、(1)のように評価される原子力発電に対して、発電電力量の30～40%程度という現在の水準程度か、それ以上の役割を期待することが適当である。

もとより、この基本的考え方は、エネルギー需給及びエネルギー関連技術の動向や環境政策、科学技術政策などとも密接に関連しているので、エネルギー政策のみならずこれらの政策分野の見直しや立案に伴い適宜評価検討されるべきものである。

なお、我が国としては二酸化炭素排出量の削減と放射性廃棄物排出量の削減を両立させる道を選ぶべきではないかとの指摘があったが、放射性廃棄物は環境に有意な影響を与えないように管理・処分できること、原子力発電に依存しない場合、省エネルギーや新エネルギーの導入が大幅に進展すると大胆に仮定しても、二酸化炭素の発生量は大幅に増加すると予想されるので、原子力発電を活用していくことが妥当である。

2. 原子力発電を巡る環境変化と課題

原子力発電を巡る最近の大きな環境変化としては、1.に述べたエネルギー需給逼迫のおそれの高まりや地球温暖化問題への対応の深刻化などの国際的な動きに加えて、国内において電力自由化が進展する一方、電力需要の伸びが鈍化してきていることが挙げられる。このため、エネルギー政策上原子力発電に対して大きな役割が期待される一方、電気事業者は大型の長期投資に対してはより慎重な姿勢を示すようになっている。そこで、電力自由化のメリットを活かしつつ、このような環境変化に対応する観点から、原子力政策に新たなアプローチが求められている。

大型設備を用いての事業経営に当たっては、経営環境の変化に応じて設備に改良改善を行いつつこれを最大限効率的に利用していく方針と設備全体を新規のものに置き換える方針とを比較考量することが常に求められるが、電気事業者は現在、まずは、安全の確保や地元の理解を大前提に、十分な安全を確保する観点からプラント毎に状況を精査しつつ、既設プラントを最大限に活用することを基本としている。そして、電気事業者は、安定稼働の継続的実現のための高経年化対策、定期検査の柔軟化に対応できる検査技術や出力増強を実現するための安全評価技術や計測技術の高度化努力を自ら実施し、必要な検証などを行う一方、国に対して、安全が十分確保できることを前提に、国際的動向も

踏まえてこうした創意工夫を柔軟かつ迅速に生かせるよう安全規制を高度化することを期待している。

新規プラントについては、電気事業者は、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などを勘案して建設を決定するが、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ったことなどから、その決定に際しては経済性や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としている。これに電力需要の伸びが鈍化していることを考え合わせれば、我が国においては原子力発電設備の増設に対する設備投資や研究開発投資が低迷する状況が今後相当期間続くものと考えられる。

このため、国内需要増加が旺盛ないわゆる右肩上がり時代に形成されてきた現在の原子力産業を今後ともそのままに維持することは困難だと考えられ、1．に述べた原子力発電のあり方に関する基本的考え方を支える基盤としての原子力産業の技術・人材基盤に深刻な劣化が生じることが懸念される。そこで、国内では原子力需要が成熟期を迎えていることを踏まえて、新しい産業のあり方を検討することが重要課題になってきている。

3．原子力発電にかかる今後の取組

(1) 基本的方向

エネルギー安全保障や地球温暖化防止に対応する上での原子力発電の重要性、電力自由化の進展、これまで策定会議において議論を重ねてきた、核燃料サイクル政策のあり方や高速増殖炉サイクル技術の研究開発のあり方などを踏まえて、国、民間事業者は、我が国において今後とも原子力発電が発電電力量の30～40％程度という現在の水準程度か、それ以上の役割を担うことを確実にするためのそれぞれの取組の検討を行うべきである。その際には、以下の中長期の基本的方向を指針とすることが適切である。

< 中長期の基本的方向 >

既設プラントは個々のプラントにおいて安全が確保できる範囲で最大限活用するとともに、安全の確保や地元をはじめとする国民の理解を大前提に新規立地に取り組むことを基本とする。2030年前後からは既設プラントを順次代替することを基本とするが、代替プラントについては炉型としては現行の軽水炉を改良したものとし、スケールメリットの効く大型炉を中心に位置付ける。各社の需要規模、需要の動向、経済性などによっては、標準化された中型軽水炉も選択肢として位置付け得る。

高速増殖炉については、2015年頃から、実用化戦略調査研究の成果に基づいて、適切な実用化像と研究開発計画を検討して実用化に取組み、かつ、プルサーマルなどの核燃料サイクル事業を着実に推進して、それらの実績を踏まえつつ、ウラン需給の動向など勘案し、経済性など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。高速増殖炉の導入条件が整う時期が前後することも予想されるが、遅れる場合には、その整備がなされ

るまで、改良した軽水炉の導入を継続することとする。

（２）今後の取組

エネルギー安全保障や地球温暖化防止に係る原子力発電の重要性に鑑み、この「中長期の基本的方向」が実現されるよう、国においては後述の政策課題の検討を進める必要がある。また、エネルギー政策の実現に対してそれぞれ重要な役割を果たしてきている地方自治体、電気事業者及び製造事業者には、今後ともエネルギー政策における原子力発電の重要性を踏まえた取組を期待する。

なお、既設プラントを最大限活用した場合には、応力腐食割れ問題や配管減肉問題が多く発生するおそれがあるのではないかと、制度変更により品質保証活動の強化がなされているものの、相変わらず細かなミスが出ているので、柔軟な制度に変更することで安全が確保できるのか、といった指摘があることを踏まえ、国、電気事業者、製造事業者はこの取組において、こうした懸念が払拭されるよう、不断の努力を行うべきである。

国の取組

国においては、電力自由化の下で、民間の長期投資戦略の判断要素に対応して、「中長期の基本的方向」に則って原子力発電が確保されるように、所要の環境整備を行うべきである。このため、以下のような項目を中心に、不断の見直しを踏まえつつ、具体策の検討とその速やかな実施を行うことが必要である。

- ・ 安全基準の制定、安全基準に基づく設置許可、工事計画の認可、使用前検査及び稼働後の定期検査、保安検査等の任務を誠実に実行するなど、安全規制活動の品質維持に向けての不断の取組。
- ・ こうした取組に関する地方自治体や地元住民をはじめとする国民に対する適切な情報提供、意見交換などの実施と、それによる情報の共有・相互理解の深化への不断の取組
- ・ エネルギー安全保障や地球温暖化防止に果たす原子力発電の役割の重要性に関して、情報提供、意見交換などを含む国民との相互理解活動に対する不断の取組
- ・ 民間事業者など関係者との密接なコミュニケーションによる将来ビジョンの共有
- ・ 安全で経済的な原子力発電の基盤としての原子力産業などの技術や人材基盤の確保や高度化に向けた取組
- ・ 高レベル放射性廃棄物の最終処分に向けた環境整備など、バックエンド（再処理、廃棄物処理・処分など）事業に係る将来の不確実性を低減する方策のあり方
- ・ 国によって基礎基盤研究や革新炉を用いた水素製造技術などの革新技术のシーズの探索研究が充実して行われることを前提に、「中長期の基本的方向」や原子力産業・人材の整備を見据え、
 - １）既存プラントの性能向上や高経年化対策の充実による高度利用
 - ２）代替プラントのタイムリーな準備や世界市場の動向への適切な対応

3) 高速増殖炉サイクルの実現

の3つの目標を並行して進めることを基本とした、原子力発電分野における国と民間の技術開発資源の戦略的プロジェクトへの重点化

- ・ 電力自由化に伴う電力ネットワーク関連制度のあり方、需要面での対応、税制のあり方
- ・ 新規立地の長期化や稼働率の低下などの現状を踏まえた今後の立地推進対策のあり方
- ・ 原子力安全、核不拡散、地球温暖化防止、新技術開発などにおける国際協力や国際的枠組みへの貢献のあり方
- ・ 海外市場を視野に入れた、国と民間の協力による国際展開
- ・ 科学的・合理的な安全規制による安全確保という大前提を踏まえ、研究機関、民間事業者などにおける技術高度化活動の成果を評価し、安全基準や検査方法の基準に、新しく開発された運転中点検技術や非破壊検査技術等、あるいは技術基準の国際的な動向など、最新の知見を速やかに反映させる取組

民間事業者の取組

< 電気事業者 >

原子力発電は、効率的な事業遂行の観点や地域における信頼関係醸成の観点から、地域に根ざした民間の電気事業者が行うことが経済的・社会的に見て合理的である。そこで、電気事業者には、これまで経済性、電源構成の最適化などの観点から、国のエネルギー政策を踏まえつつ、自ら原子力発電を選択してきたことを踏まえ、今後とも、地球温暖化防止などに積極的に取り組み、その社会的責任を果たしていくことが期待される。

具体的には、電気事業者においては、まず、安全の確保と地元の信頼確保に向け、品質保証活動の強化、企業倫理遵守の強化、情報公開、透明性の確保を徹底し、原子力発電の安全かつ安定的な運転を行うことを期待する。特に高経年化対策、出力増強、設備利用率向上などに取り組むに当たっては、こうした点に万全を期すことを期待する。

併せて、国、地元、製造事業者などと原子力発電の将来ビジョンを共有することを通じ、前述の国の取組や後述の製造事業者の取組と相まって、「中長期の基本的方向」が実現できるよう、長期にわたって原子力発電を継続し、プルサーマルをはじめとする核燃料サイクル事業を着実に推進することに責任をもって取り組むことを期待する。

< 製造事業者 >

製造事業者には、国の取組や電気事業者の取組と相まって、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、企業間の連携を進めるなどし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。

この際、電気事業者との適切な役割分担の下、日本原子力技術協会などの知識管理のネットワークも相互裨益の観点から有効に活用して、安全で効率的な原子力発電を支えるのに不可欠な産業基盤（安全、技術、人材基盤）が確保さ

れるよう、主体的に取り組むことを期待する。

地方自治体の取組

地方自治体は、地元住民の生命、財産を保護する責務等を有することから、地元住民の立場に立って事業者の安全確保活動やそれに対する国の規制活動が必要十分な水準に維持されているかについて把握することに努めるなど様々な取組を行っている。

原子力発電政策はエネルギー安全保障、地球温暖化防止といった国際的かつ全国的な視点に立って行われる国の施策であり、国や民間事業者においては、それぞれの立場から地域社会の信頼の確保・維持に努めているところであるが、国などによる原子力施設の安全確保に向けた真摯な取組がなされることを前提にして、地方自治体には、地元住民と国や電気事業者との相互理解が着実に進むよう協力を期待する。

また、地方自治体が行う原子力発電に係る判断・評価などにおいては、国により適切に安全規制が行われ、地域社会や地方自治体に対して国のエネルギー政策や安全確保のための活動の内容の説明が十分に行われることを前提に、これらを効果的に活用するなど、国と密接な連携が図られることを期待する。

6．放射線利用について（論点の整理）

放射線利用について(論点の整理)

平成 17 年 4 月 27 日

原子力委員会新計画策定会議

1. はじめに

放射線は、放射性物質や放射線発生装置から発生する極めて小さい粒子の流れ(α 線、 β 線、中性子線等)やエネルギーの高い電磁波(γ 線、X 線、光量子等)である。放射線は、生体組織に対する過度の照射は障害をもたらすが、他方、物質を透過したり原子核で散乱したりするため、物質や生体の内部を細部まで調べることができる、局所的にエネルギーを集中し、材料の加工や特殊な機能の付与ができる、細菌やがん細胞等に損傷を与え不活性化することができる、電離作用があるので、化学物質等に照射して別の物質に変えることができるなど、応用して有益な性質がある。

そこで、放射線を安全に取り扱う技術や放射線防護の法規制が整備されるとともに、こうした性質を学術研究や産業技術に活用する研究開発が進められ、今日では、PET(陽電子断層撮像装置)やX線CT(コンピュータ断層検査装置)などによる放射線診断、中性子による物質の構造解明やエンジンの内部歪の検査、非破壊検査(空港に設置されている手荷物検査装置等)、製紙・製鉄業における厚み計測、DNA修復機構の研究(ライフサイエンス)、半導体製造、電池用隔膜製造、育種(米、梨、大豆、カーネーション、菊等)、がん治療(X線、重粒子線、陽子線、中性子線など)、医療用具(注射針等)の滅菌、害虫駆除(沖縄:ウリミバエ等の根絶)、火力発電所の排ガスの浄化、ダイオキシンの分解など製造業、医療、農業、環境・資源分野の様々な活動に放射線が効果的に利用されている。

また、近年の加速器技術及びレーザー技術の目覚ましい進展により、従来と比較して強度が強く、目的にあった質の高い粒子線や電磁波の発生・制御が可能となってきたなど粒子ビームとしての利用技術も高度化と多様化が進んでおり、「量子ビームテクノロジー」と呼ぶべき新たな技術領域が形成されている。このような先進的な技術は、従来の水準を大きく超える高い性能での物質の構造解析や生体内現象の観察、加工を可能とし、ナノテクノロジー、ライフサイエンス等最先端の科学技術・学術分野から、各種産業に至る幅広い分野において活用が期待されている。そこで、各国が競い合って、知的財産権の獲得など国富の増大を目指して、大型放射光、イオンビーム源、大強度中性子源のような先端的施設の整備が進められている。

以上のように、放射線利用は、それに基づく優れた研究開発の成果が幅広い分野の科学技術の進展に大きく寄与していることはもとより、国民の健康や生活の質の向上、産業振興などに大きく貢献しているので、今後とも次の基本的な考え方に則って積極的に推進されるべきである。

2. 基本的な考え方

放射線はこれまで、各放射線取扱施設において総体としては適切な安全管理の下で利用され、社会に大きな効用をもたらしてきている。しかしながら、不適切な取り扱い事例が毎年、報告されてきていること、放射線は、その取扱を誤れば人の健康に悪影響を及ぼす性質を有するものであるから、今後とも厳格な安全管理体制の下で利用が進められなければならない。

放射線が人体や環境に与える影響、環境放射線の測定に関する研究、国民の被ばくの実態を一層精度良く広範囲に把握する調査研究等は、この安全管理活動のあり方を定める根幹をなす知見を与えるので、ライフサイエンス研究と放射線防護研究の融合研究を試みることなどの工夫をしながら、継続的に取り組み、その成果が速やかに評価され、この安全規制のあり方をより効果的で効率的なものにしていく努力に反映されるべきである。また、このような科学的知見を反映した安全管理の考え方は、規制当局と放射線の利用者のみならず、国民とも共有されるべきである。したがって、規制当局が規制活動について説明責任を果たしていく際はもとより、関連事業者・団体においても、安全管理活動を含む放射線利用の説明に際して、これらの知見を国民に積極的に説明していくことが求められる。

放射線による測定、加工、診療技術等は、産業、研究、医療活動等において利用されている多種多様な技術の一つであり、放射線利用技術が他の技術と比較して優位性がある場合や、放射線利用技術の固有の特徴が必要不可欠な場合に採用されるべきものである。しかしながら、放射線利用技術が比較優位であるにも拘わらず、技術情報や認識の不足などから採用されない例も多々ある。このため、事業者と研究者の間のインターフェースの構築、相互学習ネットワークの整備など放射線利用の一層の推進を図るシステムの構築、深化を図り、これを通じて技術情報の提供、経験交流を進めていくことが、放射線利用技術を一層普及させるために必要である。

また、国及び関連事業者・団体は、国民に対して放射線利用の成果やリスク、その安全管理法などの情報を提供し、意見交換などを通じて相互理解を深め、関心を高める取組を一層推進することが重要である。放射線施設管理者及びその利用者には、安全確保を大前提として法規制を厳守するとともに、そのもとで合理的な運用、利用を

図っていくことを期待する。

これまで実用化されている放射線利用技術は、過去における着実な技術開発や、これを支える基礎・基盤研究によるところが大きい。そこで、国は、今後とも、これらの利用技術の高度化並びに革新的な利用技術の探索・開発を目指した基礎的・基盤的な研究開発の推進、利用可能性が示された革新技术の実用化の促進、これらの現状と展望に関する関係する産官学間の情報交流と産官学共同プロジェクトの推進など、放射線利用の進展に向けた適切な支援策を講じていくべきである。なお、放射線発生に係る先端的な施設・設備については、国がそれらのもたらす国と民間の科学技術活動に対する効果の大きさを踏まえつつ整備を行うことが適切である。

なお、地方自治体の実施する地域産業の振興・利用推進策と適切に連携を図ることにより、この分野の先端技術を用いた地域産業の創出、技術水準の向上、多様な産業展開等が期待できる。そこで、国・地方自治体・事業者は自治体のイニシアティブのもと、パートナーシップを組んで、関連施設の整備と、基盤インフラの共用を含めた有効活用を図ることが重要である。

3. 各分野における取組

放射線利用に当たっては、各々の個別分野においても、産官学の連携のみならず、医学分野・工学分野・農学分野間の連携などを図ることが重要である。このことを踏まえ、今後は以下の点に特に留意して、取組を進めることが適当である。

3.1 科学技術・学術分野

放射線は、基礎研究や様々な科学技術分野を支える優れた道具として重要であり、引き続き我が国の科学技術や学術水準の向上に資する活動において積極的に利用すべきである。

国は、高品位な放射光、中性子等を利用する「量子ビームテクノロジー」なども活用して、探索的な研究や新しい分野を開拓する研究、原子力分野以外の広範な分野へも利用を拡大させるための研究等を着実に推進することが重要である。そこで、国は、効果的かつ効率的な資源の配分に留意しつつ、我が国の基幹的な共通科学技術インフラとして、大強度陽子加速器といった世界最先端の量子ビーム施設・設備(加速器、研究用原子炉、高出力レーザー施設など)を整備するとともに、これを用いた産官学連携を推進する環境の整備、研究者及び開発者にとって利用しやすい柔軟性に富んだ共用・支援体制の整備などに取り組むべきである。

3.2 工業分野

放射線は、多種多様な技術の一つであることから、線や電子ビームを利用した新材料の創製、材料の高機能化、加工技術の開発等の研究開発成果が産業界に周知され、効果的に活用される機会を増やすことが重要である。このため、研究開発機関や大学と成果の利用者である産業界との情報交流を含む研究協力の推進、研究開発機関や大学から産業界への円滑な技術移転を進めるための民間による先端施設の利用などの産官学の連携・協働を一層促進するべきである。

また、産業界において新しい技術が普及するためには、それに関連する様々な技術標準が整備される必要がある。放射線を用いた測定・加工技術は多様な事業者が様々な観点から関係することから、これらの技術標準の整備を促進するため、関係団体において多方面の関係者による共同作業が行われることが期待される。

3.3 医療分野

医療の現場における放射線利用の推進のためには、安全が確保されることについての信頼の醸成が大前提である。この点で、我が国では現在、放射線医療分野の専門家が他の先進国と比べて極めて少ないことから、国や関係団体はその育成・確保に努めることが重要である。また、放射線、放射性物質を取り扱う医師などのモラルの確保にも努めることが重要である。

放射線診断による患者の被ばくについては、国民が不必要な被ばくをしないように国際機関等から提示されている参考レベルなどを参照し、関係団体において現場の医療関係者等と連携を図り、指針の策定を含めた被ばく線量に関する最適化の検討が行われることが期待される。国は、患者への負担が少ない放射線治療についての情報が医療や医学教育の現場において広く共有され、適正な放射線治療が推進できる環境の整備を支援するべきである。

なお、我が国は、多くの医療用放射性物質の生産を海外の事業者に依存していることから、一時的な供給途絶に対応する方策やその安定供給の確保について検討を行うべきである。また、粒子線によるがん治療法の普及に適した装置を開発するため、小型加速器、先端的な照射システムの技術開発、難治性がんへの適用の拡大に向けた技術開発に、さらに、高度な診断が可能な放射線診断技術について、分子イメージングなどの新たな技術を取り入れた研究開発にも取り組むべきである。

3.4 農業分野

食品照射については、国、生産者、消費者等が科学的な根拠に基づいて十分な対話を行い、放射線を利用することの便益とリスクについて相互理解を促進していく必要がある。また、照射食品に対する消費者の選択の自由を確保し、その存在に対する理解を向上させ得るうえで、照射食品の検知技術の開発が重要であることに留意すべきである。

放射線育種や不妊虫放飼法による害虫駆除などの農業分野での利用については、遺伝子に関する知見を効果的に活用しつつ、国民生活の質の向上や産業振興に寄与できる品種の開発を目指して、また、引き続き害虫の根絶や侵入の防止のため、技術開発及び事業を推進していくべきである。

3.5 環境・資源分野

環境分野では、排ガス浄化等の環境浄化技術や生分解性プラスチック等の技術開発が、資源分野では、海水中のウランや温泉水中の有用金属捕集材の開発等が行われている。国は、引き続き環境対策に有用な技術を探索し、実用化するために、このような分野で貢献できる放射線利用技術の研究開発を推進していくべきである。

7．原子力研究開発の進め方について（論点の整理）

原子力研究開発の進め方について（論点の整理）

平成17年5月12日
原子力委員会新計画策定会議

1．原子力研究開発の基本的考え方

（1）原子力研究開発の必要性について

原子力発電は、着実に導入が進められ、今日、電力供給の約30%を担う基幹電源となっており、我が国のエネルギー供給の安定確保に貢献している。また、原子力発電は、発電過程において二酸化炭素を排出しないため、地球温暖化抑制の有力な手段の一つとして京都議定書の約束達成に重要な役割を果たすことが期待されている。我が国は、今後、最先端の省エネルギー社会の実現によってエネルギー需要を抑えていく必要があるが、同時に、エネルギー供給源の選択にあたっては、エネルギー安全保障や地球温暖化抑制への対応を重視する必要があることから、原子力発電が適切な規模の供給を担いつづけることが期待されている。このため、今後とも原子力発電を競争力のある安定的な基幹電源としていくために、その技術の改良改善を図り、さらには革新技術の導入を目指す研究開発を継続的に実施していく必要がある。

放射線については、利用技術の多様化と高度化が進んできて、医療、農業、工業、環境保全など国民に身近で広範な分野において利用が進み、今日では関係する産業の総経済規模を合計すると、放射線による付加価値に限定しての合計ではないから単純に比較することは適切ではないが、原子力発電事業に匹敵するとする報告もなされている。一方、このような放射線利用技術の開発を支えてきた加速器や研究用原子炉といった大型研究開発施設は、原子力固有の分野だけではなく、ライフサイエンスやナノテクノロジー・材料などの分野に対しても、欠くことのできない研究手段を提供してきている。この放射線の利用分野は拡大基調にあり、放射線の発生技術から応用技術までに様々な可能性が引き続き提起されていることから、今後とも学術の進歩と産業の振興に役立つ放射線利用の多様な展開を目指して研究開発を積極的に進めていくことが妥当である。

さらに、原子力の安全確保やその開発利用に係る技術基盤を維持・発展させるためには基礎・基盤研究が欠かせない。この基礎・基盤研究は大学においても実施されて、国内外の原子力分野の人材の養成に大きく寄与してきているのみならず、新しい技術概念の原理を実証して技術革新にシーズを提供するとともに、核融合研究がその過程で物質の第4の状態と言われるプラズマの性質を解き明かしてきたことに示されるように、人類共通の財産である新しい知識の

獲得にも貢献している。したがって、原子力開発利用の技術基盤を維持するとともに、革新的技術概念を生み出して原子力技術をして社会の持続的発展のために貢献させていくために、今後とも原子力の基礎・基盤研究を継続していくべきである。

（２）原子力研究開発における国の関与の必要性

これから人口が減少局面に向かう我が国においては、地球環境問題に対応しつつ、労働生産性を維持・向上することが重要であるから、技術革新の充実が不可欠である。そこで、国においては、新たな知識の創出や経済・社会の持続的発展につながるアウトカムが得られる分野に重点的に投資して、質の高い研究開発を推進していくことが必要となってきた。

我が国においては、産業技術に係る科学技術の研究開発は、少なからぬ割合が民間において実施されている。しかしながら、（１）に述べたように、原子力技術をして社会の持続する発展に貢献させるために必要かつ有効な研究開発は、その技術が実用化された場合には大きな外部経済がもたらされることや、新しい技術概念を実用化できるかどうかの不確実性が大きく、実用化できるとしてもそれに長い期間を要するために、民間が単独で実施するにはリスクが大きすぎることで、その研究開発活動には放射性物質を取り扱える大型施設が必要であること等の特徴を有する。さらに、原子力技術は、二国間協定によってどの国を起源とする技術かが厳格に追求されるとともに、核不拡散の観点から国際展開等に不都合が生じることも少なくないので、我が国の独自技術を開発することの重要性が他の分野に比して大きい。

また、原子力研究開発はそれ自体、他の分野の研究開発と相互補完の関係にあることや、国が行う原子力研究開発が民間の技術水準の維持・向上や、我が国産業の国際競争力にも大きな影響を及ぼすこと、原子力の研究開発活動のために整備される最新の大型研究施設は、原子力固有の研究のみならずライフサイエンスやナノテクノロジー・材料などの他の重要分野の研究開発活動に必須の研究手段を提供していることなどの効果を有することからも、その有用性は極めて高い。

以上のことから、原子力研究開発に対しては、国あるいは公的研究機関が他の科学技術分野と比べて大きな役割を果たすことが必要であり、また、科学技術政策としても有効である。そこで、国は、原子力分野の研究開発を基幹的な研究開発分野に位置づけ、引き続き投資していくべきである。

もとより、その際には、研究開発課題の分野や、原子力の特質を踏まえた研究開発の段階に応じた適切な官民役割分担、投資の費用対効果、国際協力の使い方などを総合的に検討して、「選択と集中」の考え方により研究開発資源を効果的かつ効率的に配分することに留意するべきである。

他方、国が関与するからといって、研究開発活動が柔軟性を失うことは厳に避けるべきであり、適宜に成果と課題、開発対象の実現時期における環境条件の予測を踏まえ、撤退や代替路線を含む選択肢について多面的な評価を実施して、取組に反映していくべきである。

２．原子力研究開発活動の類型化と国の関与のあり方

原子力研究開発活動は、原子力安全研究、核不拡散への対応に重要な保障措置技術の研究開発や、核工学、炉工学、材料工学など原子力分野の共通基盤技術の研究、量子ビーム技術開発、現在は技術概念の探索が行われている分離変換技術の研究などを出発段として、このような基礎的・基盤的な研究開発において生まれた原子力分野の新しい技術概念を革新技术に孵化する段階から、既に実用化されている技術の改良改善の段階まで、いくつかの段階に分類できる。

出発段に続く第一段階の研究開発は、現在革新的な技術概念の技術実証を目指す研究開発が行われている高温ガス炉を用いた水素製造や、核融合エネルギーを取り出すシステム開発が行われている核融合研究が属する、新しい知識や技術概念を獲得・創出する研究開発であり、第二段階は、例えば、実用化の候補となる技術を実証しようとしている高速増殖炉サイクル技術の研究開発の属する、革新的な技術システムの実用化の候補を目指す研究開発の段階である。

第三段階は、例えば、現在行われている放射性廃棄物処分技術や改良型軽水炉技術、あるいはその一部ともいうべき軽水炉の全炉心MOX利用技術の開発のように、新技术を実際に適用するための新技术を実用化する研究開発の段階であり、第四段階は、例えば、既存軽水炉技術や遠心法ウラン濃縮技術の高度化、MOX燃料加工技術の確証、高レベル放射性溶液のガラス固化体製造過程において高減容化を図るための研究開発のように、既に実用化されている技術を改良する研究開発段階である。

これらの各段階における国の関与のあり方は以下の考え方に基づくのが適切である。

（１）基礎的・基盤的な研究開発

この活動は、我が国の原子力利用活動を分野横断的に支え、その技術基盤を高い水準に維持するために行われる、安全規制に必要な技術基盤を構築し、常に最新のものにしていく活動や、原子力利用のためのシステムを構想・設計し、改善・改良する可能性を探索する活動である。

この研究開発活動のひとつの使命は、原子力の安全研究である。これは、原子力利用の大前提である安全の確保に直結するものであり、全ての原子力活動

の基盤となるもので、原子力安全委員会の定める「原子力の重点安全研究計画」を踏まえて着実に進める必要がある。

この活動のもう一つの使命は、新しい知識や技術概念の獲得・創出である。この活動は、継続的に、技術革新の源泉となる新しい技術概念を生み出すから、国はこれらの技術概念を適切に評価して、革新的な技術システムとして実現する活動の対象とするかどうかを判断していくべきである。また、将来の社会情勢の変化等に柔軟に対応できる技術的選択肢を確保するために行われる、そうした選択肢に関する基礎的な調査もこの使命に属する。

こうした使命を有する基礎的・基盤的な研究開発は、研究者・技術者の養成にも寄与するところが大きいことも踏まえて、国や公的研究機関、大学によって主体的に推進される必要がある。その際、公的研究機関は、これらの使命達成の観点から、選択と集中及び業務実施の効率化に努める一方、国は、公的研究機関の運営費交付金の確保に当たって、ここに位置づけられる研究開発活動が中長期にわたって活発に行われることを可能とする規模の維持に配慮することが必要である。

また、この分野の研究開発への取組のあり方は、特段の要請がない限り、原則として研究者・技術者の発想や、研究機関の研究開発マネジメントにゆだねられるべきである。さらに、こうした新しい技術概念の探索研究には、大学や公的研究機関と民間との連携・協働を図ることが効果的であることも多いことを踏まえて、国は、これを促進することを求め、そのための適切な仕組みについても検討・導入するべきである。

（２）革新的な技術概念の実現を総合的に試行する研究開発

これは、基礎的・基盤的な研究で生まれた新しい技術概念に基づく技術システムの実現可能性を探索するための研究開発活動であり、それを構成する主要な機能を実現する技術の見通しをつけ、残された開発課題を明らかにするものである。また、将来の社会情勢の変化等に柔軟に対応できる技術的選択肢を確保するために実施された、そうした選択肢に関する基礎的な調査やその核心部分についての研究開発の成果を踏まえて、新しい技術概念の総合的な試行を行う研究開発も含まれる。このような研究開発については、産業によっては将来において有用な実用技術を生み出す可能性を試す観点から産業界が独自に進める場合もあるが、原子力産業においては放射性物質を取り扱う施設が必要であるなど産業界が独自に試行するには困難でリスクが大きすぎる場合が少なくない。この場合、国としてその実用化に伴って大きな国民的利益が予想できる場合には、国はその大きさに応じて取組を強めるべきである。

なお、このような研究開発を進める際には、高い性能を有する加速器や原子炉など比較的大規模な研究施設の建設を必要とすることもある。このような場

合には、国は、その施設の建設がもたらす波及効果やその施設が利用できることによって他分野にもたらされる研究水準の飛躍といった外部性にも着目して評価を行って、国民の理解を得つつ、これを推進していくことが必要である。

（３）革新的な技術システムの実用化の候補を目指す研究開発

これは、総合的試行の研究開発により成立性が確認された、原子力利用や広範な科学技術分野に革新をもたらす可能性が大きい革新技术を、実用化技術の候補にまで発展させることを目指す研究開発である。この段階に位置づけられる研究開発活動は実用化できれば利益は大きい、研究開発上の不確実性が高く、実用化候補になるまでに長い期間を要し、適切な規模の研究開発施設を必要とすることも少なくない。そこで、その外部経済が大きい場合には、国及び公的研究機関が、産業界とロードマップなどを共有し、大学や産業界の協力・協働を得つつ、主体的に取り組む必要がある。

なお、新しい技術システムが実用化技術の候補としての要件を満たすものとするためには、その技術システムがより高い安全性、信頼性、経済性などを有するものになることを実証するだけでなく、実用化のための技術基盤の整備に見通しをつけることも必要である。これらの要件は社会情勢によって変化するところも多いので、その研究開発計画は社会情勢を踏まえつつ、決定するとともに、研究開発の推進に当たっては社会的な視点からの適時適切な評価を実施することが必要である。また、段階的な計画として、次段階に進むためには国が適切な評価を行い、実施すべき研究開発を重点化することが肝要である。さらに、上述の技術基盤の確立を含めて、産業界が実用化の対象として選択できる環境を整えるために、研究開発政策と産業政策を担当する府省間の政策連携が推進されることも重要である。

（４）新技术を実用化するための研究開発

ここに位置づけられる研究開発は、（３）の段階を経た実用化候補技術の中から対象を選んで計画・実施されるもので、基本的には産業界が自ら資源を投じて実施されるべきものである。国はこの技術の実用化が国富の増大に貢献する可能性も含めて公益性が高いと考えられる場合等に限定して、この段階の研究開発活動を、適宜適切に評価しつつ、支援等することが適切である。

特に、エネルギー技術の研究開発活動については、その技術が実用化された場合の公益が大きい一方、実用化までに長い期間を要するため、民間が単独で実施して将来の利益を得るには大きすぎるリスクを伴う場合が少なくないことから、これまで他の研究開発分野に比べて国が関与を大きくしてきているが、この考え方には一定の合理性があるので、今後とも維持されるべきである。ただし、国が関与する場合には、公的研究機関や大学の知見を活かしつつ、ユー

ザやメーカーを含む関係者の間で実用化すべき対象やそこに至るロードマップなどの共有を図り、効果的で効率的な研究開発活動が実施される仕組みによることが重要である。

（５）既に実用化された技術を改良するための研究開発

現在普及している原子力利用技術をより効果的あるいは効率的に利用できるように改良し、性能や経済性を向上することを目指す研究開発である。この研究開発は、当該技術システムに関わって事業を行っている主体が自ら資源を投じて実施されるべきであるが、その成果が多くの事業者間で共有されて、広く実施されることが望ましい場合や、その研究開発の成功が公益に資するところが多い場合には、国が、その内容を適宜適切に評価しつつ、共同開発の仕組みを整備するなどして、これを支援、規制・誘導することが妥当である。

なお、今後、原子力発電所の新規建設基数の停滞が続くことが予想され、事業主体におけるこれまでに築き上げられてきた技術基盤の維持に懸念が生じているが、このような改良・改善のための技術開発は、当該技術システム特性の改善という観点から最適なものでなければならないものであることから、産業界の技術基盤の維持にも貢献することに留意する必要がある。

３．原子力科学技術活動に係る大型の研究開発施設

原子力の研究開発に必要な大型の研究開発施設は、我が国全体の広範な分野の研究開発活動を支える基盤的な科学技術インフラとしても位置づけられ、我が国が広く科学技術活動全般を通じて人類社会の発展に貢献し、もって国際社会における地位を高める観点からも重要な役割を果たすことが少なくない。そこで、このような大型の研究開発施設・設備の整備により、その有効利用に基づく新しいCOE（センター・オブ・エクセレンス）が形成される可能性が生まれる。しかしながら、これを実現させるためには、国が、これをユーザーファシリティと位置づけて、研究開発組織が、関連する研究者コミュニティはもとより、施設・設備が整備される地方自治体とも連携・協力して、本来の研究開発推進の使命を損なうことなく、施設・設備を利活用するユーザの利便性の向上や、様々な研究分野のユーザが新しい利用・応用方法を拓きやすい環境の整備を促進していくことが重要である。ただし、こうした研究開発施設・設備の利用にあたって、受益者は、その成果が広く国民に還元される場合を除き、原則として費用の応分を負担すべきである。

4．研究開発の評価のあり方

国は、研究開発課題及び研究機関について適時適切な評価を実施し、評価結果を資源の配分や計画の見直し等に反映することが重要である。原子力委員会も、原子力政策全体の整合性を図る観点から適時適切に評価を行うとともに、評価結果を国民に対し公表するべきである。こうした評価にあたって考慮すべき点は以下のとおりである。

- (1) 原子力分野の研究開発は、公益等の点から他の科学技術分野と比較して国の関与が大きくなるべきとしているから、この公益の大きさを国民の視点に立って、適宜に評価するべきである。評価に当たっては、優れた成果を生む研究開発を実施し、その成果を広く国民に還元するという視点を重視して、研究の科学的、技術的な観点だけでなく、社会的意義、実施体制等、研究内容に応じた適切な評価項目の設定による評価を工夫するべきである。
- (2) 独立行政法人の業務として実施される研究開発については、自律的・自発的運営が行われることを踏まえつつも、原子力政策のみならず関連する政策との整合性を確認する視点から、国が適宜適切に評価を行うべきである。なお、多数の研究者を結集して行うプロジェクト研究の実施に当たっては、強力で適切なリーダーシップが極めて重要であることから、個々の構成員の能力はもとより、リーダーについても、リーダーとしての能力と資質を評価の対象とするべきである。
- (3) 大規模な投資を必要とする研究開発に関しては、これを段階的に推進することとし、次段階に進めるに当たっては必ず国が評価を実施するべきである。その際には、その投資の波及効果や、国際競争と協調の視点、国内における当該分野の研究水準の維持の必要性、予算超過の懸念への対応、競争的資金によって行われる研究開発のマネジメントのあり方などについても十分に考慮して評価を行うべきである。

5．研究開発環境の整備

今日、研究開発活動を巡っては、創造性豊かな研究や優れた革新的技術の開発が求められている一方で、研究開発の成果として得られる技術システムの実用化にあたって、実施者から暗黙知も含めた総合的な技術移転等が求められている。そこで、研究開発組織や研究者は、その独自性を最大限に生かして優れた成果をあげるとともに、実用化に向けた努力の早い段階から産学官相互の連

携が図られるよう研究開発活動の相互乗り入れや相互学習のためのネットワークの整備に努めるべきである。国及び公的研究機関は、このことを踏まえ、次の諸点に留意して、原子力技術分野における科学技術システムの改革を図っていくことが重要である。

- (1) 研究成果の民間への移転が重要となる研究開発や民間が技術移転を受けて実施している研究開発については、産学官の役割分担だけでなく、関係する研究者・技術者が、上記の相互学習ネットワークを活用することや、相互に乗り入れ、あるいは結集するなどして、今後とも柔軟な研究開発実施体制を組んで推進されることが重要である。その際、暗黙知の効果的移転には人の移転のみならず、研究開発施設・設備の民間による利用も重要であることを踏まえて、知的所有権の管理の適正化を図りつつ、効果的、効率的な技術移転システム等を構築することが必要である。
- (2) 我が国の原子力分野における大型原子力発電所の建設機会の減少により技術基盤の維持に対する懸念が生じているから、産業界においては、原子力の多岐にわたる知識を確実に継承し、これを将来においても適切かつ有効に活用していくことができるように、実用に供して得られる経験や最新の知見を踏まえて改良改善を図る工夫を行っていくことが重要である。国としても、民間に協力して、研究開発や実用過程で得られた暗黙知を表出し、形式化し、他の主体から得られる知と結合し、体系化していく知識創造活動を促進する観点から、産業界のベストプラクティスを共有化し、専門知のネットワークを組織し、知識を資産に変えて、これを共有することを目指す知識管理（ナレッジ・マネジメント）のあり方を検討していくべきである。なお、この点で、新しく発足する日本原子力研究開発機構、新設の日本原子力技術協会などが、この活動の場としても有効に機能することが期待される。
- (3) 我が国の原子力研究開発活動は、核反応断面積ライブラリー*をはじめとする様々な知や情報の国際ネットワークの恩恵を受けて今日に至っている。今後ともこうした国際公共財の整備が進む中で、我が国としても、国内外の人材の流動性の向上、情報通信技術の進展をも考慮した研究データや関連情報の発信と円滑な流通促進のための基盤整備等を進めるなど、多面的かつ国際的な知のネットワークの構築・整備に貢献していくべきである。

* 核反応断面積とは、原子核同士または原子核と中性子・陽子などの素粒子との衝突によって起こる核反応の起こる確率のことで、核反応断面積ライブラリーは、それぞれの原子核と素粒子との組み合わせについて、素粒子のエネルギーの関数として核反応断面積を整理したデータベースのこと。代表的なものとして、評価済核データライブラリーJENDLがある。

8．人材の養成及び確保について（論点の整理）

人材の養成及び確保について（論点の整理）

平成１７年５月１２日
原子力委員会新計画策定会議

１．現状と課題

人材の確保は、全ての業種にとって重要な課題であり、放射線利用を含む原子力分野においても行政庁、事業者（原子力施設・機器を設置、製造、利用する者）、研究開発機関、大学等の教育機関等がそれぞれの使命に応じてこれに係る様々な活動を行っている。すなわち、教育機関である大学等においては、一般教育や工学教育、原子力工学等の専門教育を行い、大学院において高度技術者や研究者を養成するための教育を行っている。また、日本原子力研究所等においては、大学等で原子力工学の専門教育・訓練を受けていない人々のために、原子力研究開発利用の現場において活躍する人材の養成に資する研修活動を行っている。

行政庁や事業者、研究開発機関等は、こうした大学等の卒業生や大学院課程の修了生を採用し、オン・ザ・ジョブ・トレーニング、組織内外における研修等を通じて有用な人材としてきている。こうしたことにより、これまでのところ、原子力の研究、開発及び利用に係る活動においては、人材問題が極端に深刻なものにはなっていない。

しかしながら、少子高齢化による労働力人口の減少が予測されるなかで、世代間の価値観の相違、若年層の理科離れが指摘され、団塊の世代が定年を迎える時期が迫っていることもあって、近年に至り、製造事業者等を中心に人材確保が極めて重要な課題になってきている。製造事業者等の人材は、直接原子力関連設備・機器や部品を製作、保修して、最前線において、我が国における原子力利用を支えてきているので、我が国において今後とも原子力利用を持続的に発展させていくためには、このような人材を引き続き確保していく必要がある。このため、原子力の研究、開発及び利用に係る者は、社会の一員として我が国社会の直面する課題の克服に共同しつつ、さらに、次のような課題の解決にも取り組まなければならない。

（１）原子力の職場環境

ＪＣＯ事故など過去の国内外の原子力施設において発生した事故により、原子力施設のリスクが社会から注目され、これらの施設を見る目が厳しさを増してきている。さらには我が国ではデータ改ざんなどの不祥事によって原子力事業に携わる組織に対する社会の信頼が損なわれた結果、安全確保についての不安感が社会に広まり、原子力の現場における、極めて詳細にわたる事項が人々の関心を呼ぶこととなった。そこで、そのような不安感の

解消に向けて、事業の透明性を増す必要があるとの判断から、事故に至るには更にいくつもの異常が重なる必要がある小さなトラブルまで公開している事業者や研究開発機関もある。このことは安全確保活動の透明性の確保の観点から、維持されるべきであるが、この結果、原子力の現場で働く人々からは、常に規制やマスメディアをはじめとする社会の眼から生み出される様々な重圧がのし掛かっている、自らの仕事における社会への貢献を感じにくく、このままでは働きがいや誇りが持てず、魅力のない職場になるとの危惧が指摘されているので、何らかの対策が必要である。

（２）産業の現場等における課題

製造事業者とその協力会社は、原子力発電所や大型原子力施設の建設機会が少ない時期が続くことが予想されることから、原子力関連部門の従事者数や新規採用者数を減少させているため、産業の現場においては従業員の高齢化が進み、原子力施設建設等の技術継承に困難を生じる恐れが指摘されている。電気事業者とその協力会社にあっても、業務の中心が建設管理活動から運転管理活動にシフトして、設備の高経年化状況を踏まえた運転管理のあり方を、計画、実施、評価、その結果の計画への反映というPDCAサイクルを継続して、絶えずより合理的なものにしていく活動が中心になっていくために、建設経験を有する人材が減少していく恐れが指摘されている。

また、特に高レベル放射性廃棄物管理活動や原子力施設の廃止措置活動がある規模で定期的に行われる時代が到来することが予見されるので、この活動に高いモラルで取り組む人材を継続的に確保していくことが検討課題になり始めている。

（３）大学等における課題

大学における伝統的な原子力工学教育は、志望者数や産業界等からの求人数の減少等を踏まえて改編されてきている。学部における伝統的な原子力工学教育組織の数は大幅に減少し、多くの場合、この教育はエネルギー工学等の教育課程の一部として位置づけられるようになってきている。一方、折からの大学教育のあり方の見直しの過程で、大学が研究開発機関と連携して原子力の高級専門技術者や国際的人材の養成を目指して新たに原子力専門職大学院を設置する等、いくつかの大学において特色ある取組が進められている。なお、大学においては、原子力工学の専門教育以外に、一般の工学・医学教育等において原子力・放射線教育の取組が行われている。大学卒業後、原子力の研究、開発及び利用に従事する者のうち、多くは原子力工学以外を修得した者であるため、これは重要な取組である。

また、原子力工学の教育研究機能を有する大学等においては、その開始時期において整備された放射性物質を取り扱える空間や放射線発生装置があり、また、原子炉を共同利用しての教育も行われてきた。しかしながら、これらの施設・設備の維持のためには、資格を持った管理要員を要し、法定検査を定期的に受検する必要があることから、教育資金を巡って学科間の競争がある今日の高等教育機関の状況では、このための特定資源が供給されない限り、教育や研修目的のみでこれらの施設を維持していくことが困難になってきて

いる。このこともあって、これらの施設の縮小が進んでおり、さらには大学が設置する原子炉の数も減少してきている。しかし、創造性や探究心を持って技術革新に挑む人材の養成という、大学が果たす教育研究機能、そして、そこにおけるこれらの教育施設の重要性には変わりがない。

さらに、我が国の放射線医療分野の専門家が、他の先進国と比べて極めて少ない状況にあり、対策が急がれている。そこで、関係者がこの認識を踏まえ、大学等において研究開発機関との連携や医工連携などの工夫も行いつつ、教育研究環境の整備に向けて取り組んでいく必要性が指摘されている。

（４）研究開発機関における課題

原子力の研究開発機関においては、創造性と倦むことなき探求心を持つ人材、様々な困難を乗り越えて技術革新を実現していく強い意志を持った人材の確保が必要である。これらの組織におけるこうした人材による創造性と技術革新力の確保は、その成果の公表を通じて世界の先端を走る競争の姿を人々に伝え、あるいはその内容を通じて社会における科学技術に対する関心をより高めて、次世代の人材を惹きつける効果も持つ。そこで、これらの機関においては、創造性と技術革新力との最大の源泉である基礎・基盤研究を強化して、この人材確保の良循環を維持していくことが肝要であるが、併せて、国際共同作業で推進すべき研究課題も多くなっていることから、国際的にリーダーシップを発揮できるような、広い視野と柔軟な発想を持つ人材も育成・確保することも重要になってきている。

（５）専門的能力を備えた人材の養成における課題

原子力研究開発利用活動の現場においては、専門的能力を備えた人材が必要であり、これまで原子力事業所等に選任が法定されている原子炉主任技術者、核燃料取扱主任者及び放射線取扱主任者の養成等に日本原子力研究所等で実施されている研修事業が有効に機能してきたが、近年、従来の研修の範囲を超える新たな専門的能力を備えた人材の需要が生じてきている。例えば、原子力防災対策の充実により、これを担当する人材を継続的に確保していくことが重要になっており、このための研修等が開始されている。また、原子力安全規制行政の分野では、事業者が確立された品質マネジメントシステムの下で自主保安活動を的確に実施しているかどうかを、国が保安検査等で確認し、その結果を地域社会を含む国民に説明する仕組みが整備されてきたため、このような原子力安全規制に係る専門職の人材需要が発生している。こうした新たな需要動向に対し、取組が求められている。さらに、医療分野においては、現在、放射線医療分野の専門家が、他の先進国と比べて極めて少ない状況にあり、対策が急がれている。

なお、国は、平成１６年、技術者倫理に基づき技術者一人ひとりが組織の論理に埋没せず、常に社会や技術のあるべき姿を認識し、継続的能力開発が求められる資格である技術士の国家試験に「原子力・放射線部門」を新設したが、今後は、この技術士の資格を有する者を専門家として原子力研究開発利用の現場でどう効果的に活用していくかが課題にな

っている。

2．今後の取組への基本的考え方

有為な人材の確保は、社会・組織の活動の中で個々人がその動機付けを高め、自律的に向上に努め、それがまた社会・組織を活性化し、かつ個人の努力も正しく評価されるという良循環が形成されて初めて実効的なものとなるものである。したがって、原子力分野に限らず、人材確保に対する取組の実効性は、その分野がいかに社会の中で価値あるものとして評価され、そこで働くことがいかに魅力的であるかどうかにかかるところが大きい。職種によらず、働きがいと誇りの持てる分野でなければ、結果として良い人材の確保は困難といっても過言ではない。そこで、原子力関係者は今後、次のような点に留意して、原子力が分野としての魅力を取り戻し、職場に働きがいや生きがいが生まれ、誇りの持てる分野として人材が集まってくる、人材確保に係るこの良循環の形成に取り組むべきである。

（１）原子力の職場環境改善への取組

原子力関係者は、過去において様々な不適切な事象を発生させたことに対する猛省を踏まえて、原子力施設の安全操業や原子力発電所の安全安定運転を継続し、その実績を積み上げるにより、社会的信頼を再構築するべきである。そして、そのことを通じて、我が国にとって原子力がエネルギー問題や地球環境問題の解決、科学技術の発展や医療・農業技術の向上等において重要であり、かつその安全性も十分に高いレベルに維持されていることについて、社会との相互理解を成立させ、現場に必要以上の重圧を与えることがない環境を実現していくべきである。

また、産業界は、原子力が持っているエネルギー・セキュリティや環境でのプラスの面、あるいは放射線利用など様々な産業分野での可能性を国民に的確かつ適正に評価・認識されるように、教育機関や研究開発機関の人材養成活動に対して、講師の派遣、現場情報や現場実習機会の提供等を行って、協力していくべきである。

（２）産業の現場に従事する人材養成への取組

事業者は、原子力施設・機器の運転・保守、設計などに従事する者に必要十分な知識、技能を付与する教育訓練システムを整備してきているが、現場と経営者の間の問題意識に大きな隔たりが生じないように配慮しつつ、将来にわたり必要な専門性を備えた人材を安定して確保することが共通の課題になって来ている。そこで、事業者、その協力会社、国、地方自治体などの関係者には、事業者－協力会社間の垂直の連携にとどまらず、事業者間、協力会社間の水平連携等の可能性を含めて、この対策を長期的視点に立って検討していくことが期待される。例えば、原子力の保修に関する横断的な技能資格制度の整備、資格の取得に向けた研修施設・カリキュラムのネットワーク化、ＩＴネットワークを活用した人材育成等の取組を、地域社会における人材の能力向上にも配慮しつつ、原子力産業一体として進めていくことも検討されるべきである。

(3) 大学等の取組

大学における原子力に関する教育は、社会科学を含む複合知の重要性の認識を備えた専門性に基づく原子力研究開発利用の推進及び関連分野の革新を担える人材養成の観点で今後とも重要である。大学は、倫理観に優れ、新分野開拓能力や社会性等を有する人材を輩出する必要がある。そこで、大学においては、高校生の大学進学への意欲を喚起するために高等学校との連携を強化するとともに、インターンシップの取組のように、在学中の学生に国内外の原子力産業や研究開発の現場の状況を伝え、体験させる機会を与え、原子力関連分野へ目を向けるよう促すことが重要である。また、大学等の高等教育における実体験の果たす役割の重要性を踏まえ、連携大学院制度を一層活用するとともに、その有する原子力研究施設の更新を怠らず、この目的に効果的に活用していくことが期待される。この分野の人材確保に対する関係者の意欲を学生に伝えて優秀な学生を確保するために、学会や企業が整備してきている奨学金制度の更なる充実も検討されるべきである。なお、現場を支える技能者を輩出するための専門技能教育においても、同様な奨学金制度の充実等の取組が引き続き必要である。

さらに、我が国が今後国際活動を強化することが重要になってきていることから、原子力関連の大学や大学院課程は、既に外国人留学生の受け入れや英語による教育システムを整備しているところもあるが、養成する人材が国際機関でも活躍できることについても一層の配慮をしていくべきである。

(4) 研究開発機関の取組

研究開発機関においては、できる限り多様な人材が場を共有することにより新たな知識・技術の創造の可能性が高まり、特に原子力産業との相互学習のネットワーキングによっては双方に有用な知識ベースの充実を図ることが可能になることや、この取組を通して原子力分野の将来展望を多方向に発信していくことにより、人材の育成の良循環に寄与することもできることに留意するべきである。このため、それぞれの機関においては研究組織の構成を柔軟にするとともに、これは研究開発機関に限られることではないが、若手、女性、外国人研究者など多様な人材が活躍できる環境を整備することが重要である。今後とも研究開発機関においては、こうした取組においてもリーダーシップを発揮することが期待される。

国としても、競争的資金を充実するとともに、その運用に当たっては、質の高い基礎・基盤研究の展開を促す観点から、研究開発機関相互、または産業界、大学との共同研究の効用について評価することにより、こうした取組を促進することも検討するべきである。また、大学においても競争的資金を用いて大学院学生を任期付き研究者に採用したり、博士研究員を採用したりしてきているが、これらが研究の遂行や人材養成の観点から効果的で効率的に運用されるように、現場の声を踏まえて絶えず取組の見直しを行っていくべきである。

（５）専門的能力を備えた人材養成への取組

原子力分野における専門的能力を有する人材の養成においては、養成した人材が専門家としての十分な能力を維持できるよう、その人材の有する技能等の特徴に応じて、技術的知見や技能を高めるための継続的な教育訓練の機会を提供していくことが重要である。例えば、安全確保や防災対策等を担当するための専門職人材の養成を行ってきている大学、研究開発機関等にあっては、今後ともその活動に対する適宜適切な評価と、需要の量と質の展望を踏まえて、専門職人材の養成に資する教育内容の継続的改善に努めていくことが期待される。

また、放射線医療分野の専門家の養成については、その緊急性に鑑み、国や大学等の関係団体、特に研究開発機関においては、医工連携や連携大学院制度等の仕組みを活用して早期にその育成・確保に努めることが期待される。また、放射線、放射性物質を取り扱う医師などのモラルの確保にも努めることが重要である。

9．原子力に関する国際問題（論点の整理）

原子力に関する国際問題（論点の整理）

平成 17 年 5 月 24 日

原子力委員会新計画策定会議

1. はじめに

我が国は、核兵器の存在しない、原子力科学技術が他の科学技術とともに人類社会の持続的発展に寄与する世界の実現に貢献したいと念願している。この観点から、包括的核実験禁止条約（ＣＴＢＴ）の早期発効や核兵器保有国の核兵器削減を求める等の核軍縮外交を進める一方、新たに核兵器を保有する国及び非国家主体を生じさせないように、多国間の枠組みとしての国際核不拡散体制の維持・強化に取組み、そのもとで原子力の平和利用を進めてきている。これには、二国間協力や多国間協力及び国際機関を通じた国際協力による、原子力安全確保を確かなものにする相互学習活動を含む知識や技術の交流、共同研究開発、発展途上地域における放射線利用やエネルギー利用のための取組の支援等への積極的な対応が含まれる。こうした環境において、我が国の企業は、国内における原子力発電所の建設・保守に関する豊富な経験を生かして海外新規プラントの機器や欧米における原子力発電所の取替機器を受注してきている。さらに、近年に至り、中国等で原子力発電所の建設計画が進展し、また、久しく原子力発電所の新設が行われていなかった米国においても新規発注を促進するための環境整備に向けて努力が行われていることから、こうした新たな事業機会に対しても、我が国の企業は海外企業と連携協力して、積極的に取り組むとしている。

他方で、近年、北朝鮮の核兵器不拡散条約（ＮＰＴ）脱退宣言や核兵器保有宣言、パキスタンのカーン博士を中心とする「核拡散の地下ネットワーク」の発覚、イランが長期間にわたり国際原子力機関（ＩＡＥＡ）に未申告で核活動を行っていたことが発覚するなどの問題が発生し、核不拡散と原子力の平和利用を両立させるためのＮＰＴ及びＩＡＥＡによる検証体制に抜け穴が存在することが指摘されている。また、米国同時多発テロ以降、非国家主体等によるテロ活動が行われる危惧が増大し、核物質及び放射線源のセキュリティ（以下、核セキュリティと記す）に対する対応が新たに重要な課題になってきている。

我が国としては、今後とも核兵器のない平和で安全な世界の実現を目指すとともに、国民生活の水準と人類の福祉の向上に貢献する観点から原子力利用を推進するべく、これまで培ってきた国際社会との関係の維持・発展に努めることは勿論のこととして、こうした状況を踏まえて原子力の平和利用を進める上での核不拡散システムを一層改善・強化する方策を検討し、その実現を図っていくものとする。

なお、国際問題の検討に当たっては、それが単独で存在するものではなく、我が国の原子力の研究、開発、利用活動の一部であることはもちろんのこと、外交政策課題にも属するものであることを踏まえる必要がある。

２．核不拡散体制の維持・強化

原子力開発利用の推進に当たって、核物質や原子力技術、資機材が、核兵器の材料や製造へ転用されることを防止するため、国際的な枠組みとして、NPT、追加議定書まで含めたIAEA保障措置など核不拡散のための諸条約、ロンドンガイドライン等による輸出管理体制、さらに核物質の盗取等を防止するための核物質防護条約等の核不拡散のための体制が構築されている。これらの国際的な枠組みは、加盟各国による国内体制の整備により担保され、また非加盟国に対しては、国際的な監視や輸出管理による対策が講じられており、国際的な核不拡散を維持していく上で重要で効果的な基本的枠組みである。こうした国際的な核不拡散体制の下で、我が国は、国際社会が、核兵器のない平和で安全な世界を求めるとともに、各国が、IAEA保障措置を追加議定書に係る措置も含めて受け入れて確実に実施することにより、その原子力利用が平和の目的に徹していることを国際社会に対して明確にしていくべきと考えている。また、近年の状況に鑑み、原子力資機材・技術の軍事転用の誘惑に駆られることを一層確実に防止する国際的環境を形成し、さらに、ある国あるいは非国家主体において万一転用につながる活動が発生した場合に対する国際的な措置を充実・強化することにより、多層構造を有する核不拡散体制を総合的に維持・強化することが重要であるとの認識を各国と共有する。

我が国は、これまで非核兵器国として原子力発電、核燃料サイクル及び放射線利用など、様々な原子力の平和利用を実践してきているが、その際には全ての核物質に対するIAEA保障措置を受け入れるとともに、核物質を伴わない原子力活動についても、その活動内容をIAEAに対して報告することやIAEAが抜き打ちで行う立ち入り検査の実施を受け入れている。原子力施設には濃縮ウランやプルトニウムを多量に扱う核燃料サイクル関連施設を含めて様々な施設が存在するが、取り扱う核物質の種類、量、態様に応じた適切な計量管理、封印・監視及び査察を行うことにより厳格な保障措置を実施している。我が国は、こうした核不拡散の国際的な義務を厳格かつ誠実に履行してきた経験・知見等を活かし、核不拡散体制の維持・強化にかかるこれまでの各種取組を引き続き継続するとともに、それに加えて、政策面・技術面において以下の方策を着実に推進する。

核不拡散・核軍縮政策の明確化

我が国は原子力利用を厳に平和の目的に限って推進し、国際的な核不拡散制度に積極的に参加するとともにこれを厳格かつ誠実に遵守している。すなわち、NPTに加入し、IAEAと包括的保障措置協定及び追加議定書を締結して、我が国の全ての核物質及び原子力活動に対するIAEA保障措置の適用を受け入れて、国際社会に対して非核兵器国が原子力平和利用を推進する模範を示してきている。今後も、これまで以上に、核兵器のない平和で安全な世界の実現のために、国際的取組をリードしつつ核軍縮外交を推進するとともに、核不拡散体制を一層改善・強化する方策を検討し、こうした核不

拡散が原子力平和利用の大前提であるという我が国の基本姿勢を引き続き国際社会に発信していく。

核不拡散体制の強化及び核軍縮の推進

我が国は、未申告の核物質及び原子力活動を容易に探知し得る国際的な環境を整えるため、世界各国に追加議定書の締結を求めるとともに、転用探知のための高度な計量管理技術や転用を困難にする核拡散抵抗性技術、核兵器解体プルトニウム処分、包括的核実験禁止条約（ＣＴＢＴ）の検証等の技術開発・支援を推進することや核兵器用核分裂性物質生産禁止条約（ＦＭＣＴ）の早期交渉開始に向けての努力や軍縮・不拡散教育の推進により、国際的な核不拡散体制の一層の強化、核軍縮の推進に貢献する。

また、我が国は、原子力供給国グループ（ＮＳＧ）に参加し、ロンドンガイドラインに沿って関連する国内法令等を整備して運用してきているが、今後も、ＮＳＧにおける核不拡散体制の維持・強化に向けた議論に積極的に参加して、その実現を目指す。

さらに、核セキュリティ確保の一層の向上に向け、核物質防護、テロ対策の強化等に積極的に取り組む。

また、核兵器を含む大量破壊兵器等の拡散に係る活動を阻止するための「拡散に対する安全保障構想（ＰＳＩ）」に積極的に参加して、国際社会と協調して拡散防止を一層確実にしていく。

核不拡散への取組基盤の強化

独立行政法人日本原子力研究開発機構と、大学を含む国内外の関係組織との連携により、内外の国際核不拡散体制の維持強化を巡る取組に関して主に技術的観点から効果的な提案やアドバイスを行うとともに、かかる活動を行っていく能力を有する人材を育成する。

３．国際協力

我が国が、国民の生活水準の向上や地球温暖化対策への取組等において原子力科学技術の知見や成果を効果的に利用するに当たっては、二国間や多国間、国際機関を通じての情報や経験の交換等の国際協力を活用することが有用である。他方、こうした活動が、我が国のみならず原子力利用及び人類の福祉の向上に寄与するという観点から、原子力の開発利用の分野に加えて広島、長崎での被爆者の疫学調査等で得られた知見に基づく協力分野においても、平和利用、核不拡散の担保、安全の確保、核セキュリティの担保を求めることを大前提としつつ、互惠の精神に加えて、次のような基本的考え方に基づき、こうした国際協力を推進するべきである。

(1) 途上国に対する協力

目的

途上国協力を行うに際しては、相手国の原子力に係る知的基盤の形成及び経済社会基盤の向上に資するとともに、近隣アジア地域にあっては、これに加えて、この地域の核不拡散体制及び安全基盤の形成とその向上に寄与することを目的とする。さらに、長期的な視点に立って、途上国と我が国との政府関係者、研究者及び産業界の間の多層的な人的ネットワークの維持・発展を図ることも重要である。

協力分野

途上国の原子力の開発利用の現状に鑑みれば、農業、工業、医療等における放射線利用及びその利用に際しての原子力安全確保の仕組み、関連する人材養成などが考えられる。また、原子力発電導入に当たっての安全確保のための技術習得や体制作り等の準備活動への協力も、要請ベースで推進することが妥当である。なお、人材の養成が重要であるが、その実施に当たっては、自立を目指した自助努力の重要性に注意を喚起しつつ、これを支援していくことが肝要である。

協力相手国・地域

我が国が主体的・能動的に協力を行っていく対象とする国・地域は、地政学的にも経済的にも緊密な関係を有するアジアを中心とする。また、協力を行うに際しては、協力対象国・地域の原子力の平和利用と核不拡散を確保するため、相手国の政治的安定性、原子力利用の状況、NPTを始めとする関連条約・枠組みへの加盟の状況、核不拡散のための努力等に留意する必要がある。しかし、NPT非締約国のように、これらに欠けるところがあるからといってあらゆる交流に対して否定的な立場を取るべきではなく、国際平和と互惠を目指す未来志向の考え方に立って、核不拡散の重要性を踏まえつつ、NPTやロンドン・ガイドラインに沿って、例えば国際機関における活動や安全の確保といった普遍性の高い分野における交流等はこうした考え方の対話の場として活用できることも念頭におきつつ、ある程度柔軟に協力を進めることを検討すべきである。

協力体制等

協力には二国間、多国間及び国際機関を通じた協力があるので、これらを目的に応じて効果的に利用することが適切である。また、効果的、効率的な協力事業の推進のためには、国内において、政府内・関係機関間で事業内容の情報を共有する等の連携強化を実施するとともに、協力実施機関における人材派遣・受入れ等のための環境整備上の課題を明確にし、国際協力をその意義に照らして適切に評価し、必要に応じて改善するなどの取組が求められる。

また、協力に当たっては、相手国の自主性を重んじ、パートナーシップに基づくことが基本である。協力が効果を上げるには、相手国に、原子力分野における協力を活用して科学技術の進歩を図ることや、この進歩をその国の社会発展あるいは経済発展に有効活用する政治的意志の存在が不可欠である。そこで、個々の技術協力事業の実施と並行して、二国間、多国間における高いレベルでの、例えばエネルギー問題等の政策対話に原子力に関する話題を含めることも重要である。なお、協力実施事業については、適宜、相手国とともに、協力内容に関する評価を実施し、以降の事業に反映することが重要である。

(2) 先進国との協力

我が国の原子力技術は国際的な関係によって成立している面もあり、人類の福祉の向上に寄与する先進国共通の責務を果たすこと、原子力研究開発に要する資金、施設、人材等の資源を分担し、また研究の成果を共有することにより研究開発リスク、負担を軽減すること、我が国が第一級の研究を進めている分野での国際C O E (Center Of Excellence)化を目指すこと、多層な人的ネットワークを構築すること等を協力の目的として、競争すべきところと協調すべきところとを明らかにして、積極的に協力を行う。特に先端研究分野では研究者同士は厳しい競争関係にある場合もあり、研究協力の相手と研究分野に関し、競争と協調のあり方を十分に詰めることが大事である。

我が国としては、人類の福祉の向上に貢献する観点から原子力分野で何に対して共同で取り組むべきか、それが合理的な期間と費用で達成できるか、相互に得るところがあるか等について十分に調査を行って、共同作業のテーマを提案、実行するべきである。なお、安全基準、技術標準等の策定等原子力利用の環境整備は、可能な限り国際統一を目指して企画・推進されるのが合理的である。また、従来の欧米諸国との研究協力のみならず、韓国や中国とも先端分野での研究協力が行われており、アジア地域における多様な国際協力関係の構築に寄与していることに留意すべきである。

(3) 国際機関への参加・協力

原子力に関する代表的な国際機関として、国連の関連機関であるI A E Aと経済協力開発機構(O E C D)の原子力機関(N E A)があり、我が国はこれらの機関に参加し協力している。これらの機関は、核不拡散と原子力安全の確保の目的と整合した原子力発電等の原子力の平和利用の促進、原子力科学技術の知識交流等を目的として活動しており、特に前者は、保障措置の実施機関及び原子力安全条約等の寄託機関としても機能している。我が国は、これらの機関を国際社会における原子力の平和利用推進のための公共インフラに位置づけてその活動を引き続き支持し、その活動に、企画段階から積極的に関与していくべきである。さらに、先進国との研究協力と同様、研究開発資源を分担・共有する観点から、こうした国際機関を通じた国際研究協力活動を活用してい

くことが重要である。また、途上国協力を行う上では、特に我が国として直接協力を行うよりも、国際機関を通じる方が効果的・効率的な場合があることに留意すべきである。

また、国際機関や国際学会等の主催する国際会議、基準作成等に積極的に参加することが重要である。さらに、我が国の原子力利用等に関する国際的理解を得るため、こうした機会はもとより、状況に応じて適時適切に、我が国の核不拡散への取組、原子力利用の状況さらに事故等に関する情報を含め、情報発信を行うべきである。また、様々な経験を有する各国の専門家の知見を結集して行われる知識管理活動の成果は、我が国で得られた成果と同様に扱って、国内で最大限効果的に周知・活用を図るべきである。また、国際機関における邦人職員雇用については、我が国の原子力活動に対する国際的理解の増進、国際機関の運営に多様な文化的背景と経験を反映させることの重要性に鑑み、より一層の増員に努めるべきであり、求人情報の一層の周知に努めるとともに、送り出し側の国内の組織、企業等において、こうした機関における活動に対するキャリアパス上の評価、理解の向上を期待する。

4．国際展開について

アジア諸国を中心とした各国のエネルギー消費量が急激に拡大する中で、これらの国々は、エネルギー供給源として原子力発電の導入を進めている。これに対応して、我が国が、エネルギーセキュリティの確保、地球温暖化問題への対応に貢献することの重要性も踏まえ、我が国の有する安全な原子力発電技術を国際的に展開することにより協力することは意義を有するものである。我が国が原子力資機材・技術の国際展開を図るにあたっては、何よりもまず国際的な核不拡散体制の枠組みに沿って、我が国の各種手続きや輸出管理を引き続き厳格かつ適切に講じるべきである。このことに加えて、相手国における安全の確保並びに核拡散防止及び核セキュリティ確保のための体制の整備状況を確認すると共に、当該国への原子力資機材・技術の移転に対する国内外の理解が得られること、当該国の国内情勢の安定性及び当該国を取り巻く国際情勢等につき十分な検討を行うことが前提となる。そのような前提に立ち、相手国における原子力発電利用の成熟度に応じて、下に挙げるような取組を行っていくことが適切である。

原子力発電先進国への取組

米国やフランス等原子力発電利用が成熟している原子力発電先進国に対しては、原子力産業界（製造事業者）が主体となって商業ベースにより展開していくことを基本とする。

原子力発電導入国への取組

原子力発電導入の拡大期にあり、今後原子力の需要の増大が見込まれる国に対しては、上記の前提を踏まえた上で、我が国の製造事業者は、他国

の製造事業者と協力しながら国際展開を図っていくことを基本としており、これは、原子炉関連技術のライセンスや原子力に関する各種国際協定も考慮すれば、妥当な方針である。また、今後、我が国の電気事業者が、水力・火力分野で既に行っているように、原子力発電所の建設・運転経験から得られた知見をもとに、相手国の所有者・運転者に対して各種の協力やコンサルテーション事業を展開することも期待される。

国は、相手国政府の要請のある原子力の安全面・人材面での協力や、我が国事業者に対する輸出信用面での支援などについて可能な限り積極的に適切な対応を図ることが重要である。また、先般中国の新規原子力発電所建設に係る国際入札に関して行ったように、我が国原子力産業の国際展開を最大限支持する姿勢を政府が明確に表明するといった取組についても、引き続き積極的に行っていくべきである。

原子力発電導入準備国への取組

今後原子力発電を導入しようとしている国については、我が国としては、上記の前提とともに、当該国において、核不拡散体制、原子力安全規制体制や核セキュリティ確保体制、原子力損害賠償制度の整備、燃料供給やバックエンドサービスの確保と放射性廃棄物の処分方針の策定、原子力発電を導入することについての国民的理解、大規模発電のためのインフラ整備、発電所の保守補修体制の確立に向けての取組が、導入のフィージビリティ調査の結果等を踏まえて始められることが必要である、と考える。

当該国が上記に掲げた諸課題に取り組む過程において、我が国が、エネルギー政策における原子力発電のあり方をはじめとして、核不拡散体制の整備、安全規制体系の整備、原子力損害賠償制度の整備といった点について有する知見・ノウハウ等を提供していくなどの側面支援を行うことは、3．に述べた地域発展を支援する観点から適切である。また、国は、民間活動の国際展開の進展に合わせ、二国間協力協定等による資機材移転のための枠組み作り等を行っていくが、さらに、原子力発電導入国における技術基盤、安全規制、核不拡散等の体制整備等には長い準備期間が必要であることに鑑み、我が国がその整備に協力を行うために効果的である場合には、具体的なニーズを踏まえつつ、その協力を適する方策を講ずるべきである。

なお、「エネルギーと原子力発電について(論点の整理)」に記述したとおり、国際展開を図るに当たっては、製造事業者には、国の取組や電気事業者の取組と相まって、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、企業間の連携を進めるなどし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。

(参考)

核不拡散体制の維持、強化を目指して、ブッシュ米国大統領やエルバラダイ IAEA 事務局長により、規制の強化、新たな制度の構築等の提案がなされている。

エルバラダイ IAEA 事務局長が提唱し、同事務局長の下に設置された個人の資格で参加する国際専門家グループ会合により検討された、核燃料サイクルへのマルチラテラル・アプローチ (MNA) についての基本的認識は以下の通りである。

我が国としても国際社会の平和と安定の維持の観点から、国際的な核不拡散体制の維持・強化が緊急の課題であるとの認識を共有する。ただし、上記 MNA をさらに具体化していく検討に際しては、その仕組みがもたらす、拡散懸念国あるいは非国家主体による核不拡散上の様々な問題に対処する上での具体的な効果の大きさや、それが、全ての原子力活動の透明性を確保しつつ、NPT 上の義務や IAEA との保障措置協定上の義務を長期にわたり誠実に履行することによって国際的にも信頼を得て原子力の平和利用を行っている国の、原子力活動を不必要に制約することにならないかといった点等について十分な議論がなされる必要がある。

10．原子力の国民・社会との共生（論点の整理）

原子力の国民・社会との共生（論点の整理）

平成 17 年 6 月 7 日
原子力委員会新計画策定会議

1. はじめに

国や原子力事業者等の原子力関係機関は、安全を確保しつつ、原子力の研究、開発及び利用を推進することによって、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、もって人類の福祉と国民生活の水準向上とに寄与するという原子力基本法の目的を達成することに向けての貢献に努めている。

しかしながら、この数年のうちに発生した東京電力㈱の不正検査・点検問題、六ヶ所再処理工場のプール水漏れ問題、関西電力㈱美浜発電所 3 号機 2 次系配管破損事故、医療現場における放射線の誤照射などは、原子力利用活動が安全に実施されることに対する国民、特にそうした施設の立地している地域の人々の信頼を大きく損ねるものであった。策定会議は、このことを重く受け止めて、関係者に対して、これに至った原因についての猛省を踏まえて安全確保活動のあり方を見直し、企業風土や意識改革を含めた改善努力を求め、国においても安全の確保のあり方について反省し、改善を図ることを求めることが適切と判断して、安全の確保のあり方についての論点の整理にこれらの認識を示した。

社会において原子力活動を円滑に推進していくためには、この努力がこの論点整理に示されたところに従って不断の取組として行われ、その内容についての説明を含むリスクコミュニケーションが適切に実施されることに加えて、原子力研究開発利用活動のもたらしめている利益やリスク、原子力政策の立案、決定過程、そして原子力関係機関の諸活動について、国民、地域社会が理解していることが必要である。このため、政策決定者を含む原子力関係者は、その活動の透明性を確保するとともに、国民、地域社会が知りたいことは何か、原子力についてどう考えているのか、それはなぜなのか、を知る『広聴活動』を積極的に実施し、これを通じて得られた国民、地域社会の意見を踏まえて、自らの活動の方針に反映し、あるいは、その活動の説明のための広報や対話の活動を工夫してきている。原子力施設が立地している地方自治体においては、住民の希望を踏まえて、積極的にこうした取組を行っている。

また、地球環境問題が日常生活の話題になり、地球温暖化対策のあり方やその対策の一つとして原子力発電の重要性が唱えられる一方、放射線診断・治療が身近なものになって久しい今日にあっては、原子力を含むエネルギーと環境、放射線についての教育が学校教育に組み込まれ、また、生涯学習の仕組みの一部として、原子力に関して学習し、これに関する理解力（リテラシー）を体得したいと考える国民にその機会が提供されていることが重要であるが、今日、関係者の努力により、こうした取組は充実の方向にある。

さらに、国は、我が国社会にとって電力の安定的な供給を確保することが重要であることから、電源三法（電源開発促進税法、電源開発促進対策特別会計法、発電用施設周辺地域整備法）を定め、この観点から有用な発電施設を立地する地方自治体に対する交付金等により、施設周辺地域における公共用施設の整備や産業の振興に寄与する事業を支援して

きている。しかしながら、立地から時間が経った地域においては、立地地域の新たな自立的発展を追求する段階に至っており、そういう地域では、その計画の立案、推進に、原子力活動を行っている原子力事業者、大学を含む研究開発機関もパートナーとして参加して、地域社会の一員として地域と共存共栄していくという「共生」を目指す取組も始められている。

そこで、ここでは、我が国社会において原子力研究開発利用活動（以下では、原子力活動という。）が今後とも継続的に推進されるために必要なこれらの取組、即ち、広聴広報に関する取組、原子力に関する学習機会の整備・充実に関する取組、及び原子力施設と立地地域の共生に係る取組に関する現状と課題を分析して、今後の取組のあり方についてとりまとめる。

2．現状と課題

（１）広聴広報活動

）透明性の確保

原子力に関する施策を決定・実施する各行政機関は、その施策のあり方について検討を行う審議会等の審議を公開してその決定過程の透明性を確保している。これは原子力委員会においても、原子力委員会の会議をはじめとして、原子力政策に関わる様々な部会等の審議を率先して公開し、配布資料、議事録をホームページに掲載してきている。また、原子力研究開発機関は、原子力基本法の定めるところにしたがって、その研究開発活動の成果を成果報告書等により公開してきている。

原子力事業者及び研究開発機関は、その安全確保活動の透明性を確保することの重要性に鑑み、安全管理に対する取組を自治体等の求めに応じて公開するのみならず、周辺環境の放射線監視を行い、リアルタイムで公開するなどの取組を行っている。また、不具合が発生した場合においてはその情報を、異常事象に関してそれが原子炉や放射性物質・放射線によるリスクに関係する度合いをレベルで示す国際評価尺度（INES）のレベルを付して、適時に公開してきている。また、この尺度でレベル２以上と評価された異常事象については国際社会にも速やかに通報してきている。

なお、この尺度が対象としていない軽微な事象や通常産業施設の区分に属する施設の異常事象及び労働災害事故の情報も公開されてきているが、近年に至り、原子力事業者や研究開発機関によっては、この種の異常事象を中心に情報公開の範囲を一層拡大してきている。このことは、透明性の確保の観点から評価されるべきことであるが、これにより事象の深刻さを相対化して判断するために必要な情報を付すことなく大量の情報が公開されることについては、原子力施設の安全管理の水準に対する誤解を生じる恐れなしとしないことから、工夫が必要である。

一方、事業者、研究開発機関は、求めに応じて地方自治体との間で安全協定を締結し、安全確保活動に係る情報の報告を提出し、適宜に説明を行うなどしている。このことも事業活動の社会に対する透明性の確保の観点から重要である。

）相互理解

広聴・広報活動が目指すのは双方向性のあるコミュニケーションを通じた相互理解である。そこで、原子力関係機関は、エネルギーとしての原子力利用や放射線利用のまた

らす利益やリスク、事業の必要性や安全確保への取組などについて十分な説明を行うために、立地地域の地域社会との対話の場を設置したり、その任を担う人員を地域に配置したり、ホームページを開設してメールにより意見を受け付けるなど双方向性に配慮した取組を行ってきている。これに対して、こうした活動はさらに充実されるべきであるとして、各原子力施設立地地域から国に対して広報専任の担当者を配置してほしいという要望もある。

安全に関する相互理解に重要なのがリスクコミュニケーションである。これは、リスクを伴う活動に関係する人々とそのリスクを受ける人々が、事故防止対策や事故影響の緩和対策、そして防災対策に至るリスク管理のあり方について情報や意見を交換するなどして一緒に考える活動である。原子力安全委員会は「原子力安全シンポジウム」、原子力安全・保安院は「対話の集い」を開催し、民間事業者においては、例えば日本原燃株が「ウラン試験に関するリスクコミュニケーション活動」を実施するなど、国、原子力事業者はこのための活動に取り組んでいる。また、防災演習はこの観点からも有意義であるとされている。

この相互理解は、政策決定過程や事業活動の透明性を確保し、地域社会や国民が原子力に関する学習機会を活用することと深く関係しているから、その方法や進め方について絶えず改善しながら、体系的かつ継続的に取り組むべきである。

また、電力の供給地と消費地の人々との間でそれぞれが有する原子力発電に係る諸問題についての認識を相互に理解し合うことも重要であることから、国、原子力事業者、さらには非営利組織（NPO）である市民団体等により、電力の供給地と消費地の人々や関係自治体の相互交流の機会を設けるなどの活動が行われている。

（２）学習機会の整備

国はこれまで、原子力を含めたエネルギー問題や放射線利用についての指導の充実を図るべく、学習指導要領の改訂を行ってきた。その結果、小・中・高等学校を通じ、児童生徒の発達段階に応じた指導の充実が図られてきている。また、国は、国民一人一人がエネルギーや原子力について理解を深め、自ら考え、判断する力を身につけるための環境整備を図る観点から、都道府県が学習指導要領の趣旨に沿って主体的に実施するエネルギーや原子力に関する教育に係る取組を支援する目的で、「原子力・エネルギーに関する教育支援事業交付金制度」を整備している。また、地方自治体においても、原子力に関する副読本の作成や教育委員会による原子力教育推進研究委員会の設置といった地域の実状に即したきめ細かな原子力教育推進活動を行っているところもある。こうした動きに呼応して、関係学会等で、教師のための教材を作成する活動も行われているほか、大学等が地域社会への貢献という観点から原子力発電や放射線利用に関する学習機会を小中高生に提供している例もある。しかしながら、これらの活動に関しては、宇宙その他の分野の取組も参考に、なお一層の工夫がなされるべきとの指摘もある。

一方、原子力とエネルギーに関する生涯学習の機会を整備する観点から、非営利組織を含む民間諸団体は、社会人等を対象に、常設展示、展示会、セミナー、見学会、講演会等を開催してきている。特に、百聞は一見に如かずといわれるように、学習においては原子力発電所等や放射線発生装置を設置した放射線利用の現場を実際に見てもらうことが重要である。近年、核物質防護対策の強化により施設への立入りが制限される度合いが強まっ

た結果、とりあえず、展示館などをこの目的に利用するように内容の変更が行われているところが多いが、これが代替案として妥当かどうかは検討が必要である。

こうした取組が効果的であるためには、国民が、原子力と社会との関わりについて関心を持ち、こうした取組を通じて理解力を高めていくことを希望することが前提であるから、国等はこうした制度や取組の存在を広報することが重要である。また、こうした学習の機会の提供にあたっては、国民の目線にたち、専門家と国民の架け橋となるコミュニケーション能力を有した人材が求められている。放射性廃棄物処分のように今後長期にわたる取組が必要な事業については、特にそうした人材の育成に向けての継続的な取組の重要性が指摘されている。

（３）国民参加

国は、公聴会をはじめ、フォーラムやシンポジウムを開催したり、パブリックコメント、メールによりご質問ご意見を募集したりするなど、政策の決定過程において国民参加を求める活動に取り組んできている。また、地方自治体にあっても、地域社会に影響を与える判断を行う際には、地域住民の意見を聴くための説明会や住民から選ばれた委員を含む検討会などを開催してきている。

原子力委員会は、「長計についてご意見を聴く会」、「核燃料サイクルのあり方を考える検討会」や非営利組織（ＮＰＯ）との共催による意見交換会を開催する一方、原子力政策円卓会議に続く新たな意見集約の場として、平成１３年７月に「市民参加懇談会」を設置し、コアメンバー会議による企画・検討を踏まえて「市民参加懇談会」を開催して、自らの原子力政策の立案と運営のあり方に対する判断の過程に国民の意見を反映するとともに、関係行政機関に対して行政運営等に国民の意見を反映させるよう促してきている。

しかしながら、こうした活動は、国民にとって効果感があるものにすることが重要であることから、国内外の活動事例も参考にしながら、この観点から自らの活動を評価し、今後とも改善していくべきである。

（４）立地地域との共生

我が国においては、近年、地域開発において、国からの財政支援に期待することから脱却し、自助と自立を基本方針にそれぞれの地域特性や住民ニーズを踏まえて地域が自ら知恵と工夫を駆使して他の地域と競争して活性化を図っていく取組が重要とされ、地域の特性を生かした取組の提案に対しては、国が構造改革特区、地域再生計画などにより支援する仕組みが用意されてきている。従来より、国は「原子力発電施設等立地地域の振興に関する特別措置法」に基づく支援や、新たに地域活性化事業が交付対象事業に追加された電源三法交付金による支援など地域の活性化に向けた環境整備を進めてきており、既にこれらの制度を活用して地域の自主的な振興の取組に挑戦している例も生まれてきている。

原子力事業が地域と共存共栄して「共生」していくためには、事業者は、原子力施設の安全の確保とその努力が地域社会で信頼されていることを前提として、地域社会の一員としてこうした立地地域の産業振興や人材育成の取組に参加していくことが重要である。既に、原子力事業者、研究開発機関がその資源やノウハウを活用し、こうした構想の検討や計画の策定段階からパートナーとして参画している例も見られるが、国も含めて、関係者がこうした取組に対する創意工夫を一層強化していくことが重要である。

(5) マスメディア

国民、地域社会が原子力について得る情報はマスメディアを通じたものが多く、情報の受け手としての国民はマスメディアの提供する情報を信頼している。このため、マスメディアには、事実を正確に報道し、その上でその事実に関して様々な見解があることも伝えることが期待される。原子力関係機関はその活動内容を適宜に報道機関に公開するとともに、異常事象や成果については記者発表、記者会見などを通じて、その評価を含めて速やかにかつ誠実に伝えることが重要である。

3 . 今後の取組の基本的考え方

(1) 広聴広報活動

）透明性の確保

国、原子力事業者及び研究開発機関は、安全確保に係る取組が公開されていることの重要性を十分に認識し、引き続き、安全に関わる取組や発生した異常事象を公開する。異常事象については、その従業員や公衆の健康リスクに対する寄与の大きさなどリスク管理の観点からの重要度に関する情報も付して、正確かつタイムリーに提供していくとともに、関心を有する人が関係文書を閲覧できるようにホームページ等を充実していく。

国は、今後も引き続き、政策決定過程における審議・検討の場を公開し、その透明性を確保していく。

なお、核物質防護に関連する情報に秘密を設定することについては、国民にいたずらに不安を抱かせることのないよう、その趣旨の周知徹底に努めるとともに、国は、学識経験者等の第三者に対して秘密の範囲に関する国の確認状況等を説明し、情報公開の精神等に照らして評価を得るなど、厳格かつ適正な運用に努める。

）相互理解

原子力関係機関は、国民や地域社会が知りたい情報は何か、「原子力をどう考えているのか、それはなぜなのか」を知るための広聴活動を国民、地域社会との相互理解を図る活動の出発点に位置づけ、欧米や日本の他の分野で行われている手法も参考に効果的な方法を開発して実施するとともに、参加者の意見、感想等を得て、その方法・内容の改善に努めていく。

広聴を踏まえた情報提供については、受け手に分かりやすい効果的な方法で実施し、実施後はその効果を把握して、内容の更なる改善を図っていく。

国、原子力事業者は、引き続き、原子力発電に係る諸問題に対する国民の認識を深めるために、電力の供給地と消費地の人々の相互交流活動を含む、様々な理解促進活動を行っていく。

防災を含む安全確保活動に関するリスクコミュニケーションを充実する。この活動で国民、特に、地域社会の人々に国の規制活動について十分に説明し、所在の原子力関係機関の担当者が日頃行っている安全管理活動について作業者をも対象に十分に説明することは、信頼できる誠実な安全管理活動が行われていることの相互理解のために重要であり、また、事業者が、日頃行っている安全管理活動に関して自己点検を行う観点からも重要である。国や原子力事業者等の原子力関係機関は、欧米の取組や日本における食品、化学工業などの分野での取組を参考にしながら、この活動に対する真

摯な取組を継続的に実施していく。

(2) 学習機会の整備・充実

今後とも、国は小・中・高等学校を通じ、児童生徒の発達段階に応じて、原子力や放射線を含めたエネルギー問題に関する指導の充実に取り組む。

国は「原子力・エネルギーに関する教育支援事業交付金制度」の効果的運用に引き続き取り組むとともに、都道府県が当交付金制度をその趣旨を踏まえ、積極的に活用することを期待する。この際、学習者が原子力を含むエネルギーを取り巻く諸情勢に関する正確な知識と科学的知見を深めるべく、見解が分かれている事項についても、様々な視点から幅広く情報を提供することに十分留意することが肝要である。

非営利組織（NPO）がエネルギーや原子力に関する学習機会の提供に向けて自律的な活動を活発に行うことの重要性を認識し、国はその環境の整備を行う。

核物質防護対策の強化により発電所などへの立入りが制限されていることから、原子力研究施設や科学博物館などがこれに代替して実体験を通じた知識の普及の場となるように整備されることを期待する。また、セキュリティの確保と見学の可能性の確保という二つの要請を両立させることのできるプラントの設計研究を進め、実用的な設計が得られた場合にはこれを実施していくことが期待される。

国、原子力事業者及び研究開発機関は、互いに連携を図りつつ、国民の原子力とエネルギーに関する生涯学習の機会を一層充実することに取り組む。例えば、一定の期間に集中してそれぞれが学習機会を設け、あるいは宇宙など他の分野の取組も参考にする。また、専門家と国民、とりわけ立地地域の住民との間の相互理解活動の担い手として、原子力知識やリスクのコミュニケーション能力を有する人材を計画的に育成する。

国民一人一人が原子力と社会との関わりについて関心を持ち、常日頃から自ら学習努力を行うことを期待し、国、原子力事業者及び研究開発機関は、こうした学習機会の存在を国民に広く知らせることが重要である。

(3) 国民参加

国は、最近の国内外の動向を踏まえて、一層効果的な方法を模索しつつ、政策決定過程に国民の意見を反映させることに誠実に取り組んでいく。

国、原子力事業者や研究開発機関は、地方自治体が住民参加の観点から行う様々な活動に誠実に協力していく。

(4) 立地地域との共生

原子力活動は関係施設が立地できてはじめて可能になり、その安定的な活動により期待される国民社会に対する貢献も可能になることから、原子力関係機関は、原子力施設の安全確保を大前提に、電力の消費者である国民の理解を求めつつ、立地地域の住民の理解と協力を得ていく方策を工夫していくことが重要である。

各地域においては、原子力施設が所在することを長期的、広域的、総合的な地域振興に生かして、地域の持続的発展を目指すためのビジョンを自ら主体的に構築し、実現を図る取組が行われているが、これに対して、所在の原子力事業者、若しくは広域的には関係する大学を含む研究開発機関等は、地域の一員であるという自覚のもとにパートナー

として、その有する資源やノウハウを広く活用してその企画段階から積極的に参加していくことを期待する。その際、立地している研究開発施設等を国際協力の拠点に活かして、地域の科学技術インフラに国際色を与えたり、当該研究開発施設等から得られる知的財産等の立地地域における産業等への活用を図ったりすることなど、創意工夫のある協力・連携を期待する。

国は、原子力開発利用が国民生活に対して有する重要性を踏まえて、電源三法交付金制度についても、地域の実情に応じて描かれる多様な地域活性化策に対して使用が可能となるよう、常に見直していくとともに、原子力立地地域における地域特性を踏まえた自助努力に対して、そのための環境を整備することも含めて支援していく。