

平成21年7月21日

原子力委員会委員長 殿

政策評価部会部会長

原子力政策大綱に示されているエネルギー利用に
関する取組の基本的考え方の評価について

当部会は、標記について、別添のとおり報告書を取りまとめましたので
報告します。

以 上

原子力政策大綱に示されているエネルギー利用に
関する取組の基本的考え方の評価について

2009年7月21日

原子力委員会 政策評価部会

目次

第1章	はじめに	1
第2章	評価作業	3
第3章	エネルギー利用に関する取組の進捗状況と評価	4
3.1	原子力発電	4
3.2	核燃料サイクル	17
3.2.1	天然ウランの確保	17
3.2.2	ウラン濃縮	18
3.2.3	使用済燃料の取扱い	20
3.2.4	軽水炉によるMOX燃料利用（プルサーマル）	22
3.2.5	中間貯蔵及びその後の処理の方策	24
3.2.6	不確実性への対応	26
第4章	結論	28

（付録1）政策評価部会の開催実績（エネルギー利用）

（付録2）政策評価部会の委員名簿

（付録3-1）原子力政策大綱（エネルギー利用関係部分抜粋）

（付録3-2）原子力政策大綱（評価の充実関係部分抜粋）

主な用語解説

資料

第1章 はじめに

原子力委員会は、原子力の研究、開発及び利用に関する国の施策を計画的に遂行し、原子力行政の民主的運営を図るために設置された組織であり、原子力の研究、開発及び利用に関する政策をはじめとする原子力利用に関する重要事項（安全の確保のための規制に関する政策を除く。）について企画し、審議し、及び決定する任務があります。この使命を果たす一環として、2005年10月には、今後数十年程度の国内外の原子力利用をめぐる情勢の展望を踏まえ、原子力利用に関して今後10年程度の間各省庁が推進すべき施策の基本的方向性や、原子力行政に関わりの深い地方公共団体、政府関係機関、事業者及び国民への期待を示した原子力政策大綱を策定しました。

原子力政策大綱は、まず、

- ①原子力利用を推進するための基盤となる取組を充実しつつ維持すること、
- ②原子力発電を通じて、エネルギー安定供給の確保と地球温暖化対策に一層貢献していくこと、
- ③科学技術、工業、農業及び医療分野で、放射線をより一層広汎に活用していくこと、
- ④ これらを追求するための施策を一層効果的・効率的に推進すること、

という4つの基本的目標と、これらを追求するための各政策分野における取組において重視すべき「安全の確保」、「多面的・総合的な取組」、「短・中・長期の取組の並行推進」、「国際協調と協力の重視」及び「評価に基づく取組と国民との相互理解」という5つの共通理念を示しています。

その上で、安全の確保、平和利用の担保、放射性廃棄物の処理・処分、人材の育成・確保、原子力と国民・地域社会の共生という原子力の研究、開発及び利用に関する基盤的活動の強化、原子力利用の着実な推進、原子力研究開発の推進、国際的取組の推進並びに原子力の研究、開発及び利用に関する活動の評価の充実という政策分野毎に、取組の基本的考え方を示しています。

この原子力の研究、開発及び利用に関する活動の評価の充実に関して原子力政策大綱は、原子力に関する国の施策は公共の福祉の増進の観点から最も効果的で効率的に推進されるべきとの考えに立って、政策評価を政策に関するPDCA活動（立案、実施、評価及び改善活動）の一環に位置付けて、関係機関が施策の計画・実施状況を継続的に評価し、改善に努め、その取組を国民に説明していくべきとしています。また、この評価に当たっては、原子力の特徴を踏まえ、前述の5つの共通理念にリスク管理を重視するべきという視点も含めて、多面的かつ定量的に評価する

ことが重要としています。

さらに大綱では、原子力委員会に対しても、関係行政機関の原子力に関する施策の実施状況を適宜に適切に把握し、関係行政機関の政策評価の結果とそれに対する国民意見も踏まえつつ、自ら定めた政策の妥当性を定期的に評価し、その結果を国民に説明していくことを求めています。そこで、原子力委員会は、2006年4月に原子力委員会委員長及び委員、政策分野ごとに指名された担当の専門委員で構成する政策評価部会を設置し、原子力政策大綱で求められているこの評価を実施することにしました。

政策評価部会は、原子力政策を適切な政策分野に区分し、その政策分野ごとに関係行政機関等から取組状況を聴取・審議して評価案を取りまとめ、国民からそれに対する御意見を募集し、「ご意見を聴く会」を開催して参加者から直接御意見を聴取するなどして最終案を取りまとめることとしました。この部会は、これまでに、2006年8月に「安全の確保」、2007年5月に「平和利用の担保及び核不拡散体制の維持・強化」、2007年11月に「原子力と国民・地域社会の共生」、2008年9月に「放射性廃棄物の処理・処分」の各分野に関してこの作業を実施し、報告書を取りまとめてきています。

本報告書は、政策評価部会が原子力政策大綱 第3章3-1「エネルギー利用」に示された基本的考え方を尊重して行われている関係行政機関等の取組についてヒアリングを行い、この分野の最近の動向や当面する重要課題について有識者の御意見を聴き、それらを踏まえてこの基本的考え方とそれに基づく取組の妥当性を評価するとともに、原子力政策大綱の策定後に新しい知見が生まれ、内外の状況が変化してきていることを踏まえた提言を取りまとめたもので、4章から構成されています。序章である本章に続く第2章には「評価作業」について、第3章には「エネルギー利用に関する取組の進捗状況と評価」について、そして、最後の第4章「結論」には評価の要約と今後の進め方に関する提言を述べています。また、付録1には本部会の開催実績、付録2には本部会の委員等名簿、付録3には原子力政策大綱のエネルギー利用に係る関連部分抜粋を記載しています。なお、末尾には、本報告書を読まれる方の便に供するため、主な用語解説を添付しました。

第2章 評価作業

本部会は、原子力政策大綱の策定以降の我が国における原子力エネルギー利用に関する国と事業者の取組の現状と関連する内外情勢の変化を把握し、原子力政策大綱に示めされている関連する基本的考え方の目指すところの実現に向けて関係行政機関等が今後取組むことを予定していることについて、以下の日程でヒアリングを実施しました。

第26回政策評価部会：2008年10月8日（水）

「原子力発電」に関するヒアリング

経済産業省

電気事業連合会

日本電機工業会

第27回政策評価部会：2008年11月14日（金）

「核燃料サイクル」に関するヒアリング

経済産業省

電気事業連合会

日本原燃(株)

(独) 日本原子力研究開発機構 (JAEA)

また、国民の皆様から直接御意見を伺うため、2009年3月26日に名古屋市で「ご意見を聴く会」を開催しました。この「ご意見を聴く会」には、70名の方に参加いただき、有識者3名から御意見を聴取するとともに、会場参加者のうち4名から御意見をいただき、部会構成員と意見交換をしました。なお、参加者の募集時には45件の御意見をいただきました。

本部会は、これらを踏まえて審議を重ね、報告書(案)に取りまとめ、2009年5月19日～6月8日の間、国民の皆様からこれに対する御意見を募集しました。その結果、90名の方から163件の御意見をいただきました。そして、それらを部会において報告書(案)に反映させ、この報告書を取りまとめました。

第3章 エネルギー利用に関する取組の進捗状況と評価

原子力政策大綱は、第3章3-1「エネルギー利用」において

- ①原子力発電は、地球温暖化対策と我が国のエネルギー安定供給に貢献している。国は、こうした貢献が今後とも公共の福祉の観点から最適な水準に維持されるように、原子力発電を基幹電源に位置付け、着実に推進していくべきである。
- ②国は、必要な原子力施設の立地が適時になされ、効率的に利用されるように、基本的考え方の明確化、事業環境の整備、研究開発の推進、国民や立地地域への広聴・広報活動による理解促進等に取り組むべきである。
- ③民間事業者には、巨大技術を用いて事業を行うためのノウハウ等を蓄積し、誠実なリスクコミュニケーションを含む相互理解活動を通じて地域社会における信頼を醸成する一方、必要な投資と技術開発を行うことにより、我が国の原子力発電とそれに必要な核燃料サイクル事業を長期にわたって着実に推進していくことに取り組むことを期待する。

という基本理念を示した上で、原子力発電と核燃料サイクルの分野における取組の基本的考え方を示しています。本章では、それぞれの分野について、当該分野をめぐる最近の状況及び関係機関の取組の推進状況を整理し、ついで、それぞれの取組について、この基本理念を踏まえて評価したところを取りまとめています。

3.1 原子力発電

(1) 原子力委員会の基本的な考え方

原子力委員会は、原子力政策大綱において、2030年以後も総発電電力量の30～40%程度という現在の水準程度か、それ以上の供給割合を原子力発電が担うことを目指すことが適切であるとした上で、このことを目指すためには今後の原子力発電の推進に当たって、以下を指針とすることが適切であるとしています。

- ①既設の原子力発電施設を安全の確保を前提に最大限に活用する。
- ②立地地域をはじめとする国民の理解を大前提に、新規の発電所の立地に着実に取り組む。
- ③2030年前後から始まると見込まれる既設の原子力発電施設の代替に際しては、炉型としては現行の軽水炉を改良したものを採用する。
- ④高速増殖炉については、ウラン需給の動向等を勘案し、経済性等の諸条件が整うことを前提に、2050年頃からの商業ベースでの導入を目指す。なお、導入条件が整うのが遅れる場合には、これが整うまで改良型軽水炉の導入を継続する。

そして、このために国と民間事業者の行うべき取組を次のように示しています。

- 1) 国は、電力自由化の下で総合的に公益等を勘案して、上記の指針に則った民間の長期投資を促すための、環境整備を行うべきである。
- 2) 国は、核燃料サイクルの条件整備等の将来ビジョンを関係者と共有しつつ、電力自由化に伴う制度面等での対応や新規立地の長期化等を踏まえた立地推進対策のあり方、技術開発活動の戦略的プロジェクトへの重点化等の政策課題について、その具体策の検討とその速やかな実施を、不断の見直しを踏まえつつ、行っていくことが適切である。
- 3) 電気事業者には、日本原子力技術協会等を通じて国内外の技術情報の共有・活用を図りつつ、経年変化の技術的評価を基に計画的に適切な保守・保全活動を行うとともに、安全確保に係る性能指標において世界最高水準を達成することを目標に掲げて保守管理技術の高度化にも取り組み、安全性と安定性に優れた原子力発電を実現していくことを期待する。
- 4) 電気事業者には、出力増強、定期検査の柔軟化や長期サイクル運転による設備利用率向上といった高度利用に関しても、定期検査の柔軟化を実現できる検査技術や、安全余裕の適正化のために高度化された安全評価技術を、欧米における経験も踏まえて安全確保の観点から十分に評価・検証した上で採用することにも取り組むことを期待する。
- 5) 国は、こうした事業者の創意工夫に基づく取組の提案に積極的に耳を傾け、リスクを十分に抑制しつつ実現できるかどうかを厳格かつ速やかに評価して、その採否を判断していくべきである。
- 6) 製造事業者には、国や電気事業者のこうした取組と相まって、原子炉設備の徹底した標準化や斬新な設計思想に基づく独自技術の開発に努め、その実証を通じて優れた能力を有していることに関する発信能力を高めるとともに、事業者との間で連携を進める等の取組によって事業の効率性を格段に高めることにより、世界市場で通用する規模と競争力を持つよう体質を強化することを期待する。

(2) 原子力発電をめぐる最近の状況

原子力発電をめぐる内外の情勢には、原子力政策大綱を策定した時点から最近にかけて、次のような変化が見られます。

〔原子力発電への期待の国際的な高まり〕

近年に至り、中国、インド等のアジアとロシアでは2020年までに合計100基を超える原子力発電所を運転開始させる計画が公表され、久しく建設が途絶えていた欧州でも2基の原子力発電所の建設が始まり、米国でも30基近い建設許可申

請が安全規制当局に提出されています。国際原子力機関（I A E A）の高位予測では、これ以外に約 1 2 の新規導入国が原子力発電所新設計画に取り組んでいることも考慮し、現在は約 3 9 0 GW である世界の原子力発電設備規模が、2 0 3 0 年には 7 4 8 GW に達するとしています。

このように原子力発電に対する期待が高まってきた理由としては、1 9 8 6 年のチェルノブイリ事故以降、原子力発電所の運転管理方法に改良改善が重ねられた結果として設備利用率が高くなり、さらに運転裕度の評価技術の高度化を受けて定格出力の上昇も認可されるようになってきて、原子力発電所の安全性、信頼性、経済性について高い評価がなされるようになってきたこと、及び、原子力発電がエネルギー安全保障の確保や地球温暖化対策に有用な電源であると評価されるようになってきたことが挙げられます。

〔国内における原子力発電の状況〕

2 0 0 8 年 5 月に総合資源エネルギー調査会需給部会が取りまとめた「長期エネルギー需給見通し」では、原子力発電が、供給安定性に優れ、また、発電過程において二酸化炭素を大気中に排出しないクリーンなエネルギー源として発電電力量に占める割合を着実に増やしていくことが期待されています。具体的には、現在、新設が計画されている設備が着実に実現し、省エネルギー技術が最大限普及していく場合には、原子力発電の発電電力量に占める割合が 2 0 3 0 年時点で 4 0 % を超えると予測されています。

最近では、中部電力(株)が 2 0 0 5 年 1 2 月に浜岡 5 号機の営業運転を、北陸電力(株)が 2 0 0 6 年 3 月に志賀 2 号機の営業運転を、それぞれ開始しました。一方、東京電力(株)が 2 0 0 6 年 9 月に東通 1 号機の設置許可申請を行い、中国電力(株)が 2 0 0 5 年 1 2 月に島根 3 号機の建設に着工し、電源開発(株)が 2 0 0 8 年 5 月に大間発電所の建設に着工しました。2 0 0 9 年 7 月現在では、上述のものを含む 1 3 基の新・増設に加えて、中部電力(株)の浜岡 6 号機及び九州電力(株)の川内 3 号機の増設計画が公表されています。他方、中部電力(株)は浜岡 1, 2 号機の運転を終了することを決定しています。

しかしながら、世界各国では近年、原子力発電所の設備利用率をおおむね順調に上昇させてきているのに対して、我が国においては、2 0 0 2 年以降、いくつかの原子力発電所において点検記録不正問題が発覚したこと、美浜発電所における二次系配管破断事故が発生したこと、複数のプラントにおいてタービン羽根損傷等のトラブルが発生したことなどから、全般的に定期検査期間が長期化したこと、発電設備の総点検で過去に不適切な運営管理が行われたことが明らかになったプラントにおいては立地地域社会における信頼回復に時間を要していること、2 0 0 7 年の中越沖地震の影響を受けたプラントにおいては 2 年近くにわたる停止を余儀なくされ

ていることなどから平均設備利用率が低迷しており、その結果として、京都議定書の約束期間が到来しても、原子力発電所に期待されていた役割が果されていない状況にあります。

〔発電設備の総点検の実施〕

2006年秋に、水力発電設備におけるダムの測定値や、火力・原子力発電設備における冷却用海水の温度測定値に対する不適切な補正等の発覚が続いたことから、同年11月、甘利経済産業大臣(当時)は全電力会社に対し、

- ①過去の不正を前提に記録を改ざんし続けていくという悪循環を断ち切ること。
- ②不正を許さない仕組みを構築すること。
- ③事故やトラブルの情報を共有し、再発防止に活かすこと。
- ④この活動を着実に進めていくことにより、電力会社の体質を改善すること。

を狙いに、発電用の水力設備、火力設備及び原子力設備についてデータ改ざん等の総点検を指示しました。

この指示を受けて、翌年4月6日までに水力発電所88事案、火力発電所130事案、原子力発電所98事案の合計316事案とその再発防止策についての報告が各電力会社から経済産業省に対して行われました。これに対し、経済産業省原子力安全・保安院は、原子力発電所から報告された98事案について、北陸電力(株)志賀原子力発電所1号機の臨界事故の隠ぺい、東京電力(株)柏崎刈羽原子力発電所1号機のポンプ起動の不正表示など11事案は法令に抵触し、安全に影響があったと評価しました。これらの11事案はすべて2003年10月の新たな検査制度の適用開始以前の事案でしたが、原子力安全・保安院は、この評価結果を踏まえて、

- 1)直近の定期検査における特別な検査の実施
- 2)制御棒引き抜け等の報告義務化
- 3)原子力発電施設の保安検査の結果の公開
- 4)事故・トラブル情報の国際的な公開・共有の促進
- 5)情報へのフリーアクセスの確保

等30項目にわたる今後の対応策を取りまとめました。これを受けて、いくつかの発電所においては、発電所の運営体制の改善に取り組むことが求められ、改善された体制に対する地域社会の信頼が再構築されるまで、プラントを停止せざるを得なくなりました。その後、志賀1号機が地域社会の理解を得て再稼動したのは平成21年3月です。

〔新潟県中越沖地震による柏崎刈羽原子力発電所の停止〕

2007年7月16日に発生した新潟県中越沖地震により、東京電力(株)柏崎刈羽原子力発電所の各ユニットは想定以上の地震動を経験しました。その際、「止め

る」「冷やす」「閉じ込める」の安全確保にとって重要な機能を担う設備・機器は設計どおり作動しましたが、東京電力(株)や原子力安全・保安院の初期報道対応の遅れ、変圧器の火災における消火設備・体制の不備、地震時の通報連絡体制の不備などの地震発生時の対応システムの課題が明らかとなりました。

経済産業省は、2007年7月20日に電力会社等10社に対して、消火設備・体制の充実を求めるとともに、新潟県中越沖地震から得られる知見を耐震安全性の評価に適切に反映し、確実に、しかし、可能な限り早期に耐震安全性の確認を行うこと等を指示しました。柏崎刈羽原子力発電所においては、新潟県中越沖地震が敷地に大きな揺れをもたらした原因を分析し、その結果も踏まえ、基準地震動を見直し、それを踏まえて施設の耐震安全性の再評価を実施しています。現在も確認作業は継続していますが、7号機については、国により耐震安全性が確保されていると評価され、2009年5月20日に発電を再開しました。その他のサイトについても、現在、国が順次評価結果を取りまとめているところです。

[保全プログラムを基礎とする検査の導入]

原子力発電施設は、配管・ポンプ・圧力容器等から構成されています。これらは使用とともに劣化するため、分解点検等による劣化の進展の把握や部品の取替がプラントの保全活動として行われます。この作業は、これまで経済産業省が定期検査を実施する間隔毎（原則として、13ヶ月を超えない時期毎）に事業者が原子炉を停止して実施してきていますが、分解点検の結果として特段の補修を行うことなく、再組み立てして運転に移行する機器も少なくありませんでした。

このような状況を踏まえ、事業者が、自らの行う保全活動全体について保全活動の実施体制、保全活動の実施計画等を具体的に記載した保全プログラムを策定し、経済産業省がそれを確認する仕組みが新たに導入され、2009年1月から施行されました。この保全プログラムは、頻繁に見直されることのない基本的事項と、点検周期毎に見直される点検計画や補修・取替計画といった具体的な活動の計画（保全計画）によって構成されており、対象機器の範囲、機器・系統毎の管理指標等である基本的事項については、経済産業省が保安規定の認可と同様の方法によりこれを審査・確認し、保全計画については、事業者が点検周期毎に点検結果を踏まえて見直して経済産業省に申請し、経済産業省はその内容の妥当性について審査し、確認することになっています。

この仕組みを導入した狙いは、各事業者において技術情報の蓄積が図られ、それに基づいて点検方法や点検間隔・頻度の設定が改善されていくことにより、事業者の行う保全活動及び国の行う検査等を、科学的合理性がより高く、安全確保のためにより有効かつ効率的なものとしていくことです。

新しい仕組みにおいては、発電用原子炉の原子炉停止間隔は、当初は現行の定期

検査の間隔を踏まえて13ヶ月以内とされますが、原子炉を停止して行う必要がある点検・検査の間隔の妥当性を示すデータを収集・整理して国に提示することにより、事業者は申請により点検・検査の間隔を変更することが可能になります。このようにして実際のデータに基づいて最適な点検・検査の間隔が設定されることにより、経年劣化によるトラブルの防止や、機器に不要不急な点検・検査を行うことによって発生しうる不具合の低減が期待されます。

ただし、事業者における点検時のデータの蓄積や経年劣化の管理、状態監視の導入の見通しを踏まえ、実績を積み重ねつつ慎重に進める観点から、技術評価によって24ヶ月以上の定期検査間隔の妥当性が示された場合であっても、施行後に多くのプラントが3サイクル程度の運転を実施するまでの期間は、24ヶ月の指定を行わないこととされています。

〔「もんじゅ」運転再開の遅れ〕

高速増殖原型炉「もんじゅ」の運転を通して、ナトリウム冷却の原子力発電所の設計、建設、運転管理の方法の妥当性を確認し、さらに燃料等の照射試験を行う場として活用していくことは、我が国の高速増殖炉サイクル技術の実用化に向けた研究開発計画において重要な位置づけを占めます。JAEAでは、現在、「もんじゅ」について長期間停止している機器・設備も含め、プラント全体の健全性確認を行うプラント確認試験を実施中ですが、その間に発生した1次系ナトリウム漏えい検出器の警報の誤発報と通報連絡遅れの問題や屋外排気ダクトの腐食孔への対応等のため、運転再開が遅れています。なお、1次系ナトリウム漏えい検出器の警報の誤発報と通報連絡遅れの問題が発生したことから、原子力安全・保安院は「特別な保安検査」を実施し、組織のトップの主体的な関与や安全文化醸成活動の充実などを求める12項目の指摘を行いました。これを受け、JAEAは、経営の現場への関与の強化や品質保証の強化などの5項目の対応方針を柱として42項目の具体的な行動計画を策定し、順次改善活動を実施しており、その実施状況や実効性については、その後の「特別な保安検査」において確認を受けています。

また、JAEAは2006年9月に改訂された新耐震指針に照らしての「もんじゅ」の耐震安全性の評価（耐震バックチェック）結果を原子力安全・保安院に提出しており、保安院では現在これに関する審議を行っています。

〔国際的な原子力産業の再編〕

1980年代以降、世界の原子炉市場の縮小に伴って、新しい炉型の開発活動は限られたものになり、その結果、現在、国際市場において商機のある炉型はBWR（ABWR、ESBWR）、PWR（EPR、APWR、AP-1000、VVER-1200）、CANDU-ACRに限定されています。中国標準炉、韓国標準炉も建設が進められていますが、国際市場における

その将来は未知数です。

このような状況を踏まえて、近年、世界の原子炉製造事業者の再編・集約化が進行してきています。我が国の原子炉製造事業者は、1986年のチェルノブイリ原子力発電所事故以降においても我が国電気事業者が注文を絶やさなかったことから、着実に技術改良を重ねつつ新規建設を推進してきました。しかも予定工期、予定予算内でこれを達成してきたことから、世界が高く評価する存在になっており、世界の原子炉製造事業者の再編・集約の動きにおいても存在感を示してきています。しかしながら、今後の電力需要の動向予測を踏まえれば、国内市場は大きくは拡大しないと予想されます。それにもかかわらず、引き続き、その存在感を維持し続けることを可能とするためには、これらの製造事業者が国際連携を進め、拡大し始めている海外市場において、製造・建設経験を絶やさず、どこまで海外市場からの受注を増やしていくことができるかが問われることとなります。

(3) 関係機関の取組状況

(3) - 1 経済産業省

- ① 2006年8月に、総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会において原子力政策大綱に示された基本的考え方に基づく具体的取組の進め方を「原子力立国計画」として取りまとめました。
- ② 電力自由化の下で民間が原子力発電に係る長期的な投資を行うことを促すために、第二再処理工場関連費用の暫定的積立制度の創設（バックエンド対応）、原子力発電所新・増設費用の運転開始前積立制度の創設（初期投資負担の平準化）及び原子力発電施設解体引当金制度の積立ての過不足の評価（廃炉費用負担の軽減・平準化）を行いました。また、原子力発電は、発電過程でCO₂を排出しないメリットがあることから、事業者ごとの電気のCO₂排出量がどの程度であるかを需要家に示すことは、原子力発電に対する投資環境の整備等にも資することから、電気事業者別の排出係数の公表を行う制度を整備しました。
- ③ 原子力発電所の新設を目指してから立地地点を確定して建設開始に到るまでの期間の長期化等を踏まえ、原子力発電の安全性や必要性に関する国民との相互理解を促進する広聴・広報活動や地域振興に向けた継続的な支援を行っています。
- ④ 世界標準を獲得し得る次世代軽水炉の開発、高速増殖炉サイクル技術の実用化に向けた研究開発を戦略的プロジェクトとして重点的に推進しています。また、中小型炉についても、技術開発に係る取組の支援を行っています。
- ⑤ 事業者の行う保全活動及び国の行う検査等を、科学的合理性がより高く、安全確保のためにより有効なものとしていくことを目的として、保全プログラムを基礎とする検査の仕組みを2009年1月から導入しました。国は、この仕組みの導入を進めるにあたり、地元住民等の理解を促すため、この仕組みについての説明会

等を、原子力施設立地地域を中心として30回以上開催しました。

- ⑥新潟県中越沖地震に対する取組としては、柏崎刈羽原子力発電所における耐震安全性の調査・検討状況等について、10回以上地域住民説明会を開催しています。さらに、IAEAの調査ミッションを3回にわたって受け入れるとともに、2008年6月には関係者を招聘して国際ワークショップを開催し、全世界で得られている知見や教訓を基に意見交換・情報共有を行いました。
- ⑦世界的な原子力発電の拡大に伴う事業環境、競争条件の変化等の国際的な変化に柔軟に対応し、「原子力立国計画」で確立した方針を迅速かつ戦略的に実行するため、2008年10月に総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会の下に国際戦略検討小委員会を設置し、国際動向の分析及び我が国の今後の国際対応の在り方に関する検討を集中的に行いました。
- ⑧IAEAにおける原子力発電の新規導入・拡大国への協力のあり方を議論する会合に積極的な貢献を行っています。また、IAEA、GNEP、さらには二国間協定の場等において、新規導入・拡大国に原子力発電の導入のための基盤整備の取組の重要性や我が国の基盤整備経験を伝える取組を行っています。

(3) - 2 電気事業者

- ①電気事業者は、2006年の発電設備の総点検の結果を踏まえ、原子炉主任技術者の位置付けの向上、事故・トラブル情報の国際的な公開・共有の促進及び原子力施設情報公開ライブラリーであるニューシア(NUCIA)への登録の推進等を行うとともに、2003年以来取り組んできた活動、すなわち、経営層が現場第一線とのコミュニケーションを継続的に図り、作業の品質マネジメントに係るPDCAを通じて、現場の一人ひとりの作業者が使命感、責任感および誇りを持って日々の仕事に当たり、問題の芽の早期発見と解決に取り組む環境を実現していくことの重要性を再確認し、引き続きこの取組を推進してきています。
- ②電気事業者等は、ニュークリア・セイフティ・ネットワーク(NSネット)、ニューシア、BWR事業者協議会(JBOG)及びPWR事業者連絡会(JPOG)において、ピアレビューを通じた運転管理、保全活動の相互評価を継続するとともに、トラブル情報や新知見とそれに対する対応、経年変化の技術的評価を共有して、すべてのプラントにおいて高い水準の運転管理が可能になるように努めています。
- ③保全プログラムに基づく検査が導入されたことを受け、今後は、プラントの状態を正しく認識してそれに基づき科学的に合理的な保全計画を策定できる能力の優劣が生産性に反映されることになるため、電気事業者は、上記②の組織をも活用して、保守管理技術の高度化、状態基準保全の適用拡大と時間基準保全間隔の適正化、高経年化対策の充実のあり方について共同して検討し、その成果を各社

の保全プログラムに反映することができるよう、取り組んでいます。

なお、既設プラントを最新の知見に照らして最新のプラントと遜色のない安全水準を維持するように運転管理する高経年化に向けた取組を進めるにあたっては、そのプラントの主要機器を製造・納入した製造事業者が、現在は国際市場における生存競争に対応してビジネスモデルを最適化する状況にあることを踏まえて、運転・保守管理技術について電気事業者と製造事業者の間で役割・責任分担を明確化していくことが重要との認識から、電気事業者は製造事業者との間で役割・責任分担の考え方の整理も始めています。

- ④日本原子力発電(株)は、日本原子力学会における原子力発電所の定格出力向上に係る技術的課題の検討結果を踏まえて、東海第二発電所の定格出力向上に関する設置許可変更の申請に向けて検討を進めています。

(3) - 3 製造事業者

- ①各製造事業者は、これまでも国内はもとより海外の顧客からも原子炉機器設備の製造を受注する活動を行ってきましたが、海外需要が増大する動向を見据えて、海外市場における受注活動を一層活発化させています。さらに、市場拡大を見据え、プラントレベルの受注が可能となるように、事業統合や特定分野での業務・技術連携など、様々な形での国際的な事業連携の強化を通じて世界展開に向けたサプライチェーンを構築する一方、設備投資及び人材の確保に努力しています。
- ②各製造事業者は、国の次世代軽水炉開発、高速増殖炉サイクル技術の実用化に向けた研究開発に協力して取り組み、これらを将来の製品ラインアップに加えることを目指しています。

(4) 評価

(4) - 1 既設の原子力発電施設を安全の確保を前提に最大限に活用する取組

- ①2007年に各電気事業者が実施した発電設備の総点検の結果報告から、発電所の現場においては、2003年10月から適用された品質保証活動の検査システムが効果を有していることを確認できましたが、同時に、なお多くの取組を的確に実施していく必要があることも分かりました。これを踏まえて、電気事業者において、トップマネジメントのリーダーシップに基づいて、品質保証活動が強化され、そのことを通じて原子力発電所を立地している地域社会の理解を得られるようになってきている地点が増加してきていることは評価します。
- ②新しい耐震設計審査指針に照らした既設プラントの耐震安全性の評価作業は、新潟県中越沖地震で得られた知見も踏まえて実施されています。平成20年3月末までに事業者から中間報告等が提出され、その内容について原子力安全・保安院において厳正に確認が行われています。現在、島根原子力発電所1, 2号機と志

賀原子力発電所2号機の間接報告については、原子力安全・保安院としての評価が終了したところです。国と事業者は、引き続きこれを着実に進めていくべきと考えます。また、評価結果については、評価作業の内容も含めて地域社会の理解を得ていくべきです。

- ③近年、欧米諸国や韓国では90%程度の設備利用率を達成しているのに対して、我が国の原子力発電所の設備利用率は低迷しています。これは、過去の運転管理活動における不適切な行為が発覚したことを踏まえた電気事業者の運転管理活動の品質の再確認、その取組に対する安全規制当局の評価、及び地域社会の理解を得ることに時間を要していることが原因ですが、電気事業者はこうした困難を乗り越え、世界水準の設備利用率を達成するべく、それぞれの立場から取組を強化していくべきです。

原子力政策大綱は、電気事業者に対して、プラントの性能指標において世界最高水準を達成することを目標に掲げ、安全余裕の適正化のために高度化された安全評価技術を安全確保の観点から十分に評価・検証した上で採用し、オンライン保守技術の採用など保守管理技術の高度化にも取り組み、安全性と安定性に優れた原子力発電を実現していくことを期待する一方、国に対しては、事業者の創意工夫に基づく原子力施設の運転管理に関する高度化の取組の提案に積極的に耳を傾け、リスクを十分に抑制しつつ実現できるかどうかを厳格かつ速やかに評価して、高度化の取組の導入の可否についての判断を示していくべきであるとしています。これらの観点から、事業者の創意工夫を取り込む機能を内在する保全プログラムに基づく検査の仕組みの導入は適切と評価します。

- ④海外では多くの事例がある原子力発電所の定格出力向上に取組む場合、その妥当性の根拠を海外の事例のみに求めることなく、定格出力の向上がリスクを十分に抑制しつつ実現できることを科学的に説明していくことが重要です。この点で、電気事業者等が日本原子力学会における専門的検討を踏まえて、定格出力向上に取り組んでいることは適切と評価します。
- ⑤21世紀に入ってから原子力発電所の設備利用率の低下の原因の1つに、電気事業者が原子力発電及び原子力安全規制をめぐる国内外の情勢の変化を踏まえた規制行政の考え方の変化を正しくとらえられず、解決に取り組むべき課題についての認識を規制当局との間で早い段階から共有できていなかったことがあると考えます。したがって、国及び電気事業者は、解決を要するべき課題とその解決に向けた取組について、国民を含む関係者との間で早い段階から認識を共有していくことを可能とする仕組みを整備することが必要です。

(4) - 2 原子力発電の新・増設に係る環境整備

- ①2030年以後も原子力発電が総発電電力量の30～40%程度という現在の

水準程度か、それ以上の供給割合を担うことを目指すという目標を達成するためには、原子力発電施設の新・増設を着実に進めることが必要です。この取組は、多くの地域で耐震安全性の再確認作業が優先して実施されているため当初予定より遅れています。それでも、いくつかの電気事業者は立地活動等を継続的に実施し、具体的な取組が進められています。

- ②国は、電気事業が自由化された結果、事業者が投資リスクに敏感になり、長期的観点からの投資に慎重になっていることや公益性のある民間の取組に対する政策金融の仕組みが変化してきていることを踏まえて、民間が原子力に係る長期投資を行っていくことを促すための環境整備を総合的に行っていることは評価できます。しかし、現実には、電気事業者は、我が国の温室効果ガス排出量の3割を排出していますが、発電過程において温室効果ガスを排出しない原子力発電所の新・増設計画の新たな公表は数多くはありません。このため、国は、その要因を分析し、さらなる対策を講じる必要性の有無を検討すべきです。

(4) - 3 立地地域住民を中心とした国民との相互理解活動の充実

- ①我が国は、原子力安全規制に係るあらゆる行政判断の基準は全国的に統一して定めることが望ましいという考え方を採用しており、国には、国の行政判断の信頼性が損なわれるリスクを十分小さく管理するとの観点から、最新の知見を踏まえて科学的合理的に決定された基準に照らしての的確な行政判断を専門的知見を結集して行う責任が課せられています。この観点から、国が科学的合理的な基準を制定し、しかし、この基準を最新の知見を踏まえて適宜に見直しつつ、この基準に基づいて行政行為を行う取組に着手したことは評価します。

また同時に、国は、その行為が国民から付託されている責任を果たす観点から合理的な選択になっていることを国民・立地地域に対して十分説明していく必要があります。これまで、多くの地方自治体が、国民、特に立地地域住民の立場に立って、国や事業者に対して国の行政判断や事業者の計画について国民に対する説明や国民との意見交換を行う場を用意し、国のエネルギー政策に係る取組が円滑に推進されるよう協力してきています。この過程で、国、電気事業者が、国民に対する説明会等を行うことや、故障やトラブルが発生した際にタイムリーでわかりやすい情報発信を行うことについて、その方法等の改良改善に努力していることは評価します。さらに、国や電気事業者が、広聴・広報活動を進める際に、製造事業者、学界、そして海外の関係者も交えた多様な視点に立った相互理解活動を行っていることは、よりよい合意に至る可能性を高める取組として評価します。

しかしながら、国がその行政判断に関して、立地地域住民を中心とした国民への説明責任を果たしていく取組が続くことを踏まえれば、国は行政判断の決定プロセスにおいて、関係する立地自治体の安全確保に関する問題意識を踏まえた審議がなされるよう努めていることを、より一層明白となるように工夫することに力を入れるべきと考えます。このような工夫を通じて、地方自治体が国の行政判

断に関する事項の住民への説明をより効果的に行うことが可能になることは、国民全体の利益になるからです。

- ②近年、原子力に対して否定的な考えを持つ人が減少している傾向を示す意識調査の結果もありますが、国及び電気事業者等は、引き続き立地地域のみならず、エネルギー消費地を始めとする国民全体に対して、原子力に対する広聴・広報活動を積極的に行う必要があります。この取組においては、地球温暖化問題に対する国民の問題意識の高まりやこの問題への対策としてのクリーンエネルギーへの関心の高まり等の時流の流れを適切に踏まえるべきですが、原子力エネルギー技術の特性を正しく伝え、共有することが基本であることを忘れてはなりません。

(4) - 4 次世代軽水炉の開発

- ①2030年前後から始まると見込まれる既設の原子力発電施設の代替に備えるとともに、世界標準を獲得し得る改良型軽水炉の開発に向けて、経済産業省において主要な開発課題を設定し、開発プロジェクトが開始されたことは評価します。今後、このプロジェクトを進めていくに当たっては、新しい原子力発電技術が競争的な技術市場において大量に発注されるためには、その時点までにその設計・建設・運転に係る問題点が克服されていることが明白であることが必要であることを念頭に、研究開発期間や研究開発投資のあり方を含め、適切に計画・推進していくことが大切です。

(4) - 5 製造事業者の体質強化及び国際展開

- ①我が国の製造事業者が、様々な形で国際的な共同事業体制を構築し、世界的な原子力発電の需要に積極的に応える取組を強化してきていることは評価します。これに関連して、経済産業省が国際的な原子力発電事業環境や競争条件が大きく変化していくとの認識に立って、こうした変化に柔軟に対応し、「原子力立国計画」で確立した方針を迅速かつ戦略的に推進するため、総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会の下に国際戦略検討小委員会を設置し、検討を行ったことは評価します。また、原子力発電の導入または拡大を希望する国における人材育成をはじめとする基盤整備に対する支援や協力について関係府省及び関係機関が連携した取組を開始していることは評価できます。

(4) - 6 「もんじゅ」の運転再開

- ①高速増殖原型炉「もんじゅ」は、我が国の高速増殖炉サイクル技術の実用化に向けた研究開発計画において重要な位置づけを占めていますので、JAEAでは、「特別な保安検査」における12項目の指摘事項を真摯に受け止め、これらの指摘事項を受けてまとめた行動計画を確実に進めるとともに、プラント確認試験を慎重かつ着実に実施して、運転再開に繋げるべきです。JAEAをはじめ、国、電気事業者及び製造事業者には国民の負託を受けた重要な取組に参加している

ことを片時も忘れず、「もんじゅ」は世界が注目する取組であることを認識し、強い責任感と使命感を持ってこの取組を続けることを求めます。

3. 2 核燃料サイクル

3. 2. 1 天然ウランの確保

(1) 原子力委員会の基本的考え方

原子力委員会は、原子力政策大綱において、天然ウランを将来にわたって安定供給を確保できるようにすることが重要との観点等から、国際的な資源獲得競争が激化する可能性を踏まえ、電気事業者においては、供給源の多様化や長期購入契約、開発輸入等により天然ウランの安定的確保を図ることが重要であるとしています。

(2) 天然ウランの確保をめぐる最近の状況

天然ウラン価格は21世紀に入っても1ポンド10ドル程度のところで低迷していました。そのこともあって、国は、旧動燃事業団が有していた海外ウラン探鉱権益を民間に譲渡し、核燃料物質の探鉱活動は2002年までに終了しました。しかしながら、核兵器解体活動からの濃縮ウランの供給が2013年頃には一段落すること、カナダの有力ウラン鉱山の出水事故、中国等における原子力発電の拡大に備えた資源確保の動きの活発化などが契機となって、ウラン価格が上昇し始め、2008年には原油価格の高騰にひきずられるかのように、一時、1ポンド100ドルを超えるまでになりました。

2009年3月現在は40ドル前後で落ち着いてきていますが、世界の主要原子力発電国は引き続きウラン産出国との関係強化を通じての開発輸入活動を活発化させています。このこともあって、相互裨益を追求するとして、多方面にわたる総合的な発展に対する支援を条件に外国資本を受け入れるウラン産出国が多くなってきています。

(3) 関係機関の取組状況

(3) - 1 経済産業省

- ①2007年4月に甘利経済産業大臣（当時）が原子力関連産業界（商社、電気事業者、製造事業者等）・独立行政法人（日本貿易保険、JAEA等）のトップを含む総勢150名からなる官民合同ミッションとともにカザフスタンを訪問し、相互裨益の観点に立った二国間協力の推進が合意されました。その後も政府はウズベキスタン、モンゴルに対する資源外交の推進に取り組んでいます。
- ②民間事業者は、すでに実績のあるオーストラリア、カナダ等において引き続き開発輸入の取組を成立させるべく活動していますが、政府は、民間事業者の海外におけるこうしたウラン探鉱事業を支援するため、2007年度に海外ウラン探鉱支援事業補助金制度を創設しました。

(3) - 2 電気事業者等

- ①電気事業者等は、天然ウランを安定して確保するために、引き続き、契約先の多様性を確保しつつの長期購入契約の締結、開発輸入活動への投資を行っています。
- ②電気事業者等は、総合的な二国間協力の発展を求める国々において、官民の総合的な取組の一環として、ウラン鉱山の探鉱及び開発プロジェクトに資本参画しています。
- ③天然ウラン等の輸送は、これまで長年にわたって安全に行われてきています。

(4) 評価

電気事業者等は、主要ウラン産出業者との間で長期購入契約を締結する一方、開発輸入につながるウラン鉱山の探鉱や開発プロジェクトへの資本参加を通じて長期にわたる天然ウランの安定的供給の確保に向けての努力も行っています。経済産業省が外国資本を受け入れてのウラン資源開発を国の発展の契機とするべく総合的な二国間関係の樹立を求める国々に対して、相互裨益の観点から積極的に対応して具体的な成果を挙げていることは評価できます。天然ウランの安定的な供給を確保するため、官民が今後ともこれらの取組を推進していくことが重要です。

3. 2. 2 ウラン濃縮

(1) 原子力委員会の基本的考え方

原子力委員会は、原子力政策大綱において、濃縮ウランの供給安定性や核燃料サイクルの自主性を向上させていくことは重要との観点から、事業者には、これまでの経験を踏まえ、より経済性の高い遠心分離機の開発、導入を進め、六ヶ所ウラン濃縮工場の安定した操業及び経済性の向上を図ることを期待するとしています。また、国内でのウラン濃縮活動に伴い発生する劣化ウランは、将来の利用に備え、適切に貯蔵していくことが望まれるとしています。

(2) ウラン濃縮をめぐる最近の状況

ウラン濃縮サービスの国際市場における主要な供給者にはガス拡散法を採用しているUSEC社(米)とAREVA社(アレバ：仏)、遠心分離法を採用しているURENCO社(ウレンコ：英、独、蘭)、TENEX社(テネックス：露)があります。ガス拡散法によっている工場は次第に遠心分離法により更新していく計画を進めており、近い将来、米国においては、USEC社の他、アレバ社、ウレンコ社が遠心分離法による濃縮工場の運転を開始することが予定されていますし、ウレンコ社、テネックス社は現在の設備の増強に努めています。これらの計画がすべて順調に推移すれば、2015年時点での世界の需要に応えるに十分な供給能力が整備されることになると予想されています。

なお、ウラン濃縮技術の国際間移転は事実上禁止されており、たとえば、アレバ社は、ウレンコ社からブラックボックスとして遠心機の供給を受け、工場を建設することになります。

(3) 関係機関の取組状況

電気事業者は、ウラン濃縮サービスの大部分を海外の事業者から安定供給の確保に留意しながら購入しています。

また、日本原燃(株)は、国産技術による遠心分離機を導入して建設された六ヶ所ウラン濃縮工場の10数年にわたる運転を通じて、運転・保守の経験とノウハウを蓄積してきました。現在、同工場においては、第一世代の遠心分離機の運転を寿命に達したのから順次終了させており、その結果、生産能力が減少しつつあります。同社は、これまでに経済性・長期信頼性の高い新型遠心分離機を開発しており、2007年度からはウランを使用したカスケード試験を開始し、2008年度には六ヶ所サイト内にこの遠心分離機の組立工場の建設を開始しています。今後は、この新型遠心分離機について実証試験を着実に実施した後、2010年度末頃から順次導入し、10年程度をかけて1,500t SWU/年の設備規模に拡大することを予定しています。また、同社は、濃縮に伴い発生する劣化ウランを、将来の利用に備え、適切に貯蔵しています。

なお、同社のウラン濃縮サービスを電気事業者が利用する場合には、転換サービスを他に求める必要があります。国内の転換サービスの規模は小さいので、関係者は今後これをどうすべきかを検討中です。

一方、経済産業省は、同社における新型遠心分離機の技術開発活動を政府補助事業の対象として支援しています。

(4) 評価

現在、日本原燃(株)では六ヶ所ウラン濃縮工場の第一世代の遠心分離機の運転を寿命に達したのから順次終了させていますが、遠心分離機の更新が行われておらず、濃縮ウラン生産能力は減少しつつあります。同社は、同型機による遠心分離機の更新を行わず、新型遠心分離機の実用化を目指して実証試験を着実に実施して技術を確立した後に、これによって設備を更新していくことにしています。

他方、世界の濃縮事業者は、将来の需要増大を見据えて、設備の増強や新設を進めている状況にあり、各国の原子力発電所の建設計画やこれらの取組の推移によっては、今後、濃縮事業における価格競争が厳しくなることも予測されます。加えて、核不拡散の観点から、一国が単独で国際競争力のない濃縮工場を建設することを自粛させる国際環境の整備が模索されている状況があります。このため、日本原燃(株)には、新型遠心分離機を着実に実用化させて、国際競争力のある濃縮事業を確立し

ていくことが求められます。

なお、ウラン濃縮工場の能力を効果的に活用するためには、今後、転換サービスを国内に確保することが妥当です。

3. 2. 3 使用済燃料の取扱い

(1) 原子力委員会の基本的考え方

原子力委員会は、原子力政策大綱において、

- ①核燃料資源を合理的に達成できる限りにおいて有効に利用することを目指して、安全性、核不拡散性、環境適合性を確保するとともに、経済性にも留意しつつ使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用する。
- ②使用済燃料の再処理は国内で行うことを原則とする。

との基本的方針を示した上で、これを踏まえて、国には効果的な研究開発を推進し、所要の経済的措置を整備するべきであるとしています。また事業者には、

- 1)六ヶ所再処理工場及びその関連施設の建設・運転を安全性、信頼性の確保と経済性の向上に配慮し、事業リスクの管理に万全を期して着実に実施することにより、責任をもって核燃料サイクル事業を推進すること
- 2)六ヶ所再処理工場及びその関連施設の建設・運転により、我が国における実用再処理技術の定着・発展に寄与すること

を期待するとしています。

(2) 関係機関の取組状況

(2) - 1 経済産業省

- ①核燃料サイクル技術及び地層処分に関わる技術開発を戦略的プロジェクトとして推進しています。また、再処理事業に対して財政投融资を実施しました。
- ②六ヶ所再処理工場で回収されるウランを再濃縮し、再び軽水炉で利用するための技術開発を行う予定です。
- ③六ヶ所再処理工場で再処理される以外の使用済燃料の再処理に要する費用を、具体的な再処理計画が固まるまで暫定的に引当金として積み立てる制度を2007年3月に創設し、2006年度決算から適用しています。

(2) - 2 研究開発機関

- ①JAEAの東海再処理施設では、貯蔵している再処理廃液のガラス固化作業を実施するとともに、ふげんで使用されたMOX燃料の再処理に係る試験研究等を行っています。
- ②JAEAは、これまで東海再処理工場において技術開発し、運転経験を得てきた混合脱硝技術やガラス固化技術に関する知見を日本原燃(株)に移転するとともに

に、同社六ヶ所再処理工場のこれらの技術に係る施設の試運転の支援を行っています。

(2) - 2 事業者

- ①日本原燃(株)は、六ヶ所再処理工場の建設を進め、2004年12月よりウラン試験を、2006年3月からは使用済燃料を用いたアクティブ試験を実施しています。これに関連して、六ヶ所サイト内に再処理技術開発研究所を設置し、技術開発を実施するとともに、保守・補修を専門とする(株)ジェイテックや化学分析を専門とする日本原燃分析(株)を設置しました。
- ②日本原燃(株)は、仏国アレバ社及びJAEAとの技術協力の維持・拡大を行っています。その一環として、仏国アレバ社、三菱重工などと国際アライアンスを組んで、2007年8月に米国の国際原子力エネルギー・パートナーシップ(GNEP)計画に参加しました。
- ③日本原燃(株)は、アクティブ試験の最終段階において高レベル廃液のガラス固化設備の運転条件を確立することに時間を要し、使用済燃料の受け入れ計画や本格操業開始予定をたびたび変更しています。この間には、ガラス固化建屋の固化セル内で高レベル廃液を漏洩させるなどのトラブルも引き起こしています。そこで、トラブルに対処する技術的能力を強化するため、JAEAとの協力の取組を強化してきています。ガラス固化セルの中とはいえ、高レベル廃液を漏洩させた際には、保守作業等について保安規定違反の指摘を受け、2009年4月30日に「保安規定違反についての報告書」「高レベル廃液漏えいの組織要因に関する分析の報告書」を国に提出し、両報告書でまとめた再発防止策を中心に「安全基盤強化に向けた全社アクションプラン」を取りまとめました。

(3) 評価

国が六ヶ所再処理工場で再処理される以外の使用済燃料の再処理に要する費用を、具体的な再処理計画が固まるまでの暫定的措置として、毎年度引当金として積み立て、収支を平準化する制度を創設、適用していることは、使用済燃料の再処理に対する経済的措置を整備する観点から妥当です。なお、国は公益性のある民間の取組に対する政策金融の仕組みが変化してきていることも踏まえ、核燃料サイクルの実現に向けた今後の支援のあり方を引き続き検討していく必要があります。

日本原燃(株)は、六ヶ所再処理工場について、保安規定違反等を踏まえて取りまとめた「安全基盤強化に向けた全社アクションプラン」を確実に実施するとともに、その再処理能力を世界の先例にならって段階的に高めていくことも含めて、今後の運転手順確立作業を段階的かつ、着実に前進させるべきです。また、この作業は、安全の確保に万全を期しながら、リスク分析に基づき設備の運転信頼性を高める取

組を選択することを基本とし、短期、中期、長期の観点からの対策を並行して進めていくべきです。

これまでのアクティブ試験における経験を分析・評価する過程で、核燃料サイクル施設において発生する放射性廃棄物の処理・処分技術に関するJAEAや大学、民間が有する知見が有益であったことを踏まえ、国は、この分野の知的基盤や研究開発機能を長期的観点から適切に維持していくことが重要です。

3. 2. 4 軽水炉によるMOX燃料利用（プルサーマル）

（1）原子力委員会の基本的考え方

原子力委員会は、原子力政策大綱において、

- ①当面、プルサーマルを着実に推進する。
- ②プルサーマルを進めるために必要な燃料は、当面、海外において回収されたプル
トニウムを海外においてMOX燃料に加工して国内に輸送する。

との基本的考え方を示した上で、これに基づき、

- 1) 国には、プルサーマルに関して国民や立地地域との相互理解を図るための広聴・
広報活動への積極的な取組を行うなど、一層の努力が求められる。
- 2) 事業者には、プルサーマルを計画的かつ着実に推進し、六ヶ所再処理工場の運転
と歩調を合わせ、国内のMOX燃料加工事業を整備することを期待する。
- 3) 国及び事業者は、輸送ルートの沿岸諸国に対して輸送の際に講じている安全対策
等を我が国の原子力政策や輸送の必要性とともに丁寧に説明し理解を得る努力
を今後も継続していくことが必要である。

としています。

（2）関係機関の取組状況

（2）－1 経済産業省

- ①経済産業省は、原子力発電所立地地域でプルサーマルシンポジウムや住民説明会
を開催するなどして、プルサーマルの意義と安全性についての広聴・広報活動
を実施してきています。また、「国の顔が見える」取組として、座談会形式による
少人数を対象とした広聴・広報活動も実施しています。加えて、電力供給地と電
力消費地との交流事業を実施しています。
- ②六ヶ所MOX燃料加工事業に関する技術的確認試験を政府補助事業として、財政
支援を行いました。

（2）－2 電気事業者

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

きています。2009年3月には、仏国MELOX社で製造した九州電力(株)玄海3号機、四国電力(株)伊方3号機、中部電力(株)浜岡4号機用のMOX燃料の海上輸送を行い、5月下旬に各発電所に搬入しました。関西電力(株)高浜3、4号機に向けたMOX燃料は、現在、MELOX社で製造中です。

②こうしたMOX燃料の輸送は、国際的な安全基準を満たす専用の「輸送船」を使用し、安全対策に万全を期して実施されます。また輸送ルート沿岸諸国に対する広報・理解活動に継続的に取り組んでいます。

③電源開発(株)は2008年5月にMOX燃料を全炉心に装荷することを予定している大間発電所の建設に着工しました。中国電力(株)は同年10月に島根2号機のプルサーマル実施について設置変更許可を取得し、2009年3月に地元了解を得ました。東北電力(株)は2008年11月に女川3号機のプルサーマル実施について地元へ申し入れを行った後に設置変更許可を申請し、北海道電力(株)は2009年3月に泊3号機のプルサーマル実施について地元了解を得た後に設置変更許可を申請しました。

④しかしながら、過去に発生したトラブル等の再発防止対策に関する理解が先決として、なお、地元自治体にプルサーマルの事前了解願いの申し入れを行う状況に至っていない電気事業者があります。そこで、電気事業者は、中部電力(株)、四国電力(株)、九州電力(株)の3社がMOX燃料輸送の完了したことや他の電力各社においても地元への申し入れや燃料加工契約を締結するなどの取組に進展が見られたことや、日本原燃(株)がMOX燃料加工工場の操業開始時期を変更するなどの状況変化を踏まえて、2009年6月12日に、遅くとも2015年度までに、全国の16～18基の原子炉でプルサーマルの導入を目指すとするプルサーマル計画のスケジュールの見直しを行いました。

⑤電気事業者は、プルトニウム利用の透明性向上を図るため、毎年度プルトニウム利用計画を公表しています。

(2) - 3 日本原燃(株)

日本原燃(株)は、MOX燃料加工事業許可を2005年4月に申請し、2008年10月には準備工事を開始しました。また、MOX燃料加工に関する実規模MOX確証試験を2007年度までに終了しました。

(3) 評価

プルサーマルの実施については、一部の電気事業者においてプラントの運転管理に関する問題が発生したため、立地地域社会においてプルサーマルの取組に対する相互理解活動を推進することができず、計画を進めることができない状態が続いていますが、過半の電気事業者においては前進が見られます。電気事業者には、引き

続きプルサーマルに関して国民や立地地域との相互理解を図るための努力を続けていくことを期待します。

六ヶ所再処理工場から供給されるウランとプルトニウムの混合粉末を原料とするMOX燃料加工工場の建設については、耐震安全審査指針の改定に伴う再調査結果の評価の実施などのため、事業許可に係る安全審査に時間を要しています。しかしながら、安定操業の実現に向けた実規模MOX確証試験などの取組も終了しており、今後、事業許可を得しだい、その工事に着手する準備を進めていることは評価します。

なお、欧州において1980年代から実施されているプルサーマルの実現に我が国においては10年もの時間を要していることについては、先行して取り組んだ事業者の発注した燃料製造事業者側に問題があったことや、プラントの保守管理に係る品質保証活動に不適切な点が見出されたことから生じた地域社会の事業者に対する不信感の解消に時間を要したことが最大の要因とも考えられます。このように、これらのトラブルの原因が工場における製造管理やプラントの保守管理に係る品質保証活動上の問題であり、プルサーマルであるが故の問題ではなかったにもかかわらず、これが我が国のプルサーマルの取組全体に影響が波及してしまったことについて、電気事業者は、根本原因分析を実施し、今後において新しい取組を進める際の業界としての全面的なリスク管理や危機管理のあり方に反映していくべきです。

3. 2. 5 中間貯蔵及びその後の処理の方策

(1) 原子力委員会の基本的考え方

原子力委員会は、原子力政策大綱において、

- ①使用済燃料は、当面は、利用可能になる再処理能力の範囲で再処理を行うこととし、これを超えて発生するものは中間貯蔵する。
- ②中間貯蔵された使用済燃料及びプルサーマルに伴って発生する軽水炉使用済MOX燃料の処理方策は、六ヶ所再処理工場の運転実績、高速増殖炉及び再処理技術に関する研究開発の進捗状況、核不拡散をめぐ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。

との基本的考え方を示し、それに基づいて、

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

としています。

(2) 関係機関の取組状況

(2) - 1 経済産業省

①経済産業省は、中間貯蔵施設の意義と安全性について、住民説明会、座談会形式による少人数を対象とした広聴・広報活動等、施設の立地地域の住民との直接対話の取組を進めています。

(2) - 2 事業者

①東京電力(株)と日本原電(株)は共同して、2005年11月にリサイクル燃料貯蔵(株)を設立し、同社は2007年3月に、「リサイクル燃料備蓄センター」に係る使用済燃料貯蔵事業許可申請を行いました。2008年3月には、準備工事を開始し、2012年7月の操業開始を目指しています。

(2) - 3 原子力委員会

原子力委員会は平成18年12月26日の「高速増殖炉サイクル技術の今後10年程度の間における研究開発に関する基本方針」と題する決定において、文部科学省、経済産業省及びJAEAは、電気事業者、製造事業者、大学等と連携・協力して、高速増殖炉サイクルの実用施設及びその実証施設の概念設計並びに実用化に至るまでの研究開発計画を2015年に提示することを目指して「高速増殖炉サイクル実用化研究開発」を推進すること、また、この研究開発は、2010年頃から開始する第二再処理工場の在り方に関する議論には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に関する検討も含まれるべきことを踏まえて、これに資する科学的知見を提供することも念頭において実施することとしました。

これに対して関係者は、高速増殖炉サイクル実証プロセスへの円滑移行に関する五者協議会を設置して、然るべき時に第二再処理工場の在り方に関する議論に資する知見を提供することも念頭にこの研究開発を推進することについて合意しました。関係者には、この過程において、高速増殖炉の使用済燃料を含む使用済燃料の中間貯蔵技術やその容量についての合理的な姿についても長期的展望を検討することを期待しています。

(3) 評価

電気事業者がリサイクル燃料貯蔵(株)を設立し、同社が「リサイクル燃料備蓄センター」の建設に向けた取組を開始していることから、中間貯蔵に関する取組には一定の進展が見られます。しかしながら、我が国の全原子力発電所の使用済燃料の発生量は、六ヶ所再処理工場の再処理能力を上回っているため、今後発生する使用済燃料のかなりの割合が発電所の内外で貯蔵されることになることから、電気事業者は引き続き、原子炉施設外における中間貯蔵能力の増強を行う必要があります。あわせて、高速増殖炉の使用済燃料を含む使用済燃料の中間貯蔵技術やその容量についての合理的な姿についての長期的展望についても適宜に検討すべきです。

3. 2. 6 不確実性への対応

(1) 原子力委員会の基本的考え方

原子力委員会は、原子力政策大綱において、国、研究開発機関、事業者等は、状況の変化に応じた政策選択に関する柔軟な検討を可能にするために使用済燃料の直接処分技術等に関する調査研究を適宜に進めることが期待されるとしています。

(2) 原子力政策選択をめぐる最近の状況

近年、エネルギー安全保障の確保や地球温暖化対策に対する関心の国際的な高まりから、その有力な手段として原子力発電に対する関心も高まり、その結果、ウラン資源をめぐる国際競争が激しさを増しています。このため、JAEAが実施している海水に含まれるウランの経済的採取可能性を明らかにする研究やインドで推進されているトリウム資源の利用に向けた取組に関心が表明されることもあります。

他方、原子力発電の普及に伴って核不拡散体制を強化するべきとの声も高まり、その対策として、濃縮、再処理といった機微技術の国際間移転の制限やこれらの事業を多国間管理のものに限定すること、さらには主要国を中心に形成される核燃料サイクルサービスセンターが核燃料を核拡散抵抗性の高い姿で供給して使用済燃料を引き取るサービスの提供を行う核燃料供給保証システムの整備が重要とする議論もなされています。

(3) 関係機関の取組状況

(3) - 1 研究開発機関

- ① JAEAは、再処理過程で発生する高レベル放射性廃棄物の処分に関する研究開発を推進する傍ら、使用済燃料の直接処分技術に関する調査研究を実施しています。また、海水に含まれるウランの採取技術の枢要技術である吸着性能の高い素材の開発も進めてきています。

(4) 評価

原子力発電に関する取組のうち、我が国が現在採用していない技術の特徴を理解しておくことや、原子力発電に係る政策選択において現在は技術的制約条件と考えられているものについて、これを緩和する方策を検討していることは、原子力発電の市場における優位性を長期にわたって維持できる可能性を支える技術の選択肢を豊かにしておく観点から重要です。この点で、JAEAが使用済燃料の直接処分技術に関する調査研究を実施していることは、我が国の原子力推進体制が将来における不確実性に備える一助になっています。

また、このような取組は、最近の原子力発電をめぐる国際的な動向と展望を踏ま

えて、国際的な協力により取り組むべきことや国際的な取組の中で我が国が取り組むべきことを検討する際に有用な知見を所有しておく観点からも重要です。

使用済燃料の直接処分技術、中間貯蔵施設における貯蔵期間を延伸する技術、トリウム利用技術、核変換・分離技術、核拡散抵抗性の向上方策、海水に含まれるウランの採取技術などに関する研究開発は、関心を有する者が資源の許す範囲で実施しているのが実状ですが、これらに関する知識管理の取組を上記の2つの観点から費用対効果を評価して適切に実施していくべきです。

第4章 結論

本部会は、第3章に取りまとめられた評価を踏まえると、原子力政策大綱に示された原子力のエネルギー利用に関する取組の基本的考え方は、引き続き尊重されるべきと考えます。関係行政機関等は、この基本的考え方および、原子力政策大綱の策定後に新しい知見が生まれ、内外の状況が変化してきていることを踏まえた以下の提言を尊重して、それぞれの取組を責任をもって推進していくべきと考えます。

(1) 社会環境等の変化を踏まえた立地地域社会と共存する仕組みの見直しと強化

我が国がエネルギーの安定供給の確保や温室効果ガスの排出削減を目指すためには、既設の原子力発電所を安全かつ高い設備利用率で運転するとともに、引き続き新・増設していくことが効果的です。このためには、これらの取組が立地地域社会の受け入れるところではなくてはなりませんので、国と電気事業者は、これまで整備してきた立地地域社会と原子力施設が共存していく仕組みを、施設の高経年化に応じて更新していくことを含め、人々の価値観や社会環境の変化を踏まえて見直し、あるいは強化していくべきです。また、国、関係機関等が行っている原子力施設の安全性と必要性に関する広聴・広報活動、あるいはより効果的で効率的な安全規制を行うための取組に関する広聴・広報活動は、地域社会との相互理解に達することを目指す観点から絶えず改良と改善を行いつつ、継続的に推進されるべきです。

(2) 国の行政判断の立地自治体に対するより効果的な説明方策の検討

広聴・広報活動に関連して、立地自治体から、国の安全規制行政に対する信頼性を高める工夫の必要性が指摘されることがあります。立地地域住民からの信頼性を確保するためには、安全確保に係るあらゆる行政判断が、国において専門的能力を結集して国の行政判断の信頼性を保つというリスク管理の観点から最新の知見を踏まえて科学的合理的に決定された基準に照らしてなされたことが立地地域住民から見て明白であることが重要であり、この明白性が人々に認知されるように説明責任を果たすことが必須です。

住民の安全の確保と福祉の増進を図ることを目指す立地自治体の役割に鑑み、立地自治体自らが国とは独立に、安全確保に係る判断が科学的合理的なものであることに関して住民との相互理解活動を行なうことは、自治権の行使であると解釈することができます。このような住民との相互理解活動を立地自治体が行う原因の1つとして、国の説明が立地地域住民に率直に受け入れられないことが挙げられますが、その理由が国のリスクコミュニケーション機能の不十分さにあるのか、国の行政判断の決定プロセスの透明性、合理性の確保の仕方等、国の信頼に

関するリスク管理システムに欠陥があるのかの分析を行って、立地自治体の意見も考慮しながら、その改善のあり方について検討していくべきです。この場合、国の行政判断の決定過程において、関係する立地自治体の安全に関する問題意識を踏まえていることが一層明白となるような工夫を導入することも検討するべきです。

また、今後、省エネルギー等の取組が強化されることによって相対的に発電能力に占める原子力発電の割合が増えると、原子力発電が基底負荷を超えて変動負荷に対しても供給を担うこととなります。これまでも復水器の清掃やBWRにおける制御棒パターン変更に際して原子炉出力を一時的に低下させていますが、今後は、週末や正月などの電力需要が少ないときに出力を抑制して運転する方式が採用される可能性があります。このような運転方式をルーチン化するに際しては、かつてチェルノブイリ原子力発電所の事故の直後に四国電力(株)が出力調整運転試験を実施した際に強い反対運動があったことを想起して、あらかじめ、学界等の第三者機関に技術的検討を踏まえた見解の表明を求めておき、立地地域社会に対する説明をこれらをも用いて十分に行うことを期待します。

(3) 原子力発電に係る課題の認識を共有する仕組みの整備

21世紀に入ってから我が国の原子力発電所の設備利用率の低下の根本原因を分析すると、その1つとして電気事業者が原子力発電及び原子力安全規制をめぐる国内外の情勢の変化を踏まえた規制行政の考え方の変化を正しくとらえられず、解決に取り組むべき課題についての認識を規制当局と早い段階から共有できていなかったことがあります。

米国の原子力規制委員会(NRC)では、安全確保の観点から関心を持つべきと提案された事案について、我が国の申告の取り扱いと同様に、その取り扱いを検討する手続きを定めていて、一定の要件を満たすと未解決安全問題として登録し、その解決に向けて、規制側、被規制側の間で、スケジュールと役割分担が決定されます。また、NRCは、プラントの監査活動で得た知見や事業者の将来計画をヒアリングして得た知見に基づき、現在から将来に向けて当面する規制課題を整理し、それを踏まえて業務計画を策定しています。NRCが「ダイナミックな状況において安定した規制活動を」をモットーにできるのも、このような仕組みが整備されているからです。

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

(4) 電気事業者の運転管理に係る技術基盤の整備

既設の原子力発電施設を長期間にわたって安全かつ高い設備利用率で運転するために、電気事業者は、それを支える技術基盤の維持に努めるべきです。これまで電気事業者は、機器製造事業者と二人三脚で技術開発を進め、運転管理に係る技術基盤を維持してきましたが、今後は国内の機器製造事業者が海外市場にも力を入れていくことになることから、電気事業者は、高経年化対策を含む運転管理に係る技術基盤の維持にこれまで以上に経営資源を注ぐ必要があります。

この取組を各電気事業者が個別に行うよりは、共同して行い、知識の活用にあたっては規模の経済を働かせるべきであり、このため、電気事業としての技術リスク管理機能を整備し、これが専門技術組織としてのJAEAや日本原子力技術協会(JANTO)、電力中央研究所を活用して、課題解決に取り組み、特定の電気事業者がパイロットプログラムや先行試験を実施した場合には、その成果を全電気事業者が活用していくことができるようにすることを期待します。特に、最近導入された保全プログラムに基づく検査の仕組みを効果的に活用するためには、こうした取組が特に重要であると考えます。一方、国には、これらの電気事業者の取組の妥当性の判断に必要な規制当局としての基盤となる科学技術能力を維持・涵養するべく、規制において必要な科学技術に関する研究活動を充実して継続していくことを求めます。

(5) 原子力発電への投資を促すための環境整備の継続

国は、電気事業が自由化された結果、事業者が投資リスクに敏感になり、長期的観点からの投資に慎重になっていることを認識しつつ、原子力の長期投資を行っていくことを促すための環境整備を行ってきていますが、なお、電気事業者には長期的な発電設備投資に慎重になる傾向があります。そこで、その根本原因を分析し、公益に資する投資を促す方策について検討し、金融面での対応がさらに必要ならばそれも含めて整備していくべきです。

(6) 原子力発電を新規に導入または拡大することを意図する国に基盤整備の重要性を伝える取組等を運営する組織の整備

現在、原子力発電を新規に導入または拡大することを意図する国が増えていますが、こうした新規導入・拡大国が原子力発電を推進する際には、核物質を所有している全期間にわたって安全や核セキュリティが確保され、核不拡散が担保される必要があります。このため、核セキュリティに関する国際的な議論の場では、産業界が新規導入国に対して機器や技術を移転しようとする際に、その国が安全や核セキュリティを確保し、核不拡散を担保する能力を有していることをIAEA

Aが評価するまでは、機器や技術の移転を自粛するといった行動規範を持つべきとの議論もなされています。

新規導入・拡大国において、原子力発電所を建設し、安全に運転するために基盤整備すべき課題として、IAEAが19項目を掲げています。この19項目の中には、法体系、安全規制体系、核セキュリティ、核不拡散、人材育成、資金調達などが含まれており、国際的に評価されています。我が国は、これまで、新規導入・拡大国への協力のあり方を議論するIAEAの会合に積極的に参加するとともに、基盤整備の取組の重要性や我が国の基盤整備経験について新規導入・拡大国に伝える取組をGNEPや原子力協力フォーラム（FNCA）の場で行ってきています。平成21年3月には、日本原子力産業協会によってこうした新規導入・拡大国の基盤整備を支援する取組を実施するための組織が創設され、また、国内の関係府省及び関係機関が連携を強化する場として国際原子力協議会が設立されたところですが、今後、こうした組織が有効に機能し、新規導入・拡大国の基盤整備を支援する取組が効果的、効率的に実施されることを期待します。

なお、二国間協力の取組の中で最も重要であり、しかも先方から特に期待されるのが人材育成の分野です。これまでも原子力発電所の運転や保守、制度整備に関して外国人に対する研修機会の提供などを行ってきていますが、これに加え、より専門的な人材育成の場として、国内における大学院などの高い水準の教育機能を活用する仕組みも整備する必要があります。

(7) 事業者の国際展開に係る基盤の整備

我が国の原子炉製造事業者は、これまでも国内はもとより海外の顧客からも原子炉機器設備の製造を受注する活動を行ってきましたが、海外需要が増大する動向を見据えて、海外市場における受注活動を一層活発化させています。さらに、市場拡大を見据え、プラントレベルの受注が可能となるように、事業統合や特定分野での業務・技術連携など、様々な形での国際的な事業連携の強化を通じて世界展開に向けたサプライチェーンを構築する一方、設備投資及び人材の確保に努力しています。

国際的な事業連携を強化した事業者は、国際市場において、他国の事業者と競争して、顧客を獲得していくこととなりますが、国としては、この競争条件が不利になることのないように、事業者が顧客との対話を開始する前提となる原子力協定の締結に始まり、金融、損害賠償制度に至るまでの関連インフラの整備に努めるべきです。特に原子力協定については、モデル協定を定めて交渉を迅速化するなどの工夫をして、我が国の国際的に優れた技術を世界各国で生かす取組を適時に開始できるようにする必要があります。

(8) 次世代軽水炉等の技術開発計画の適切な立案実行

電気事業者が2030年前後から既設の原子力発電施設を代替して次世代軽水炉を本格的に導入することができるためには、その判断に十分間に合う時期までに、次世代軽水炉の安定稼動について十分な信頼性が確保されていることが重要です。このためには、それまでに新技術についての各種実証試験や実運転の実績を積む必要があることを踏まえて、必要な研究開発期間や研究開発投資のあり方を含む技術開発計画を適切に立案実行していく必要があります。

その上で、世界の主要供給者と競争して、市場における主要製品としての地位を確保するべく、製品化の段階で国際的に要求される水準の安全規制に適合することが確かであることを示しつつ、短期間に多数の建設機会を得て、その特徴が優れていることをアピールしていくことも大切です。

特に、次世代軽水炉を世界標準とすることを目指すためには、我が国技術の早い段階での国際標準化が重要であり、海外の電気事業者と製造事業者、製造事業者間などの戦略的協力関係を早期に構築することが重要です。さらに、研究開発段階から運転開始後のプラントの運用面を念頭においた運転性や保守性も考慮した技術開発が重要であることから、長期にわたる軽水炉プラントの運転経験を有する電気事業者の積極的な参加が求められます。また、こうした活動を支える技術を提供することのできる公的部門における研究活動を充実し、これと連携することやこれらを担う官民の人材の確保、育成も必要です。このような世界標準を獲得するための関係者間の協力関係の構築や人材の確保、育成は、将来の実用化に適用することを念頭に国際協力の下で進められている高速増殖炉の研究開発においても共通する取組です。

上記の観点から、国も含めた関係機関には、我が国としてどのような取組を選択し、そこに官民の資源を如何に集中していくべきかについての検討を期待します。

(9) ウラン資源を有する開発途上国への総合的な観点からの支援

天然ウランを長期にわたって安定して確保するため、電気事業者等は、開発輸入につながるウラン鉱山の探鉱や開発プロジェクトへの資本参加を行っています。この場合、ウラン資源を有する開発途上国は、ウラン資源開発の権益を国の発展のために活用したいと考えていることから、こうした国に対しては、資源開発事業への参入だけを求めるのではなく、相互裨益の観点から、人材育成などの基盤整備を含む総合的な観点から当該国の産業開発に係る取組の推進から支援していくべきです。

(10) ウラン濃縮事業における新型遠心分離機の着実な導入

日本原燃(株)のウラン濃縮事業については、現在準備を進めている新型遠心分離機の導入にあたって、今後、予想される国際的なウラン濃縮事業間の価格競争や、核不拡散の観点から一国が単独で国際競争力のないウラン濃縮工場を建設することを自粛するべきとの意見があることも踏まえて、国際競争力のある存在になることが求められています。このためには、順調に生産能力を回復し、さらには目標とする能力に計画通りに到達できるよう、一見些細なことも見逃さず十分な分析を行い、得られた知見の水平展開を怠らずに業務のリスク管理を徹底していくべきです。また、世界の濃縮事業者が多国籍化を旗印に、存在意義の強化や市場開拓を進めている現状を踏まえて、国としても、今後のこの分野の取組のあり方を検討していくべきです。

(11) 六ヶ所再処理工場における業務リスク管理の徹底

原子力発電所の運転管理手順書の教育に当たっては、一行一行の指示の背景には、世界の原子力界が過去半世紀にわたって蓄積してきた知見が凝集していることを伝えることが大切であり、また運転者はその背景を理解してこそ手順書を使いこなせると言います。このことは、六ヶ所再処理工場にも当てはまります。これまでに起きた様々な故障やトラブルは、当該機器の運転管理手順書を、東海再処理施設における経験・知見を徹底的に研究した上で、十分に練り上げ、担当者がその意味を十分に理解していれば、防げるものであった可能性があるからです。このため、今後の現場の取組に当たっては、過去の知見を踏まえて起き得る様々なシナリオを作り出し、不都合をもたらす可能性のあるものについては、未然にその発現防止策を講じるか、事後対策のとりやすさを確認するなど、十分な業務リスク管理を行いつつ、着実に困難の克服に取り組むことが大切です。

JAEAにおいては、先行者として、先行試験のできることにについてはできるだけ実施して、リアリティのある情報を得て、日本原燃(株)とこれを共有して、この再処理事業を的確に支援する活動を行うことを期待します。

(12) 核燃料サイクルに係る基盤的技術開発能力の維持・強化

核燃料サイクル事業の現状を踏まえ、その健全な発展を期待するためには、国は、使用済燃料の中間貯蔵技術、再処理技術、放射性廃棄物の処理処分技術を中心とする核燃料サイクルに係る基盤的技術開発能力を強化しつつ維持していくべきです。そこで、国及び事業者は、再処理施設を所有し、その施設から発生した放射性廃棄物の処理処分に向けて引き続き技術開発を行っているJAEAや学界の意見も聞きながら、長期的観点に立って核燃料サイクルに係る技術開発や研究開発に対する今後の取組のあり方を検討し、それを推進するための人材の確

保も含めて適切な役割分担のもと、共同して取り組むことを企画し、それを的確に実行していくべきです。

(13) 実用化を目指す開発活動に位置づけていない技術の適切な水準での研究開発

原子力発電の市場における我が国の優位性を長期にわたって維持できる可能性を支える技術の選択肢を豊かにしておくことや、最近の原子力発電をめぐる国際的な動向と展望を踏まえて、国際的な協力により取り組むべきことや国際的な取組の中で我が国が取り組むべきことを検討することに備える観点から、多様な技術について最新の基盤的知見を所有しておくことは重要です。このため、国及び研究開発機関は、大学や民間事業者とも協力して、使用済燃料の直接処分技術、中間貯蔵施設における貯蔵期間を延伸する技術、トリウム利用技術、核変換・分離技術、核拡散抵抗性の向上方策、海水ウランの採取技術などのうち、我が国が現在実用化を目指す開発活動に位置づけていない技術に係る研究開発も適切な水準で継続的に推進していくべきです。

経済産業省は、2009年6月18日に「原子力発電推進強化策」を公表したところですが、これも含め、原子力委員会には、今後とも関係行政機関等が本報告書の提言も踏まえて、原子力のエネルギー利用に関する取組を適切に進めているかどうかについて確認に努めることを期待します。また、このような取組の進捗状況は、原子力政策大綱で示されたエネルギー利用に関する基本的考え方の前提条件や他の政策分野の取組の進捗状況と相互に影響を及ぼし合っているものであることから、他の政策分野の状況を見極めながら総合的な観点から原子力政策大綱全体について、その改訂の要否も含めた検討を実施すべきです。

(付録1) 政策評価部会の開催実績 (エネルギー利用)

○第26回政策評価部会〔2008年10月8日(水) 10:00～12:00〕

- 議題：1. 原子力政策大綱「エネルギー利用」に関する評価の進め方
2. 関係行政機関等からのヒアリング
(1) 資源エネルギー庁
(2) 電気事業連合会
(3) 日本電機工業会

○第27回政策評価部会〔2008年11月14日(金) 10:00～12:00〕

- 議題：1. 関係行政機関等からのヒアリング
(1) 資源エネルギー庁
(2) 電気事業連合会
(3) 日本原燃
(4) 日本原子力研究開発機構

○第28回政策評価部会〔2008年12月16日(火) 10:00～12:00〕

- 議題：1. 関係機関からの追加説明
(1) 高速増殖原型炉「もんじゅ」の状況
(2) 英米仏の原子力を巡る動き
2. 取組状況のヒアリングを踏まえた評価についての議論

○第29回政策評価部会〔2009年2月10日(火) 10:00～12:00〕

- 議題：1. 前回部会における質問等に対する追加説明
(1) 国際戦略検討小委員会の検討状況
2. 関係機関等の取組状況のヒアリングを踏まえた評価についての議論
3. 「ご意見を聴く会」の開催

○第30回政策評価部会〔2009年3月12日(木) 10:00～12:00〕

- 議題：1. 「エネルギー利用」に関する報告書(案)について

- 「ご意見を聴く会」〔2009年3月26日（木）13：30～17：00〕
（於 愛知県名古屋市）

プログラム：

開催主旨説明

第1部：ご意見発表者との意見交換等

（1）ご意見の聴取

浅野智恵美 環境カウンセラー

加藤征三 三重大学特命学長補佐

山上隆之 中日新聞社経済部デスク

（2）部会構成委員との意見交換

第2部：会場に参加された方々からのご意見を頂く

参加者数：70名（うち、第2部での意見発表者は4名）

参加募集時に提出された意見数：45件

- 原子力委員会 政策評価部会「原子力政策大綱に示されているエネルギー利用に関する取組の基本的考え方の評価について」の報告書案に対する意見募集
〔2009年5月19日（火）～6月8日（月）〕

意見募集にいただいた御意見数：90名の方から163件

- 第31回政策評価部会〔2009年6月25日（木）10：00～12：00〕
議題：1. 報告書（案）に頂いた御意見への対応について

(付録2) 政策評価部会の委員等名簿

○政策評価部会(エネルギー利用)構成員

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

(2009年6月25日時点)

第1章 原子力の研究、開発及び利用に関する取組における共通理念

1-2. 現状認識

1-2-6. エネルギー安定供給と地球温暖化対策への貢献

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

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

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

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

1-2-7. 核燃料サイクルの確立

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

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

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

軽水炉使用済燃料の再処理については、これまで日本原子力研究開発機

構（日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との統合による独立行政法人（2005年10月設立））の東海再処理施設に委託された一部を除いて、海外の再処理事業者に委託されてきた。この間、事業者が六ヶ所再処理工場の建設を進めてきており、当初の計画より遅れているものの、現在、2007年度の操業開始を目途に、施設試験の実施段階に至っている。回収されたプルトニウムについては、軽水炉で混合酸化物（MOX）燃料として利用すること（プルサーマル）が、原子力発電の燃料供給の安定性向上や将来の核燃料サイクル分野における本格的資源リサイクルに必要な産業基盤・社会環境の整備に寄与するものとして、電気事業者により計画されている。電気事業者は、海外委託再処理により回収されるプルトニウムは海外において、また、六ヶ所再処理工場で回収されるプルトニウムは国内において、それぞれMOX燃料に加工するものとし、国内のMOX燃料加工工場については、2012年度操業開始を目途に施設の建設に向けた手続きを進めている。1999年に発覚した英国核燃料会社（BNFL）の品質管理データ改ざん問題を始めとする不祥事等により、電気事業者の示したこの計画の実現は遅れている。ただし、最近に至り、いくつかの電気事業者が、その実施に向けての原子炉設置変更許可申請を行うなどの進展がみられる。

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

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

1-2-8. 電力自由化等の影響

電気事業者が発電所の建設を決定するに当たっては、経済性、投資リスク、環境適合性、電源構成のバランス、地元理解や信頼関係、国のエネルギー政策との整合性等を総合的に勘案している。近年、電力自由化に伴い、法的供給独占による需要確保や総括原価主義によるコスト回収の保証がなくなり、原子力発電所のような回収に長期を要する大型の投資の判断において、経済性、投資リスクの比重が以前に比して相対的に上昇している。このため、電気事業者には、原子力発電所の建設に対して、このような観点からより慎重な姿勢を示す面があることも見受けられる。そこで、今後

とも原子力発電が競争力を維持していくためには、引き続き、原子力発電所の建設に係る資本費の低減や建設期間の短縮、技術の信頼性の向上を図っていくことが重要な課題である。

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

第3章 原子力利用の着実な推進

3-1. エネルギー利用

3-1-1. 基本的考え方

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

3-1-2. 原子力発電

(1) 基本的考え方

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

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

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

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

整うのが遅れる場合には、これが整うまで改良型軽水炉の導入を継続する。

(2) 今後の取組

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

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

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

3-1-3. 核燃料サイクル

(1) 天然ウランの確保

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

(2) ウラン濃縮

我が国として、濃縮ウランの供給安定性や核燃料サイクルの自主性を向

上させていくことは重要との観点等から、事業者には、これまでの経験を踏まえ、より経済性の高い遠心分離機の開発、導入を進め、六ヶ所ウラン濃縮工場の安定した操業及び経済性の向上を図ることを期待する。なお、国内でのウラン濃縮に伴い発生する劣化ウランは、将来の利用に備え、適切に貯蔵していくことが望まれる。

（３）使用済燃料の取扱い（核燃料サイクルの基本的考え方）

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

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

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

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

シナリオ３：使用済燃料は直接処分する。

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

その結果は以下のとおりである。

①安全性

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

②技術的成立性

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

③経済性

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

④エネルギー安定供給

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

⑤環境適合性

再処理する場合は、ウランやプルトニウムを回収して利用することにより、高レベル放射性廃棄物の潜在的有害度、体積及び処分場の面積を低減できるので、廃棄物の最小化という循環型社会の目標により適合する。さらに、高速増殖炉サイクルが実用化すれば、高レベル放射性廃棄物中に長期に残留する放射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も生まれる。

⑥核不拡散性

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

のような対応がなされる限り、この視点でシナリオ間に有意な差はない。

⑦海外の動向

各国は、地政学要因、資源要因、原子力発電の規模等に応じて、再処理するか直接処分を行うかの選択を行っている。原子力発電の規模が小さい国や原子力発電からの撤退を基本方針とする国、国内のエネルギー資源が豊富な国等では直接処分を、原子力発電の規模が大きい国や原子力発電の継続を基本方針とする国、国内のエネルギー資源が乏しい国等では再処理を、選択する傾向が見られる。なお、直接処分を選択している米国においても、高レベル放射性廃棄物処分場数を最小限にすることが重要として、それに必要な再処理技術の研究が始められている。

⑧政策変更に伴う課題 及び ⑨社会的受容性

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

⑩選択肢の確保（将来の不確実性への対応能力）

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

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

利用することを基本の方針とする。使用済燃料の再処理は、核燃料サイクルの自主性を確実なものにする観点から、国内で行うことを原則とする。

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

(4) 軽水炉によるMOX燃料利用（プルサーマル）

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

(5) 中間貯蔵及びその後の処理の方策

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

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

者には、中間貯蔵の事業を着実に実現していくことを期待する。

(6) 不確実性への対応

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

第6章 原子力の研究、開発及び利用に関する活動の評価の充実

原子力の研究、開発及び利用の基本的目標を達成するために国が行う施策は、公共の福祉の増進の観点から最も効果的で効率的でなければならない。しかし、グローバル化、巨大化、複雑化していく環境の中で、不確実な未来に向けて長期的視点に立ってなされるべきこの施策の企画・推進をそのように行い、それについて国民の理解を得ていくのは容易なことではない。そこで、国は、法律で定められている政策評価を政策に関する立案、実施、評価及び改善活動（PDCA活動）の一環に位置付けて、原子力に関する施策を継続的に評価し、改善に努め、国民に説明していくことが大切である。その際には、原子力に関する施策は、総合的推進を要し、長期にわたるもので、不確実性を積極的に管理しつつ安全の確保を大前提として推進されなければならないことから、多面的かつ定量的な評価を行うことが重要である。また、研究開発の評価においては、その計画や成果がもたらす可能性のある公益の大きさと所要費用とを、科学技術的な観点だけでなく、経済社会の発展や環境保全に対する意義についても考察して評価し、結果を実施計画に反映するべきである。

また、独立行政法人の行う研究開発については、自律的運営が行われることを踏まえ、独立行政法人通則法などに基づき国が適宜適切に評価を行うべきであり、その際には上記の考え方を踏まえるべきである。特に、大規模な投資を行う研究開発は、段階的に推進されるべきであり、段階を進めるに当たっては必ず国が上記の考え方を踏まえた評価を実施すべきである。

原子力委員会は、関係行政機関の原子力に関する施策の実施状況を適時適切に把握し、関係行政機関の政策評価の結果とそれに対する国民意見も踏まえつつ、自ら定めた今後10年程度の期間を一つの目安とする原子力の研究、開発及び利用に関する政策の妥当性を定期的に評価し、その結果を国民に説明していくこととする。

民間においても、経営上の想定外事象の発生に伴う損失を最小化するために事業リスク管理等が行われているが、原子力利用に関する事業の公益性に鑑み、その安定的運営を確実にして国民の信頼を確保しつつ健全な効率性を追及する観点から、安全の確保に関わるものも含めて事業リスク管理を的確に実施するための評価活動を充実することを期待する。特に、安全文化を含む優れた組織文化の形成活動や国民との相互理解活動のあり方については、外部評価も含めて適宜に適切な評価を行って継続的に改良・改善していくことを期待する。

主な用語解説

【ア行】

アジア原子力協力フォーラム（FNCA）

日本が主導するアジア地域での原子力平和利用協力の枠組みで、日本を含む10カ国が参加し、積極的な地域のパートナーシップを通して、原子力技術の平和的で安全な利用を進め、社会・経済的発展を促進することを目指している。1999年発足。現在の参加国は、日本、オーストラリア、バングラディッシュ、中国、インドネシア、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムの10カ国。

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。

【カ行】

核不拡散

原子力の平和利用において、核物質やそれに関連する施設が軍事目的に転用されること等を防止あるいは阻止すること。核物質の平和利用を担保するため、①保障措置、②核物質防護措置、③NSGガイドラインに基づく原子力関連資機材の輸出管理等が行われている。

核変換・分離技術

高レベル放射性廃棄物に含まれる元素や放射性核種を、その半減期や利用目的に応じて分離するとともに、長寿命核種を短寿命核種あるいは安定な核種に変換する技術であり、放射性廃棄物の処理・処分の負担低減及び資源の有効利用を目的としている。

ガラス固化体

ガラス固化体は、一般に、再処理工程において使用済燃料から有用な資源を回収した後発生する液体状の高レベル放射性廃棄物を、ガラス原料とともに高温で溶かし合わせてステンレス製の容器（キャニスタ）内に入れて冷やし固めたものである。

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。

高レベル放射性廃棄物

再処理工程において使用済燃料から有用な資源であるウラン、プルトニウム等を回収した後は、液体状の廃棄物が生じる。日本ではこの液体の廃棄物をガラスと混ぜて固化処理している。これらの廃棄物は、放射能レベルが高いことから「高レベル放射性廃棄物」と呼ばれる。高レベル放射性廃棄物は、低レベル放射性廃棄物に比べその発生量自体は少ないが、放射線管理に一層の注意が必要な半減期の長い核種も比較的多く含まれるため、長期間にわたり人間環境から隔離する必要がある。日本ではガラスと混ぜて固化処理している。

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、燃えて無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。

国際原子力エネルギー・パートナーシップ（GNEP）

2006年2月に米国より提案された構想。2007年5月には、日、米、仏、中及び露の5か国が発足時のメンバー国として参加した第1回閣僚級会合が、9月には5か国に11か国を加えた16のパートナー国が参加して第2回閣僚級会合が開催され、GNEP「原則に関する声明」への署名が行われた。2009年3月末現在のパートナー国は25カ国。GNEPは、国際的なエネルギー需要の増大を踏まえ、安全とセキュリティを確保しつつ原子力エネルギーの平和利用を世界的に拡大することが必要との共通認識を持つ国々による協力であり、環境を改善し、世界の発展・繁栄と核拡散リスクの低減に貢献するため、先進的な核燃料サイクル技術の開発、配備を促進することを目的としている。

国際原子力機関（IAEA）

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（原子力の平和利用を確保するため、核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。）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国際機関。2008年10月現在の加盟国は145カ国。

【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しており、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。

出力増強（出力向上）

既存の原子力発電プラントで安全を損なうことなく、原子炉の熱出力を上げて発電出力を数%～20%程度増大すること。米国や欧州などの原子力発電プラントにおいては、すでに約30年間にわたって原子炉出力向上を実施した数多くの事例がある。

セル

厚いコンクリート壁で放射線を遮へいし、内部は負圧維持され、排気は放射性物質を除去するフィルタに繋がっている部屋のこと。この部屋の内面はステンレスで内張りされ、床には漏えい液を集めて回収する装置がついている。

設備利用率

発電用原子炉の稼働状況を表す指標の一つである。1月、1年あるいは運転開始以来などの計算期間中、常に定格出力で発電した場合の仮定の発電量に対して実際に発電した電力量を%で表す。すなわち次式のように計算される。

$$\text{設備利用率} = (\text{実際の発電量} / \text{定格出力} \times \text{その期間の時間数}) \times 100 \quad (\%)$$

上式で「その期間」が1年間の場合には、歴時間の8760時間になる。原子力発電所は設備費の割合が高いため、可能な限り設備利用率を高くした方が、発電コストが低くなる。

【夕行】

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定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。

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取る必要がある。

低レベル放射性廃棄物

原子力発電所、再処理工場、RI 使用施設等において、施設の運転・保守、放射性物質の使用、施設の解体等に伴って発生する放射性廃棄物のうち高レベル放射性廃棄物以外の放射性廃棄物。低レベル放射性廃棄物は、その放射能濃度に応じて、地表から比較的浅い地層中（「浅地中」と呼ばれている）などに処分される。低レベル放射性廃棄物のトレンチ処分及びコンクリートピット処分については既に処分事業が実施されている。

トリウム利用技術

トリウム²³²が中性子を吸収して生ずる核分裂物質ウラン²³³を燃料とする原子炉をトリウムサイクルの原子炉（トリウム炉）という。1980年代に核不拡散の立場から、すなわちウラン²³³は天然（または、劣化）ウランと混合することにより化学的には分離ができなくなることなどの理由から関心が一時高まったが、現在は、ウラン資源が乏しくトリウム資源に恵まれているインドを除くとほとんど研究開発は行われていない。

【ナ行】

ニューシア（NUCIA）

各電気事業者では、法令により国に報告が義務付けられている故障・トラブルや、トラブルには至らない軽微な事象など安全に関する各社の情報をデータベースとして蓄積し、全社に水平展開することによって、トラブルの未然防止を図っている。ニューシアでは、各電気事業者が共有している安全に関する詳細な情報や、この情報を活用したトラブルの未然防止活動の状況を公開している。また、国内における故障・トラブル等の情報から、各機器の故障率に関する「機器信頼性データベース」を構築しており、これらのデータも公開している。

【ハ行】

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。

【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に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。

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種類の同位体のうち、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。

【A～Z】

MOX燃料（混合酸化物燃料（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。

NSネット

1999年9月に茨城県東海村のJCOウラン加工工場で発生した臨界事故を教訓として、原子力産業界全体で原子力の安全文化の共有化・向上を図るため、NSネット（ニュークリアセイフティーネットワーク）が1999年12月に設立された。電力・原子燃料加工・プラントメーカー・研究機関など原子力産業界の企業・団体が参加し、原子力に携わるパートナーとして、安全についての情報を交換し合い、評価し合うことによって、互いの知見を共有し、原子力産業界全体の安全意識の向上やレベルの向上に取り組んでいる。