

第4章. 技術・産業・人材の厚みの確保・発展

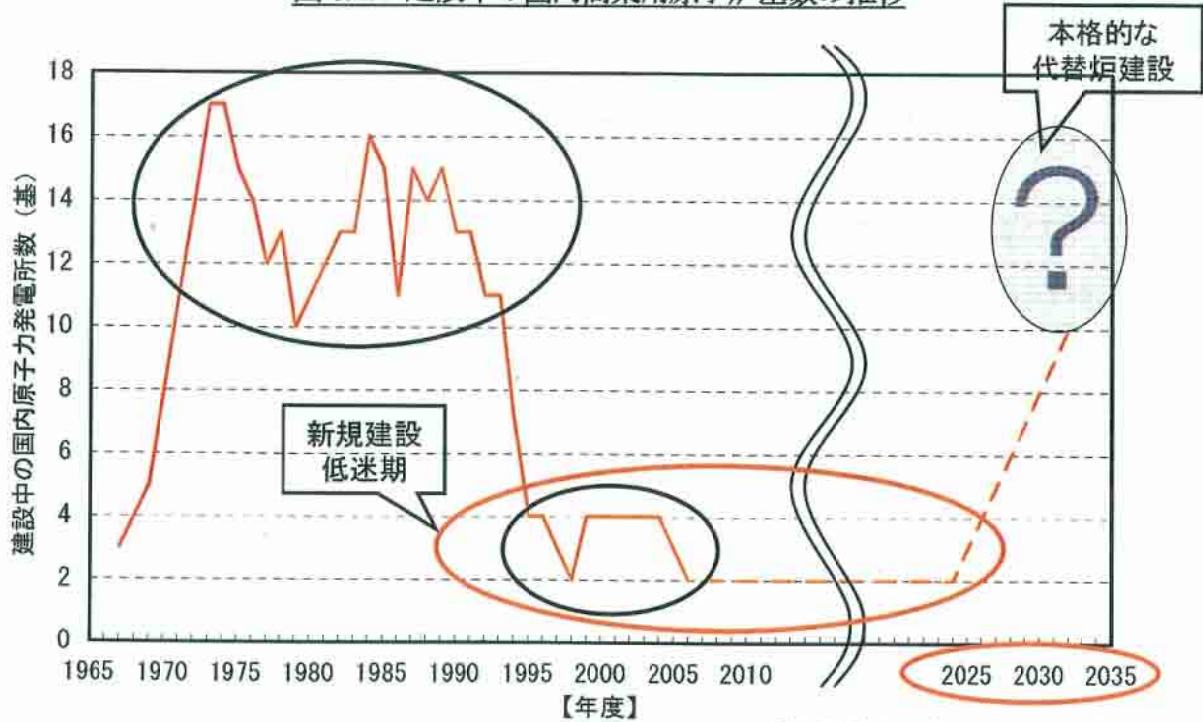
第1節.大量の代替炉建設までの間の技術・産業・人材の厚みの維持・強化の必要性

原子力発電に関する技術は、国際的にどの国を起源とする技術かが厳格に追求される点で極めて特異である。このため、自国技術や自国の産業を持たないことで、さまざまな制約を受けることも少なくない。我が国では、今後とも原子力を基幹電源として位置づけており、我が国のエネルギー安全保障の観点からは、資源の確保のみならず、我が国独自の原子力発電技術や産業の維持・発展を図っていくことが重要である。原子力発電技術や産業の維持・発展は、基本的には実際のプラント建設・運転及びこれに向けた開発プロジェクトの実施を通じてのみ実現できるものである。

今後 20～30 年にわたり、国内における原子力発電所の新規建設は低迷する見込みである(図 3.4.1、図 3.4.2)。また、メーカーの売上高も急激に落ち込んでおり、原子力関係の研究費や技術者数も減少してきている(図 3.4.3、図 3.4.4)。その一方で、2030 年前後からは、現在稼働中の原子力発電所の大規模な代替建設需要が発生する見込みであり、それまでの間、原子力分野の技術・産業・人材の厚みを維持・発展できるかどうかという深刻な課題に現在直面している。

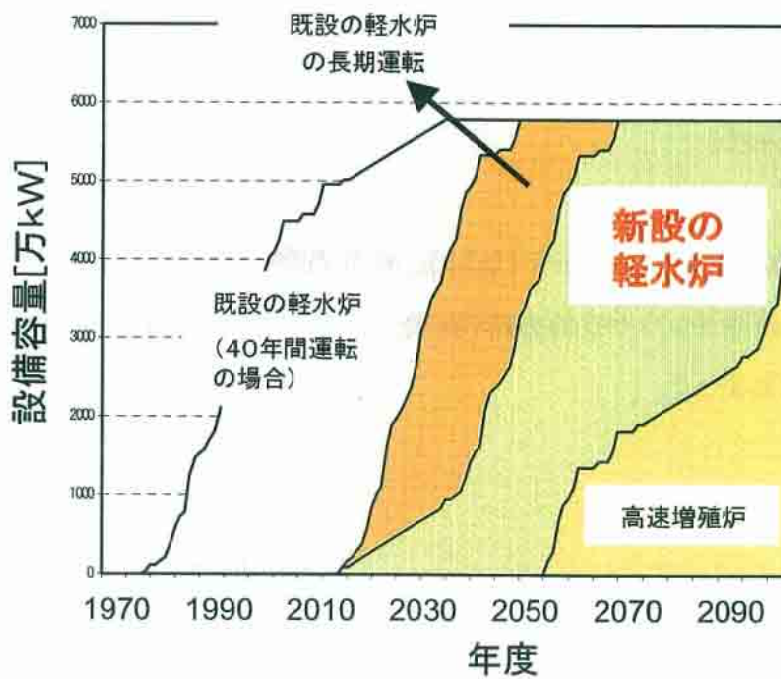
実際、米国においては、1970 年代以降、原子力発電所の新規建設が 20 年以上途切れていたために、技術やノウハウ等の維持・継承が難しくなり、技術・産業・人材面での厚みが大幅に縮小してしまった。

図 3.4.1 建設中の国内商業用原子炉基数の推移



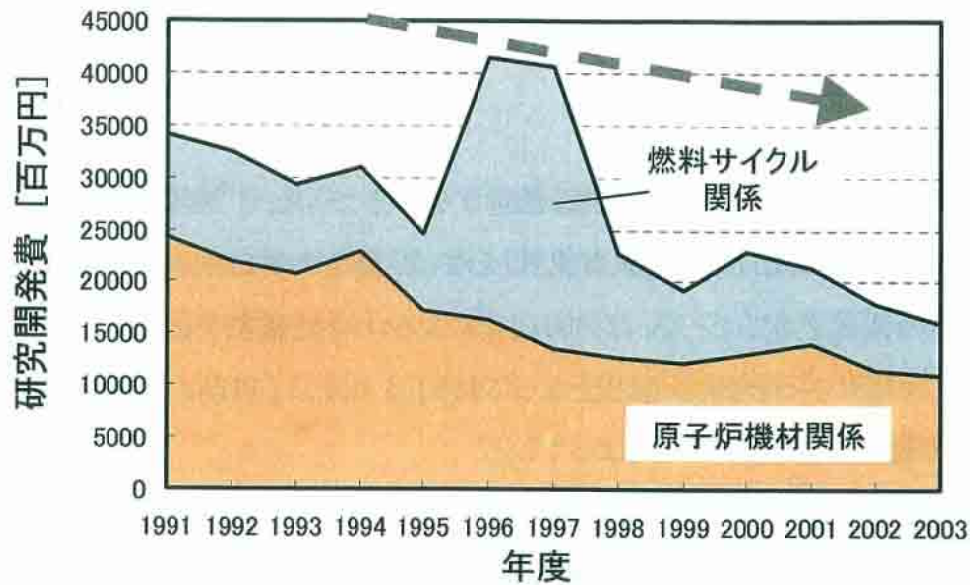
【出典:資源エネルギー庁調べ】

図 3.4.2 中長期的な方向性(商業用炉)



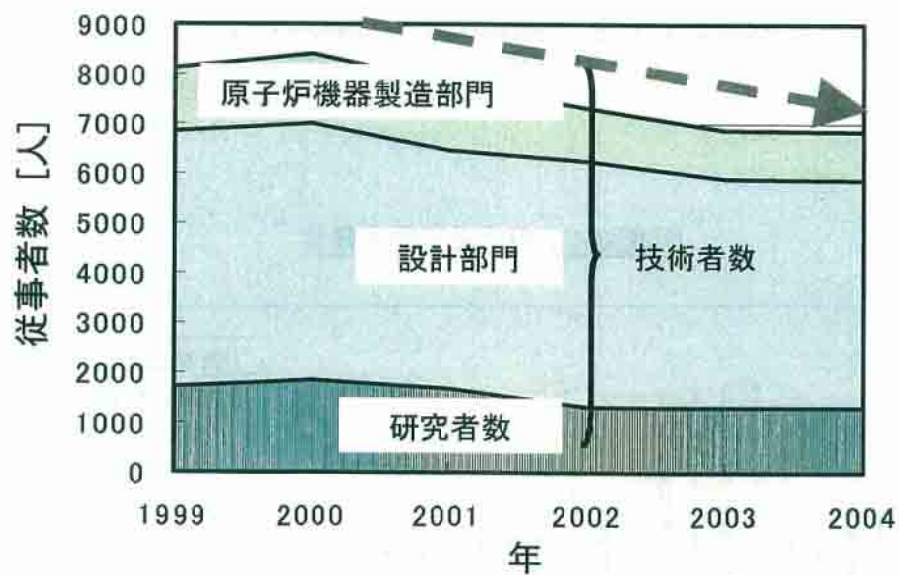
【出典:資源エネルギー庁調べ】

図 3.4.3 メーカーの研究開発費の推移



【出典:原子力産業会議 2003年度原子力産業実態調査報告より】

図 3.4.4 原子炉の設計・製造等に携わる技術者の推移



【出典:原子力産業会議 2003年度原子力産業実態調査報告より】

第2節. 20年ぶりの官民一体となった次世代軽水炉開発の着手

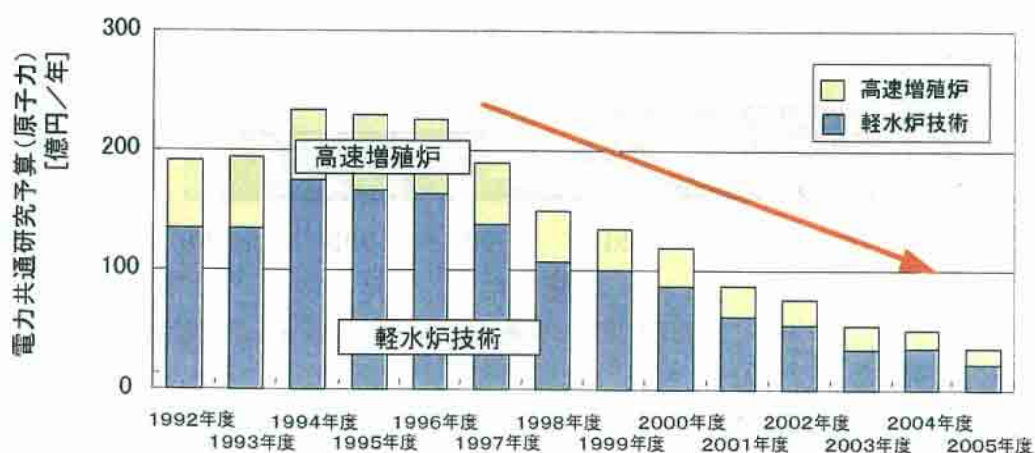
1. 現状の深刻さ

国内における原子炉の新規建設は当面低迷する一方で、米国、中国等の海外市場は拡大する見込みである(表 3.4.1)。電気事業者としては、需要の伸び悩みにより、原子炉の国内新規建設が当面低迷することや、電力自由化によるコスト圧縮努力の拡大により、研究開発費を大幅に圧縮せざるを得ない状況となっており(図 3.4.5)、以前のように原子炉開発を主導することが困難な状況となってしまっている。

表 3.4.1 海外の原発新規建設への取組(例)

米国	2010年頃までの新たな原子力発電所の建設を目標として、「原子力2010プログラム」を開始。
中国	2020年までに、現在の発電容量900万kWから約3,600～4,000万kWにまで引き上げる計画。その一部として、新規4基、増設4基の計8基の建設計画あり。
インドネシア	2010年に初号機を建設開始し、2025年までに4基の運転開始を行う計画。
ベトナム	2020年までに原子力発電所を建設、運転開始することを目指し、現在、プレフィージビリティスタディの承認手続きが行われている。

図 3.4.5 電力共通研究予算



国の原子力技術開発予算は、近年伸び悩みの状況である(図 3.4.6)。国は、競争的資金を重視する流れの中で、提案公募事業に資金をシフトしているが、技術開発の戦略的取組の必要性は高まっている。また、技術開発のための戦略構築や資源配分の中核機関であった原子力発電技術機構(NUPEC)も、行政改革の流れの中でその役割を喪失してしまっている状況である。

＜参考＞ 過去の技術開発プロジェクト

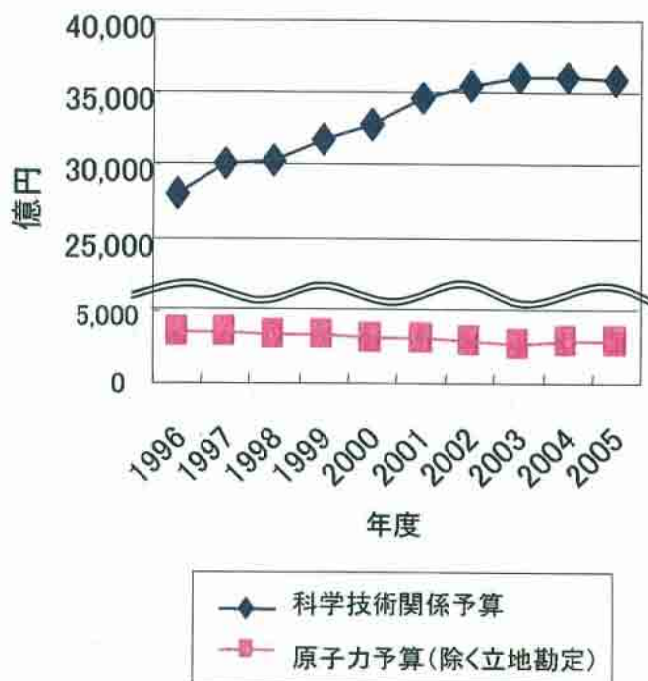
～ABWR(改良型沸騰水型軽水炉)、APWR(改良型加圧水型軽水炉)の開発～

・期 間：1981～1985 年度

・予算総額：573 億円

・新規建設地点(柏崎刈羽 6、7 号機等)を念頭において、電気事業者がプロジェクトを主導し、メーカー、ゼネコン等が開発に参加。

図 3.4.6 我が国の科学技術関係予算及び原子力予算の推移



2. 海外における軽水炉開発の状況

(1) 欧州

欧州においては、フランスのフラマトム社(フランス政府が大株主)とドイツのシーメンス社

が共同^(※1)で、EPR(欧州加圧水型原子炉)の開発を行い、フィンランド電力会社から、他の2メーカーとの競合の上、2003年に新規受注を獲得した。開発作業には、電気事業者であるフランス電力公社(EDF)^(※2)が参画し、ドイツの電気事業者数社も協力している。また、この取組を支援するために、フランス、ドイツ両政府は安全基準の一本化を実施し、新型炉開発に向けた設計規則を共同で作成している。

(※1) 2001年にフラマトム社とシーメンス社の原子力部門は合併し、フラマトム ANP 社(フランス政府が大株主である AREVA 社の子会社)を設立。

(※2) フランス政府が大株主

(2) 米国

米国においては、GE社、ウェスティングハウス(WH)社が ESBWR(静的安全 BWR)、API1000(改良型静的安全 PWR)といった新型軽水炉を開発しており、これらを武器にして世界中への売り込みを展開している。米国政府も 2002 年 2 月に、米国エネルギー省(DOE)が「原子力 2010 プログラム」を発表して、官民合同で新規原子力発電所を 2010 年までに建設し、運転を開始することを目指しているが、同プログラムの策定に先立ち、ESBWR、API1000、ABWR(改良型 BWR)などについて、導入可能性や技術的成熟度等についての検討が実施されている。また、原子力規制委員会(NRC)への建設・運転許可申請費用の半額補助等を政府が支援しているほか、建設・運転同時認可等のプロジェクトを国と民間とが協力して進めている。

このような中で、本年 6 月、NRG エナジー社^(注)から、テキサス州での原子力発電所 2 基(サウス・テキサス・プロジェクト 3 号機・4 号機、炉型 ABWR、設備容量合計 270 万 kW、2014 年及び 2015 年運転開始予定)の新規建設プロジェクトに GE 社及び日立製作所が参画する予定であることが発表された。

(注)NRG エナジー社:

- ・1989 年創業、本社ニュージャージー州プリンストン
- ・従業員数 約 3,700 人
- ・米国テキサス州を中心にオーストラリア、ドイツ及びブラジルに発電所を所有(石炭及び天然ガス火力中心)

・原子力発電所は、テキサス州に2基(サウス・テキサス・プロジェクト1号機・2号機)を所有

(3) 韓国

韓国においては、導入した技術を基に、政府支援のもと 1992 年にメーカーである KOPEC 社(韓国政府が大株主の KEPCO 社の子会社)及び電力会社である KHNP 社(韓国政府が大株主)共同で、国産炉である KSNP(韓国標準型軽水炉、加圧水型)を開発し、国内6基を建設した。さらに、KSNPの改良型であるKSNP+、APR1400を開発しており、2015年までに合計8基を建設する予定である。

(4) 中国

中国においては、国有企業である中国核工業集团公司(CNNC)が中心となり、海外からの技術導入による国産炉(CNPシリーズ)の開発を推進している。現在、60万kWクラスを国産化しており、2010年までに100万kWクラスを国産化する計画となっている。

3. 今後の対応

以上を踏まえると、我が国としては、先ず 2030 年前後からの代替炉建設需要をにらみ、世界市場も視野に入れて、国、電気事業者、メーカーが一体となったナショナルプロジェクトとして、日本型次世代軽水炉開発に着手すべきである。

このため、先ずは2年間程度、フィージビリティスタディを行い、この取組を着実に進める中で、将来のビジョンを共有しながら、焦点を絞った中長期的な技術開発戦略を立てていくことが必要である。

<参考> 次世代型軽水炉開発のフィージビリティスタディでの検討課題例

- 国内及び世界市場のニーズは何か。
- 世界市場で競争上優位に立つために必要なコンセプトやブレイクスルーは何か。
- どのような炉(炉型、出力規模等)を標準炉として開発するか。

- メーカー、電気事業者、国は、それぞれ具体的にどのような役割を果たすべきか。
- 海外市場への進出を考えれば適切なタイミングで海外メーカーの参加を検討すべきか。

このフィージビリティスタディを通じ、世界市場で競争できる軽水炉を開発するプロジェクトとなるようであれば、本格開発段階(7年間程度)に移行すべきである。今回の開発が実現することとなると約20年ぶりのナショナルプロジェクトとなる。

次世代軽水炉の開発に当たっては、メーカーがプロジェクトの主体的役割を果たし、電気事業者がユーザーとしての立場から具体的ニーズや優先度等を提示し、開発設計及び試験等にこれらを反映できるよう検討に積極的に参画することが必要である。国はこれまでの公募方式による技術開発について、公募方式導入の趣旨等も踏まえつつ見直して、戦略的に技術開発を進めていくことが必要である。また、国や民間企業の財政余力や量産効果等も考えると、開発する標準炉を多くても2つ程度に絞ることが適当である。さらに、開発研究と安全研究の整合的な実施を図り、その研究成果を安全規制に速やかに反映させることも重要である。

また、核融合エネルギー技術(ITER計画)、原子炉による水素製造技術など先進的エネルギーに関する研究開発についても、長期的視点から着実な推進に努めることが必要である。

第3節. 世界市場で通用する規模と競争力を持った原子力発電プラント産業の実現

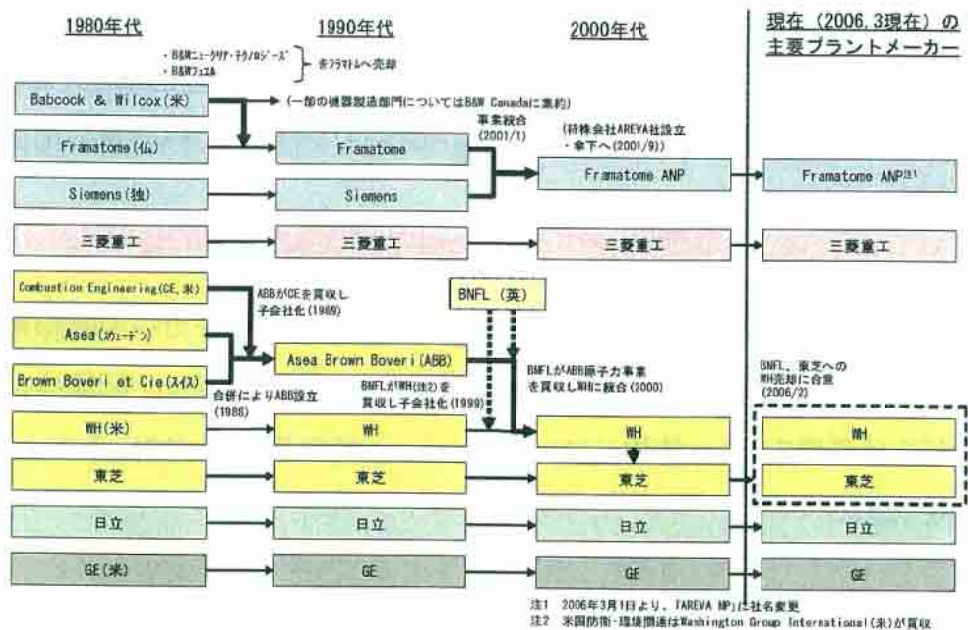
1. 世界の現状

1979年のスリーマイル島事故、1986年のチェルノブイリ事故以降、長期間にわたり世界的に新規建設が低迷してきた。しかし、近年の化石燃料の需給逼迫の顕在化や、地球温暖化対応の必要性の高まりを背景として、欧米各国での原子力発電の見直しやリプレース建設の現実化、あるいは途上国での原子力発電の新規導入といった動きが加速してきている。以上を背景として、世界の原子力発電所の新規建設需要は、今後拡大の方向にある。

一方で、欧米メーカーにおいては、長期間にわたった需要低迷期において、総合産業である原子力産業として必要な企業規模を維持していくために、メーカー間で国境を越えた再編・集約化が進行した。この結果、海外の原子力産業は寡占化している(図 3.4.7)。

こうした状況の中で、主要メーカーとして生き残ったGE(米国)、WH(米国)、AREVA(フランス)は、それぞれ ESBWR、AP1000、EPR(欧州加圧水型原子炉)といった新型軽水炉を開発中であり、これを武器として世界中に売り込み合戦を展開している。また、韓国や中国では、海外から導入した技術をもとに、国産炉の開発を進めている。

図 3.4.7 世界の主要原子力発電プラントメーカーの変遷



2. 我が国の現状と課題

これまで我が国では、少ないながらも新規建設が継続されてきたため、我が国メーカーは設計、製造、建設技術面で圧倒的な優位性を有しており、また、これを支えるコア部品では強い裾野産業を有している。このため、米国メーカーにおける新型炉開発においても、我が国メーカーは重要なパートナーとなっている。

他方で、これまで国内市場への対応が中心であったため、海外市場への対応は遅れており、また我が国独自開発の炉の国際的な認知度は低く、このため日本全体としてのブランド力は高くない。また、これまで国内電気事業者各社の個別の要請に応じ、サイト毎にカスタマイズされた原子力発電所を設計・建設してきたことから、欧米では一般的となっている炉型の標準化は進んでいない。

3. 今後の目標と対応

今後 10 年程度は、わずかながらも新規建設が見込まれるため、裾野産業も含めて徐々に縮減傾向にはあるものの、ある程度の企業規模の維持が可能であるが、その後の状況については不透明である。国内各メーカーが体力を失って、国際的な影響力を喪失する事態に陥らないよう、体力のある今のうちに、中長期を見据えた戦略の構築と実行が必要である。我が国メーカーが「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」(『原子力政策大綱』)が政策上の目標である。

こうした中長期的な戦略の立案・実行には、まず我が国メーカーが国際市場で競争する原子炉のコンセプトやターゲット市場等を明確にし、その実現に向け、関係者が戦略的に取り組む必要がある。具体的には、メーカー、電気事業者、国は以下のような取組を進めるべきである。

(1)メーカー

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

(2)電気事業者

上記のメーカーの戦略を踏まえ、電気事業者は、主要ユーザーとしての立場から、具体

的ニーズや優先度をメーカーに明確に提示して新型炉の開発促進に協力するとともに、我が国原子力産業に期待することの明確化等を行っていくことが必要である。この際には、各社単独での対応に加え、原子力産業への期待について、可能な範囲で電気事業者間の共通認識を形成し、一体となって意思表示することが有効である。

(3)国

次世代軽水炉開発等の各政策の推進にあたっては、上記のメーカーの戦略やユーザー（電気事業者）の考え方も踏まえ、世界市場で通用する規模と競争力を持った我が国原子力産業の実現という観点に十分留意すべきである。

なお、こうした取組の前提として、以下のような裾野産業まで含めた原子力産業の活力維持が必要である。

- ①電力自由化の中でも、可能な限り原子力発電所の新增設やリプレース建設の見通しが得られること。
- ②海外市場の獲得はメーカーだけでは限界があるため、国が、政府としての意思表示や公的金融による支援等、国際展開に向けた環境整備を行うとともに、電気事業者がメーカーと必要な連携を行うこと。

第4節. 原子力を支える人材の育成

原子力分野の人材は、大別すると、①（主に、点検・保守に従事する）現場の技能者、②（主に、開発・設計・製造に従事する）技術者、及び③（主に、研究開発に従事する）研究者に分類される。

1. 現場技能者の育成・技能継承の支援

(1) 現場の技能者の現状

適切なメンテナンス(点検・保守等)が安定的な発電を実現する基礎である。原子炉のメンテナンスを担う現場の技能者については、現状、量的には確保され年齢構成もバランスしているが、現場の技能者の質的な維持・向上や技能の継承が今後の課題と考えられる。

<参考> 原子力発電施設における主なメンテナンス作業

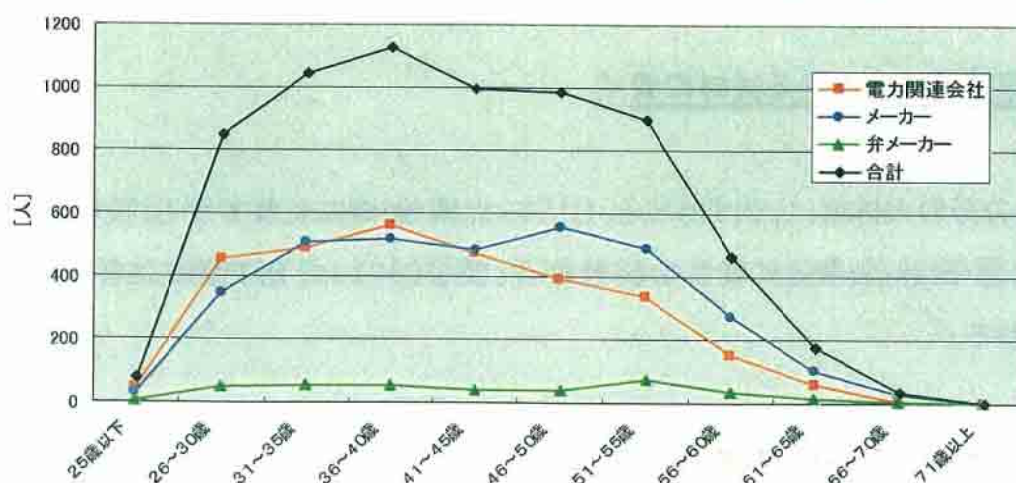
原子炉本体、原子炉冷却系統設備、燃料設備、原子炉格納設備、蒸気タービン設備等の点検・保守等

(具体例) 原子炉容器の開放点検、原子炉冷却系機器の検査、燃料の検査及び取替え、制御棒駆動機構の分解点検、原子炉格納容器漏洩検査、発電機タービンの開放点検

①現場の技能者の量的な確保について

現場作業責任者の年齢構成は、概ねバランス良く分布しており(図3.4.8)、2007年から順次、「団塊の世代(1947～1949 年生まれ)」が定年退職を迎えることによる著しい人材不足(いわゆる「2007 年問題」)は想定しにくい。また、メンテナンスの業務量は、春秋に集中するが、それに必要な人員は確保されてきており、量的な確保については、当面、大きな問題は認められない。

図 3.4.8 「現場作業責任者」の年齢構成(総数 6,657 人、2003 年 11 月調査)



(参考) メンテナンス要員の数

(柏崎刈羽原子力発電所7号機の定期検査での実績)

○停止日数 115日間 (2005年3月1日～2005年6月23日)

○管理区域への入域者数 1日最大(3月30日)で940人(東京電力㈱社員を除く)

○管理区域入域者の総実人数 2,580人(東京電力㈱社員を除く)

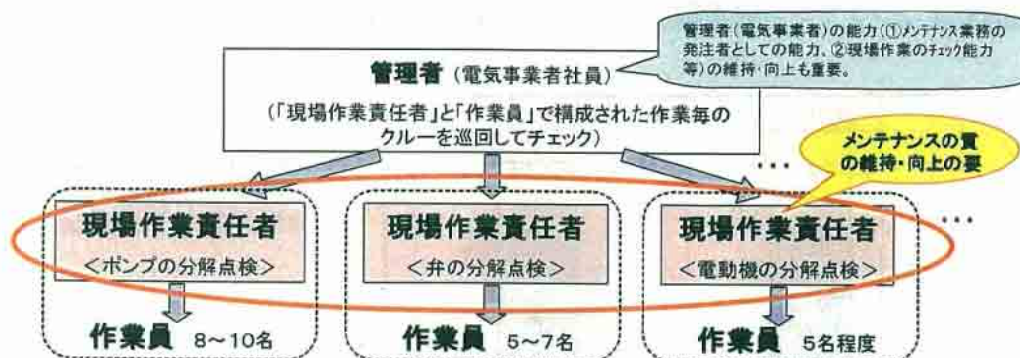
(注):管理区域入域者のほとんどはメンテナンス要員。

また、管理区域外でのメンテナンスもあるため、上記人数は、メンテナンス要員の概略数。

②現場技能者の質的な維持・向上について

現場のメンテナンス作業要員は、(i)作業要員に対して具体的な指示・監督等を行う現場の責任者である「現場作業責任者」と、(ii)この「現場作業責任者」の指揮下で作業を実施する「作業員」で構成されているのが一般的である(図3.4.9)。現場のメンテナンス作業の中核は「現場作業責任者」であり、メンテナンスの質は、「現場作業責任者」の能力に大きく依存する。

図3.4.9 現場作業の実施体制の例



③メンテナンス産業の構造

メンテナンス作業は、元請、一次下請、二次下請以下の協力会社という多層構造を形成して実施しているのが通例である(図3.4.10)。また、「現場作業責任者」や「作業員」等のメンテナンス要員全体の概ね6割以上は、発電所立地地域の地元出身者であり(図3.4.11)、これら地元のメンテナンス要員が所属している工事施工請負会社^(※)の多くは、

中小企業である。

(※) 工事施工請負会社：電気事業者系列の一次下請以下 又は メーカー系列の二次下請以下の企業

図 3.4.10 定期検査の実施体制の例

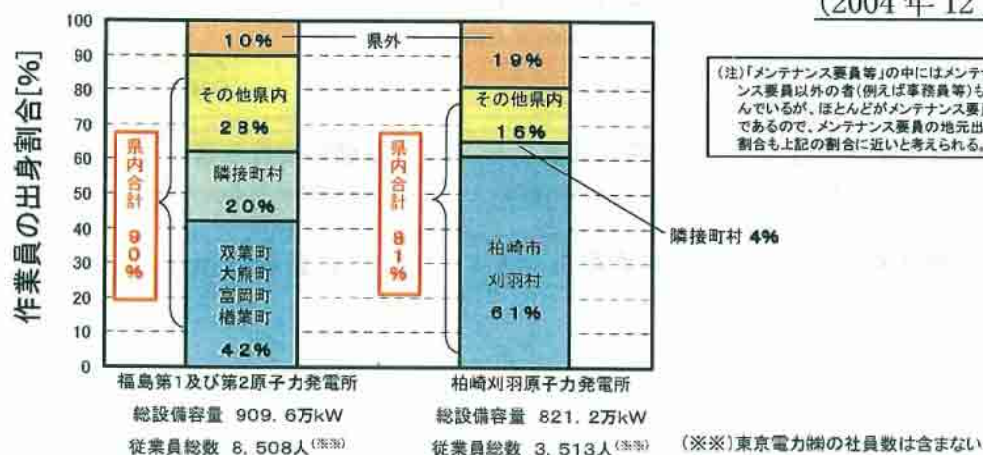
(※より多層の構造を形成しているケースもある)



【出典：原子力産業会議「基盤強化委員会人材問題小委員会報告書(2003年6月)」】

図 3.4.11 メンテナンス要員等(注)の地元出身者の割合 <福島・柏崎刈羽の場合>

(2004年12月1日時点)



(2)現場の技能者の人材育成の実態と課題

電気事業者やメーカー及びその関連会社(元請及び一部の一次下請)においては、従業員に対する研修を実施しているが、概ね各社単位での対応にとどまっている。また、「現

場作業責任者」及び「作業員」の多くが所属する二次下請以下の企業においても、将来的に、技能を維持し、質的な向上を図るためには、体系的な研修を確立していくことが望ましい。

＜参考＞「現場作業責任者」や「作業員」の人材育成の状況

- a. 定期検査等を実施する現場技能者の専門分野が多種多様にわたっていること等もあり、「現場作業責任者」や「作業員」を対象とした研修用のカリキュラムやテキスト等が体系的に整備されていない。
(例：「現場作業責任者」の職種には、機械工、電気工、計装工、弁専門工、塗装工、保温工、除染工、土木工、建築工 等がある。)
- b. メンテナンスの現場を担う下請企業の多くは、現場での実際の仕事(OJT)を通して、技能やノウハウを養成・蓄積していく気質が強い。
- c. 二次以下の下請中小企業の多くは、原子力発電所のメンテナンスを行うための研修を自社従業員向けに実施したり、他社が実施する研修を費用負担して積極的に受講するだけの時間的・人的・資金的余裕がない。

(3)現場の技能者の育成についての今後の対応

原子力関連施設を安全・安定に運転していくためには、現場技能者の質的な維持・向上や技能の継承が重要であり、電気事業者、メーカー等が地域と連携して実施する人材育成・技能の継承を図る取組を政府として支援していくべきである。

①「現場作業責任者」をはじめとするメンテナンス現場の技能者を対象とした人材育成・技能の継承の取組の推進

人材育成・技能の継承のニーズ、既存の研修施設や地元大学等の有無等各地域ごとに環境が異なる実情を踏まえつつ、電気事業者、メーカー等が地元(大学・研究機関等)と連携して実施する個別企業の枠を超えた人材育成・技能の継承を図る取組をモデル事業として国が支援していくことが必要である。

②「現場作業責任者」をはじめとするメンテナンス現場の技能者の認定・登録制度の導入の推進

電気事業者が、現場の技能者の作業経験及び研修受講実績の登録や、メンテナンス作業に必要な知識や技能に関する資格等を認定・登録することにより、技能者の能力の維持・向上を推進するとともに、客観的な評価の一つとして活用することにより、メンテナンス作業の質の維持・向上を図っていくことが必要である。

このため、まずは作業経験や研修受講の登録から始め、知識・技能等に関する資格等の認定・登録制度への発展も検討していくことが必要である。

<参考> 個別企業の枠を超えた人材育成の取組のイメージ

地域の既存の研修施設を活用して、複数の地元メンテナンス施工請負会社の「現場作業責任者」クラスの従業員を対象として、品質管理に関する研修や電気・機械等のメンテナンス技術に関する研修を地元企業のOB等専門家を講師として招聘して実施。

また、現場の技能者の研修受講実績や原子力発電施設の定期検査の作業実績、知識・技能に関する資格等の取得状況等を登録し、電気事業者等が把握できるような環境を整備することにより、メンテナンスの質の向上を図る。

<参考> 現場技能者の人材育成支援事業（2006年度予算）

地域における個別企業の枠を超えた現場技能者の人材育成の取組に対して支援を行うこととし、本年度予算において0.6億円を計上。

2. 研究者・技術者の育成

研究者については、これまでのところ極端に深刻な状況とはなっていない。

技術者については、新規建設の長期に亘る低迷等により、技術の継承の問題等が生じるおそれがあるが、これに対しては、技術開発の戦略的推進及び原子力産業の国際展開並びに新・増設の着実な推進等によって対応することが基本である。

※ なお、大学・大学院等における技術者・研究者の人材育成については、「3. 大学・大学院等における人材育成」

の項で取り扱う。

また現在、事業者や研究開発機関等においては、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を育成してきている。

例えば、日本原子力研究開発機構においては、電気事業者等の現役社員を主な対象として、原子力工学全般の教育を実施してきている。

また、2004 年度から技術士試験に「原子力・放射線部門」が新設されているが、いまだ実績はごくわずかの人数に限られている。今後、技術士の人数が増加し社会に定着していくに応じて、技術者の自己研鑽の具体的目標設定に資することが期待されるとともに、事業者等においては、安全管理や社内とのリスクコミュニケーション等の分野などにおいて、本資格を積極的に活用することを期待する。

3. 大学・大学院等における人材育成

(1) 原子力に関係する学部及び大学院の近年の状況

① 学部

大学においては、学部の工学系学科の統合が進展したが、その際、従来の原子力関係学科は、原子力を志望する学生の減少等を背景として、その多くは他学科との統合や名称変更により、エネルギーや環境等より広い分野を扱う学科の一部となった。

これに伴い、名称に「原子」が含まれる学科は、1995 年度の7学科から、2005 年度の1学科に減少し、在籍する学生数も減少している(図 3.4.12)が、統合・名称変更後の学科においては、その一部として原子力の教育・研究が継続されており、原子力が教育課程に含まれる学生の数自体は、1970 年代後半以降、ほぼ横ばいの状況である(図 3.4.13)。

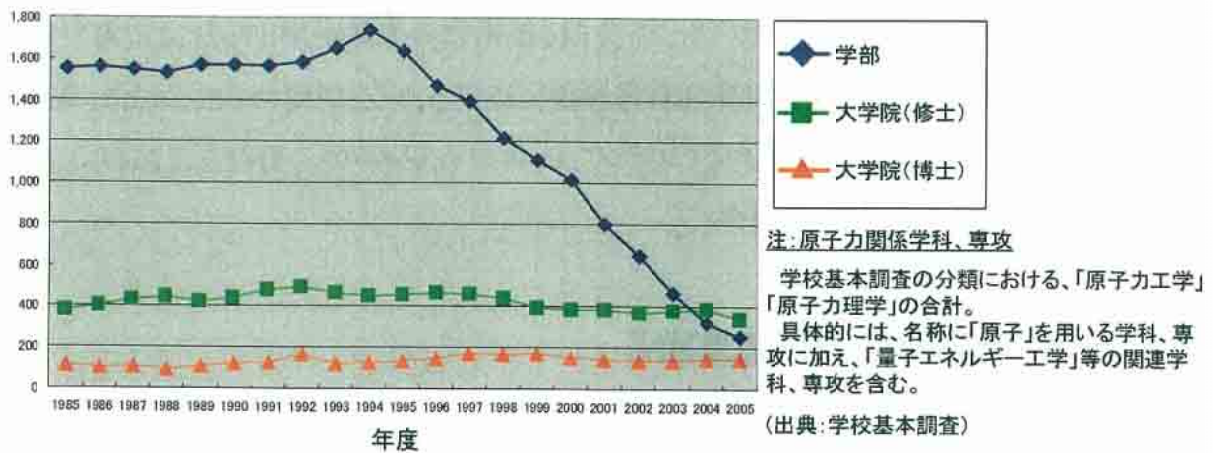
しかしながら、こうした統合・名称変更後の学科においては、幅広い学問・学際分野を対

象とした教育・研究を志向する傾向が強く、原子力の専門教育・研究の希薄化が懸念される状況である。

②大学院

原子力を専攻する修士、博士課程の大学院生数は、1970年代後半よりほぼ横ばいか微増の状況である(図 3.4.13)。

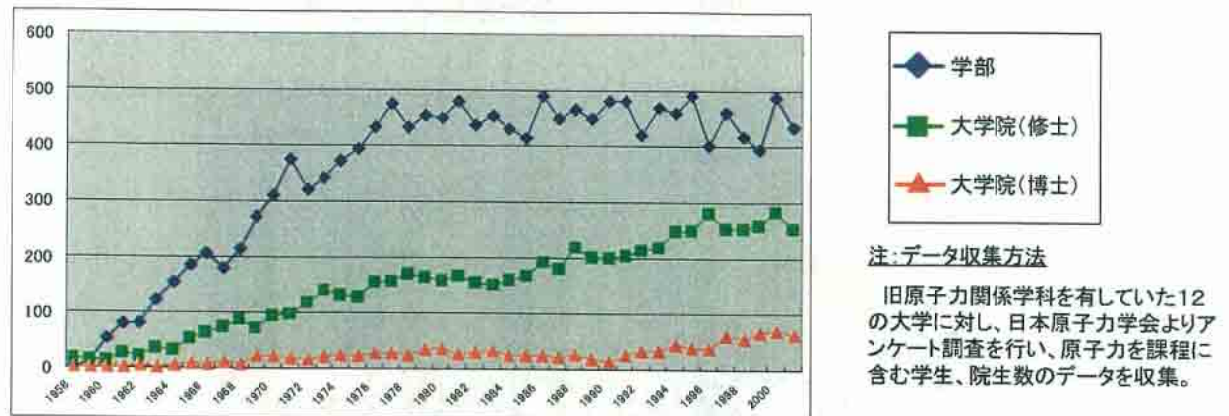
図 3.4.12 原子力関係学科・専攻(注)における学生の在籍数の推移



③就職の状況

原子力の新規立地は低迷しているものの、電気事業者やメーカーにおける原子力関係大学、大学院卒業者の新規採用数は、ほぼ横ばいの状況となっている(図 3.4.14)。

図 3.4.13 原子力を課程に含む学科・専攻における学生の卒業生数の推移



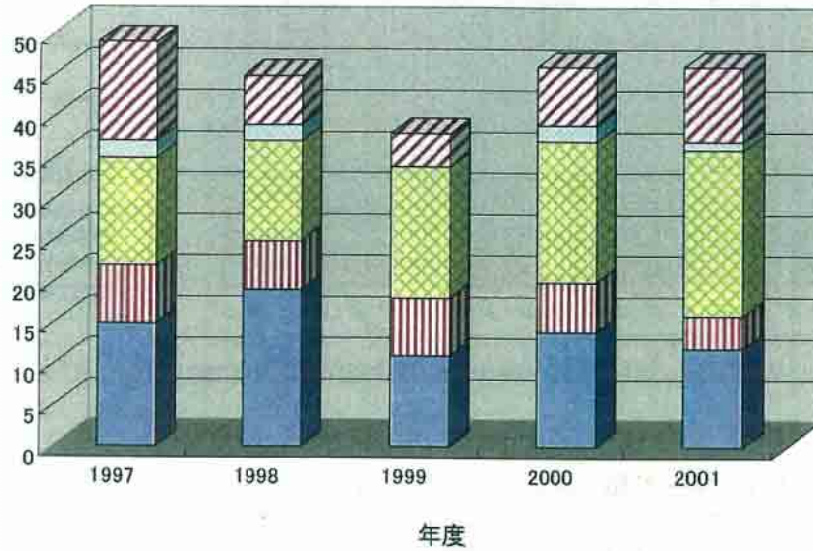
(出典 : 大学の原子力工学研究教育設備等検討特別専門委員会報告書(2003年3月 日本原子力学会))

また、原子力プラントの開発・建設には、原子力工学のみならず、多くの分野の知見が必要であり、メーカーや電気事業者等の原子力部門も、原子力以外に化学、材料、機械、電気等、幅広い基盤的技術分野の学部・大学院から技術者を採用している現状となっている(図 3.4.14)。

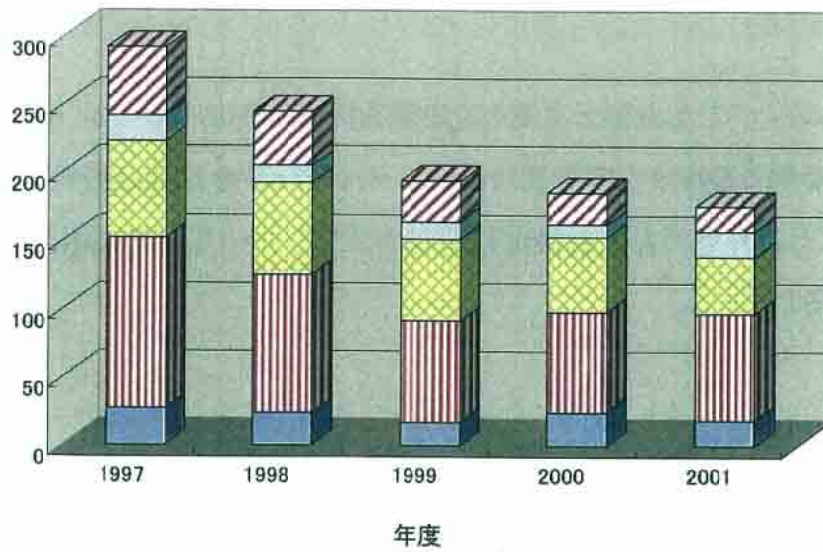
しかしながら、こうした原子力を支える基盤的技術分野においても、近年原子力に就職を希望する学生の減少や、研究者のシミュレーション等の先端分野への移行などを背景として、原子力分野での人材確保に問題が生じることや、基盤的技術分野の研究の希薄化が懸念されている。

図 3.4.14 メーカー・電気事業者・研究機関(旧サイクル機構、旧原研)の
原子力部門における技術系採用者数の推移

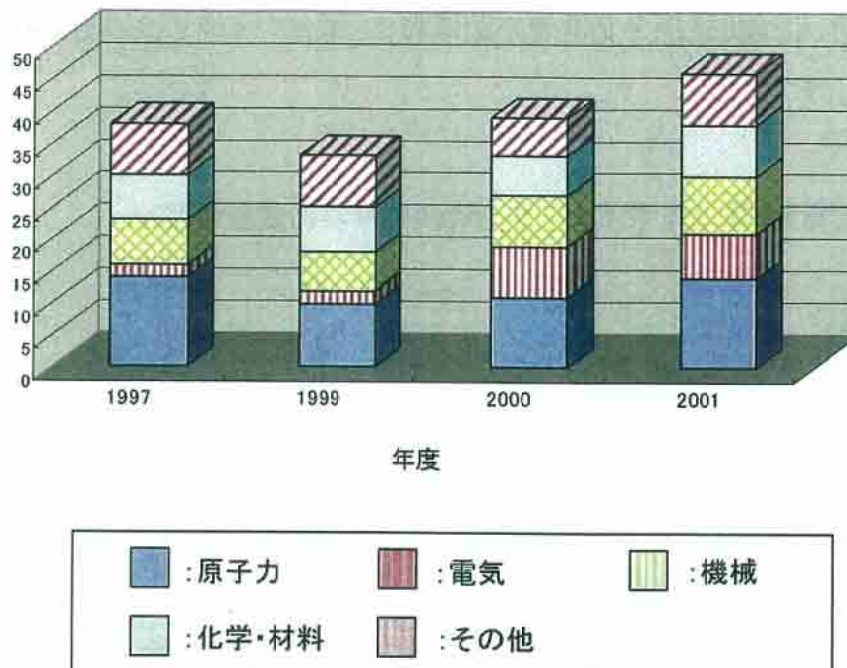
(ア)メーカー



(イ)電気事業者



(ウ) 研究機関(注2)



注1:集計方法 (社)日本原子力産業会議 人材問題小委員会委員(電気事業者 8 社、メーカー3 社、旧サイクル機構、旧原研)へのアンケート回答から集計。

注2:1998 年度の研究機関の採用実績については、旧動燃が当該年度に採用が無かったため、記載していない。

【出典:(社)日本原子力産業会議 基盤強化委員会 人材問題小委員会報告書 2003 年 3 月】

(2) 原子力関係学部・大学院の新設の動き

(1)のとおり、原子力にかかわる学部、大学院における教育・研究は、全体として厳しい状況にある一方で、近年、原子力の研究開発拠点である福井県、茨城県等において、原子力教育の重要性が認識され、原子力分野における実務能力と工学理論を備えた専門技術者の育成を目的として、以下の原子力関係学部、大学院が新設されている。

①学部

・福井工業大学原子力技術応用工学科

(2005 年度設立、学部定員 20 名)

原子力分野における、実務能力と工学倫理を備えた技術者の育成が目的。専門教育に加え、地域と原子力発電所の関係等、人間とエネルギーの関係を考察する教育を実施。

- ・武蔵工業大学においても、原子力専門の学科の新設を予定。

②大学院

- ・福井大学大学院工学研究科独立専攻 原子力エネルギー安全工学専攻
(2004 年度設立、修士課程定員 27 名、博士課程定員 12 名)

原子力以外の学部の卒業生も対象とし、幅広い素養を持つ技術者の育成が目的。専門教育に加え、原子力の安全や地域共生に関する教育を実施。

- ・茨城大学大学院理工学研究科 応用粒子線科学専攻
(2004 年度設立、修士課程定員 25 名、博士課程定員 9 名)

中性子線をはじめとする放射線やレーザー等を利用して、タンパク質等の構造解析とその応用を中心とした教育・研究を推進。J-PARC (大強度陽子加速器研究施設、日本原子力研究開発機構にて現在建設中) 等の近隣研究施設と連携。

- ・東京大学大学院工学系研究科 原子力国際専攻
(2005 年度設立、修士課程定員 17 名、博士課程定員 8 名)

国際舞台で活躍できる、原子力分野の研究者の育成が目的。原子力のエネルギー利用に加え、原子力と社会の関係を考える社会工学や、放射線等を活用した医学物理についても教育・研究も実施。客員講座として日本原子力研究開発機構が協力。

- ・東京大学大学院工学系研究科 原子力専攻(専門職大学院、1 年制)
(2005 年度設立、定員 20 名)

原子力分野の専門技術者の育成が目的。原子力分野での就業経験のある社会人を主な対象とし、茨城県東海村において、理論教育及び原子炉運転実習を実施。客

員講座として日本原子力研究開発機構が協力。2005 年度には、第 1 期生として 15 名（うち電気事業者の現役社員が 7 名）に学位授与。

（注）この他、核燃料サイクル施設が立地する青森県の八戸工業大学において、2005 年度より原子力のカリキュラムが設けられているところ。

(3)工業高等専門学校(高専)の状況

現在、高専で原子力の専門課程を有しているところはない。電気事業者やメーカーも、高専卒業生に対しては、原子力の専門知識よりむしろ機械、電気・電子、材料等の基盤的な技術力を期待している。原子力部門への配属に必要な、放射線防護等の原子力に特有の知識については、採用後、社内にて教育しているのが現状である。

なお、高専卒業者が大学に編入し、専門的知識を学ぶ道もあり、一部の原子力関係学部においては、高専卒業者が定常的に編入しているところである。

＜例＞ 東京大学:約 1 名／年、九州大学:1～2 名／年

(4)連携大学院制度

研究機関及び大学院では、連携大学院制度（日本原子力研究開発機構等の研究機関と大学が協定等を締結し、その研究機関の研究者が客員教授等となって大学院の教育に参画する制度）を実施している。（日本原子力研究開発機構は、全国で 12 の大学院と連携大学院を実施中。）

これにより、研究機関の有する施設・設備や人的資源を活用し、大学院における教育・研究内容の豊富化や研究者間の交流、大学院教育の活性化を促進している。

(5) 今後の対応

このような状況を踏まえ、福井県、茨城県等での最近の取組をより確実なものとするとともに、原子力分野における教育現場の維持、活性化や学生への原子力の魅力の伝達を図り、今後とも同分野において優秀な人材を確保していくため、文部科学省と連携しつつ「原子力人材育成プログラム(仮称)」を構築し、例えば以下のような措置を講ずることを検討する。

①チャレンジ原子力体感プログラム

大学、大学院の学生における、原子力分野の産業、研究現場の理解促進を図るため、電気事業者や研究機関などの施設(シミュレータ、実験炉等)を活用したインターンシップ等の取組を支援する。

②大学・大学院における原子力教育支援プログラム

大学・大学院等において、原子力関係の専攻を新設する場合のカリキュラム開発や、既存専攻のカリキュラム充実(産業界からの講師招聘等)を支援する。

③海外留学生受け入れ支援プログラム

特に今後の原子力利用拡大が見込まれるアジア地域を中心として、原子力分野における我が国の大学、大学院への留学生受け入れに対する支援制度を充実する。

第5章. 我が国原子力産業の国際展開支援

第1節. 原子力産業の国際展開の政策的意義

原子力資機材・技術の移転に当たっては、核不拡散への対応及び移転先国での安全性の確保が大前提である。

その上で、原子力発電の導入拡大が世界的に図られることは、世界規模でのエネルギー需給逼迫の緩和及び地球環境問題への対応の観点から有益である。この点については、地球環境問題からの原子力の位置付けについて、最近国際レベルで見直しが顕著であるとともに、世界で最も低い計画外運転停止を実現している我が国の安全で信頼性の高い技術が活用されることは世界の利益にも合致する(図 3.5.1)。



また、2030 年頃の我が国の大規模建設時代までの国内建設低迷期間、我が国原子力産業の技術・人材の厚み維持のためにも、国際展開は有益である。

第2節. 原子力産業の国際展開の基本方針

このため、核不拡散と安全確保を大前提に、我が国原子力産業の国際展開を以下の方針で積極的に進めることが適切である。

①国際的な核不拡散のためのメカニズム強化への積極的な対応に配慮しつつ、安全確保、核不拡散、原子力発電の導入状況等、各国の実情に応じてきめ細かな政策対応を図る。

②実際の原子力資機材・技術の輸出に際しては、原子炉関連技術のライセンス、燃料供給や各種国際約束等を踏まえ、当面は他国と協力しつつ進めることを基本とする。

第3節. 原子力産業の国際展開支援施策

(1) 政府の積極的な支援意思表示

相手国の核不拡散や安全確保の体制整備等の状況を踏まえつつ、政府による我が国原子力産業の国際展開に対する高いレベルでの明確な支援表明の意思表示を積極的に行うべきである。

(2) 相手国との対話の強化

原子力発電導入・拡大のためのニーズや課題は各国によって異なることから、我が国の協力が有効になるよう、我が国の政府・民間は相手国の事情や課題を把握するため相手国との対話を強化すべきである。

(3) 人材育成への協力

特に今後原子力発電利用の導入・拡大が見込まれる国を中心として、産官学の連携の下、

各々の国の実情に即して人材育成の協力を積極的に行うことが必要であり、例えば、中国向け安全研修制度の拡充やベトナム向け安全研修制度の拡充に取り組むことが適切である。その際、関係行政機関同士の連絡・調整を強化して、我が国としての姿勢が明確に伝わるようにすべきである。

(4) 国際機関のレビュー調査への積極的参加

相手国の安全性向上を図る上で、国際機関による安全面での国際的なレビュー調査の実施が効果的になる場合があることから、我が国としてこうしたレビュー調査に引き続き協力・貢献していくべきである。

(5) 公的金融の活用

資金調達がボトルネックとなる可能性が高いことから、民業圧迫にならない範囲で、貿易保険や国際協力銀行の融資等による公的支援も国際ルールに従いつつ、引き続き積極的に進めるべきである。

(6) 導入国における制度整備への支援

今後原子力発電所を新たに導入しようとしている国については、まず、長期的に政情が安定していることが重要である。その上で原子力安全規制体系の導入、核不拡散体制の整備、原子力損害賠償制度の整備等の課題が克服されていることが重要である。これらの国がこのような諸課題を克服していく過程で、我が国が有する知見・ノウハウ等を適宜提供していく等、各種制度作りへの支援を行うことが必要である。導入初期段階では、国としての支援を前面に出し、各種支援政策を実行し、実プロジェクト段階では民間事業者主体の活動を展開する。

(7) 二国間協力協定等の枠組み作り

国は、上記(6)を通じた原子力安全規制体系の整備状況や当該国の具体的ニーズを踏まえつつ、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に取り組むべきである。

(8) 原子力の CDM(クリーン開発メカニズム)、JI(共同実施)への組入れ

現在の京都議定書では、原子力を CDM やJI(他国と温室効果ガス削減のプロジェクトを行った場合、削減量を分配できる仕組み)として利用することを控えることとなっている。

しかしながら、地球環境問題における原子力の重要性が改めて世界レベルで認識されてきていることを踏まえ、今後、核不拡散上の問題が生じない範囲内で、将来枠組においては CDM 及びJIに原子力を組み入れるよう主張していくべきである。

(9) 輸出管理・輸出信用付与手続きに係る柔軟な運用

輸出管理については、引き続き厳格に実施すべきである。ただし、国際入札において輸出許可の取得が参加条件となっている場合もあることから、柔軟な対応を図っていくべきであり、特に契約前に輸出許可の見通しを求められることが多いのが実情であることから、これに個々の案件に応じて柔軟に対応すべきである。

国際協力銀行や日本貿易保険による輸出信用の付与については、経済産業省による安全確認を前提として、引き続き積極的に行っていくべきである。その際、国際協力銀行、日本貿易保険及び輸出事業者と緊密に連携を取りながら、ビジネスのスピードに合わせ、迅速な対応を図るべきである。

(10)官民連携の場の設定

以上のような国際展開の推進を官民一体となって効率的に進めるため、政府と民間が方針や役割分担等について協議する等、コミュニケーションを強化すべきである。

(11)学の協力関係の拡大

相手国との原子力分野での協力関係の厚みを増すためには、政府レベル・民間レベルでの相手国との協力に加え、学会レベルでの交流や相手国の大学との関係強化等、学の協力関係の拡大も重要である。

第4節. 地域別の具体的対応方針

(1)中国

中国においては、今後2020年までに原子力発電所を30基程度建設する予定となっている。(現在の約900万kW(建設中2基含む)から、約3,600～4,000万kWにまで引き上げる予定。)

昨年2月、4基の新規原子力発電所建設のための国際入札を実施しており、中川経済産業大臣から、政府としても本入札に参画する我が国原子力産業を最大限支援する姿勢を明確にするため、中国政府に支援表明書簡(サポートレター)を発出した。(我が国、米国等との間では既に二国間原子力協定がある。)

このため、中国に対しては、引き続き、政府としての支援意思表示や公的金融機関による積極的支援、急激に拡大する原子力規模に対応するための人材育成への積極的協力、国際機関のレビュー調査に取り組むことが適切である。

(2) 米国

現在 103 基の原子力発電所が設置されている。「原子力 2010 プログラム」により、2010 年を目処に新たな原子力発電所の建設を目指し、補助金、規制改革等で民間事業者の取組を国が支援している。さらに、昨年 8 月に包括エネルギー法が成立したことにより、このような取組が拡充・強化されている。

このため、米国向けではあるが、資金調達がボトルネックとなる可能性が高いことから、民業圧迫にならない範囲で、状況次第によっては、ファイナンス面での公的支援の検討も視野に入れる必要がある。

(3) インドネシア

今後、2025 年までに、4 基の原子力発電所を建設する計画を有している。本年 1 月に大統領令として制定された「国家エネルギー総合計画」では、2025 年における原子力を含む再生可能エネルギーのシェアは 5% 以上と予測している。

インドネシアに対しては、安全規制体系や核不拡散体制の制度整備への支援、人材育成の積極的な協力、官民の対話の場の設定に取り組むことが適切である。

(4) ベトナム

原子力発電の導入可能性についての予備的調査の結果、2017～2020 年の間に、原子力発電設備容量 200～400 万kWの原子力発電所を建設することが示された。現在、この調査の承認手続きが行われており、今後、本格的な原子力発電導入可能性の調査が行われる予定である。本年 1 月には、カイ首相が、2020 年までに原子力発電所を建設することを含む「平和目的の原子力エネルギーの開発と使用に関する 2020 年までの国家戦略」を承認した。

ベトナムに対しては、安全規制体系や核不拡散体制の制度整備への支援、人材育成の積極的な協力、官民の対話の場の設定、フィージビリティスタディ実施に当たっての我が国の協力のあり方の検討等に取り組むことが適切である。

(5)インド

インドでは、現在、国産重水炉を中心に、15 基運転中、8 基建設中(うち 2 基はロシア型軽水炉)である(運転中及び建設中合計約 730 万kW)。国内に豊富に存在するトリウム資源を有効活用する観点から、トリウム増殖炉燃料サイクルを展開しており、今後、2020 年までに国内の原子力発電設備容量を約 2,000 万kWに増やす予定となっている。最近、米国や EU等と相次いで首脳会談を行い、原子力の平和利用について相互協力を確認した(インドは、これを受けて今後 10 年間に 4,000 万kWまで原子力発電容量を大幅拡大するとの一部報道あり)。

このためインドに対しては、特に以下の論点についてよく吟味しつつ、対応すべきである。

- ①今後インドのエネルギー需要の急激な増大が見込まれるところ、世界的な資源制約及び地球環境問題に鑑みれば、インドが引き続き化石燃料に依存し続けることは好ましくない。
- ②NPT に加入していないインドへの原子力資機材・技術の供与の是非については、米国等においてインドとの原子力協力を進める動きがあるものの、世界的には未だ方向性が定まっておらず、また、輸出管理を含む現在の軍縮・不拡散体制との整合性の観点からも、今後 NSG 等においてその取扱を注意深く検討する必要がある。
- ③国産重水炉を中心に建設しており、また、トリウムサイクルを目指しているインドに対して、我が国が協力できる分野があるかどうかよく精査する必要がある。

第6章. 原子力発電拡大と核不拡散の両立に向けた国際的な枠組み作りへの積極的関与

第1節. これまでの我が国の貢献と努力

これまで我が国は、以下のような他国に全く類を見ない核不拡散に向けた努力と貢献を行うことにより、非核兵器国の中で唯一商業規模での核燃料サイクルが国際的に認められている。

1. IAEA(国際原子力機関)保障措置

米国、イギリス、フランス、IAEA(国際原子力機関)等と協力して、我が国がイニシアティブを取って大型商業再処理施設に対する保障措置手法の検討・開発・実証を実施してきた。その結果、2004年1月、六ヶ所再処理施設に関して、IAEAによる世界初の大型商業再処理施設に対する保障措置の適用が実現した。

また、これまでの我が国の徹底的な原子力の平和利用の実績がIAEAに公式に認められた結果、2004年9月には、大規模な原子力活動を行う国として初めて、我が国の原子力発電所等へのIAEA統合保障措置^(※)の適用が開始された。

(※)IAEA 統合保障措置: IAEA が当該国に核物質の転用や未申告の活動等の兆候がないと確認した上で、当該国に対する査察の合理化・効率化を行う制度。

2. 技術開発

再処理プラント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、世界で初めて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粉末を生成するという技術開発を行って東海再処理施設で実用化に成功し、その成果は六ヶ所再処理工場でも採用されている。

3. 非核三原則の堅持

我が国は唯一の被爆国であり、国民の意識として、核武装を望んでいない。原子力基本法において原子力の開発利用を平和目的に限定するとともに、「核兵器を持たず、作らず、持ち込ませず」との非核三原則を堅持している。

4. 米国との交渉

米国カーター政権やレーガン政権との間で 10 年越しの日米再処理交渉を実施した結果、再処理の包括同意方式導入に合意が得られた。

第2節. 我が国の方針

国際的な核不拡散体制の強化については、我が国としては、IAEA 保障措置の強化、特に IAEA 追加議定書の普遍化及び NSG をはじめとする国際的な輸出管理体制の強化が、最も現実的かつ効果的な方途との考えであり、この考え方にに基づき、G8シーアイランド・サミット等での議論を踏まえ、G8 関連会合や NSG において関係諸国・機関と積極的に協議を行い、特に濃縮・再処理機材・技術の移転の制限については、G8 や NSG において、「客観的な基準」を設けるための検討に積極的に参加してきた。

我が国は、非核兵器国の原子力平和利用のフロントランナーとして、引き続き、厳格な輸出管理、保障措置、核物質防護措置等を講じていくことにより、核不拡散と原子力平和利用の両立を実現している模範国としてのモデルを世界に示していくべきである。

また、各種の国際核管理構想の提案について、積極的に対応・貢献していくべきである。その際、①国際的な核不拡散体制強化に具体的に如何に貢献するのか(例えば、懸念国の活動を抑制する効果があるのか。)、②逆に NPT(核兵器不拡散条約)上の義務を誠実に履行し、高い透明性をもって国際社会の信頼を得て、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、といった留意点について十分議論すべ

きである。

他方、世界の核不拡散問題に対応した新たな国際的なメカニズム導入に向けて積極的にどのような貢献ができるか、次のような検討を行うことが必要である。

(1) フロントエンド

① ウラン鉱山開発

- ・国際協力によるウラン鉱山開発への参加を通じ貢献する。

② 濃縮

- ・現在の国内工場の生産能力では国内需要の 10%程度であり、現時点では国際的な役務提供は物理的に困難である。
- ・一方、将来的には、現在開発中の新型遠心分離機の技術を用いた濃縮ウラン製造能力の拡充等により、海外向け濃縮ウランの提供はあり得る。

③ 燃料成形加工

- ・国内原子炉向けの設備仕様となっているが、国内施設の設備能力上は余力がある。

(2) バックエンド

① 再処理

- ・現在の国内工場の設備能力では国内需要すら満たしておらず、現時点では国際的な役務提供は物理的に困難である。
- ・他方、将来的には、核拡散抵抗性の高い技術開発を行い、2050 年前後に想定される新たな再処理工場を部分的に海外向けに開放することを検討する余地はある。ただし、高速炉用燃料製造のための再処理を行う場合に軽水炉しか持たない国に対応できるか、地元の理解が得られるか等難しい課題は多い。

②中間貯蔵施設・最終処分場

- ・我が国としては国内立地を基本とするが、原子力発電を小規模で行っている国又はこれから行おうとする国にとって、国際的な受入れ施設のためのフレームワークを整備することを歓迎。

(3) 回収ウラン

電気事業者がイギリス、フランスへの再処理委託により保有している回収ウランについて、供給先での平和利用が担保され関係国がサポートする枠組みの下で、他国の民間在庫に比べて不利益な取扱いを受けず、商業ベースで適正価格で取引されることを前提として、核燃料供給保証構想への我が国の貢献の選択肢の一つとして考えるべきである。(第2章参照)

第3節. 米国の国際原子力エネルギー・パートナーシップ(GNEP)構想に対する積極的協力

1. GNEP 構想提案の背景となった従来の構図

我が国は、NPT(核兵器不拡散条約)の枠組みの中での平和利用の模範国として、例外的に商業レベルでの核燃料サイクル事業(使用済燃料再処理・ウラン濃縮)を国際的に認めもらうため、「日本特殊論・例外論」(資源小国であること、IAEA(国際原子力機関)による厳格な保障措置を実施してきたこと等)を主張してきた。その結果、非核兵器国の中で唯一、商業規模で核燃料サイクル施設(使用済燃料再処理・ウラン濃縮)を保有することが国際的に認められてきた。これは経済合理性のみならず、我が国がIAEAの保障措置に対して並外れた誠実な対応をとってきたこと等によるものであった。

2. 構図の変化

しかしながら近年、化石燃料資源制約や地球環境問題への対応を図る上で、世界で原

子力発電の導入拡大が広がらざるを得ないとの認識が高まりつつある。

一方で、イランや北朝鮮等の核問題がますます深刻化していることから、NPT(核兵器不拡散条約)体制を維持・強化する中で、核不拡散上の懸念につながらず、また、原子力の平和利用を必要以上に制約しないための新たなフレームワークの必要性が認識され始めていた。

3. 米国による新たなフレームワークの提案

こうした情勢の下、米国は国際原子力エネルギー・パートナーシップ(GNEP)構想を本年2月に発表した。米国は、本構想の下で、放射性廃棄物を減量し、プルトニウムを単体で分離しない核拡散抵抗性に優れた先進的再処理技術開発を促進するとともに、こうして取り出されたプルトニウム等を燃やすための高速炉開発を進める方針である。

(注) これまで米国は、使用済燃料の直接処分路線を採用し、再処理や高速炉には消極的だった。しかしながら、2010年までに操業開始を予定していたネバダ州ユッカマウンテン処分場の建設計画が同州知事の提訴等により遅れが生じるとともに、仮にユッカマウンテンの処分場が建設できたとしても、2015年頃から、使用済燃料の処分場が不足するといった問題点が指摘されていた。

また、米国はこのGNEP構想において、新たに原子力の平和利用について「核燃料サイクル国」(GNEPパートナーシップ国)と「核燃料サイクルを持たない原子力発電国」という新たなフレームワークを提示し、日本をこれまでの「例外扱い」から「核燃料サイクル国」の中核メンバーとして位置付ける等、次のような取組を今後必要な取組として想定している。

- ①本構想のパートナーシップ国(米国、日本、フランス、イギリス、ロシア、中国等が想定されている)は、先進的再処理及び高速炉を開発・利用する。
- ②開発途上国を含め、パートナーシップ国以外の国(ユーザー国)は、濃縮・再処理技術獲得を放棄することにより、GNEPパートナーシップ国から発電用の核燃料を適正価格で供給(リース)され、原子力発電のみを行う。

③ユーザー国は、供給された核燃料を発電に使用した後に生じる使用済燃料を、GNEP パートナースHIP国に返還する。

④併せて、パートナースHIP国は、開発途上国のニーズに応じた原子炉の研究開発、導入協力も検討。

(注) なお、本構想と我が国再処理事業との関連では、米国から、①「GNEP 構想によって、六ヶ所再処理工場や東海再処理工場に対する従来の日米原子力協力協定に基づく米国の同意に何ら影響を与えるものではない。」、②「発電国からの使用済燃料の返還を受け入れる国については、商業ベースで決まるものであり、特定の国での受入れを強制することはない (GNEP 構想により、六ヶ所再処理工場が海外の使用済燃料の受入れを強制されることはない。)」との説明を受けている。

4. 我が国の今後の対応

米国の GNEP 構想について、我が国としては、「米国が、原子力発電の世界的な発展拡大を許容しつつ核不拡散を確保するための構想を提案したことを評価する。また、本構想が、エネルギー効率を高め、放射性廃棄物を低減するため、使用済燃料のリサイクルを進める方向を明示したことは、米国の新たなイニシアティブとして注目される。我が国としては、今後、どのような貢献ができるかという観点から、本構想に関する検討を行っていく考えである。」との見解を本年 2 月 7 日に内閣府、外務省、文部科学省、経済産業省の連名により発表した。

将来世界的に原子力利用が進む時期における核不拡散問題への対策を今から考えることは重要である。GNEP 構想は、その一つのアイデアを提供したものであり、技術進歩を通じて核不拡散を経済合理性と整合的に達成するというビジョンは、我が国としても共有できるものである。

米国ブッシュ大統領及びエネルギー省クレイ・セル副長官からも日本の協力を強い期待が表明された。

<参考>米国ブッシュ大統領によるラジオ演説(本年 2 月 18 日) [抜粋]

「米国は、先進的な民生用原子力の計画を有する国、例えばフランス、日本とロシアと共に協力を進めていくつもりである。」

＜参考＞米国エネルギー省クレイ・セル副長官の記者会見(本年2月16日) [抜粋]

「日本は、核燃料サイクル技術において素晴らしい能力を有しており、まもなく、世界で最新の商業用再処理施設(注:六ヶ所再処理工場)の運転を開始しようとしている。我々としては、日本は新たな技術の試験及び実証を行うための能力を有していると考えている。また、日本は自分の知る限り、少なくとも2つの高速炉(注:「もんじゅ」、「常陽」)を有しており、これらは、近い将来の当該炉の有用性の実証を行うことが可能である。従って、日本の参加は、本構想への大きなチャンスであり、できる限り早く当該技術を開発するためには、日米お互いの能力とリソースのコミットが重要であると考えている。」

現在、我が国は、米国、フランスと並んで、世界の原子力発電の三極の一極を担う立場に至っている。核燃料サイクル技術の面でも、我が国はこれまで実験炉「常陽」の建設・運転、原型炉「もんじゅ」の建設で培われた高速増殖炉(FBR)技術、東海再処理工場の建設・運転や六ヶ所再処理工場に向けて開発した再処理技術等の燃料サイクル技術に関する蓄積・実績があり、核燃料サイクル技術は世界の高いレベルにある。今後、GNEP 構想を踏まえた国際的な枠組み作りの動きが本格化していくことになるが、核不拡散と原子力の平和利用の両立を実現している模範国として、これまでの経験や技術を最大限に活かし、積極的に協力・貢献していくべきである。

第7章. 原子力と国民・地域社会との共生

国民や地域社会との共生を図り、原子力政策を推進していくためには、「国と立地地域の関係」をより信頼感のあるものとするための取組と「広聴・広報」の取組が、互いに密接に関連しており、いわゆる“車の両輪”の関係にあることを踏まえて、取組を進めていく必要がある。

プルサーマル等当該案件の必要性・安全性等について、当該地域との相互理解を図り、取組を着実かつ円滑に進めていくためには、当該案件の当該地域での理解促進活動に加えて、そのベースとして核燃料サイクルを含めた原子力発電全体の必要性・安全性等について、広く国民との相互理解を深めていくことが不可欠である。

第1節. 国と立地地域(立地道県・立地市町村)の信頼関係の強化

国と立地地域の関係については、国の安全面の審査とは別に、地方自治体が独自に安全面の判断を行うケースがあることに関連して、多数の委員から発言があった。このうちの多くは、地方自治体が行う二重の審査・判断の現状について、問題がある、あるいは何らかの改善が必要であるとの認識であった。このような安全面での判断も含め、国と立地地域の関係改善を図るためには、国が政策面でも安全面でももっと住民の前に出ること、国・立地地域・事業者等によるコミュニケーションの強化により、相互理解、信頼関係を構築していくことが必要である。具体的な取組の方向性としては、全国一律に国と立地地域の権限関係を整理する制度の導入よりも、むしろ、国と立地地域とのコミュニケーションの強化により、相互理解、信頼関係を構築するソフトなアプローチの方が効果的である、との意見が多くを占めた。なお、双方の権限関係を整理する制度的な対応については、現状を踏まえると信頼関係の強化の面で逆効果となる可能性が大きいことから現時点での導入は避けることが適当であるが、今後の状況次第では、国と立地地域の関係を改善する効果を期待できる可能性もあるので、中長期的な検討課題とすることが適当である。

(1) 地元住民との直接対話による「顔の見える」取組の強化

立地地域の方々は、原子力を自らの生活に直接・間接の影響がある身近な問題として捉え、多様で具体的な関心を有していることから、これらの関心に一つ一つ正面から答えていく取組が必要である。したがって、国は立地地域の方々と直に対話をしっかりと行っていくことが重要であり、立地地域からも、国の「顔が見える」取組が求められている。その際、立地地域の方々の心に落ちるように、分かりやすい説明やコミュニケーション等に十分に留意すべきである。

具体的には、シンポジウム等多数の住民を対象とした取組と、より少数の住民を対象としたきめの細かい取組によって地元住民との直接対話の強化を図っていくことが必要である。

①シンポジウム等多数の住民を対象とした取組

佐賀県の要請も踏まえ、2005年10月に同県で開催した「プルサーマルシンポジウム」では、プルサーマルに慎重な立場、賛成の立場の方々によるパネルディスカッションを実施したところ、住民の方からは、単に推進側の話を聞くだけよりも理解が深まったとして、評価を受けた。今後も、立地地域においてこうした多くの住民を対象とした取組を行うに際しては、地元の自治体と良く相談をしつつ、住民のより一層の理解を得るための取組を深めていくことが重要である。

②より少数の住民を対象としたきめの細かい取組

多数の住民を対象とした取組に加え、少人数毎の地道な取組が必要である。具体的には、青森県でこれまでも実施してきているような座談会形式の住民と国の担当者との対話を、他の立地地域にも段階的に拡大していくことが必要である。その際には、住民の方からの意見や質問に耳を傾け、これに答えることを主眼とし、国の担当者による資料等の説明は必要最小限に留めることを基本とすべきである。

(2) 地道に信頼関係を積みあげた上での責任者による国の考え方と方針の表明

立地地域の理解の増進や信頼関係の強化は、地道な取組の上にはじめて実現できるものである。国が各レベルで真摯かつ継続的な取組を行い、国と地域の信頼関係を地道に積みあげた上で、原子力を推進する観点から特に重要な案件について地元が意思決定等を行うに際しては、大臣をはじめとする国の責任者が知事等地元の意思決定者の意見を聞き、それを踏まえた国の考え方と方針を直接伝えることが適切である。

(3) 地域振興の継続的な取組

立地地域との信頼関係を強化する一環として、地域振興への国としての継続的な取組が必要であり、省内関係部局や関係省庁が連携してこれに対応していくことが重要である。

このため、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)に基づく交付金等による制度面での継続的な支援に加え、地域産業政策立案面でのサポート等、地域が継続的に発展していく上で有用な国のリソースを、地域の実状に応じ、従来以上に地域との協力の下で活用していくことが重要である。

(4) 国の検査への立地地域の参加

国が原子力発電所等の検査を行うに当たっては、検査が科学的かつ合理的な判断に基づき的確に行われていることについて、特に立地地域の十分な理解を得ることが重要である。このため、原子力安全・保安院では、立地地域からの要請があった場合には、事業者の了解が得られている等の一定の条件を満たしていることを前提として、原子力安全・保安院が行う検査への立地地域の立ち会いを受け入れることとした。既に福井県からは関西電力美浜発電所3号機の検査への立ち会いの要請があり、2005年11月10日に立ち会いが行われている。

(5)行政体制の強化

立地地域との対応を担う行政部門の体制の強化が重要であり、経験の蓄積ときめの細かい取組ができる体制を実現するとともに、人事、予算の面でも適切な整備を図ることが重要である。これまで資源エネルギー庁電力・ガス事業部の3課(原子力政策課、核燃料サイクル産業課、電力基盤整備課)で行ってきた立地地域への対応を集約し、一元的に経験を蓄積しつつ、きめ細かい取組を実施していくため、本年4月より、核燃料サイクル産業課を「原子力立地・核燃料サイクル産業課」に拡大改組した。

こうした体制の下で、一層積極的な取組を進めるとともに、今後も必要に応じ、体制の整備や予算の確保を検討していくことが必要である。また、取組を進めるに当たっては、地方経済産業局等の幅広い活動との連携も必要である。

(6)官民役割分担に応じた関係事業者との連携

地域の理解を得るために、民間事業者は全戸個別訪問を行う等広範な活動を実施している。国は、政策上の必要性や安全性の説明といった国の役割に関する地域での理解促進活動を行うに当たっては、こうした民間事業者の活動と十分に連携して効果的なものとすることが重要である。

第2節. 立地振興策について

国は、電力の安定的な供給を確保する観点から電源三法(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)により、発電用施設や再処理施設等の原子力発電関連施設が立地する地方自治体に対して交付金等を交付し、自治体が施設周辺地域における公共用施設の整備や産業振興・人材育成等に寄与する事業を実施しようとする場合の支援を行っている。2003年度下期には、これまでの交付金等を統合し、幅広いメニューを持った電源立地地域対策交付金を創設した。

立地地域との共生を一層進めていくためには、この電源三法交付金制度等の活用により、高経年化炉と立地地域の共生、核燃料サイクルの推進に向けた取組が効率的・効果的に進められるよう措置を講ずることが適当である。また、原子力発電所の円滑な運転を確保するための制度上の見直しを講ずることが必要である。こうした観点から、2006年度より以下の施策を講じたところである。

1. 高経年化炉と立地地域との共生のための交付金制度

原子炉の高経年化といった原子力発電を巡る状況の変化を踏まえ、高経年化炉と立地地域との共生の実現を促進し、立地地域の自主的・自立的な発展の実現に資する支援を強化する必要がある。このため、2006年度より原子力発電施設立地地域共生交付金を新設するとともに、これまでの長期発展対策交付金相当部分の高経年化加算額の増額を行った。

(1) 原子力発電施設立地地域共生交付金

高経年化炉と立地地域との共生を実現し、原子力発電所の長期的な運転の円滑化を図るため、高経年化炉の所在する道県に対して、原子力発電施設立地地域共生交付金を交付する。

○交付対象自治体:

運転開始後 30 年を経過している高経年化炉の所在する発電所が立地する道県

○交付金額:

総額 25 億円

○交付対象事業:

地域の持続的な産業の発展に資する事業として、各道県が作成し、地域全般におけるコンセンサスが得られている中長期的な地域振興計画に規定されたもの。

(2)長期発展対策交付金の高経年化加算額の増額

○交付対象自治体:

運転開始後 30 年を経過している高経年化炉の所在する発電所が立地する市町村

○交付金額:

運転開始後 30 年を経過している高経年化炉に係る現行の加算額を 2 倍に拡充

○交付対象事業:

公共用施設の整備や地域活性化事業等

2. 核燃料サイクル推進のための交付金制度

核燃料サイクル施設の立地やプルサーマルの実施を促進し、核燃料サイクル政策を推進するため、核燃料サイクル施設の立地やプルサーマルの実施がなされた都道府県又はこれらが見込まれる都道府県に対して核燃料サイクル交付金を交付する。

○交付対象自治体:

- ・2006 年度までにプルサーマルの実施受け入れに同意した道県
- ・2010 年度までに中間貯蔵施設や MOX 燃料加工施設といった核燃料サイクル施設の設置に同意した都道府県

○交付金額(限度額):

「初期段階」(事前了解又は同意～運転開始) 総額 10 億円

「運転段階」(運転開始後 5 年間) 総額 50 億円

○交付対象事業:

地域の持続的な産業の発展に資する事業として、各道県が作成し、地域全般におけるコンセンサスが得られている中長期的な地域振興計画に規定されたもの。

3. 原子力発電所の円滑な運転を確保するための措置の検討

電力移出県等交付金相当部分、長期発展対策交付金相当部分のうち、発電電力量を基礎として算定される部分については、現行の制度では、原子力発電所の運転が停止されている場合でも、これが安全性確保のために行われているときには、立地地域を不利に扱うべきではないとの考え方から、運転が行われていたものとみなして交付金額を算定することとしている。(みなし交付金制度)

このみなし交付金制度については、一部の委員から現状を支持する意見があったが、この制度の目的、納税者である電力消費者の立場に鑑み、国が安全を確認した以後は適用すべきではないとの意見が大多数を占めたことから、2006年度以降のトラブルによる停止等について、原子力安全・保安院が起動前検査等によって安全を確認した後、地元との調整を行うための一定期間を経過しても引き続き運転が再開できない場合は、みなし交付金制度の対象としないこととすることが適当である。

第3節. 広聴・広報のあり方

1. 広聴・広報の現状

原子力発電に関する認知度は向上してきているが、依然、向上の余地がある(表 3.7.1)。

表 3.7.1 原子力発電についての認知度

	1998年度	2005年度
原子力発電は、発電の過程で二酸化炭素が排出されず地球温暖化に貢献する	26.2%	35.6%
使用済みの核燃料から再び燃料として使用できるウラン等を回収(再処理)することによって、ウラン資源の有効利用を図ることができる	22.4%	34.8%
燃料のウランは石油などに比べて供給が安定している	20.6%	30.7%

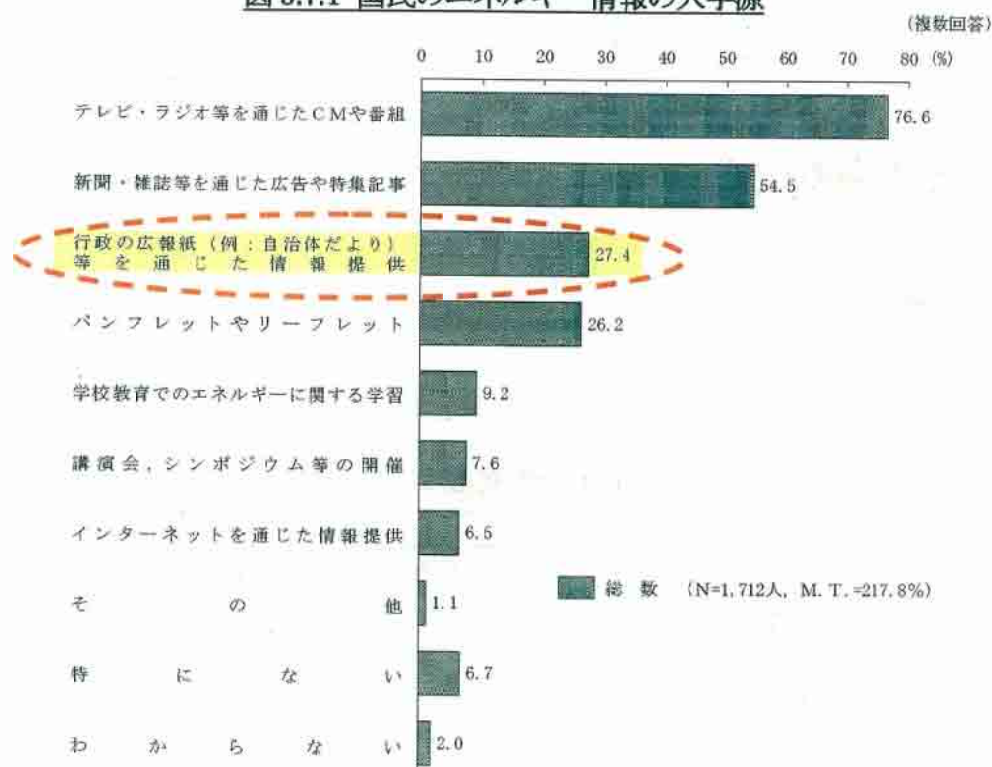
(出典:「エネルギーに関する世論調査」(内閣府政府広報室・2006年3月))

広聴・広報事業については、①過大な予算が計上されている、②予算の積算と執行が乖離している等について昨年の通常国会等において指摘があり、2006年度予算において大

幅な見直しを行ったところである。今後、原子力を推進していく上で、国民・地域社会との相互理解を促進することが一層重要になっていることを踏まえれば、広聴・広報施策についてのフォローアップと評価等を通じて、継続的に施策を改善し、ニーズにあった施策がしっかりと実施されるように努めていくべきである。

国はこれまで広く国民にエネルギーに関する情報を提供してきたが、国民の情報入手ルートの中で圧倒的に高い割合を占めているのは、テレビ・ラジオ、新聞等のメディアである(図 3.7.1)。したがって、国民に情報を届けるためには、メディアに対して、適切に情報提供を行っていくことが重要である。特に、立地地域の住民等は、地域メディアに接する機会が多いにもかかわらず、国と地域メディアの間に十分なコミュニケーションがとられておらず、また適切な情報提供も必ずしも行われていない、という現状も踏まえると、改善の余地は大きいと考えられる。

図 3.7.1 国民のエネルギー情報の入手源

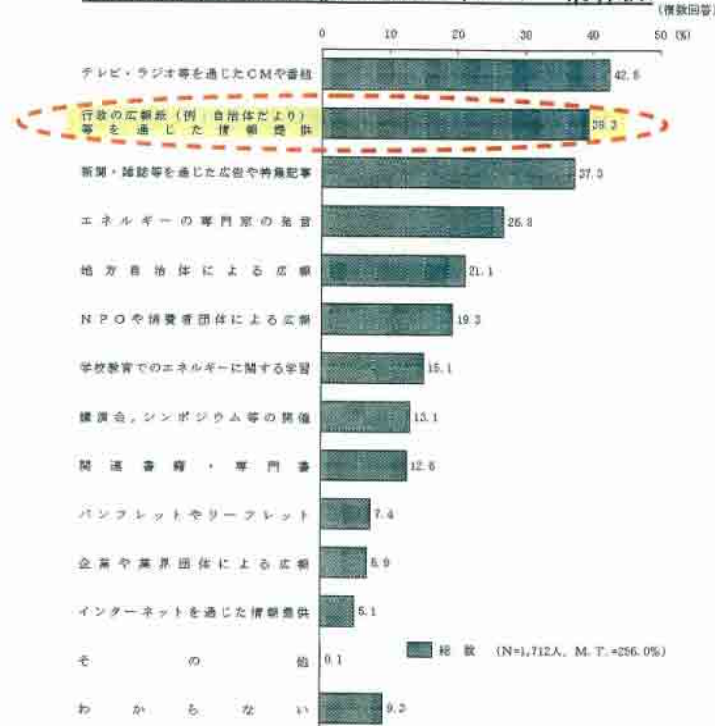


(出典:「エネルギーに関する世論調査」(内閣府政府広報室・2006年3月))

国民の受け取る情報源に占める行政からの情報提供の比重は高くない一方で、行政から提供している情報の信頼度は、他の情報源と比較して相対的に高い(図 3.7.2)。したがっ

て、行政からの情報の国民への到達度を高めることが重要であると考えられる。

図 3.7.2 国民の信頼できるエネルギー情報源



(出典:「エネルギーに関する世論調査」(内閣府政府広報室・2006年3月))

また、原子力発電に関する関心度については、女性・低年齢層の関心が相対的に低い傾向が世論調査で見られる(表 3.7.2)。さらに、核燃料サイクル政策の推進については、国民が正しい知識を得る機会を増やすべきとの声が最も大きい(表 3.7.3)。

表 3.7.2 原子力発電に関する関心度

「まったく関心がない」・「あまり関心がない」割合

	男性	女性
全体	56.6%	68.9%
20歳台	68.8%	75.5%
30歳台	55.8%	68.1%
40歳台	54.1%	64.9%

(出典:「エネルギーに関する世論調査」(内閣府政府広報室・2006年3月))

表 3.7.3 核燃料サイクル政策の推進についての意見

国民が正しい知識を得る機会を増やすべき	35.0%
核燃料サイクルの円滑な運営にあたって、国が必要な技術支援を行うべき	26.3%
関連施設の立地地域の理解と協力を着実に得るべき	12.2%

(出典:「エネルギーに関する世論調査」(内閣府政府広報室・2006年3月))

このような世論調査で見られるニーズに応えられるよう、適切に施策を講じていくことが必要である。

2. 広聴・広報についての課題

広聴・広報については、「サイレントマジョリティの声を聴く仕組みがない」、「正論は時に近寄りがたく、極端な表現による情報は浸透しやすい傾向がある」、「広聴がまず先にあるべきである」、「国民が原子力について何を考えているのか、どう受け止めているのか、それを伺ってからでないと広報はできない」、「メディア等が不正確な情報を発信したときに、適切に初期対応をすることも広報である」、「草の根の取組としては、消費者や市民団体などのグループと連携し、適切で正確な情報提供を行っていくことが必要である」、「広聴・広報施策のフォローアップや評価が適切に行われておらず、これらに基づいた施策の改善が図られていない」、等の課題が指摘されている。

3. 今後の取組の方向性

広聴・広報活動の充実に向けた取組については、その継続性の重要性に留意しつつ、今後、次のような方向性に沿って取組を進めていく必要がある。

(1) 国民、地域社会との相互理解の出発点としての広聴の実施

情報を得ようとしている受け手側(国民)が何を考え、何を真に知りたいと求めているかを把握するために、まずは広聴を行い、その考えを相互に理解し、求めていることを把握する

ことが重要である。

(2) 国民の主要情報源であるメディアへの適切な情報提供

メディアは多くの国民にとって主要な情報源となっていることから、メディアに対して誠実に適切な情報提供を行っていくことが求められる。

(3) 各地に根差した草の根オピニオンリーダーへの情報提供等の支援

各地に根差し、原子力・エネルギーに関する情報伝達を行っている草の根オピニオンリーダーに対して、正確な情報提供等の支援を行っていく必要がある。

(4) 低関心層に対する重点的取組

情報が的確に届いていない等の理由により低関心となっている層や次世代層を対象として重点的に取り組むことが期待される。例えば、シンポジウム等を開催する際には、いかに多くの人に参加してもらえるかという視点で企画し、できるだけ効果が上がるようにすることも重要である。

(5) 立地地域向け、全国向け等受け手に応じたきめ細かい情報提供方法の選択

立地地域向け、全国向けなど、それぞれ情報の受け手が異なり、必要とされている情報も異なるので、受け手に応じて情報の内容や情報提供の方法等をきめ細かく選択する。例えば、きめ細かい情報提供方法として、人が「何故」と思うところを解きほぐすような情報提供を心がけるなど、情報の受け手に立った情報提供方法が重要である。

また、立地があってはじめて原子力政策を進めることができるということを勘案すれば、立地地域と消費地の相互理解促進活動は非常に重要であり、フェイス・トゥ・フェイスの対話等を通じて、お互いの信頼感を醸成していくことが望まれる。

(6) 情報提供を行う人材の育成・活用

広聴・広報の人材育成も必要である。非営利団体等による活動はボランティアベースの活動である。そのような活動を支える人材を育成していくことも視野に入れるべきである。このため、広聴・広報を行う人材にとって必要とされる経験や技能、意欲等を養う機会を確保することも必要となる。また、原子力関係の業務に携わってきた原子力OBの方々や原子力分野のみならず情報の受け手が関心を持ちやすい分野に通じた人材等外部の人材を活用することにより、行政等からの情報をより有効に幅広く提供していくことも今後の検討課題である。

(7) 行政側に非がある場合の率直な対応、誤った報道や極端に偏った報道へのタイムリーかつ適切な対応

行政側に非がある場合は、行政はこれを率直に受け止めて対応することにより、信頼を得る努力をすることが求められる。また、TV、新聞等で誤った報道や極端に偏った報道があった場合には、タイムリーに、そして真摯に適切な対応をとることが期待される。特に、不正確な情報を正しい情報として受け手が認識しないうちに、適切な初期対応をとることが重要である。なお、事後においての対応はないに越したことはないが、不正確な情報が発信されることを避けるためにも日頃からメディア等とのコミュニケーションをとり、適切に正確な情報を提供するとともに、信頼関係を構築していくことが必要である。

(8) エネルギー教育の推進

原子力に関する国民の理解を深めるためには、国民ひとり一人が原子力についての知識や資源小国である我が国にとってエネルギーはどうあったらよいか等、エネルギーのあり方やその中での原子力の意義について、自ら学習できる環境が整備されていることが必要であり、国は事業者等と協力しつつ、その環境整備に努めるべきである。これまでも、原子力を含めたエネルギー教育については、文部科学省と連携をとりつつ取組を進めているが、より一層実効性のある取組となるよう検討していくことを期待する。

(9) 広聴・広報施策のフォローアップ・評価及び施策の改善

広聴・広報施策のフォローアップ・評価を適切に実施し、PDCA^(※)サイクルの構築による施策の改善を図り、より効果的・効率的な実施に向けて努力していくことが必要である。

(※)PDCA サイクル：「計画を立て(Plan)、実行し(Do)、その評価(Check)に基づき改善(Action)を行う、という工程を継続的に繰り返す」仕組み(考え方)

第8章. 放射性廃棄物対策の着実な推進

第1節. 最終処分候補地選定に向けた取組の強化

高レベル放射性廃棄物の最終処分は、長期にわたる事業であり、また長期にわたる安全性の確保が求められ、さらには国民及び地元からの信頼性の確保が不可欠であることから、国の法的関与等のもと、計画的かつ確実に進めていくことが必要である。

このため、処分実施主体の設立、費用の確保、3段階の処分地選定手続きなどを定めた「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」(以下「最終処分法」という。)が2000年5月に成立し、同法に基づき、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」(以下「基本方針」という。)及び「特定放射性廃棄物の最終処分に関する計画」(以下「最終処分計画」という。)が同年9月に閣議決定された。

また、最終処分法に基づき、最終処分の実施主体として原子力発電環境整備機構(NUMO)が2000年10月に設立されるとともに、2000年度から電気事業者は最終処分のための拠出金の積立を行っている。

現在、最終処分事業の実現に向け、国、NUMO、電気事業者が一体となって、最終処分の候補地選定等に取り組んでいるところである。

1. 高レベル放射性廃棄物の最終処分場確保について

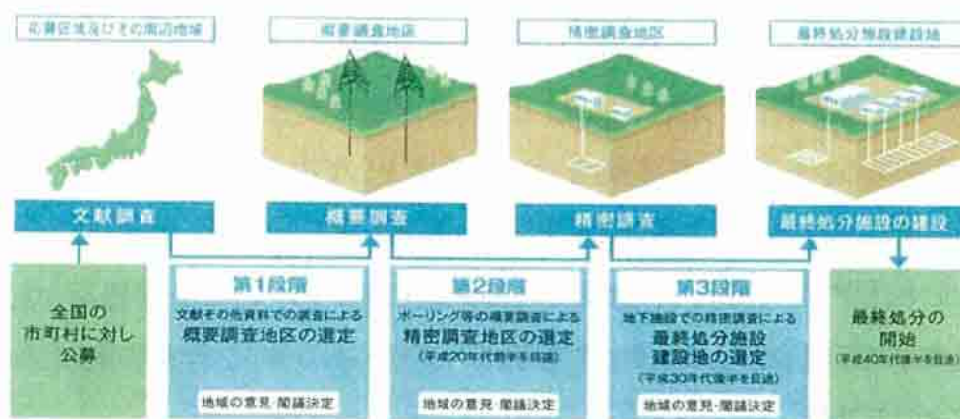
(1) 特定放射性廃棄物の最終処分に関する計画の改定

最終処分法において、経済産業大臣は、基本方針に即して、五年ごとに、十年を一期とする最終処分計画を定め、公表することと規定されている。

今回、当初の最終処分計画策定後、5年を経ることから、原子力部会での審議を経て、

2005 年 10 月に最終処分計画の改定が閣議決定された。改定内容としては、特定放射性廃棄物の量及びその見込みについて、最新のデータに基づき見直しがなされ、新たに研究開発を総合的、計画的かつ効率的に行う仕組みの構築についての記述が追加されたが、処分地選定スケジュールについては、従前のスケジュールを維持するものとし、関係者のより一層の努力を促すことが適切とされた(図 3.8.1)。

図3.8.1 最終処分地選定スケジュール



(2) 原子力発電環境整備機構 (NUMO) 及び国の取組

原子力発電環境整備機構(NUMO)では、2002年12月から全国の市町村を対象に、最終処分の候補地選定に向けた公募を行っている。現在のところ、正式な応募に至った地域はないが、処分候補地の公募に関心のある複数の地域から様々な問い合わせを受けており、NUMOが地域での説明会や勉強会等の理解促進活動を展開中である。

また、国においては、各地における NUMO の取組をささえるため、シンポジウムの開催など、広く国民各層を対象とした広聴・広報活動を行うとともに、2006 年度から地域振興や産業振興等の支援等に資する補助金や都道府県向けの原子力発電施設等立地地域特別交付金等の拡充を行うこととしている。

(3) 今後の取組

高レベル放射性廃棄物最終処分場の確保については、最終処分計画に定めたスケジュールを維持するためには、今後1、2年間で正念場との意識を持ち、国、原子力発電環境整備機構(NUMO)及び電気事業者等、関係者が一体となって最大限の努力を行うべきである。

このため、NUMO においては、関心を有する地域における地元に密着した活動を行い、国は、地域支援措置の大幅な拡充、広く国民各層を対象とした広報活動に重点的に取り組むべきである。また、電気事業者は、発生者としての基本的な責任を有する立場から、NUMO の活動の支援、広報活動に、より一層取り組むべきである。なお、広聴・広報活動においては、国民の視点に立って幅広く相互理解を深めていくことが重要であり、そのためには、これまでの手法にとらわれず、創意工夫を凝らしながら、今後の取組についても検討していくべきである。

また、国民や関係者との相互理解や協力を得るためにも、国、関係機関及び NUMO は、それぞれの役割分担を踏まえつつ、密接な連携の下で、研究開発を着実に進めていくことが重要である。

2. 抛出金単価の見直し

高レベル放射性廃棄物処分の抛出金単価を算定する際の現在価値を求めるための割引率は、2000年9月の原子力部会において、金利・物価それぞれ直近5年間の実績データの平均値を用い、原則として5年ごとに見直しとされてきた。2005年より、抛出金単価の経年的な平準化により制度を安定的に運用するため、毎年、割引率の見直しを行うものとする。

第2節. 海外からの返還廃棄物に関連する制度的措置

我が国の電気事業者は、1969年以来フランス AREVA NC 社(旧 COGEMA 社)及びイギ

リスBNGS社(旧BNFL社)に再処理を委託してきた。これに伴って発生し、我が国への返還が必要な高レベル放射性廃棄物及び低レベル放射性廃棄物のうち、高レベル放射性廃棄物については1995年以来、順次我が国に返還が進められてきている。

一方、今後返還されることになっている低レベル放射性廃棄物について、イギリスからは、その低レベル放射性廃棄物をそれと放射線影響が等価な高レベル放射性廃棄物に交換して返還されることが提案され、フランスからは、低レベル放射性廃棄物のうち、低レベル廃液の固化方法をビチューメン(アスファルト)固化からガラス固化へ変えることが提案されている。

1. イギリス提案(廃棄物の交換による返還)の取扱い

イギリスからの提案は、『原子力政策大綱』において、輸送回数の低減や貯蔵管理施設の規模が縮小できる等の効果が見込まれることから、廃棄体を交換する指標の妥当性等を評価し、提案が受け入れられる場合には、そのための制度面の検討等を速やかに行うべきとされている。

これを受け、原子力部会では、交換比率の算定に用いる指標の妥当性等を評価し、本提案が受け入れられる場合には、そのための制度面の検討等を行うこととした。

(1) 評価

イギリスからの提案は、輸送時のセキュリティ上のリスク低減や関係諸国との調整事務の軽減、経済的なメリットなどにおいて、我が国にとっても有益なものであると認められる。

廃棄体の交換比率の算定に用いる指標(ITP: Integrated Toxic Potential)は、他の代替指標(処分時の線量、放射エネルギー)と比較して評価を行ったところ、人への潜在的な影響を評価することが可能であること、廃棄体の物理的形態、化学的形態の差異による影響を受けないこと、計算方法が簡便であること等から、一定の合理性を有しており、放射線による影響が

等価であることを確認するための契約上の指標として適当であると認められる。

(2) 基本方針

電気事業者が廃棄物の交換による返還のイギリス提案を受け入れることは妥当と評価する。実際の交換にあたっては、我が国も交換本数を確認することが重要であると考え。また、低レベル放射性廃棄物が高レベル放射性廃棄物になって返還されることについて、国民及び関係者との相互理解や協力を得ることが重要である。

(3) 必要な措置について

①最終処分法における措置

交換後の高レベル放射性廃棄物は、現行では最終処分法の対象とは整理できないことから、これを他の高レベル放射性廃棄物と同様、最終処分法の対象として規定するような制度的措置を講じるべきである。また、当該廃棄物の最終処分に必要な費用を確保するため、電気事業者は交換後の高レベル放射性廃棄物を受け入れる場合には、一定の手続きを経て、早期に費用を原子力発電環境整備機構(NUMO)に払い込むための措置を講じることが求められる。その際、国は、交換本数の確認を行うための措置を講じることが適切である。

②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における措置

電気事業者は、廃棄物の交換に伴う費用の変更について、合理的見積もりが可能となった時点において、「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」(以下「再処理等積立金法」という。)に基づく積立額の調整を行うことが適切である。また、国においては、交換後の高レベル放射性廃棄物に係る貯蔵費用等を再処理等積立金法の積立金の対象とするための措置を講じることが適切であ

る。

2. フランス提案(固化体形態の変更)の取扱い

電気事業者が、フランスからの提案を受け入れることとする場合、我が国にとっても輸送回数の低減や貯蔵、処分時の占有面積の削減などのメリットがある。

フランスからの提案を受け入れる場合に返還される低レベル放射性廃棄物ガラス固化体の地層処分は、原子力委員会において、安全に実施することが技術的に可能と判断され、処分方策の選択肢とすることは適切であるとされた。

当該廃棄物は、地層処分相当の廃棄物であることから、処分にあたっては、次節に示す制度上の措置において対応することが適切である。

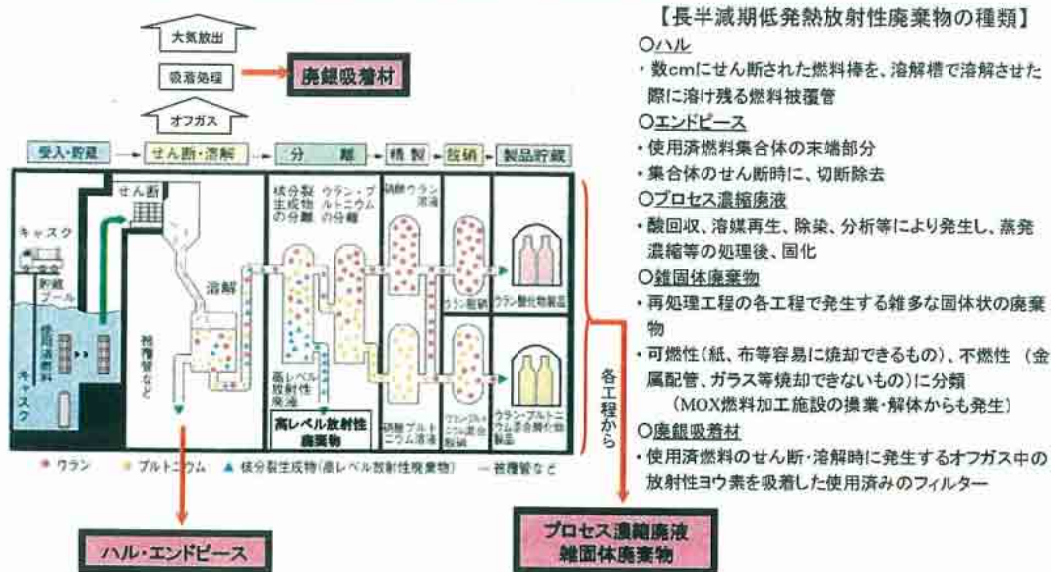
第3節. 長半減期低発熱放射性廃棄物 (TRU 廃棄物) 地層処分事業の制度化

1. 長半減期低発熱放射性廃棄物の処分事業のあり方

長半減期低発熱放射性廃棄物^{注)} (以下、通称である「TRU 廃棄物」という。)とは、再処理施設及びウラン-プルトニウム混合酸化物(MOX: Mixed Oxide)燃料加工施設等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の大きい人工放射性核種 (TRU 核種 (TRU: Trans-uranium))を含む廃棄物のことである(図 3.8.2)。

注) 本廃棄物は、発熱量は小さいが、半減期の長い放射性核種が含まれることから、それを処分する場合には、その特性等を考慮する必要があり、原子力委員会は「長半減期低発熱放射性廃棄物」と呼称している。

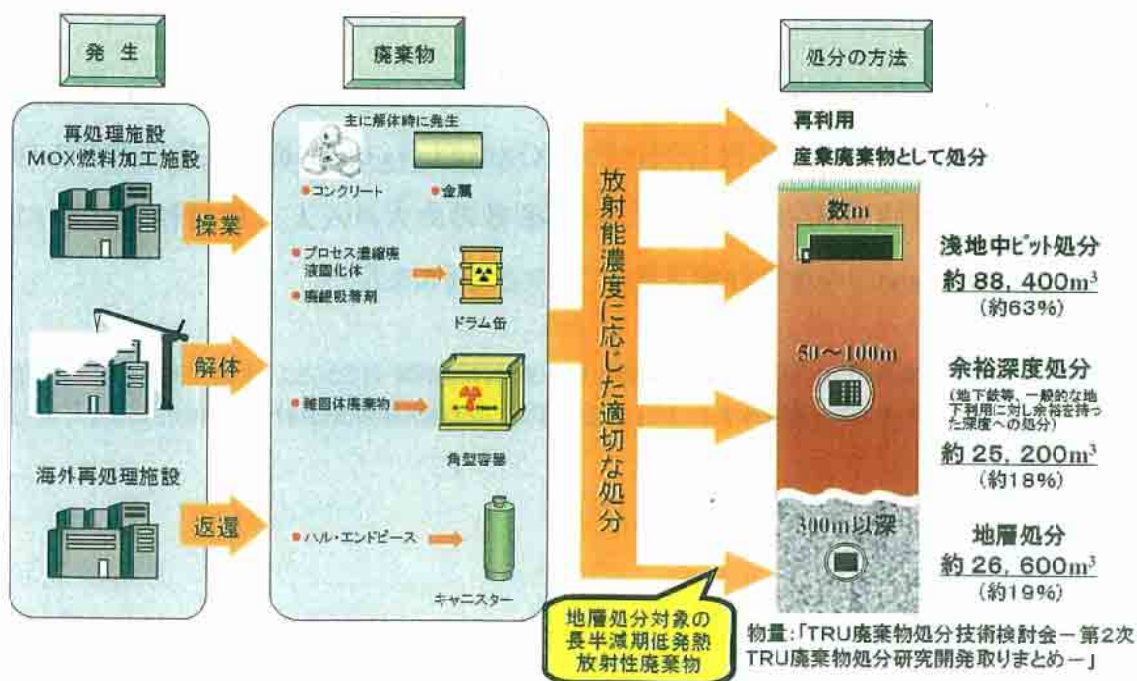
図 3.8.2 再処理施設から発生する長半減期低発熱放射性廃棄物



原子力委員会新計画策定会議資料より

TRU 廃棄物には、 α 核種濃度が高い等の理由により、浅地中処分、余裕深度処分の概念を適用できないと考えられるものも存在し、これらについては地層処分を行う必要があると考えられると、原子力委員会において整理されている(図 3.8.3)。

図 3.8.3 長半減期低発熱放射性廃棄物の処分方法



TRU 廃棄物の地層処分については、高レベル放射性廃棄物の地層処分事業同様、①長期にわたる事業の安定的な遂行(長期安定性)、②長期にわたる安全性の確保(長期安全性)、③国民及び地元からの信頼性の確保(社会的信頼性)の観点から、国の法的関与等により計画的かつ確実に事業の遂行が可能な事業形態とすることが必要である。

なお、TRU 廃棄物の浅地中処分、余裕深度処分については、発生者等の関係者が具体的な実施計画を速やかに立案、推進していくことが重要である。また、国は、TRU 廃棄物の処分が確実に行われるため、基盤的技術に係る研究開発を行う等、適切な措置を講じていくことが重要である。

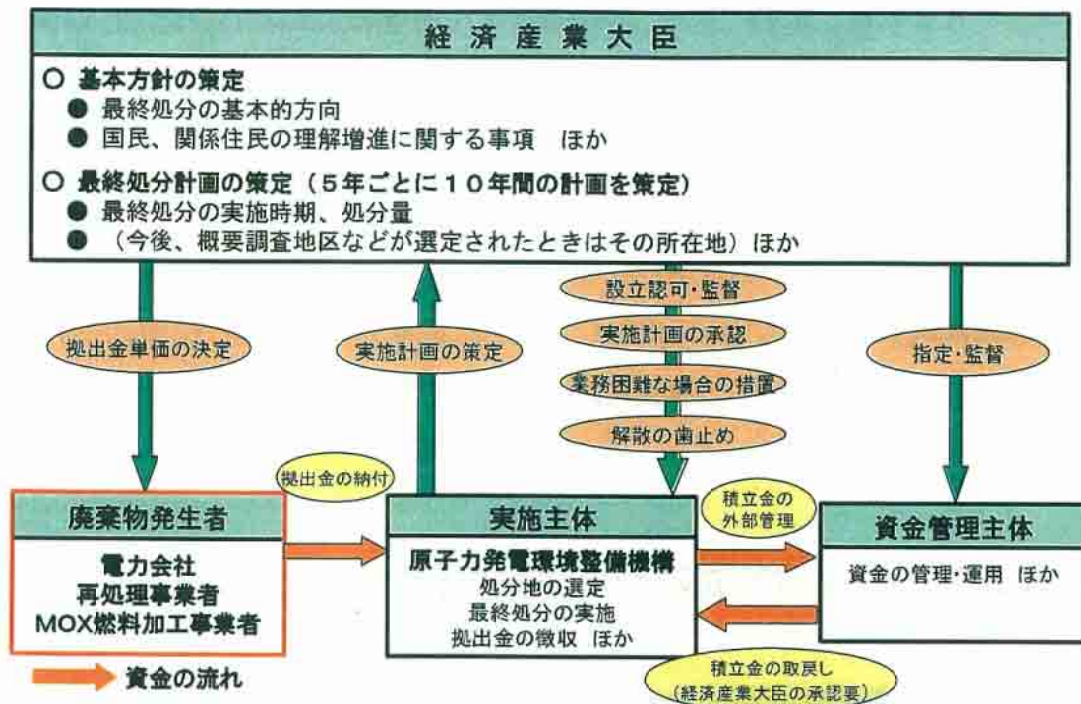
2. 長半減期低発熱放射性廃棄物の地層処分事業のあり方

(1) 地層処分事業の特殊性を考慮した制度のあり方

①事業の基本スキーム

地層処分事業の特殊性に鑑み、TRU 廃棄物の地層処分事業のスキームは、国による基本方針及び最終処分計画の策定、段階的な処分地選定プロセスや実施計画の承認等、最終処分法と同様の制度とすることが適切である(図 3.8.4)。

図 3.8.4 長半減期低発熱放射性廃棄物の地層処分事業の基本スキーム



②併置処分を視野に入れた制度の整備

高レベル放射性廃棄物の処分施設の近傍に、地層処分が想定される TRU 廃棄物の処分施設を併設して処分を行う併置処分については、原子力委員会において、相互影響を受けずに安全に地層処分することが可能であり、地層処分の処分方策の選択肢とすることは適切であるとされた。

併置処分の実現により、処分場数の低減、処分地選定手続きや一部施設の共有化による合理化等の経済性の向上が見込まれることから、国としては、関係者の理解を前提に、併置処分を視野に入れた施策を進めることが重要である。このため、高レベル放射性廃棄物の処分実施主体が TRU 廃棄物地層処分の処分実施主体となり得る制度とすることが合理的である。

以上を踏まえると、TRU 廃棄物地層処分事業は、最終処分法の枠組みの下、国の認可を受けて設立される「原子力発電環境整備機構」が行うこととすることが適切である。なお、既に設立・認可されている機構についても、業務追加の申請認可により、TRU 廃棄

物地層処分事業を行うことを可能とすることが適当である。

③併置処分を制度化する際の留意事項

現在、高レベル放射性廃棄物の処分地選定手続きが進められており、TRU 廃棄物の地層処分がその手続きに加わってくる状況も想定されるなか、TRU 廃棄物を含めた地層処分事業を円滑に進めていくためには、地元の理解を得ていくことが重要である。

また、TRU 廃棄物地層処分の地質環境に求められる要件は、基本的には高レベル放射性廃棄物と同様のものと考えられるが、併置処分の実現のためには、一定のスペースが必要等の理由から、候補地点の地質環境等の実地調査(例えば、ボーリング等による概要調査)の結果が得られた後に、判断がなされるべきである。

そのため、併置処分を制度的に義務付けるのではなく、地元の意向等も考慮できるよう、処分実施主体が選択可能な事業オプションとして位置づけるべきである。

(2)費用確保のあり方

①地層処分事業を考慮した費用確保方策の基本的考え方

TRU 廃棄物の地層処分事業に係る費用措置の方法については、処分地選定から閉鎖後のモニタリングまで含めた、長期にわたる事業に要する資金を確実に確保するため、拠出金として予め手当てすることが必要である。その際、国は、手当てされるべき額を合理的な見積りに基づいて確定し、拠出の方法を明確化する等、合理的かつ安定的な資金確保制度を設計することが重要である。

拠出された資金の安全性・透明性を確保するために、最終処分法と同様、独立の主体による資金管理が行われることが必要である。

②費用措置の前提

○拠出金制度の対象となる廃棄物

TRU 廃棄物のうち地層処分の対象となるものは、①ハル・エンドピースや廃銀吸着材のように含まれる放射性物質の種類や濃度から地層処分することが適切であり、発生に至るプロセスや廃棄物の物性に基づき区分が可能であるもの、及び②廃棄物毎の発生に至るプロセス等では区分ができないものの、濃度区分等処分場に要求される安全規制上の要件に基づき浅地中処分又は余裕深度処分を適用できないものであり、これらの廃棄物を拠出金制度の対象とすることが適切である(図 3.8.5)。また、必要に応じ、処分実施主体が、業務の遂行に支障のない範囲内において、拠出金制度の対象とならない TRU 廃棄物の処分を受託することが可能な制度とすることが適切である。

図 3.8.5 拠出金制度の対象となる長半減期低発熱放射性廃棄物(地層処分)

処分方法	地層処分		余裕深度処分・浅地中処分	
概要				
廃棄体イメージ	(例)	(例)	(例)	(例)
特徴	・発熱量が比較的大 ・C-14を含む	・I-129を含む	・硝酸塩を含む	—

○最終処分費用の見積り

TRU 廃棄物の地層処分事業について、電気事業者より処分費用の算定条件、積算方法及びそれに基づく見積りが示され、制度設計を行う上での前提として、一定の合理性があると判断された(表 3.8.1)。また、併置処分を行う場合には、費用が低減される可能性があることを確認した。制度化後における実際の費用措置にあたっては、今回電気事業者より示された積算方法等に基づき、積算根拠の最新化等も踏まえ、あらためて国として費用の見積りを行い、拠出金単価を算定することが必要である。

なお、併置処分を行う場合や廃棄物量の大幅な変動等、最終処分費用算定の前提条件の大幅な変更に伴う見直しが必要となる場合は、あらためて審議を行うこととする。

表 3.8.1 事業者による最終処分費用の見積り

		単独処分		併置処分※	
処分条件	廃棄体量 (千m ³)	28 (25)			
	岩種	堆積岩	結晶質岩	堆積岩	結晶質岩
	深度 (m)	500	1,000	500	1,000
費用	合計 (百億円)	76 (74)	86 (84)	58 (56)	67 (65)
	岩種平均 (百億円)	81 (79)		63 (61)	

*:高レベル放射性廃棄物と共通する費用については、一定の仮定のもとに按分している

注) ()内は、イギリス提案の廃棄物の交換による返還を実施するケース

○最終処分施設の規模

最終処分施設の規模は、拠出開始段階において想定される廃棄物量をベースとして設定することが合理的である。

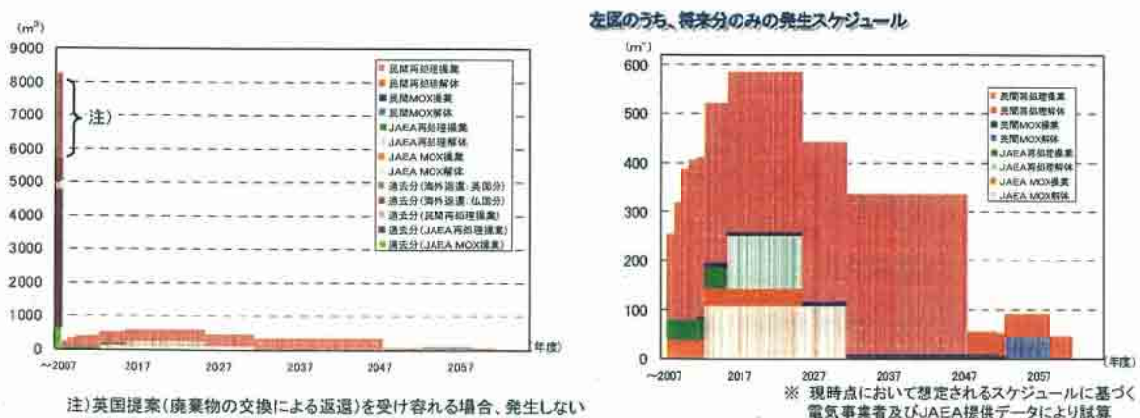
○拠出金制度における併置処分の扱い

併置処分は、処分実施主体が選択しうる事業オプションという位置付けであることから、当初は、TRU廃棄物単独での処分を行うことを前提に費用措置を行い、その後、併置処分を行うこととなった場合において、費用の変動を拠出金制度に反映させることが適切である。その際、事業を共通化することによる費用の節減効果が、高レベル放射性廃棄物とTRU廃棄物の両処分事業の間で適切に按分されるべきである。

③廃棄物発生スケジュール等に応じた拠出金制度

再処理事業やMOX燃料加工事業の事業実態に応じてTRU廃棄物の発生量を換算することが可能であることから、拠出金制度としては、毎年度、操業の状況や廃棄物発生状況に応じて拠出がなされる制度とすることが適当である(図3.8.6)。また、既に行われた事業に伴い発生するTRU廃棄物の地層処分に係る費用については、しかるべき期間において拠出がなされるべきである。

図3.8.6 拠出金対象長半減期低発熱放射性廃棄物の発生スケジュール



(3) 国、発生者及び処分実施主体の役割

最終処分施設の立地を進めていくためには、国及び研究開発機関、発生者並びに処分実施主体は、密接な連携の下、処分地選定に向けた立地促進活動の取組や、国民や関係

者との相互理解や協力を得るための取組を着実に進めていく必要がある。

また、そのためにも、引き続き、TRU 廃棄物の特性等に留意しつつ、高レベル放射性廃棄物の処分の研究開発と連携して効率的に技術開発を進めていくことが重要であり、国及び研究開発機関は基盤的な研究開発、発生者は廃棄物の安全かつ合理的な処理等を目的とした研究開発、処分実施主体は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研究開発を行うとの役割分担を前提に、密接な連携の下、研究開発を着実に進めていくことが重要である。

特に処分実施主体が決まるまでの間については、処分実施主体が円滑に処分事業に取り組めるよう、国や発生者等の関係者を中心に、理解促進活動や技術開発を進めていくべきである。

終わりに

過去の三すくみ構造からの脱却を目指して、これまで1年間にわたり、国、電気事業者、メーカー、立地地域など関係者による緊密なコミュニケーションに裏打ちされ将来の方向性を共有する形で、消費者の立場や報道側の意見も聴きつつ、昨年10月に閣議決定された『原子力政策大綱』の基本方針を実現するための具体的な方策をとりまとめるべく、本部会における議論が進められてきた。真に重要なことは、過去に後戻りすることなく、この報告書で示された対応の方向性をいかに実現していくかであり、今後その進捗をフォローアップし、関係者が一体となって着実に実行に移していくことが不可欠である。その際、今回とりまとめられたこの報告書の内容を関係者のみならず広く国民に届け、今後の取組についてのご理解とご協力を得ていくことも大切である。報告書とりまとめの段階で新たに指摘のあった原子力損害賠償制度についても、今後そのあり方について検討が進められていくことが期待される。

なお、今回とりまとめられた報告書「原子力立国計画」を受けて、政府側からは具体的な施策の立案・実施について、別添1のアクションプランが提示された。併せて、電気事業者、メーカー、研究機関、学会からもこの計画を踏まえた今後の取組・対応策について、別添2のとおり意思表示がなされた。このような関係者の動きを歓迎するとともに、政府、電気事業者、メーカー、研究機関、学会が一体となって計画の実現に向けて取組を進められることを強く期待する。

参考. 原子力の安全規制について

原子力安全・保安院は、別途、安全確保の充実・強化の観点から、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会及びその傘下の検討会・小委員会において、原子力の安全規制について、次のような検討を実施している。

- ・ リスク情報活用検討会において、2005年5月に「原子力安全規制への「リスク情報」活用の基本的考え方」及び「原子力安全規制への「リスク情報」活用の当面の実施計画」をとりまとめた。それらに基づき、本年4月に「原子力発電所の安全規制における「リスク情報」活用の基本ガイドライン(試行版)」及び「原子力発電所における確率論的安全評価(PSA)の品質ガイドライン(試行版)」をとりまとめた。
- ・ もんじゅ安全性確認検討会において、もんじゅの安全確保に関する諸活動についての検証を2005年11月から実施中。これは、日本原子力研究開発機構による安全確保のための様々な取組や、原子力安全・保安院の規制活動に関して広範かつ専門的な視点から意見を伺うとともに、透明性の一層の向上を図ることを目的としたもの。
- ・ 耐震・構造設計小委員会において、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に備えるため、新耐震指針に照らした既設及び審査中の発電用原子炉施設の耐震安全性を評価するための基準的な手法等について本年5月から検討中。
- ・ 検査の在り方に関する検討会において、2003年に新検査制度を導入した後の規制当局及び事業者による取組をレビューし、安全確保の一層の向上を図るべく、本年7月、現行の検査制度の課題及びこれに対する今後の改善の方向性についての報告書案をとりまとめ、パブリックコメントの手続を経て、9月に報告書をとりまとめる予定。
- ・ 廃棄物安全小委員会において、本年2月から、高レベル放射性廃棄物及び地層処分が想定されるTRU廃棄物の地層処分に係る安全規制の法的枠組みについて検討を実施中。

総合資源エネルギー調査会 電気事業分科会 原子力部会 委員名簿

- 部会長 田中 知 (東京大学大学院工学系研究科システム量子工学専攻教授)
- 秋庭悦子 (社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会東日本支部支部長)
- 秋元勇巳 (社団法人日本経済団体連合会資源・エネルギー対策委員会委員長(2006年5月まで)
現在、社団法人日本原子力文化振興財団理事長)
- 井川陽次郎 (読売新聞東京本社論説委員)
- 伊藤隆彦 (中部電力株式会社代表取締役副社長)
- 植草 益 (電力系統利用協議会理事長)
- 内山洋司 (筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻教授)
- 大橋弘忠 (東京大学大学院工学系研究科システム量子工学専攻教授)
- 長見萬里野 (財団法人日本消費者協会参与)
- 金本良嗣 (東京大学大学院経済学研究科教授)
- 河瀬一治 (全国原子力発電所所在市町村協議会会長、敦賀市長)
- 神田啓治 (京都大学名誉教授)
- 木場弘子 (キャスター)
- 木元教子 (評論家)
- 神津カンナ (作家)
- 河野光雄 (内外情報研究会会長)
- 児嶋眞平 (福井大学学長)
- 齋藤莊藏 (社団法人日本電機工業会原子力政策委員会委員長、株式会社日立製作所執行役専務)
- 佐々木弘 (神戸大学名誉教授)
- 末次克彦 (アジア・太平洋エネルギーフォーラム代表幹事)
- 末永洋一 (青森大学総合研究所所長)
- 杉江良之 (全国地方新聞社連合会会長(2006年6月まで)、
北海道新聞社東京支社支社長(2006年6月まで))
- 鈴木達治郎 (財団法人電力中央研究所 社会経済研究所 上席研究員)
- 武井 務 (株式会社エネット代表取締役社長)
- 築館勝利 (東京電力株式会社取締役副社長)
- 寺島実郎 (財団法人日本総合研究所会長)
- 殿塚猷一 (独立行政法人日本原子力研究開発機構理事長)
- 内藤正久 (財団法人日本エネルギー経済研究所理事長)
- 中島悦雄 (全国電力関連産業労働組合総連合会長)
- 古川 康 (原子力発電関係団体協議会会長、佐賀県知事)
- 松村敏弘 (東京大学社会科学研究所助教授)
- 森島昭夫 (財団法人地球環境戦略研究機関理事長)
- 山地憲治 (東京大学大学院工学系研究科電気工学専攻教授)
- 山名 元 (京都大学原子炉実験所教授)
- 和気洋子 (慶応義塾大学商学部教授)

以上 35 名 (五十音順 (敬称略))

総合資源エネルギー調査会 電気事業分科会
原子力部会 審議経過

第1回 (2005年7月19日)

- ・原子力政策を巡る最近の動向
- ・原子力部会の進め方
- ・放射性廃棄物小委員会の設置
- ・核燃料サイクル技術検討小委員会の設置

第2回 (2005年8月9日)

- ・技術開発の戦略的な重点化について
- ・人材育成について
- ・新法人の役割への期待について
- ・特定放射性廃棄物の最終処分に関する計画の改定について

第3回 (2005年9月28日)

- ・既設炉の活用方策について
- ・国と地方との関係について(1)
- ・立地振興策について
- ・特定放射性廃棄物の最終処分に関する計画の改定について
- ・特定放射性廃棄物の最終処分費用、拠出金単価の見直しについて
- ・核燃料サイクル技術検討小委員会の審議状況について

第4回 (2005年10月25日)

- ・核不拡散と原子力平和利用について
- ・世界のウラン資源需給の展望と我が国の対応について
- ・我が国原子力産業の国際展開について

第5回（2005年11月18日）

- ・我が国原子力産業の国際展開について
- ・電力自由化と原子力発電について(1)

第6回（2005年12月26日）

- ・今後の核燃料サイクル実用化のシナリオについて

第7回（2006年2月3日）

- ・高速増殖炉サイクルの実用化に向けた高速増殖炉サイクル開発の官民役割分担の基本的考え方について

第8回（2006年2月24日）

- ・高速増殖炉サイクル実用化に向けての国際協力のあり方について
- ・原子力部会 中間骨子(案)について

第9回（2006年3月29日）

- ・原子力産業のあり方について

第10回（2006年4月18日）

- ・国と地方について(2)
- ・広聴・広報について

第11回（2006年5月30日）

- ・電力自由化と原子力に関する小委員会とりまとめについて
- ・放射性廃棄物小委員会の審議状況について
- ・高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究フェーズⅡ最終報告書について
- ・原子力部会のとりまとめに向けて

第12回（2006年6月16日）

- ・放射性廃棄物小委員会報告書について
- ・原子力部会報告書(案)について

第13回（2006年8月8日）

- ・原子力部会報告書(案)～「原子力立国計画」～に対するパブリックコメントの概要及び対応について
- ・「原子力立国計画」政府側のアクションプランについて
- ・「原子力立国計画」を踏まえた関係団体の取組等について