

総合資源エネルギー調査会

電気事業分科会

原子力部会 報告書(案)

～「原子力立国計画」～

2006 年 6 月 16 日

原子力部会 報告書(案) ～「原子力立国計画」～

目 次

第1部 原子力政策立案に当たっての5つの基本方針

I. 「中長期的にブレない」確固たる国家戦略と政策枠組みの確立

II. 個々の施策や具体的時期については、国際情勢や技術の動向等に応じた
「戦略的柔軟さ」を保持

III. 国、電気事業者、メーカー間の建設的協力関係を深化。このため関係者間の真
のコミュニケーションを実現し、ビジョンを共有。先ずは国が大きな方向性を示して
最初の第一歩を踏み出す

IV. 国家戦略に沿った「個別地域施策」の重視

V. 「開かれた公平な議論」に基づく政策決定による政策の安定性の確保

第2部 原子力を巡る時代環境

第1章. 何故原子力が必要なのか

第1節. 現状と見通し

第2節. 原子力発電の特長

第2章. 世界の動向／原子力産業の動向

第1節. 諸外国における原子力発電への回帰の動き

第2節. 核不拡散の強化

第3節. 国際的な原子力産業再編と寡占化

第3部 現状・課題と今後の対応

第1章. 現行水準以上の原子力発電比率の中長期的な実現に向けた取組

第1節. 電力自由化時代の原子力発電の新・増設、既設炉リプレース投資の実現

第2節. 安全確保を大前提とした既設原子力発電所の適切な活用

第2章 核燃料サイクルの着実な推進とサイクル関連産業の戦略的強化

第1節. 基本的な考え方

第2節. 戦略的産業分野

第3節. 戦略的産業分野を支える分野

第4節. ウラン資源確保戦略

第3章. 高速増殖炉サイクルの早期実用化

第1節. 高速増殖炉サイクルの意義・必要性

第2節. 高速増殖炉サイクルの位置付けのこれまでの経緯

第3節. 高速増殖炉サイクル実用化のシナリオ

第4節. 移行シナリオにおける官民役割分担のあり方

第5節. 高速増殖炉サイクルの技術開発における国際協力

第6節. 高速増殖炉サイクルの実証・実用化への円滑な移行のための取組

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

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

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

第4節. 原子力を支える人材の育成

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

第2節. 原子力産業の国際展開の基本方針

第3節. 原子力産業の国際展開支援施策

第4節. 地域別の具体的対応方針

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

第2節. 我が国の方針

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

第7章. 原子力と国民・地域社会との共生

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

第2節. 立地振興策について

第3節. 広聴・広報のあり方

第8章. 放射性廃棄物対策の着実な推進

第1節. 最終処分の候補地選定に向けた取組の強化

第2節. 海外からの返還廃棄物に関連する制度的措置

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

終わりに

参考. 原子力の安全規制について

第1部 原子力政策立案に当たっての5つの基本方針

原子力施設の設計・建設・運転・廃止から放射性廃棄物の処分、更には核燃料物質等の輸送にわたり、あらゆる段階における安全の確保を大前提に、国民の理解・協力を得つつ、以下の5つの基本方針に基づき原子力政策を進めることが重要である。

I. 「中長期的にブレない」確固たる国家戦略と政策枠組みの確立

原子力政策は、市場に委ねるだけで推進できるものではなく、国家的な視点での戦略として考えることが必要である。近年、エネルギー確保に向けて資源獲得競争に戦略的に取り組む動きが世界的に広がっている。我が国としても、エネルギー自給率が主要先進国中で最低であるという厳しい現状に対して危機意識を持って、原子力政策を「国家戦略」として推し進めるべきである。

同時に、原子力政策を着実に推進する上で不可欠な原子力関連投資は数十年先を見据えて行われるとともに、政策のあり方如何によって致命的な影響を被るという特性を持っている。このため原子力政策は、民間事業者が安心して中長期的投資を行えるよう、中長期的に方向性がブレない確固として安定的なものでなければならない。

II. 個々の施策や具体的時期については、国際情勢や技術の動向等に応じた「戦略的柔軟さ」を保持

原子力政策が着実に推進されるためには、この「国家戦略」に沿って、民間事業者による原子力関連投資が円滑に行われることが必要となる。しかしながら、民間事業者を巡る投資環境は、時々利用可能な技術の開発動向や国際情勢等不透明な要素に支配されるところも多いことから、政策目標を実現するための具体的な個々の施策や時期については、状況の進展に応じてタイムリーに適切な形で導入できるよう「戦略的柔軟さ」を備えていることが必要である。

Ⅲ. 国、電気事業者、メーカー間の建設的協力関係を深化。このため関係者間の真のコミュニケーションを実現し、ビジョンを共有。先ずは国が大きな方向性を示して最初の第一歩を踏み出す

ここ数年、原子力政策については、電力自由化、核燃料サイクルを巡る論争等があり、官民一体となった明確な方針を打ち出せなかった。

特に電力自由化の進展の中で、

- ・ 国は電気事業者の主体性を重視して、電気事業者の投資行動については、まずは電気事業者が決めるべき、という傾向が強まった。
- ・ 電気事業者は、競争の高まりを背景に設備投資抑制等を当面の課題とする一方、投資規模が大きく、投資の回収に長期間が必要であるなど、リスクの大きい大規模電源の投資には慎重にならざるを得なくなり、むしろ、まずは国が政策的な対応を考えるべき、との認識が強まった。
- ・ メーカーは、国及び電気事業者のいずれも将来の方向性を示さないことから、技術開発を含め先行投資を圧縮し、当面の生き残り策に傾注する傾向が強まった。

このように国、電気事業者、メーカーのいずれも自ら原子力の中長期的な戦略策定のイニシアティブをとらず、結果として難しい問題が先送りされがちな構図(いわゆる「三すくみ構造」)に陥ってしまった。

この「三すくみ構造」から関係者の努力を結集することにより脱却し、中長期的に原子力発電を発展させていくためには、関係者間の真のコミュニケーションを実現し、ビジョンの共有を図ることが必要である。そのためには、先ず、国が大きな方向性を示して、最初の第一歩を踏み出すべきである。

Ⅳ. 国家戦略に沿った「個別地域施策」の重視

原子力政策は、個別の立地地域の理解を得られない限り、「絵に描いた餅」に過ぎない。

したがって、原子力政策は、中長期的な確固たる「国家戦略」であると同時に「個別地域施策」を重視した現場主義であるとの認識に立つことが極めて重要である。

V. 「開かれた公平な議論」に基づく政策決定による政策の安定性の確保

従来の原子力政策の企画立案は、ともすれば十分に情報が開示されず、特に都合の悪い論点が明示されないまま、原子力関係者の内輪での議論によって方針が決定されてきたきらいがある。このため、原子力関係者の外から別の論点が提起された際に、かえって基本方針自体が揺らぎかねない不安定性があった。

今般『原子力政策大綱』策定に向けた原子力委員会新計画策定会議での核燃料サイクルを巡る審議では、再処理以外の選択肢もタブー視せず、複数の選択肢を多くの視点で評価し、各選択肢についての情報を徹底的に公開し、評価の視点毎に長所短所を分析した上で、総合的な評価を実施した。これにより政策の基本方針の安定性が高まった。

原子力政策を国民の理解を得ながら安定的に推移するためには、「開かれた公平な議論」に基づく政策決定への転換が不可欠である。

第2部 原子力を巡る時代環境

第1章. 何故原子力が必要なのか

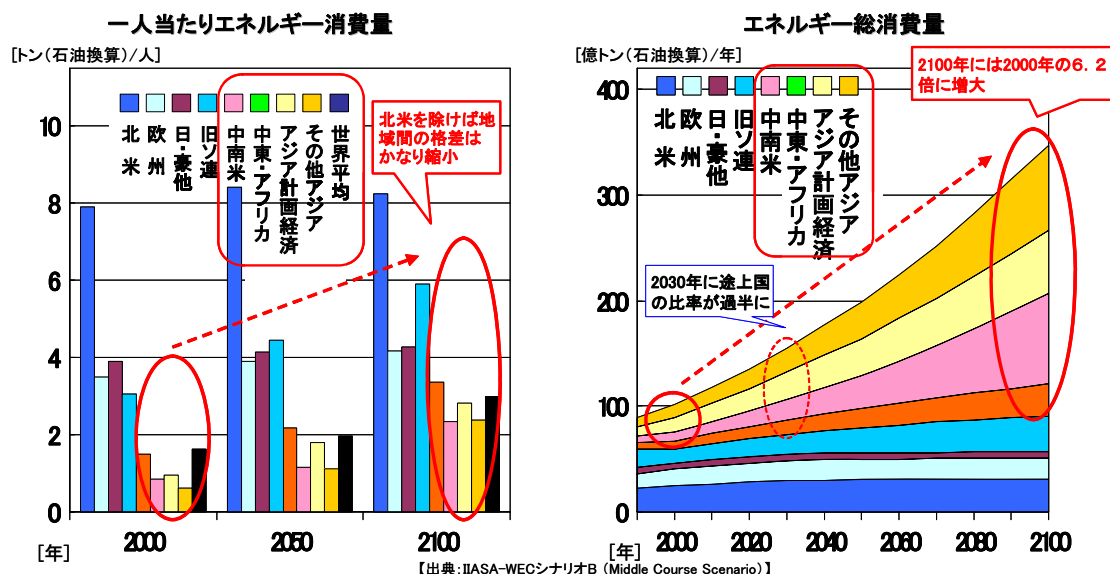
現在、原子力発電所は、我が国で 55 基が運転しており、総発電電力量の約 3 分の 1 を占める基幹電源として重要な役割を果たしている。

2002 年 6 月に制定されたエネルギー政策基本法を受けて 2003 年 10 月に閣議決定されたエネルギー基本計画において、原子力発電は準国産エネルギーとして位置付けられるエネルギーであり、発電過程で CO₂を排出することがなく地球温暖化対策に貢献するものであり、安全確保を大前提として、今後とも基幹電源として位置付けて、引き続き推進していくべきであるとされている。昨年 10 月に原子力委員会が策定した『原子力政策大綱』においても、「2030 年以後も総発電電力量の 30～40%程度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。」等の考え方が示され、政府はこれを基本方針として閣議決定している。

第1節. 現状と見通し

1. エネルギー消費量

図 2.1.1 エネルギー消費量の見通し

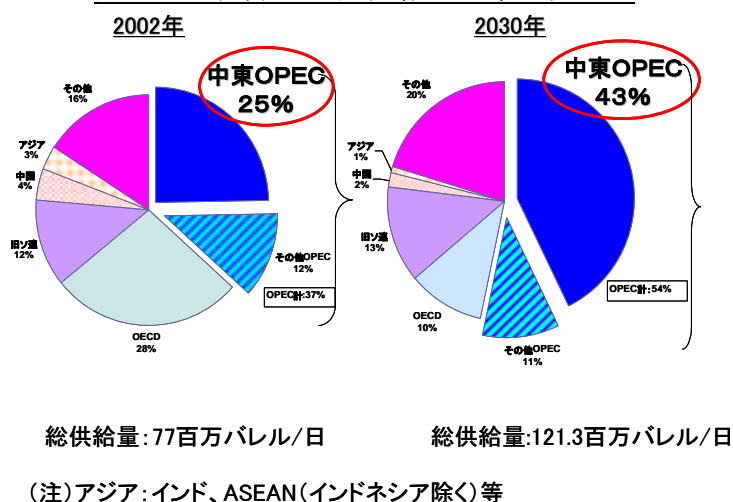


今後の経済成長により、発展途上国の一人当たりエネルギー消費量は、先進国の水準に近づいていく。世界全体のエネルギーの総消費量は大幅に拡大し、2100 年には全世界では現在の 3 倍以上、発展途上国では 6 倍以上になるとの試算もある(図 2.1.1)。

2. 石油および天然ガスの現状と見通し

石油については、中国などアジアをはじめとして世界的な需要増加と、長期的な資源量の制約可能性を論じるいわゆるピークオイル論が妥当するか否かは別にして、産油国の探鉱・開発投資に係る様々な問題の顕在化や油田の発見・開発の技術的な困難化等により、中長期的に逼迫した石油の需給傾向が続く可能性が十分にある。また、石油はその 6 割以上が中東に埋蔵されており、今後一層中東への依存が高まることが予想される(図 2.1.2、図 2.1.3)。

図 2.1.2 世界の石油供給の地域別見通し



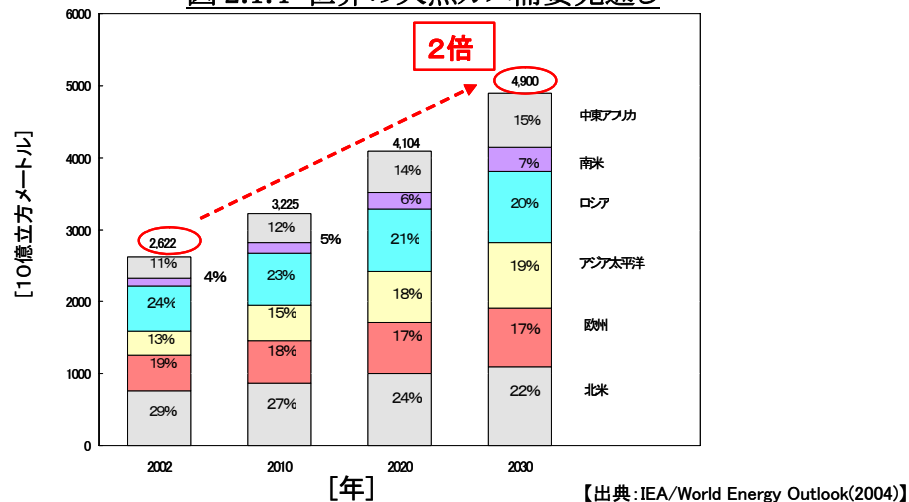
【出典: IEA/World Energy Outlook(2004)】

図 2.1.3 世界のエネルギー資源埋蔵量(2003 年) <石油>

確認可採埋蔵量		1兆1477億バレル
地域別 賦存状況	北米	4. 1%
	中南米	10. 3%
	欧州	1. 8%
	旧ソ連	7. 4%
	中東	63. 3%
	アフリカ	8. 9%
	アジア・大洋州	4. 2%
年生産量		280億バレル (76. 8百万BD)

【出典: BP統計】

図 2.1.4 世界の天然ガス需要見通し



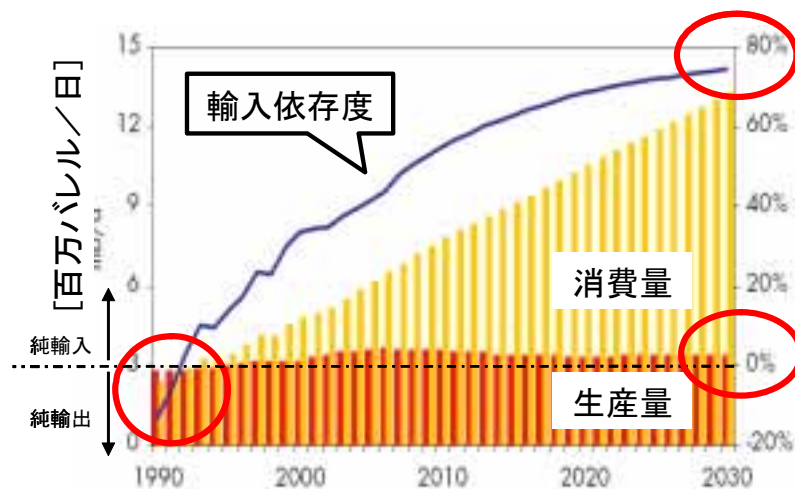
天然ガスについては、今後アジアのみならず米国・欧州における LNG 需要の急速な拡大等により世界的な需要増加が見込まれている(図 2.1.4)。

3. アジアの現状と見通し

①中国

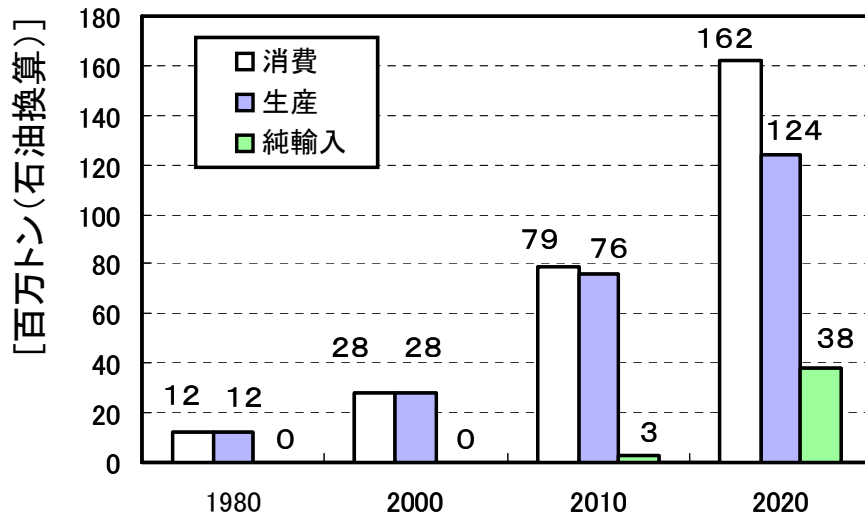
中国は1990年代までは石油の純輸出国であったのが、2030年には80%近くを輸入に依存する見込みである(図 2.1.5)。天然ガスについても、2010年までには純輸入国に転じ、急激に輸入を増加させるものとみられる(図 2.1.6)。

図 2.1.5 中国における石油輸入依存度の見通し



【出典: IEA “World Energy Outlook 2004”】

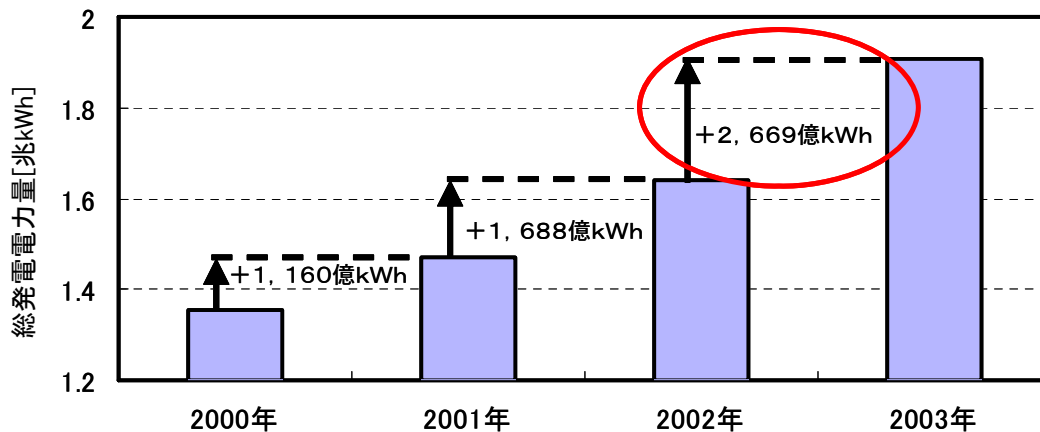
図 2.1.6 中国における天然ガスの生産・消費量の推移



【出典：日本エネルギー経済研究所】

中国における電力需要量は、ここ数年急増しており、毎年毎年の電力需要の増加規模は、東京電力の1年間の総発電電力量に匹敵している(図 2.1.7)。

図 2.1.7 中国における総発電電力量の増加



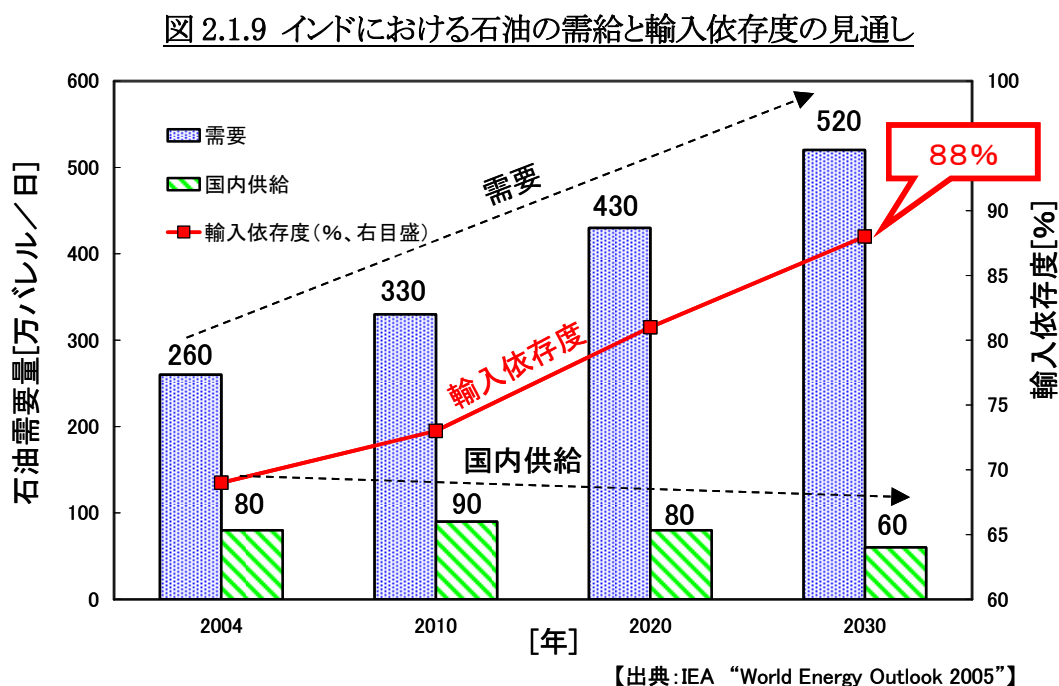
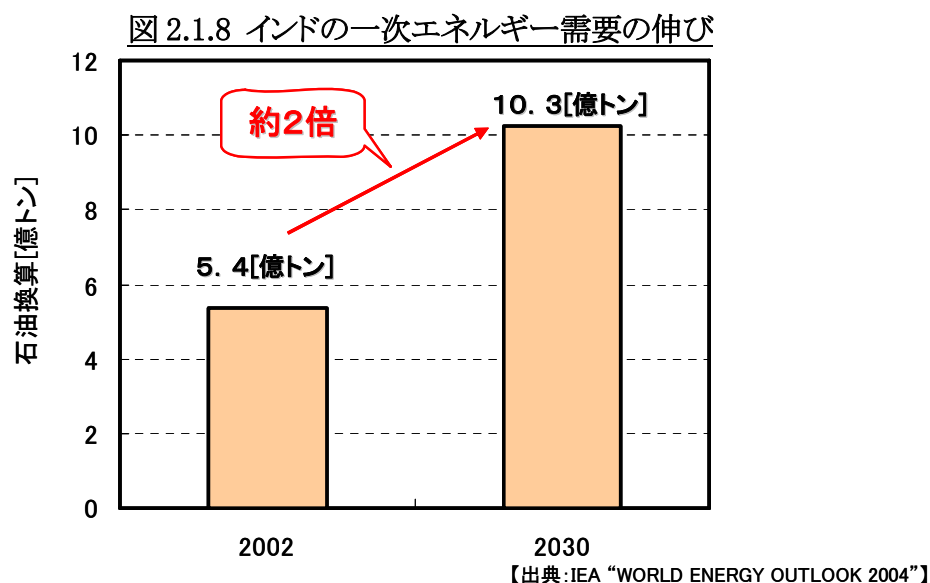
【出典：OECD/IEA “Energy Balances of OECD Countries 2002-2003”】

※ 2003年の総発電電力量：メキシコ(2,170億kWh)
 スペイン(2,580億kWh)
 ※ 2004年度の東京電力の総発電電力量：2,618億kWh

②インド

インドのエネルギー需要は、今後急増する見込みとなっており、2030年には現在の2倍(図 2.1.8)、世界のエネルギー需要の1割弱を占める存在となる見込みとなっている。石油については、今後、インド国内の供給量が減少する一方で、需要は急増し、輸入依存度が

2030 年には 90%を超えるとの見方もある(図 2.1.9)。



このように、資源獲得競争は世界的に激しくなりつつある。

4. 我が国の現状

我が国のエネルギー自給率は、原子力を除けばわずか4%に過ぎず、原子力を含めても20%にも満たない状況となっており、主要先進国の中で最も低い(図 2.1.10)。このエネルギー

一自給率(4%)は、食料自給率(約4割)と比べても著しく低い(図2.1.11)。また、我が国のエネルギー需要は、高度経済成長期に急増し、現在、自国のエネルギーの5割弱を石油に依存している状況である(図2.1.12)。我が国の場合、原油の約9割を中東に依存しており(図2.1.13)、世界的にも突出(世界の中東依存度は、現状25%に過ぎない)している。

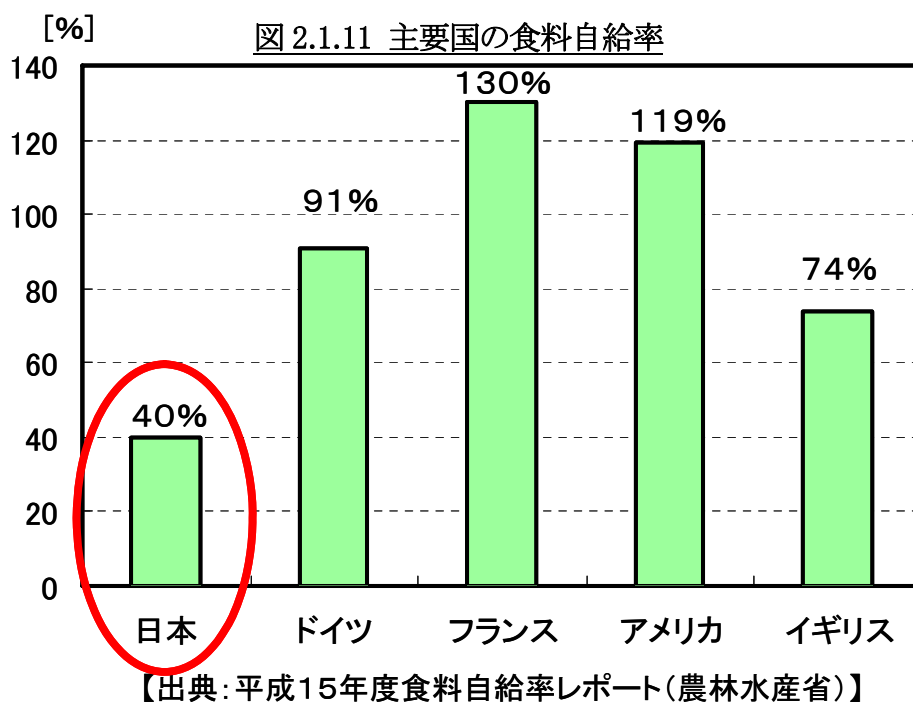
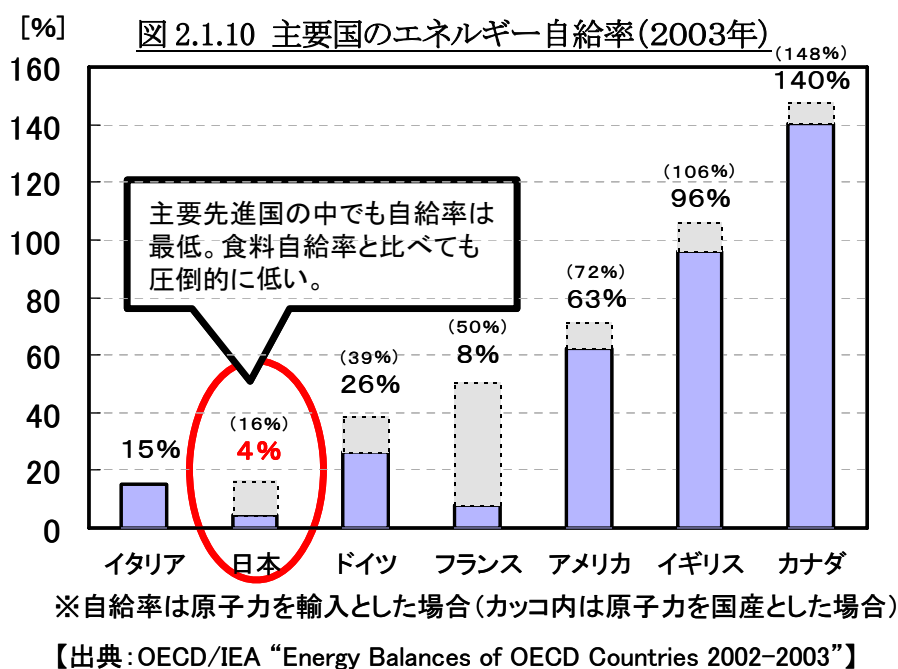


図 2.1.12 我が国の一次エネルギー供給実績

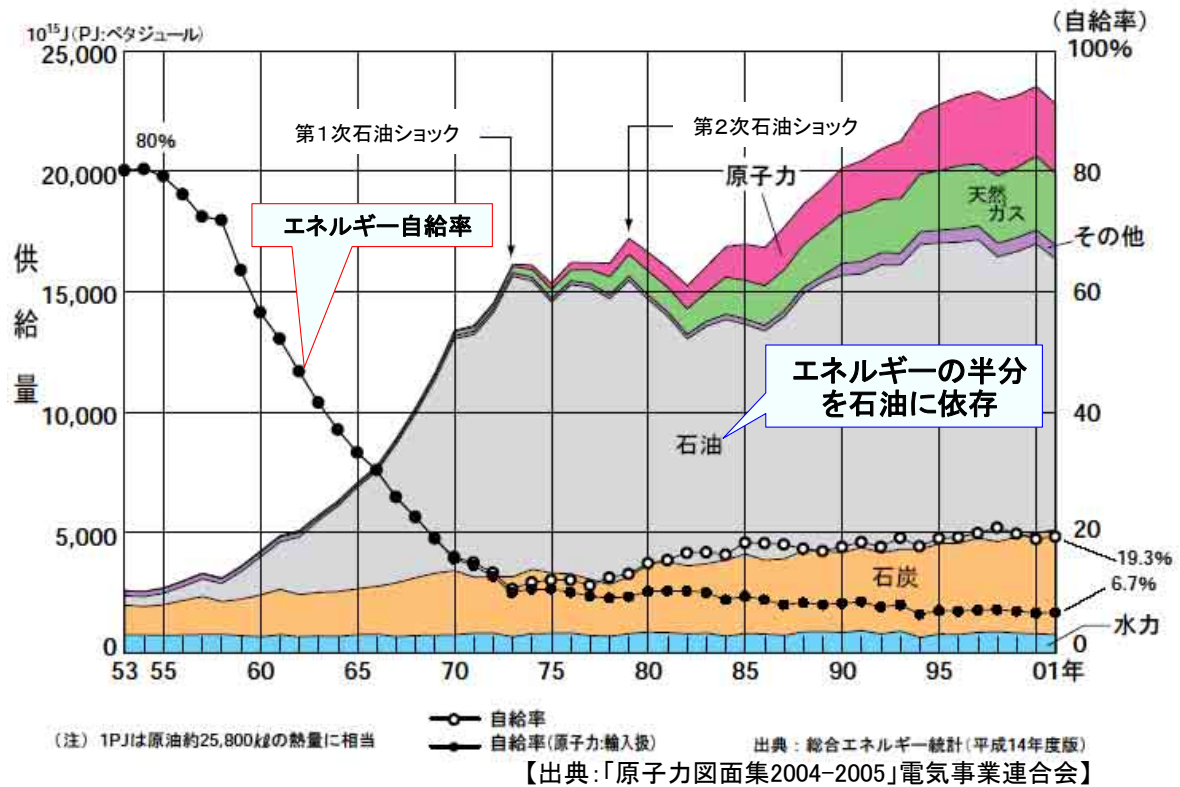
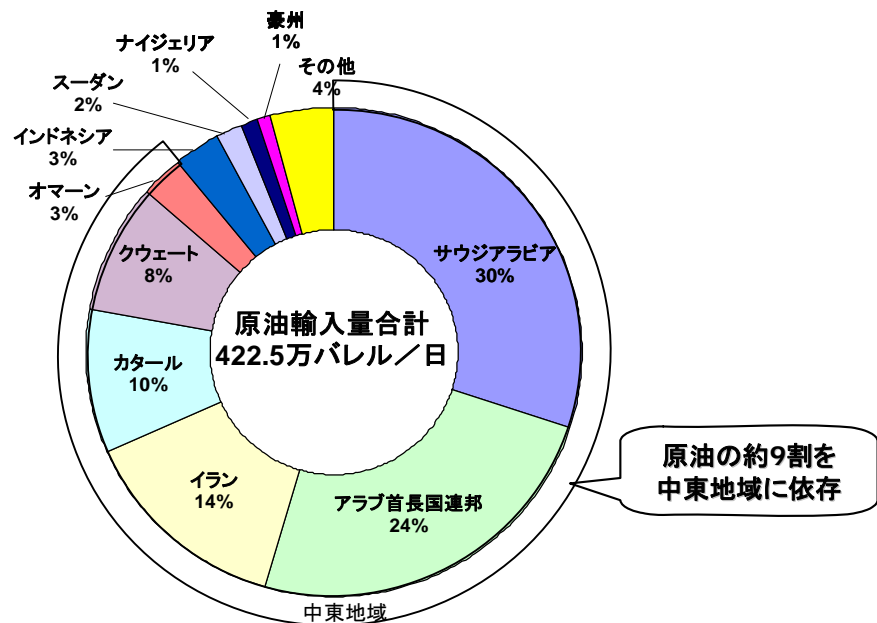


図 2.1.13 日本の原油の輸入先 (2005 年)



※中立地帯からの輸入量は、サウジアラビアとクウェートに1/2ずつ配分。

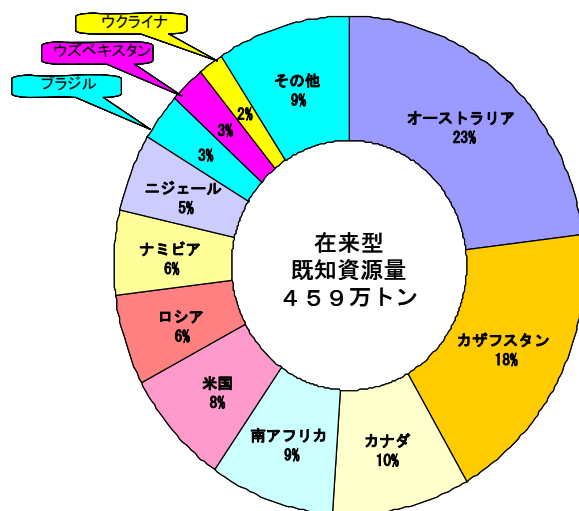
【出典: 経済産業省「資源・エネルギー統計」】

第2節. 原子力発電の特長

1. 原子力発電の供給安定性

ウランには、石油、天然ガスに見られるような特定地域への強い偏在はないことから、資源確保の観点から供給安定性に優れている(図 2.1.14)。さらに今後、高速増殖炉(FBR)が導入され、FBR サイクルが実現されれば、半永久的なエネルギーの確保が可能となる。

図 2.1.14 ウランの在来型既知資源量の分布



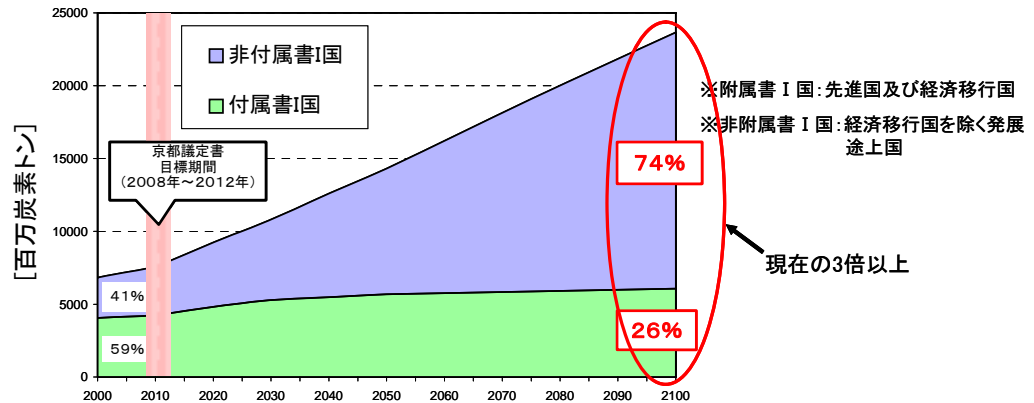
【出典: Uranium 2003, OECD/NEA & IAEA】

2. CO₂ 排出の現状と見通し

世界のエネルギー消費の増大に伴い、世界の CO₂ 排出量も大幅に増加し、2100 年には現在の 3 倍以上になる可能性がある(図 2.1.15)。特に発展途上国の伸びは著しく、2020 年～2030 年頃には先進国を抜き、2100 年には現在の約 6 倍、先進国の約 3 倍となる等、世界の CO₂ 排出量の増加のほとんどを占めると見込まれる。大気中の CO₂ 濃度を安定化するためには、現在のレベルの半分以下にまで CO₂ の排出量を大幅削減する必要があるとされている^(※)。CO₂ 排出抑制には、長期的に取り組んでいくことが必要である。

^(※)A Special Report of the IPCC “Land Use, Land-use Change, and Forestry” (2000)

図 2.1.15 CO₂排出量見通し

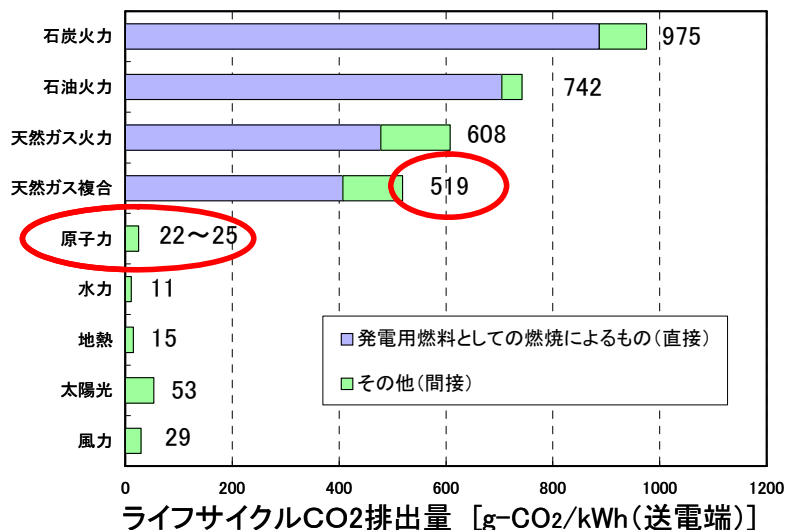


【出典:産業構造審議会将来枠組み検討専門委員会中間取りまとめ「気候変動に関する将来の持続可能な枠組みについて」】

3. 原子力発電による CO₂排出の抑制

原子力発電は、発電においては全く CO₂を排出しない。発電所の建設、燃料の輸送等を含めたライフサイクル全体で見ると、天然ガスは石油と比べて CO₂排出量を3割程度削減できるが、それでもなお、原子力の約 22 倍の CO₂を排出する(図 2.1.16)。

図 2.1.16 各種電源のライフサイクル CO₂排出量(メタンを含む)



【出典: 原子力については、電力中央研究所「ライフサイクルCO₂排出量による原子力発電技術の評価 2001年8月」。
他電源については、電力中央研究所「ライフサイクルCO₂排出量による発電技術の評価 2000年3月」】

4. 新エネルギーの導入と課題

CO₂の排出削減には、太陽光発電や風力発電等新エネルギーの導入も非常に有効な手段であると考えられるが、現時点では供給安定性や経済性等の課題が存在している。仮に、電気出力 100 万 kW 級の原子力発電所一基分を、太陽光発電に置き換えようとする山手線の内側一杯の面積(約 67km²)が必要であり、風力発電では山手線の内側の 3.5 倍の面積(約 246km²)が必要となる(図 2.1.17)。また、太陽光発電や風力発電のような自然エネルギーを利用したシステムは、天候等により出力が変動しやすくバックアップ電源等が不可欠であるという面もある(図 2.1.18、図 2.1.19)。

図 2.1.17 各種発電の比較

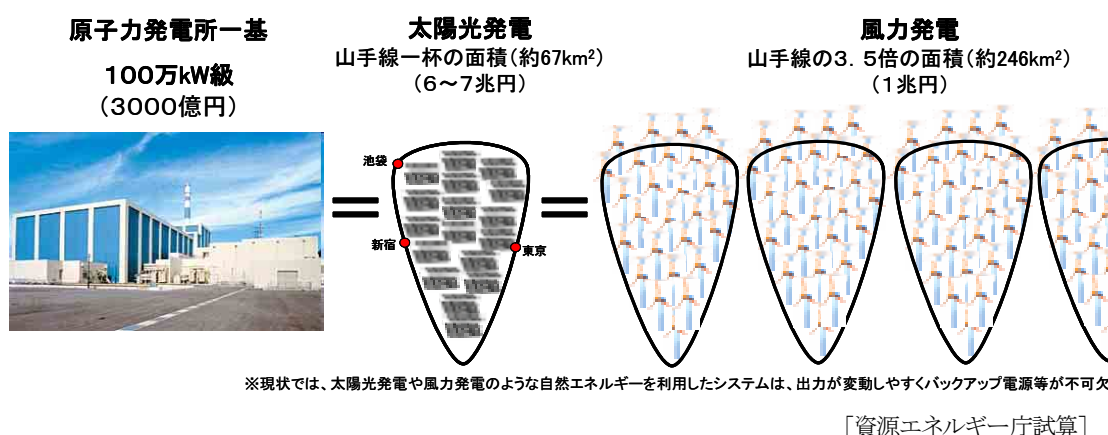
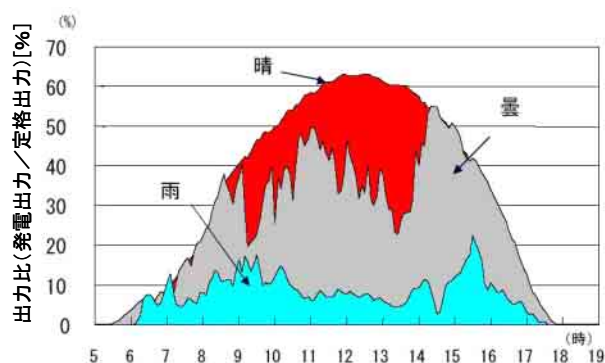


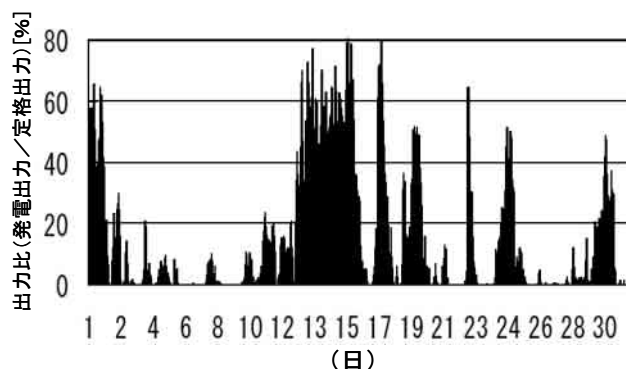
図 2.1.18 太陽光発電の天候別発電出力の推移



(出典:「平成 16 年度エネルギーに関する年次報告」)

図 2.1.19 風力発電の発電出力の推移

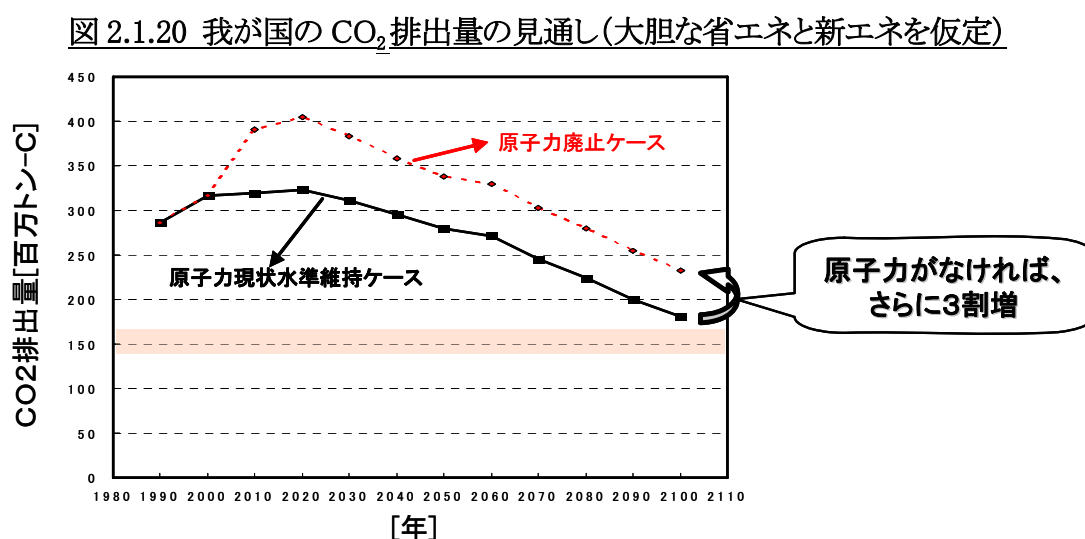
(竜飛ウインドパーク 1999 年 8 月)



(出典:「平成 16 年度エネルギーに関する年次報告」)

5. 2100 年までの我が国の CO₂ 発生量の見通し

仮に、2100 年には、①省エネルギーの進展と人口減少により、GDP(国内総生産) 当たり最終エネルギー消費が現在の約 3 分の 1 に減少し、②新エネルギーが現在の約 180 倍に拡大する、との大胆な前提を置いたとしても、原子力が現在の水準(総発電電力量の 30～40%) 程度で推移した場合には、CO₂ 排出量の大幅な削減は見込めない(図 2.1.20)。



【出典:2030 年以降—財団法人日本エネルギー経済研究所試算、
1990 年～2030 年—総合資源エネルギー調査会「2030 年のエネルギー需給展望(中間とりまとめ)」(2004 年 10 月)】

したがって、エネルギー政策は、「新エネルギーか原子力か」ではなく、「新エネルギーも、原子力も」という考え方で進めていくことが肝要であり、省エネルギー、新エネルギーの導入を最大限に進めるとともに、原子力発電については、2030 年以後も、総発電電力量の 30～40% 程度以上の役割を期待することが適切である。

第2章. 世界の動向／原子力産業の動向

第1節. 諸外国における原子力発電への回帰の動き

1. これまでの諸外国における原子力の状況

1979 年の米国スリーマイルアイランド原子力発電所事故、1986 年の旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所事故等を契機に、原子力発電所の建設が停滞した状況がこれまで続いていた。例えば、ドイツ、スウェーデン等では段階的に原子力発電所を廃止する脱原子力政策が採用されている。しかしながら、近年になって、新增設が停滞していた米国やフィンランド等でも、地球温暖化対策やエネルギー安定供給等の観点から、原子力発電所の新增設に向けた動きが見られるようになっている。また、電力需要が急増している中国やインドでは、原子力発電所建設計画の着実な進展が見られ、原子力を見直す動きが世界的に進展している。

2. 北米

①米国（原子力比率 20%）

現在 103 基が運転中(原子力発電比率 20%)である。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が、2002 年に発表された「原子力 2010 プログラム」により、2010 年を目途に新たな原子力発電所の建設を目指し、新規立地への補助金(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)、規制改革(早期サイト認可等)、税の減免(各種税金の一部免除、償却期間の短縮等)といった思い切った支援措置を導入し、官民一体で取組が推進されている。さらに、2005 年 8 月に成立した包括エネルギー法により、このような取組が今後拡充・強化される予定となっている。また、本年 2 月には、国際原子力エネルギー・パートナーシップ(GNEP)構想を発表し、核燃料サイクルや高速炉開発に積極的に取り組む姿勢に転じた。

<参考>米国包括エネルギー法による主な原子力推進策

- ・規制や訴訟に関連して新規原子力発電施設の建設が遅延した場合の追加コストに対する補償
- ・地球温暖化ガスの排出抑制に資する革新的技術開発プロジェクトに対する連邦政府による融資保証
- ・先進的な原子力発電所に係る発電税の控除
- ・Price-Anderson (原子力損害賠償) 法の延長
- ・建設・運転の包括的許認可プロセス(COL)の適用(「原子力 2010 プログラム」)

②カナダ (原子力比率 15%)

現在運転中の原子力発電所 22 基(うち 5 基は運転休止中、原子力発電比率 15%)のうち、20 基があるオンタリオ州では、環境保護の観点から石炭火力発電所を全廃することとしている。これに伴う電力不足をカバーするため、運転休止中の原子力発電所の運転再開が順次承認されている。

3. ヨーロッパ

①フランス (原子力比率 78%)

現在 59 基が運転中(原子力発電比率 78%)である。フランス電力公社(EDF)は、2004 年 10 月、EPR(欧州加圧水型原子炉)と呼ばれる新型炉の初号機(実証炉)をフラマンヴィルサイトに建設することを決定している。シラク大統領は、本年の新年所信表明演説において、2020 年までに第四世代炉の原型炉運転開始を宣言した。

また、1991 年に制定された放射性廃棄物管理研究法において、原子力発電所から取り出された使用済燃料の再処理により発生する高レベル放射性廃棄物及び長寿命の中レベル放射性廃棄物の管理方法について、3 つの分野(①地層処分、②長寿命放射性核種の分離・変換、③長期中間貯蔵)の研究を 15 年間の期限で実施し、政府は 2006 年末までにその総括評価を行うこととされている。これを受け、現在、放射性廃棄物管理に関する政府の方針を明確化した新たな法律案が国会で審議中であり、本年夏頃までに

採択される見込みとなっている。

②イギリス（原子力比率 19%）

現在 23 基が運転中(原子力発電比率 19%)である。1990 年代に電気事業の民営化・自由化が行われて以来、電源の選択は基本的に民間事業者の判断に委ねられており、新規の原子力発電所の建設は行われていない。しかしながら、政府は、エネルギー政策の見直しを行い、本年夏頃を目途に政策提言を行うと発表した(2005 年 11 月 29 日)。この見直しにおいては、現行の発電技術(原子力を含む)を含む全てのオプションを検討するとされている。

③フィンランド（原子力比率 27%）

現在 4 基が運転中(原子力発電比率 27%)である。1986 年のチェルノブイリ原子力発電所事故以後の新規原子力発電所の建設に否定的だった立場を転換し、5 基目の原子力建設を開始した(2009 年運転開始予定。炉型は EPR(欧州加圧水型原子炉))。ロシアからの電力の輸入依存度を低くすることを目指している。

④スウェーデン（原子力比率 52%）

現在 10 基が運転中(原子力発電比率 52%)である。1980 年の国民投票の結果、2010 年までに原子力発電所を全廃することとなっていたが、代替電源の見通しが立たないこと等の理由から、特別委員会や政府での検討等が行われ、1997 年 2 月に与党社会民主党、中央党、左翼党の 3 党間でのエネルギー政策に関する合意を受け、原子力廃止法が制定され、全廃期限は撤廃された。ただし、既に廃止が決まっていたバーセベック原子力発電所 1 号機は 1999 年に廃止され、同 2 号機も 2005 年 5 月に廃止された。

⑤ドイツ（原子力比率 32%）

現在 17 基が運転中(原子力発電比率 32%)である。2002 年に原子力発電所の段階的廃止を決定した(原子力発電所の平均運転期間を 32 年間とし、その後廃止)。2005 年 9 月の連邦議会選挙の結果、原子力推進派のキリスト教民主同盟/社会同盟(CDU/CSU)と脱原子力派の社会民主党(SPD)による大連立政権が誕生した。原子力政策に関しては、両党の見解が一致しなかったため、前政権の脱原子力政策が継続されているが、国内では脱原子力政策に対する批判もあり、今後の情勢は不透明である。

⑥スイス (原子力比率 40%)

現在 5 基が運転中(原子力発電比率 40%)である。2003 年の国民投票によって、新規原子力発電所凍結の延長と原子力への支援措置の廃止が否決された。

4. アジア

①中国 (原子力比率 2%)

現在 9 基が運転中(原子力発電比率 2%)で、2 基が建設中である。原子力発電の積極的開発と国産化を推進しており、2005 年だけでも、新規 4 基、増設 4 基の計 8 基の建設計画が明らかにされており、今後 2020 年までには原子力発電容量を現在の約 900 万 kW (建設中 2 基を含む)から、約 3,600 万 kW~4,000 万 kW にまで引き上げる予定となっている。

②インド (原子力比率 2%)

現在 15 基が運転中(原子力発電比率 2%)、8 基が建設中である。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、独自の長期計画に基づく増殖炉燃料サイクルを展開している。今後、ロシアの技術援助を受けて、2020 年までに国内の原子力発電所の総設備容量を約 2,000 万 kW に増やす予定である。一部には、今後 10 年間に原子力発電所の発電設備容量を 4,000 万 kW まで大幅拡大する模様との報道もある。

5. ロシア（原子力比率 16%）

現在 31 基が運転中（原子力発電比率 16%）、4 基が建設中である。チェルノブイリ原子力発電所事故以来、2001 年に初めて新たな原子力発電所が運転開始した。総発電電力に占める原子力発電所の割合を 2020 年には約 23%にまで引き上げる予定である。

第2節. 核不拡散の強化

我が国は資源小国であり、IAEA（国際原子力機関）による厳格な保障措置の実施等の努力を積み重ねてきたことにより、非核兵器国として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。

しかしながら、イランや北朝鮮等での核開発活動が国際的な平和を脅かすのではないかと不安感を作り出しており、核不拡散体制の強化に向けて、様々な国際的枠組みの提案が行われるようになっている。

米国は、本年 2 月に国際原子力エネルギー・パートナーシップ（GNEP）構想を提案し、この構想の下で、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の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を示した。この構想では、「核燃料サイクル国」と「核燃料サイクルを持たない原子力発電国」というフレームワークが提示されており、今後二極化が進展する可能性がある。（第3部第6章第3節参照）

IAEA のエルバラダイ事務局長は、濃縮・再処理施設の新規建設を 5 年間凍結する構想を個人的見解として言及していた。また、2005 年 2 月に IAEA の専門家会合において、MNA（Multilateral Nuclear Approaches）報告書がとりまとめられ、①既存の商業的市場メカニズムを強化する、②IAEA の参加による国際的な供給保証を発展・実施する、③既存の施設を任意に国際管理体制下に置く（転換させる）ことを促進する、④新規原子力施設を対象に、多

国間及び地域的な国際管理体制を創設する、⑤より強力な多国間取り決め（地域又は大陸毎に）、並びに、IAEA 及び国際社会を関与させるより幅広い協力を伴った核燃料サイクルを開発する、という5つのアプローチが提案されている。

また、米国は2005年9月のIAEA総会において、濃縮・再処理技術を放棄した国に対して、核燃料の供給保証を行う国際的枠組みの構築を提案している。

<参考> IAEA 総会での演説（2005年9月）

エルバラダイ事務局長や米政府代表は、IAEA 総会の演説の中で、国際管理構想について以下のとおり発言。

○エルバラダイ事務局長

- ・ 核不拡散体制の強化のための鍵は、機微な燃料サイクル活動の普及を抑え、かかる活動へのマルチラテラルな管理のための枠組みを開発することにある。そうした目標のための差し迫った第一のステップは、原子力発電を行っている全ての国への原子炉技術及び核燃料の供給保証のための国際的な枠組みを創設することであり、その後、マルチラテラルな管理のための枠組みを創設することとなる。

○米国政府代表（シュルテ米在ウィーン代表部大使）

- ・ 米国は、濃縮・再処理を放棄した国が、民生用原子炉のための燃料への信頼できるアクセスを確保するために作業する。我々は、主要供給者及び IAEA と共に、自国の濃縮・再処理能力への投資を放棄した国への代替供給の仕組みについて作業している。
- ・ 我々は、いかなる代替供給の仕組みも、備蓄燃料によって強化されることを認識している。米国エネルギー省は、国家安全保障上は余剰と宣言された物質から、IAEA による検証可能な燃料供給保証取り決めのために17トンまでの高濃縮ウランを備蓄する。我々は、また、軍事的貯蔵から近く外される予定のウランをこの備蓄に追加することを検討し、その他のあり得べき備蓄源を検討している。我々は、他国もこのイニシアティブに参加することを奨励する。

また、ロシアのプーチン大統領からも、本年1月、ウランの濃縮及び使用済燃料の再処理に関するサービスを提供する国際センターを設置し、IAEA の査察の下で運営する国際核燃料センター構想が提案されている。

我が国は、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、非核兵器国の中で唯一商業規模の核燃料サイクル施設の保有が認められてきた。我が国としては、単に日本の特殊性を主張するのみでなく、これまでの経験や技術を最大限に活かして、このような国際的な枠組みづくりに向けた議論に積極的に協力し、その実現に貢献していく必要がある。

第3節. 国際的な原子力産業再編と寡占化

世界の原子力産業は、需要低迷期において、総合産業として必要な規模と競争力を維持していくために、国境を越えた再編・集約化を通じた寡占化が進展してきた。また、原子力産業は、核管理構想・核燃料供給保証等、世界的な核不拡散体制の動きにも強い影響を受けている。こうした動きの中で、我が国のエネルギー安全保障の確保のためには、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していくことが必要となっている。

欧米メーカーは、これまでの競争の中で生き残ってきた主要メーカーが、新型軽水炉を開発し、今後新規建設等が見込まれる世界市場の獲得に向けて精力的な動きを見せている。

一方、我が国では、これまで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するとともに、これを支えるコア部品でも強い裾野産業を有している。しかしながら、国内外の市場戦略については、これまで国内市場への対応が中心であったため、海外市場への対応が遅れており、我が国独自開発の炉の国際的な認知度は高くないのが現状である。

今後は、激変する内外の情勢の中で、メーカーを中心とした関係者が内外の市場戦略をどう描いていくかが最大のポイントとなっており、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、今のうちに、中長期を見据えた戦略の構築と実行が必要となっている。

第3部 現状・課題と今後の対応

国際的な資源獲得競争が激化しつつある中で、エネルギー自給率が極めて低い資源小国の我が国にとって、核燃料サイクルを含む原子力の推進は、エネルギー安全保障の確立と地球環境問題を一体的に解決する要である。

世界的に見ても、米国は原子力発電の発展と核不拡散の両立を目指した国際原子力エネルギー・パートナーシップ (GNEP) 構想を提唱し、欧州各国においても地球温暖化対策やエネルギー安全保障の観点から原子力を評価する気運が高まる等、核燃料サイクルを含む原子力を推進する動きが急激に進展しつつある。

我が国としても、国家戦略として将来を見据えて確固とした方向性を堅持しつつ、喫緊に原子力の推進に取り組むべきである。その際、これまでに蓄積された技術的な強み等を發揮して、世界的な原子力の推進に先導的な役割を果たすべきである。また、原子力の推進の必要性について、広く国民と共有し、政府・関係機関、電気事業者、メーカー等による戦略的かつ総合的な取組を推進すべきである。

2005 年 10 月に原子力委員会が策定した『原子力政策大綱』においては、

- ①2030 年以後も総発電電力量の 30～40%程度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。
- ②核燃料サイクル路線を基本方針とする。
- ③高速増殖炉については、2050 年頃から商業ベースでの導入を目指す。

等の考え方が示され、これを政府の基本方針として閣議決定(2005 年 10 月)しており、これらの実現に向けて、関係者が一体となって取り組むべきである。

第1章. 現行水準以上の原子力発電比率の中長期的な実現に向けた取組

第1節. 電力自由化時代の原子力発電の新・増設、既設炉リプレイス投資の実現

1. 政策目標

『原子力政策大綱』では、エネルギー安全保障や地球温暖化対策等の観点から、我が国の原子力比率に関し、「2030 年以後も総発電電力量の 30～40%程度以上の供給割合を原子力発電が担うことを目指す」とする政策目標が設定された。

この政策目標を達成していく上での当面の目安としては、2006 年度の供給計画において 13 基の新・増設案件が掲げられていることから、これらの案件の実現を目指す(表 3.1.1、表 3.1.2)。

表 3.1.1 2006 年度供給計画上の新・増設案件

事業者名	発電所名	出力(万kW)	着工年月	運転開始年月	進捗状況
北海道電力	泊3号	91.2	2003年11月	2009年12月	建設中
東北電力	浪江・小高	82.5	2012年度	2017年度	
	東通2号	138.5	2012年度以降	2017年度以降	
東京電力	福島第一7号	138.0	2008年4月	2012年10月	
	福島第一8号	138.0	2008年4月	2013年10月	
	東通1号	138.5	2008年度	2014年度	
	東通2号	138.5	2010年度以降	2016年度以降	
中国電力	島根3号	137.3	2005年12月	2011年12月	建設中
	上関1号	137.3	2009年度	2014年度	
	上関2号	137.3	2012年度	2017年度	
電源開発	大間原子力	138.3	2006年8月	2012年3月	
日本原子力発電	敦賀3号	153.8	2007年5月	2014年3月	
	敦賀4号	153.8	2007年5月	2015年3月	
合計	13基 1,723万kW				

表 3.1.2 供給計画を実現した場合の 2017 年における原子力比率

稼働率	原子力比率 (発電電力量ベース)
77%※	35% 程度
90%	41% 程度

※ 過去10年間の実績値

2. 基本的な考え方

国は、『原子力政策大綱』を尊重して原子力政策を推進していく旨の閣議決定を行っており、その政策目標の実現に向け、電気事業者の自主的な経営判断として原子力発電投資が円滑に行われるよう、事業環境の整備を行う必要がある。

電気事業者からは、バックエンド対策、地方との信頼関係の強化、科学的合理的な安全規制など国の取組が進められている中、政策目標をガイドラインとして全力で取り組む旨の決意が表明された。電気事業者は、安全確保を大前提として、国による事業環境整備の下、政策目標が実現されるよう、最大限の努力を行うことが期待される。

なお、事業者による投資判断の結果、万が一政策目標を達成しない場合の対策については、電気事業者の決意を尊重し、まずは電気事業者の取組状況を見守ることとし、今後の検討課題とする。

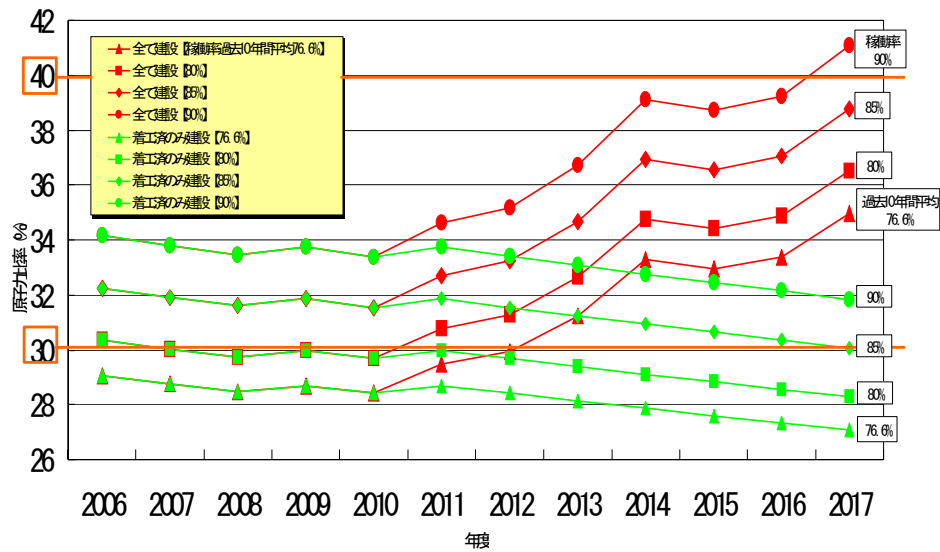
3. 原子力比率の推移

(1) 当面の新・増設

今後 10 年程度の原子力比率は、2006 年度供給計画どおりに新增設が進んだ場合には、稼働率によっては総発電電力量の 40%前後にまで到達すると見込まれる。一方、今後新・増設が行われない場合には、稼働率が比較的高水準で推移しても総発電電力量の 30%を割り込むおそれもある(図 3.1.1)。

したがって、政策目標の実現を確かなものとしていくためには、今後の新・増設を着実に進めていくことが必要である。

図 3.1.1 原子力比率の推移

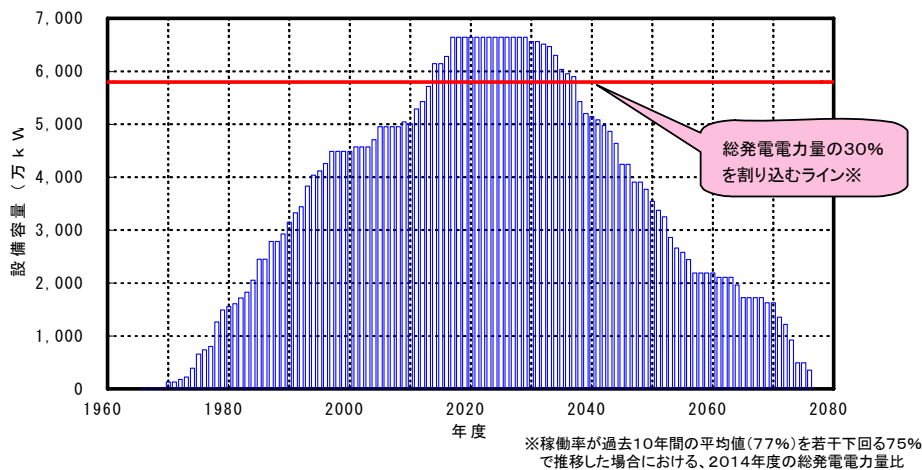


(2)リプレース

2006年度供給計画どおりに新・増設が進んだ場合でも、2030年前後からと予想される本格的なリプレースが円滑に行われない場合には、急激に原子力比率は落ち込んでいくものと考えられる。

その具体的な傾向を掴むため、原子力発電所が一律60年間運転された後停止されるものと仮定して試算を行うと、2038年度には総発電電力量の30%を割り込む可能性もある(図3.1.2)。

図 3.1.2 今後リプレースが行われていかない場合における原子力発電設備の推移



したがって、2030 年前後からと予想される本格的なリブレースについても、これを計画的かつ着実に進めていくことが必要である。

4. 政策目標の実現可能性(財務・立地・需要の各面からの分析)

財務面については、あくまで一定の仮定の下に技術的に行った試算の結果ではあるものの、新・増設やリブレースにより、電気事業者によっては、資金面・収支面に一時的に相当程度の影響を受ける可能性もある(図 3.1.3、図 3.1.4)。

図 3.1.3 財務インパクト(有利子負債の償還年数)

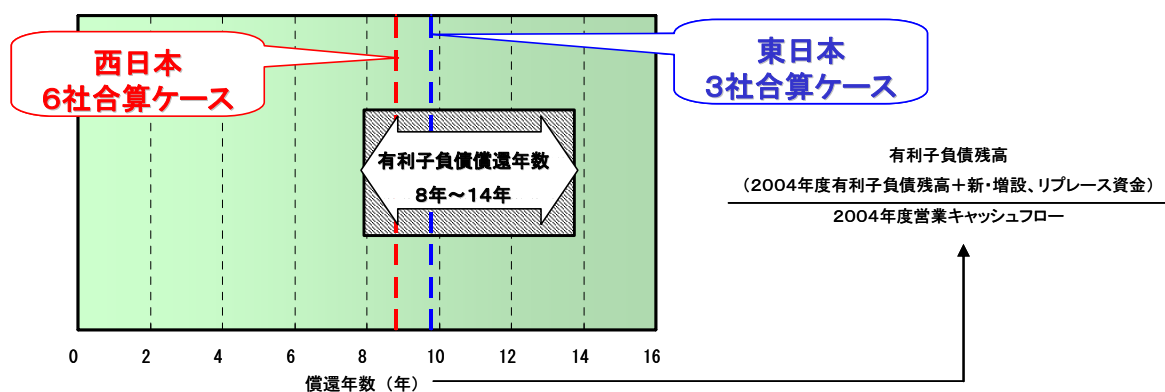
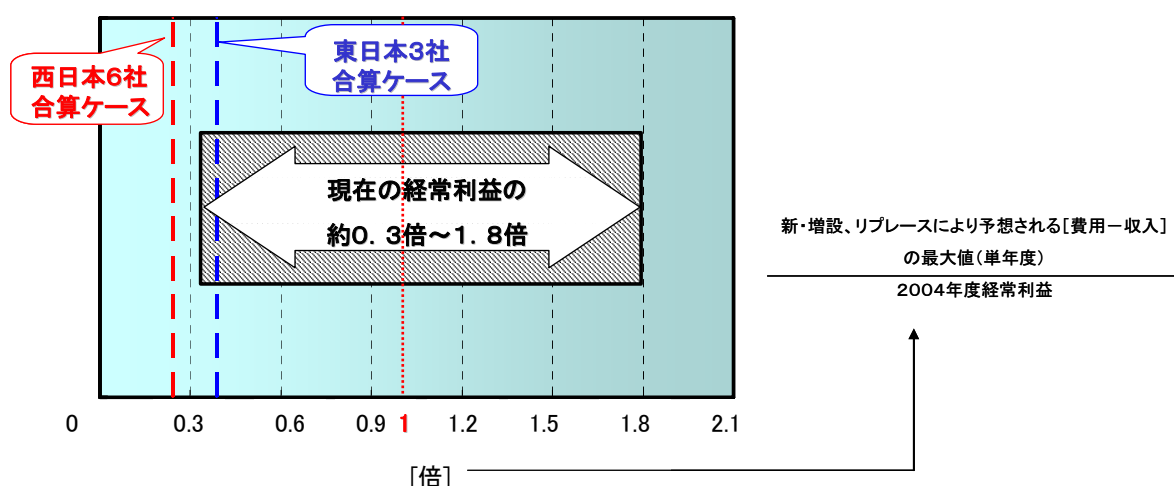


図 3.1.4 財務インパクト(経常損益に与える影響)



立地面については、供給計画に掲げられた新・増設案件については、既に用地が確保済か目途が立っている状況にある。リブレースについては、各社別にはともかく、少なくとも全国ベースでの用地の確保は可能であると考えられる。

需要面については、今後10年間のピーク電力の伸びに着目する限りは、全体としては150万kWクラス10基分以上の伸びが見られるが、各社別には、大型の原子力発電投資に見合う需要の伸びが見られない電気事業者が存在する(表 3.1.3)。

表 3.1.3 今後 10 年間のピーク電力の伸び

	2005年度から 2015年度までの ピーク電力の伸び(万kW)	年平均伸び率 (%)
北海道電力	67 ※1	1.2
東北電力	135	0.9
東京電力	848	1.4
中部電力	227	0.9
北陸電力	36	0.7
関西電力	124	0.4
中国電力	117	1.0
四国電力	41	0.7
九州電力	152	0.9
9電力全体	1,740 ※2	

(注) 2005年度実績は気温補正後。

※1 冬季のピーク電力

※2 北海道電力以外の各社については夏季のピーク電力、
北海道電力については冬季のピーク電力を使用して算定

以上の各面での影響は、電気事業者が協力して広域的運営を行うことにより緩和されるものと考えられる。

5. 政策目標の実現に向けた課題と対応策

以上の分析なども踏まえて考えると、『原子力政策大綱』の政策目標の実現を確かなものにしていくためには、電気事業者が需要の伸びの低迷や電力自由化の環境下においても原子力発電投資を安心して行うことができる中長期的な事業環境を整備していくことが必要である。

(1) 原子力発電に特有な投資リスクの低減・分散

① バックエンド対応

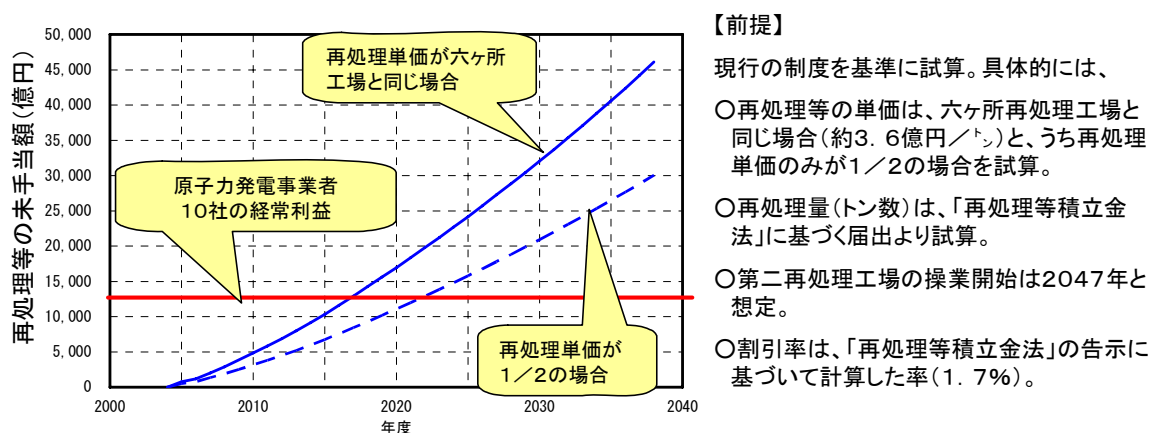
『原子力政策大綱』において、使用済燃料の扱いについて、我が国で全量再処理するとの基本方針が確認され、六ヶ所再処理工場で再処理される以外の使用済燃料に関する費

用についても、将来費用が発生することが確実となった。

現状、この費用は、合理的な見積もりが可能となった時点で一括計上することとされているが、その時点で過大な財務負担が生じることのないようにするためには、現時点から企業会計上適切な対応を行うことが望ましい。市場関係者からも、こうした対応への要請が高まっている。

このため、具体的な再処理計画が固まるまでの暫定的措置として、まずは当該事業に関する費用について、企業会計上、毎年度引当金として積み立てることとし、収支を平準化できる制度の2006年度決算からの導入を目指す。費用計上の適正規模や企業会計上の具体的な取り扱いなどについては、電気事業分科会の下で技術的・専門的な観点から制度設計が行われることが適切である(図 3.1.5)。

図 3.1.5 現行の制度運用で未手当部分の累積額(億円)



②国内における安全規制変更、国際的なフレームワークへの対応

国内の原子力施設は、最高裁判決により、不断に進歩・発展する科学技術水準に照らした合理性が求められる安全規制に対応して、他電源に増して常に最新の知見を踏まえた安全確保が求められる。

また、核管理構想など国際的なフレームワークの動向によっては、核燃料サイクルに影

響が及ぶ可能性がある。

こうした予め想定することが困難で、的確な対応が必要とされるリスクについては、米国の原子力補償制度も参考としつつ、官民が協力する形でリスクを低減・分散する対応策を検討していくことが望まれる。国と事業者は協力しつつ、対象とするリスクや具体的な対策のあり方などについて、今後検討を進めていくことが適切である。

＜参考＞ 米国のリスク補償制度の概要（包括エネルギー法第 638 条）

- ・新たに建設されるプラント(6 基)を対象とし、政府のミスもしくは第三者による訴訟によって許認可手続きが遅延したために生じる下記の損害について、1 プラント最大 500 百万ドルを上限に補償を行う。^(※)

①追加的に発生する借入金の元本と利子

②売電機会損失費用(発電した場合の想定売電価格と、電力市場価格の差額)

- ・政府(一般会計)および事業者の拠出金により、上記それぞれの補償財源となる勘定を設ける。
- ・政府と事業者それぞれの拠出額・割合や拠出の時期、損害額算定の基準、紛争処理手続きなど、具体的な制度設計については公聴会を実施しつつ検討していく予定。

^(※) より速やかな建設を促す観点から、最初の 2 プラントについては損害額の 100%カバー・上限 500 百万ドル、次の 4 プラントは 50%・250 百万ドルという差を設けている。

③一時的な需要の落ち込みへの対応

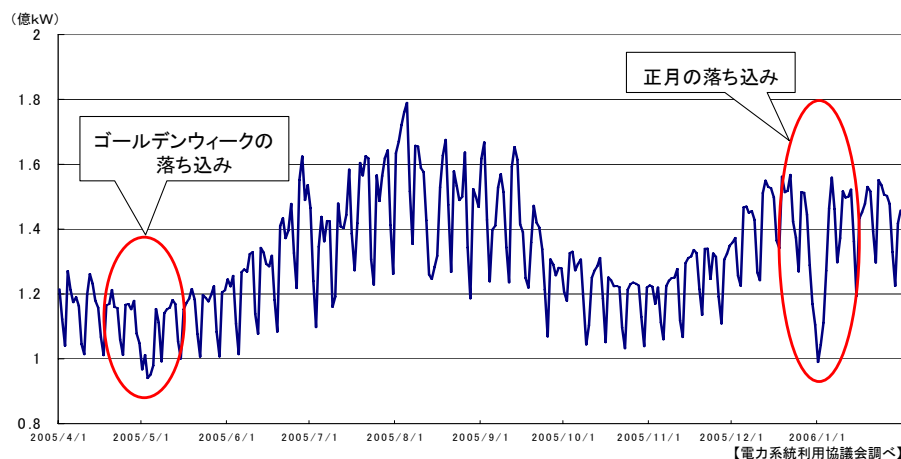
将来原子力比率が高まった場合には、正月やゴールデンウィークの深夜などに一時的に需要が大きく落ち込んだ際に、負荷追従運転が必要となる可能性があるが、その際の安全規制上の対応の必要性については、運転方法(回数、低出力運転を行う時間、出力の増加・減少に要する時間など)にもよるものと考えられる(図 3.1.6)。

このため、電気事業者は、負荷追従運転の必要性が高まってきた段階で、具体的な運転方法を提示し、国はこれに基づき安全規制上の対応の有無を検討することが適切である。

ただし、実際に負荷追従運転を行うためには、立地地域の理解と協力を得ることを含め、

相当程度事前に期間が必要であることに配慮が必要である。

図 3.1.6 1 日の最大電力の推移(2005 年 4 月～2006 年 1 月)



(2) 初期投資・廃炉負担の軽減・平準化

① 減価償却費負担の平準化

今後原子力発電投資を進めていくと、電気事業者によっては収支上一時的に相当程度の影響を受ける可能性がある。特に、本格的なリプレースが始まると、電気事業者によっては、複数の原子力発電所の初期の巨額の減価償却費を同時に負担するなど、収支上大きな影響を受けるおそれがある(図 3.1.7)。

このため、企業会計上、予め初期投資額の一部を引当金として積み立てることとし、運転開始後の減価償却費負担を平準化できる制度の 2006 年度決算からの導入を目指す。

平準化についてのニーズは、電気事業者により差があることから、この制度を必要とする電気事業者が活用できるとすることを含め、電気事業分科会の下で技術的・専門的な観点から制度設計が行われることが適切である。

② 廃炉費用負担の軽減・平準化

特にリプレースが本格化すると、リプレース時期の集中を緩和するための工夫や、廃炉に伴う原子炉の停止後、解体を開始するまでの期間を柔軟化する等の工夫を最大限行ったとしても、初期投資負担と廃炉費用負担とが相当程度集中する可能性がある。

廃炉費用負担を軽減・平準化する仕組みとして、「原子力発電施設解体引当金」制度が既に存在するが、2005 年に新たにクリアランス制度や廃止措置に関する安全規制が整備されたことなどを踏まえ、最新の知見に基づき、積み立ての過不足の検証が必要である。

技術的・専門的な見地から、電気事業分科会の下でこの検証が行われることを期待する。

図 3.1.7 稼働から 60 年経過後リプレースしていった場合の減価償却負担期間



【前提】

○ 償却期間 : 20 年

○ 供給計画、運転開始年度が確定していない地点は、最短での運転開始としている。

※ 実際には、新・増設時期や廃炉時期の調整など、負担の集中を和らげる工夫が行われるため、表のとおりとはならない。

(3) 広域的運営の促進

各社毎に見られる財務面、需要面、立地面での影響や制約は、各社が協力して広域的運営を行うことにより緩和されるものと考えられる。この広域的運営の促進に向けて、国は積極的に環境整備を行っていく必要がある。

①供給計画のあり方

(ア) 勧告などの手続きの明確化

電気事業法では、電気事業者の自主的な協調を基本としつつも、広域的運営の制度的保証として、電気事業者に供給計画の作成・届出を求めており、国はそれが適切でないと認める場合には勧告などを行うことができるとされているが、その発動条件は明確化されていない。

この発動条件を現時点で明確化すべきかどうかについては、幅広い意見がある。電気事業者から、国による取組が進められている中、全力で政策目標の達成に自主的に取り組む旨の決意が表明されたことから、まずは電気事業者の取組を見守ることとし、明確化の必要性を含む幅広い対応策の検討は、将来必要に応じて行っていくとすることが適切である。

(イ) 供給計画の対象事業者

今後も新規参入者(PPS)のシェアの拡大が見込まれる中で、原子力発電の広域的運営を計画的に行う観点から PPS も供給計画の対象事業者とするべきではないか、という問題提起が行われている。

この点については、原子力発電のみならず他電源にも広く影響を与えるものであることから、電気事業分科会において 2007 年を目途に開始される全面自由化の議論に併せて検討されていくことが適切である。

②連系線等の建設・増強の円滑化

今後、広域的運営により大規模な電源開発が行われる場合には、連系線や送電線の建設・増強が必要となるケースも想定され、事業者による自主的な建設・増強を促進する観点

から、国は事業者間の調整が円滑に行われる環境の整備を行う必要がある。

連系線や送電線の建設・増強の費用の負担に関しては、国は個々のケースに応じて負担割合などの柔軟な取り扱いを認めていくことが必要である。

また、中立機関において、事業者間の調整プロセスを開始するための基準の策定など、中立機関としての連系線に関する課題への関与のあり方について更なる検討が行われていることが期待される。

こうした連系線や送電線の建設・増強を円滑に進める上での課題は、原子力発電のみならず、他電源との関係を含めた議論も必要であり、今後、電気事業分科会において必要に応じて検討が進められていくことが望まれる。

(4) 原子力発電のメリットの可視化

① 地球温暖化対策に資するというメリット

2006年4月の地球温暖化対策の推進に関する法律の改正により一定規模以上の需要家は電気の利用などに伴うCO₂排出量(図3.1.8)を算定して国に報告し、国はこれを集計、公表することとされたことで、原子力発電におけるCO₂メリットを可視化するための制度の枠組みは整備された。しかしながら、需要家がCO₂排出量を算定するために必要となる電気事業者のCO₂排出原単位の算定方法は統一されていない。

このため、国は、原子力発電におけるCO₂メリットが需要家にわかりやすく示されるよう早急に統一的な算定方法の基準を定めるべきである。

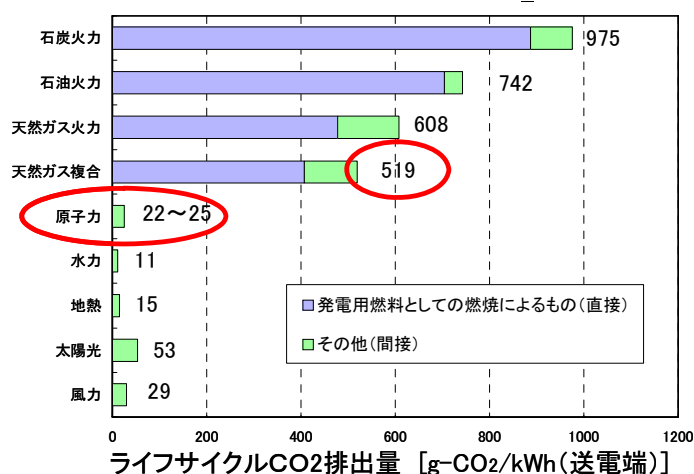
その際には、電気事業者によるCO₂排出クレジットの取得など、事業者の温暖化対策に向けた現時点での努力が適切に反映され、電気事業者間の公正な競争に資するよう配慮していくことが必要である。

②供給安定性に優れるというメリット

原子力発電の供給安定性のメリットについては、火力発電に比べて燃料価格の影響を受けにくいといった面は、既に価格に織り込まれる形で需要家の適正な評価を受けている。

一方、原子力発電には、軽水炉を前提とした核燃料サイクルの確立や、高速増殖炉サイクルの実現を通じ、より長期的な供給安定性の確保が可能であるといったメリットも存在する。こうした面についても、需要家にわかりやすく示されるよう、国と電気事業者は協力して取組を進めるべきである。

図 3.1.8 各種電源別のライフサイクル CO₂ 排出量(メタンを含む)



【出典： 原子力については、電力中央研究所「ライフサイクルCO₂排出量による原子力発電技術の評価 2001年8月」。
他電源については、電力中央研究所「ライフサイクルCO₂排出量による発電技術の評価 2000年3月」】

6. 全面自由化の検討を行うに当たって留意すべき事項

(1) 電力自由化が原子力発電投資に与える影響

電力自由化は、以下の3つの点で原子力発電投資に影響を与える可能性がある。

- ①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る。
- ②競争の高まりを背景にコスト圧縮努力の一環として設備投資抑制圧力が高まる。
- ③電力各社は競合関係に置かれることになり、電力間競争の圧力が高まる。

ただし、全面自由化が原子力発電投資に与える影響については、大きな影響があるとする意見が多く見られるが、異なる見方もある。

(2) 今後の検討に当たっての留意事項

全面自由化を行うかどうかなどの電気事業制度のあり方について、電気事業分科会において 2007 年を目途に開始される検討の際には、今後の原子力発電投資に及ぼす影響に十分に配慮して慎重な議論が行われることが適切である。

7. 新規参入者(PPS)の取り扱い

(1) 新・増設

原子力発電の新・増設に当たり、これに見合う需要を電気事業者各社と PPS とが補完する場合など、『原子力政策大綱』の政策目標の実現に向けた原子力政策を推進していく上で、PPS の参画は意味を持ち得る可能性がある。

今後の議論の進め方として、まずは、電気事業者と PPS の間で、PPS の参画の形態、期間、規模などについて検討することが基本であると考えられ、今後事業者間で応分の負担を伴う適切な形での検討が行われていくことを期待する。

また、その過程で、電気事業者や PPS から具体的なニーズが出てきた場合などには、必要に応じて国は環境整備の検討を行うことが適切である。

(2) 既設

既設の原子力発電への PPS の参画は、現行の電気事業制度において、優先給電指令など一定の手当により、既に原子力発電が安定稼働を担保される仕組みとなっているため、少なくとも原子力政策上の意味合いは薄い。

ただし、原子力政策以外の観点からの意味合いもあるものと考えられることから、今後の検討課題として整理することが望ましい。PPS が当面の課題と捉える CO₂ 排出係数の問題については、今後の統一的な算定方法の策定過程において、工夫ができるかどうかの検討が行われていくことを期待する。

第2節. 安全確保を大前提とした既設原子力発電所の適切な活用

1. 我が国の設備利用率の低迷

2030 年以後も総発電電力量の 30～40%程度以上の供給割合を原子力発電が担うことを目指すという政策目標の実現に向けて、原子力比率を高めていくためには、現在、国内で稼働中の 55 基の原子力発電所を安定的に運転していくことが不可欠である。

我が国においては、1990 年代には、事業者が現場でできる創意工夫(予備品への入替点検方式の採用、作業環境の整備、綿密な工程管理、連続作業体制の工夫等)をこらし、安全レベルを低下させずに定期点検作業を改善したことにより、1998 年度には 84.2% の設備利用率を達成した。

しかしながら、近年の我が国の設備利用率は、2003 年度には、2002 年 8 月の東京電力の自主点検記録不正問題に起因する点検等のため定期検査の前倒し及び定期検査期間の延長を行った結果、59.7%まで低下し、翌 2004 年度には 8 月の関西電力美浜 3 号機の二次系配管破損事故に起因する点検等のために 68.9%に留まる等、低迷している。

2. 諸外国における設備利用率向上の取組

我が国の設備利用率が 1990 年代後半に 80%台で頭打ちとなった後、近年、低迷する一方で、欧米諸国や韓国では設備利用率の向上が進み、概ね 90%のレベルにある(図 3.1.9)。2005 年 4 月に閣議決定された京都議定書目標達成計画では、CO₂ 排出削減見込

量の積算において、2010年度における我が国の原子力設備利用率を87～88%まで向上することを前提としている。

設備利用率は、原子力発電所の計画外停止頻度、平均的な運転期間や定期検査の期間等に依存するが、我が国の計画外停止頻度は諸外国と比較して低い(図 3.1.10)。平均的な運転期間と定期検査期間を国際比較してみると、米国、韓国では、我が国と比較して、連続運転期間が長く、定期検査期間は短い(図 3.1.11)。また、フィンランド、フランスの平均連続運転期間は、法令により 13 ヶ月以内と規定されている日本と同程度の1年程度であるが、フィンランドは定期検査期間が短い。

図 3.1.9 設備利用率の推移

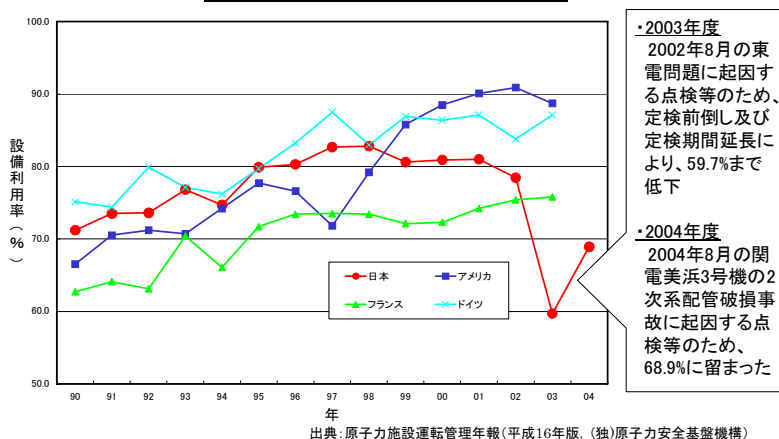


図 3.1.10 計画外停止の頻度 (2002 年)

(回/基・年)

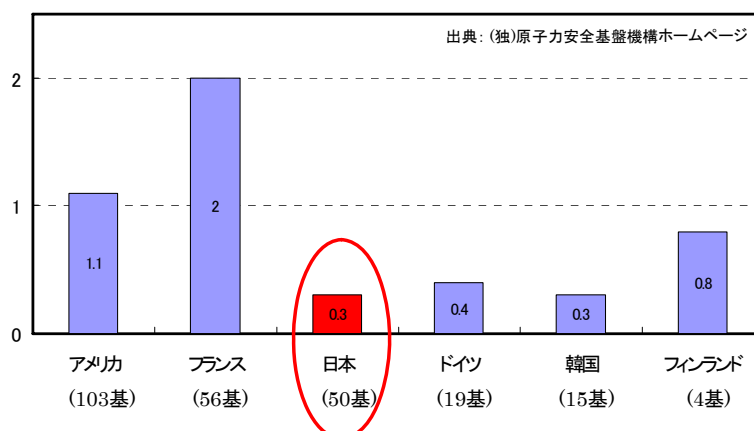
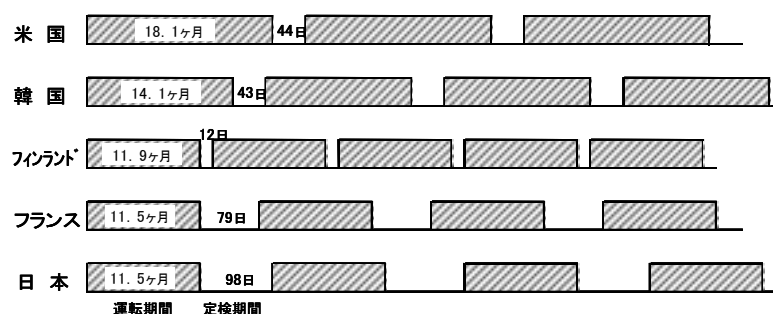


図 3.1.11 平均的な運転期間と定期検査期間

[各国の平均的な運転イメージ]



出典：電気事業者連合会資料

米国においては、このような結果を裏付ける取り組みとして、INPO（原子力発電運転協会）が発電所の諸業務の標準化を支援したり、発電所の保安活動を厳格に評価しているほか、原子力エネルギー協会（NEI）が良好事例の普及（ベンチマーキング）や合理的規制の具体案を原子力規制委員会（NRC）に提案する取組を行っている。また、電気事業者においては、状態監視保全やリスク情報を活用した運転中保守（オンラインメンテナンス）の対象範囲拡大、連続運転期間の柔軟化（1年程度→18ヶ月、24ヶ月）、プラントの定格出力増加に取り組んでいる。このような安全性向上と利用率向上を同時に達成する取組が、設備利用率、被ばく線量の比較において、近年、米国が日本を上回る要因になっていると考えられる。

3. 既設原子力発電所の適切な活用に向けた今後の取組

原子力推進の大前提は安全を確保し、それに対する国民の信頼を得ることである。既設の原子力発電所を活用するに当たっても、安全を最優先に取り組み、国民のご理解を得ることが何よりも重要であるが、この取組はまだ道半ばであり、今後とも継続的に取り組んでいくことが必要である。その上で、今後の取組としては、電気事業者は、現状の諸制度の下で安全確保を最優先に運転実績を積み重ねつつ、日本の長所を維持しながら、米国等の知見を参考に、「運転保守高度化」の取り組みを実現するべく、必要な技術課題を解決すべきである。また、日本原子力技術協会は、電気事業者のデータを客観的に収集・整理・評価し、「運転保守高度化」への支援を行っていくことが期待される。

＜参考＞運転保守高度化の具体例

- ・状態監視保全の拡大
- ・オンラインメンテナンスの対象範囲拡大
- ・リスク情報の活用(信頼性データの蓄積評価)
 - 運転中の監視充実により、設備信頼性が向上
 - 定検中保守から運転中保守への移行により、年間作業量を平準化
 - ①定検中の作業輻輳^{ふくそう}を回避し作業品質を向上
 - ②定検中、運転中ともに良質な作業者を確保し作業品質を向上

既設の原子力発電所を安全かつ有効に活用していくための具体策としては、充実させた高経年化対策を着実に運用していくことが必要である。

2003 年 10 月に導入した事業者の品質保証を重視する検査制度が一定程度定着してきたところであり、今後、更なる品質保証の充実・強化、事業者の運転保守高度化も含めた保安活動の高度化を踏まえ、より実効性の高い検査への移行を進めるべきである。

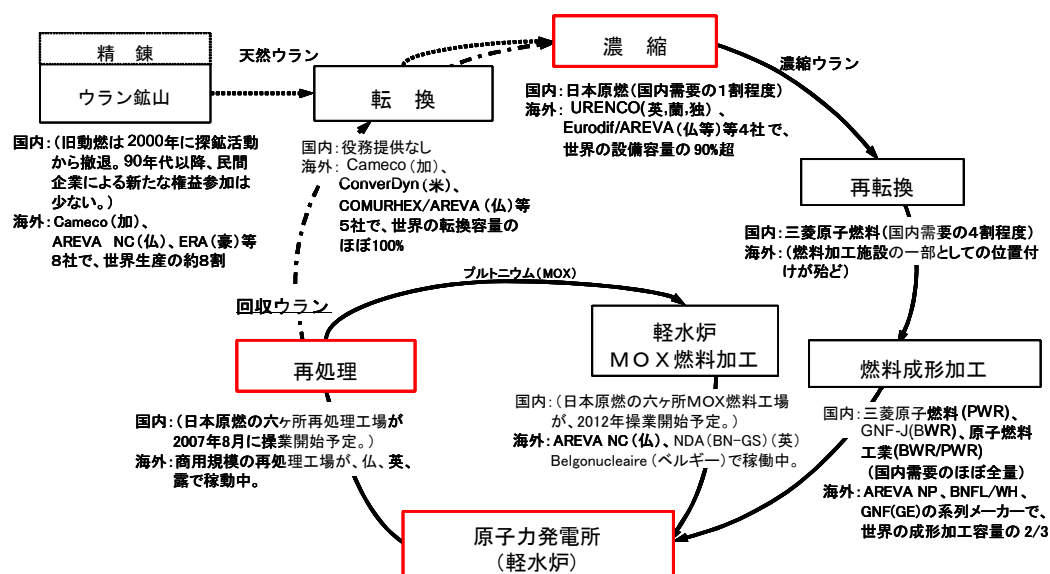
第2章. 核燃料サイクルの着実な推進とサイクル関連産業の戦略的強化

第1節. 基本的な考え方

1. 軽水炉核燃料サイクルの早期確立に向けた取組の重要性

軽水炉核燃料サイクルは、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、使用済燃料の中間貯蔵、使用済燃料再処理、MOX 燃料の加工、プルサーマル等使用済燃料から有用物質を回収して再び燃料として利用する活動及び放射性廃棄物の処分から構成される(図 3.2.1)。

図 3.2.1 核燃料サイクル関係産業



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という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。このため、エネルギー基本計画及び『原子力政策大綱』において、使用済燃料を再処理して回収するプルトニウム、ウラン等を有効利用することを我が国の基本的方針とし、軽水炉においてプルトニウムを利用するプルサーマルを当面推進していくこととされている。

軽水炉核燃料サイクルを巡っては、2006年3月、六ヶ所再処理工場において実際の使用済燃料を用いた最終的な試験（アクティブ試験）が開始されるとともに、九州電力玄海原子力発電所3号機におけるプルサーマル実施の地元了解が得られるなど、その確立に向けた着実な進展が見られるところである（表 3.2.1）。

表 3.2.1 核燃料サイクルを巡る最近の動き

六ヶ所再処理工場	青森県六ヶ所村に建設中の再処理工場において、2006年3月に実際の使用済燃料を用いた最終的な試験（アクティブ試験）を開始。2007年に操業開始予定。
六ヶ所MOX燃料工場	2005年4月に青森県及び六ヶ所村は日本原燃との間で立地基本協定を締結。現在、事業許可の安全審査中。2007年に着工、2012年から操業開始予定。
プルサーマル	九州電力玄海発電所でのプルサーマル実施に対して、2006年3月地元了解。四国電力、中部電力などにおいても着実な動きが見られる。
中間貯蔵施設	東京電力及び日本原子力発電により設立されたリサイクル燃料貯蔵（株）が青森県むつ市に建設を計画。2005年10月、青森県及びむつ市が立地を受け入れ。2010年までに操業開始予定。
もんじゅ （高速増殖炉の原型炉）	改造工事着手について2005年2月に福井県及び敦賀市が了解。5月に最高裁判決で国側勝訴が確定。今後、改造工事を行った上、2年後を目途に試運転再開の予定。
高レベル放射性廃棄物 最終処分施設	最終処分施設候補地の公募に関して、関心を有する複数の地域からの照会あり。これを受けて原子力発電環境整備機構（NUMO）が各地域での理解促進活動が続けている。
「再処理積立金法」の成立	2005年通常国会で六ヶ所再処理工場などに要する約12.6兆円の費用を積立てるための法律及び税制が成立（自民党、公明党、民主党賛成）。2005年10月より施行。

今後とも、2007年8月に予定されている六ヶ所再処理工場の操業開始、2010年度までの16～18基でのプルサーマルの導入、2010年度頃を目途とする六ヶ所ウラン濃縮工場への新型遠心分離機の導入、2012年からの六ヶ所MOX燃料工場の操業開始、高レベル放射性廃棄物最終処分候補地の選定等、早期の軽水炉核燃料サイクル確立を目指し、必要な研究開発や立地地域を含む広く国民の理解・協力を得るための取組等を推し進めていくことが不可欠である。

2. 我が国の軽水炉核燃料サイクルを担う原子力産業のあり方

世界の原子力産業においては、近年、世界的な再編・集約化を通じた寡占化が進展している。また、原子力産業は核物質及び関連技術を取り扱うため、核不拡散のための国際的な制度の下で事業活動を行うこととなるが、昨今、後述（第6章）するように、IAEA や米国から核不拡散と原子力平和利用の両立を目指したフレームワークが提案されるなど、世界の核不拡散体制の変革をもたらす新たな動きが見られる。

こうした原子力産業を取り巻く世界的な動向の中で、エネルギー安定供給確保の観点から我が国の軽水炉に必要となるウラン資源や核燃料サイクル各工程の役務を将来にわたって安定的に確保していくためには、技術の戦略性（機微性、国際的優位性など）や国の積極的関与の必要性等の観点から戦略的産業分野を定め、我が国国内に相当規模の産業を確保することを基本戦略として、国、事業者、研究開発機関等の各関係主体が各々の役割を明確にした上で、持続的かつ自立した核燃料サイクル関連産業の実現に向けて我が国全体として取り組んでいく必要がある。

具体的には、核燃料サイクル関連産業の多くは、現在揺籃期から成長期に入った段階にあり、当該産業に対して広く国民の理解を得るためにも、まずは、技術的信頼性と安全の確立に取り組むことが肝要である。さらに、こうした国内の核燃料サイクル関連産業は、国際的な核不拡散体制下においても、国際競争力を有するものでなければ持続的で我が国のエネルギー安全保障に資する存在とはなりえないことを認識しながら、関係主体が競争力強化に向けたそれぞれの取り組みを進めていく必要がある。

こうした基本認識に基づき、世界及び我が国の現状と我が国核燃料サイクル関連産業が抱える課題について、「戦略的産業分野」、「戦略的産業分野を支える分野」とに大きく分類した上で、各産業分野毎に以下の通り整理するとともに、当該課題解決のため関係する各主体に求められる対応を列挙した。また、ウラン鉱山開発分野については、産業のあり方という観点に加えて、我が国のウラン資源確保を如何に進めるべきかという観点も含めて検討の上、別途整理を行った。

なお、軽水炉による原子力発電を支える原子力発電プラント産業についても、国内における技術・人材の維持や国際市場を目指した体質強化等に向けた対応が必要であるが、これらについては、第4章「技術・産業・人材の厚みの確保・発展」において詳述する。

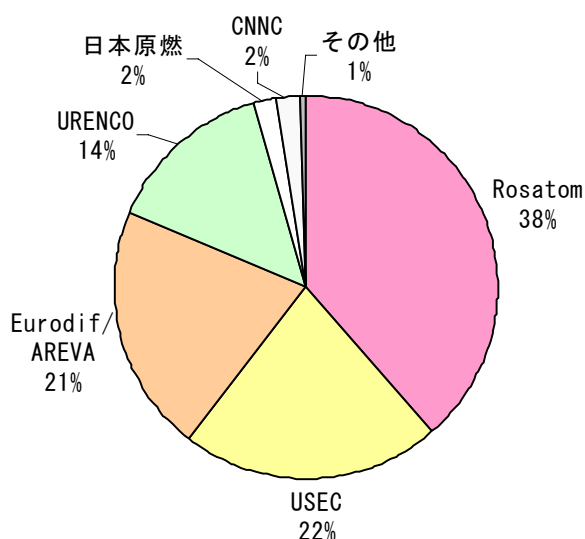
第2節. 戦略的産業分野

1. ウラン濃縮

(1) 世界の現状

世界のウラン濃縮設備は、Rosatom（ロシア）、USEC（米国）、Eurodif／AREVA（フランス他）、URENCO（イギリス・オランダ・ドイツ）で世界のウラン濃縮設備容量の90%超が担われる寡占状態にある（図 3.2.2）。また、世界的にガス拡散法から遠心分離法への移行、既存遠心分離機の更新のための遠心分離機の開発・導入競争が進行している。

図 3.2.2 世界のウラン濃縮設備容量の割合



【出典】 “The Global Nuclear Fuel Market(2005)”, World Nuclear Association
注： USECとEurodif/AREVAはガス拡散法、それ以外は遠心分離法

(2) 我が国の現状と課題

我が国においては、日本原燃が濃縮事業を行っているが既存の遠心分離機は経年化が進み、年間 1,050tSWU の施設規模のうち 450tSWU 分しか稼働していない。同社は、現在、より経済性の高い新型遠心分離機の開発を行っており、2010 年度頃からリプレースを開始し、最終的な施設規模を年間 1,500tSWU とする計画である（図 3.2.3）。

図 3.2.3 新型遠心分離機の開発計画

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
研究開発	第Ⅰフェーズ(単機開発)				第Ⅱフェーズ(カスケード開発)			
	基本仕様検討		基本仕様決定		最終仕様決定			
			最終仕様検討					
					カスケード試験装置の製造・据付			
							カスケード試験装置・運転試験	

(3) 今後の対応

- ① 日本原燃は、技術開発に際し、新型遠心分離機の信頼性の確保及びリプレースに向けた量産体制の確立によるコストダウンを図りつつ技術開発を成功させるとともに、濃縮事業の一層の効率化に努め、世界市場と対抗し得る濃縮役務価格水準を実現すべきである。
- ② 国は、この新型遠心分離機の技術開発に対し、支援(補助事業)を継続することが不可欠である。
- ③ 国内濃縮の規模については、新型遠心分離機の技術開発結果を見極めた上で、スケールメリットによる濃縮役務価格の更なる低減効果、海外市場における濃縮役務価格動向、濃縮役務調達先の偏り、劣化ウランの取扱い等を勘案して検討されるべきである。また、将来の天然ウラン調達の困難性、天然ウラン価格の上昇等を勘案すると、回収ウランを国内で再濃縮することも考慮して、新型遠心分離機の回収ウランへの対応可能性等について検討しておく必要がある。
- ④ 近年国際的に議論されている国際核燃料供給保証構想(第6章参照)への我が国の貢献のあり方については、我が国の関係機関(日本原燃、燃料成形加工メーカー等)が経済合理性のある形でその一翼を担えるよう、国が国際的な議論の場で戦略的な対応を行うべきである。また、我が国関係企業には、民間レベルでの国際的議論への積

極的な参画の継続が期待される。さらに、研究開発が必要となる場合には、日本原子力研究開発機構の関与を検討すべきである。

2. 再処理

(1) 世界の現状

商業規模の再処理施設が、フランス、イギリス、ロシアで稼働しており、特にフランスは、自国再処理技術の積極的な海外展開を進めている。中国では、2020 年頃の操業開始を目指し、年間 800tU 規模の再処理施設の建設を計画している。また、ここ数十年間使用済核燃料の直接処分路線を採ってきた米国においても、今年、再処理施設立地費用も含めた政府予算を成立させている。さらに米国は、再処理に関する国際研究開発を含む国際原子力エネルギー・パートナーシップ (GNEP) 構想を本年になって世界に提案するなど、再処理を取り巻く国際的な状況は大きく変化しつつある。

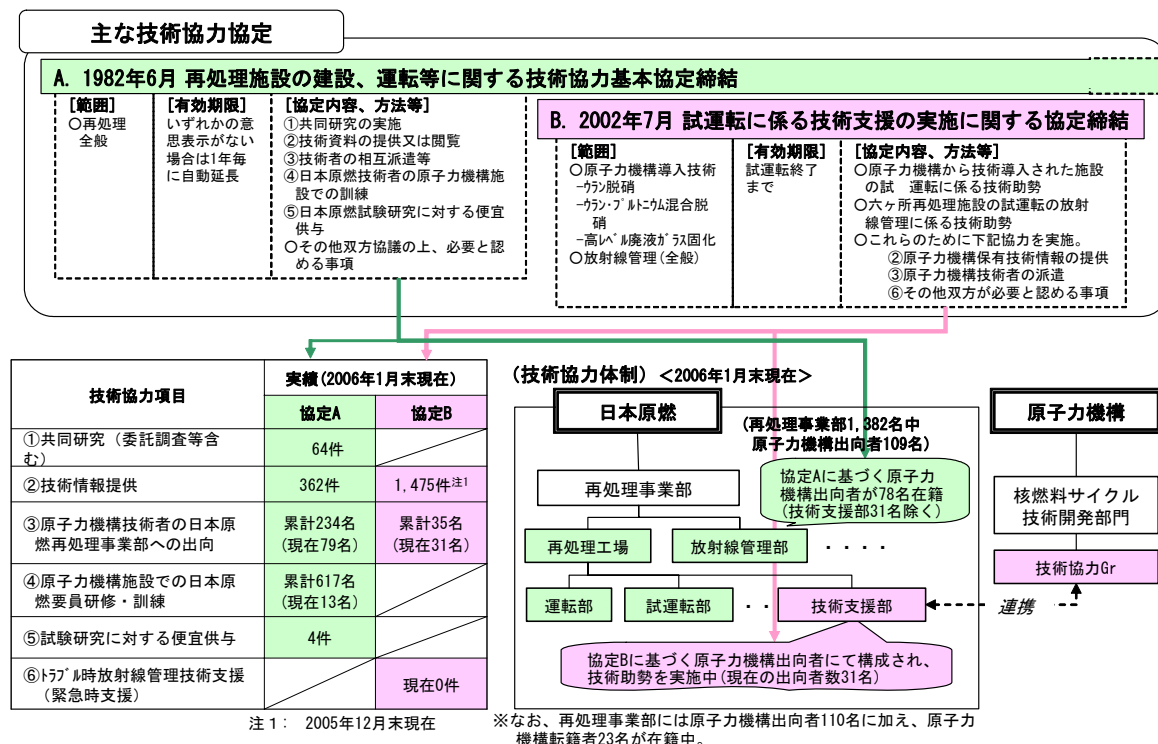
(2) 我が国の現状と課題

日本原燃六ヶ所再処理工場(年間処理能力:800tU)において、劣化ウランを用いたウラン試験が本年 1 月に終了し、本年 3 月には実際の使用済燃料を用いた最終的な試験(アクティブ試験)が開始されるなど、2007 年 8 月の操業開始に向けた活動が着実に進展している。六ヶ所再処理工場のせん断、溶解、分離、精製等の主工程にはフランスの技術が導入されており、現在もフランスからの技術支援を受けている。また、ウラン・プルトニウム混合脱硝工程、ガラス固化工程等には、日本原子力研究開発機構の技術が導入されており、施設の安定操業の観点から、日本原子力研究開発機構と日本原燃との間で技術協力協定が締結されている(図 3.2.4)。

高速増殖炉(FBR)に関連した再処理をはじめとする次世代技術に関する技術開発については、FBR 実用化戦略調査研究の中で、日本原子力研究開発機構が中心となり研究開発が進められている。なお、日本原子力研究開発機構の東海再処理施設は本年 3 月で電

気事業者からの役務再処理を終了し、研究開発を主体とした運営に移行した。

図 3.2.4 再処理事業に関する日本原子力研究開発機構から日本原燃への技術協力の概要



(3) 今後の対応

- ① 日本原燃には、六ヶ所再処理工場が地元の理解を得ながら安定的かつ着実に操業されるよう最大限努力することが求められる。また、同社には、我が国に実用再処理技術を定着すべく、六ヶ所再処理工場の運転を通じた技術・運転経験の蓄積、人材維持・育成を進めていくことが期待される。
- ② 日本原子力研究開発機構は、これまでの技術協力の経験を踏まえ、六ヶ所再処理工場の操業開始後も引き続き適切な各種技術支援を行うことが不可欠である。
- ③ 当該各種技術支援の実施のあり方(東海再処理施設、既設の試験施設の活用や人的支援のあり方を含む)及び必要な費用負担については、日本原燃、電気事業者、日本原子力研究開発機構、文部科学省、経済産業省の必要に応じた関係者間で調整を

進めるべきである。

- ④ 次世代再処理技術開発は、FBR 実用化時期及び軽水炉サイクルからの移行プロセスの変動にも対応可能な、柔軟性のある内容とすべきである。また、当該技術開発は、日本が世界の中で孤立したり遅れたりすることがないように、国際協力を視野に入れつつ行うことが重要である。

第3節 戦略的産業分野を支える分野

1. 再転換

(1) 世界の現状

世界的に見ると再転換工程は、燃料成形加工施設の一部として位置付けられている(燃料成形加工事業者が併設している)場合がほとんどである。世界的な需要と設備容量を勘案すると、再転換役務需給が逼迫する可能性は低いと考えられる。

また、海外においては、再転換と同種の処理と考えることができる劣化ウランの酸化固形化処理について、フランスは、当該処理目的の再転換施設を保有しており、米国、イギリス、ロシアにおいては、同様の再転換施設の建設計画が進行中である。

(2) 我が国の現状と課題

我が国においては、過去には国内の再転換需要を賄うだけの設備容量を有していたが、JCO 臨界事故以降、三菱原子燃料1社のみが再転換役務を提供し、国内の再転換役務需要の約4割強の設備容量を有している。同社では自社の燃料成形加工向けの再転換を行うとともに、日本原燃六ヶ所ウラン濃縮工場で濃縮された六フッ化ウラン(UF_6)の国内燃料成形加工他社向けの再転換役務を提供しているが、今後の六ヶ所ウラン濃縮工場の施設規模増強や六ヶ所MOX燃料工場の操業時のMOX燃料加工用劣化ウランの再転換需要を勘案

すると、現状の施設においてこれら再転換役務を定常的に提供することは困難である。

(3) 今後の対応

- ① 国内での濃縮事業規模の増強や MOX 燃料加工の開始を視野に入れる場合、国内再転換設備容量の拡大(第二の再転換施設の建設を含む)が必要である。また国内再転換設備容量の拡大は、燃料加工事業を一定以上の品質を保持しつつ経済性のある形で行うためにも望ましいものと考えられる。かかる観点から、民間事業者による早急な検討が望まれる。
- ② また、劣化ウランの取扱・管理の容易さや貯蔵効率の観点から行われる劣化ウラン(UF_6)の酸化固形化処理(再転換)は、濃縮ウランや MOX 燃料加工用の母材としての劣化ウランの再転換と技術的に類似する部分もあり、燃料成形加工のための転換施設との併設によりスケールメリット確保の可能性もあることから、上記①と併せて検討が望まれる。

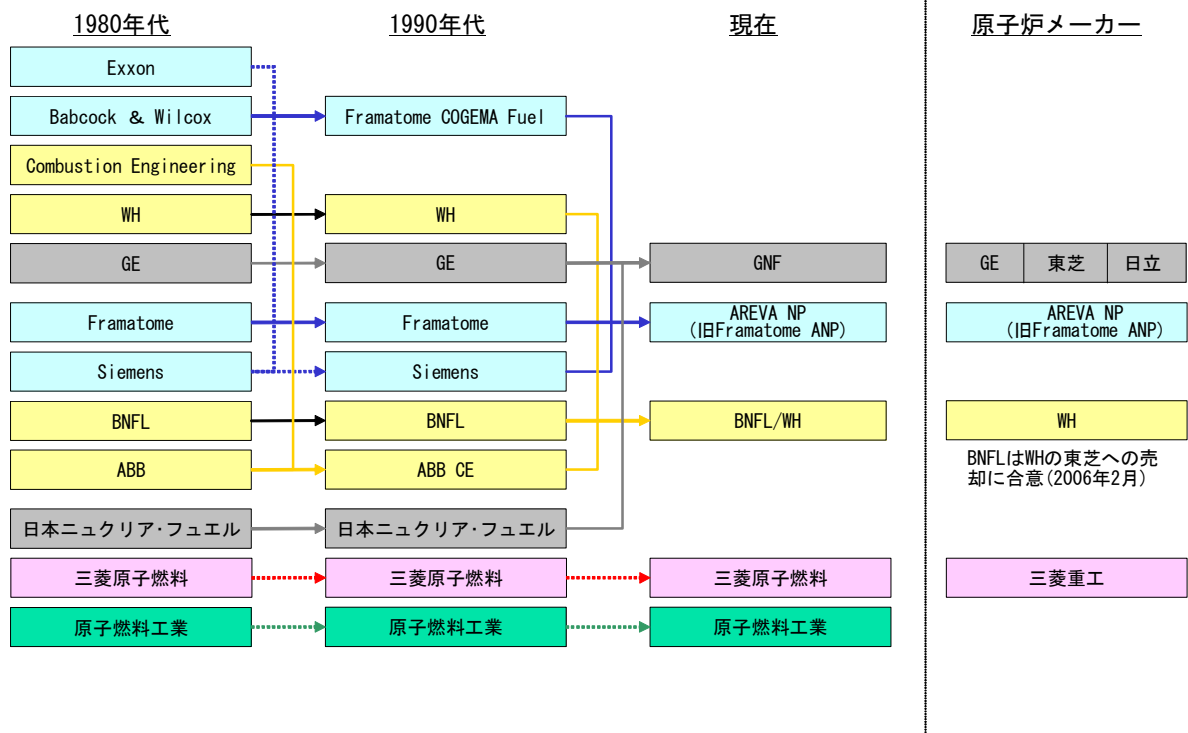
2. 燃料成形加工

(1) 世界の現状

燃料成形加工については、世界的に、需要を賄うに十分な設備容量がある。その一方で、原子炉メーカーと密接な関係を有する主要燃料成形加工メーカーの再編・集約化が進んだ(図 3.2.5)結果、AREVA NP(旧 Framatome ANP)、BNFL/WH 及び GNF(GE)の系列メーカーで、世界の燃料成形加工設備容量の 2/3 を占めている。

海外(米国、フランス、イギリス)においては、燃料成形加工の結果発生するウラン廃棄物は、独立した放射性廃棄物の区分として扱われておらず、低レベル放射性廃棄物として浅地中処分されている。

図 3.2.5 世界の主要燃料成形加工メーカーの変遷



(2) 我が国の現状と課題

我が国においては、三菱原子燃料(PWR 用燃料を製造)、グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン(GNF-J) (BWR 用燃料を製造)、原子燃料工業(PWR 用/BWR 用いずれの燃料も製造)の3社で、国内需要を賄うのに十分な設備容量を有している。三菱原子燃料は国内では唯一再転換からの一貫加工が可能である。グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンは、再転換役務も含め、GNF グループ(GE系列)の世界的生産体制下にある。原子燃料工業は、BWR、PWR 双方の燃料成形加工が可能であり、原子炉メーカーと独立した立場を有するが、再転換役務のほとんどは海外から調達している。

我が国の燃料成形加工は、各社の品質の高さと価格低減努力により現在一定の国際競争力を有しているものと考えられるものの、各社は、燃料の高燃焼度化に伴う年間燃料需要量の低下や電力会社による一部国際入札を含む競争入札導入等を通じた役務料金削減と需要低下により、収益が低下している。

我が国ではウラン廃棄物については未だ処分方策が具体化されておらず、燃料成形加工各社は、ドラム缶換算で万単位のウラン廃棄物を貯蔵しており、今後十数年で貯蔵庫が満杯になる状態である。他方、各社は処理処分費用の一部として引き当て(有税引当)を自主的に行っている。

(3) 今後の対応

- ① 海外の主要燃料成形加工メーカーの再編・集約化に伴う価格競争力の更なる向上や国内の電力自由化の流れ等を背景に、国際競争力確保の必要性は変わらないものと考えられ、このため、前述「第3節 1. 再転換」の項で示した再転換設備容量の取得も含め、国内燃料成形加工メーカーによる経営合理化の継続は不可欠となると考えられる。
- ② 国によるウラン廃棄物処分方策(処分方法及びクリアランスレベル)の具体化が必要であるが、現実的な対応としては、まず、国際的な基準も踏まえつつクリアランスレベルの策定に力点を置くことが適切である。

3. 軽水炉 MOX 燃料加工

(1) 世界の現状

現在世界の軽水炉 MOX 燃料加工施設は、AREVA NC (旧 COGEMA) (フランス)、NDA (BN-GS) (イギリス)、Belgonucleaire (ベルギー) の 3 施設が稼働しており、米国においても DCS (Duke COGEMA Stone & Webster) が解体核兵器起源のプルトニウムを用いた MOX 燃料加工施設の建設を進めている。このうち、AREVA NC 及び Belgonucleaire の施設における粉末混合工程には MIMAS プロセス(ウランとプルトニウムを十分に一次混合した粉末を、ウランと二次混合する方式)が採用され、また、米国で建設中の MOX 燃料加工施設も AREVA NC が技術供与者となって MIMAS プロセスが導入される計画であり、フランス技術の寡占が進んでいる。

(2)我が国の現状と課題

我が国においては、日本原燃が青森県六ヶ所村において、2007 年から軽水炉用 MOX 燃料工場の建設開始、2012 年から操業開始を計画している。この六ヶ所 MOX 燃料工場の導入技術は、粉末混合工程にフランスの MIMAS プロセスを導入する他は国産であり、計量管理・保障措置技術等は日本原子力研究開発機構からの技術導入を予定している。また、六ヶ所 MOX 燃料工場の着実な建設、運転を図るため、日本原子力研究開発機構と日本原燃との間で技術協力協定が締結されている。

(3)今後の対応

- ① 六ヶ所 MOX 燃料工場の着実な操業開始のため、日本原燃は人材育成等に最大限努力するとともに、日本原子力研究開発機構は同機構が開発した技術を実実に民間に移転するため、日本原燃へ引き続き適切な技術協力を行う必要がある。
- ② 国は、かかる技術協力が適切に行われるよう、日本原子力研究開発機構の人的・技術的サポートを可能にする財政的・組織的な配慮を継続することが必要である。また、六ヶ所 MOX 燃料工場に係る技術的検証のための試験に対し、支援(補助事業)を継続すべきである。
- ③ 六ヶ所 MOX 燃料工場操業にあたっては、日本原燃と電気事業者間で、当該施設についての適切なバックエンド費用を見込んだ対応がとられるべきである。
- ④ 次世代の燃料製造技術開発については、FBR 実用化時期等も念頭において、柔軟性に取り組むことが重要である。

4. 回収ウラン

(1) 世界の現状

海外においては、フランス、スイス、ベルギーが、自国の使用済燃料の再処理による回収ウランを再濃縮又は濃縮ウランと混合することによって、軽水炉燃料として利用している。

(2) 我が国の現状と課題

六ヶ所再処理工場の定格稼動時には、年間約 740tU の回収ウランが発生する見込みであり、運転開始後十数年間の回収ウランの濃縮度は、約1%となる見込みである。また、現在電気事業者が国内外に保管している回収ウランは約 7,000tU、うち海外再処理委託分の回収ウランは約 6,500tU (ガス炉分約 1,500tU を含む)である。

なお、過去に旧動力炉・核燃料開発事業団が回収ウランの転換・濃縮技術を開発した経緯があり、その成果が残されている。

(3) 今後の対応

- ① 軽水炉起源の回収ウランは、天然ウランに比べ核分裂性のウラン 235 の比率が高く、またその所有権も電気事業者が保有することから、実質的には既得の資源と位置付けることができる。
- ② 国は、海外再処理委託に伴う回収ウランの再濃縮等を念頭において、電気事業者が海外転換、濃縮、再転換役務の委託先確保(ロシアでの濃縮、カザフスタンでの再転換等)を円滑に行えるよう、政府間手続きの手当等の環境整備を行うことが重要である。
- ③ 国内における再処理の結果得られる回収ウランは、国内利用を第一目標とするが、現在ウラン価格は上昇しているもののウラン調達自身に困難は見出されていないこと、

ウラン濃縮度が高く備蓄効果も高いことから、当面は、将来のウラン需要に備えた戦略的備蓄と位置付けることが合理的である。

- ④ その一方で、電気事業者及び日本原燃は、回収ウラン利用への機動的な対応可能性を明らかにするため、日本原子力研究開発機構の協力も得つつ、回収ウランの国内利用を想定した転換施設の導入に要する期間、費用の見積もり、新型遠心分離機の対応可能性等に関する検討を進めることが不可欠である。
- ⑤ 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は、既に海外に存在し、国際核燃料供給保証構想(第6章参照)への短期間での貢献も期待し得る。したがって、その移転・輸送・濃縮等についての関係国の了承が必要となるなどの課題はあるものの、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、同構想への我が国の貢献の選択肢の一つとして、これら回収ウランを他国へ提供することも考えるべきである。

5. 転換

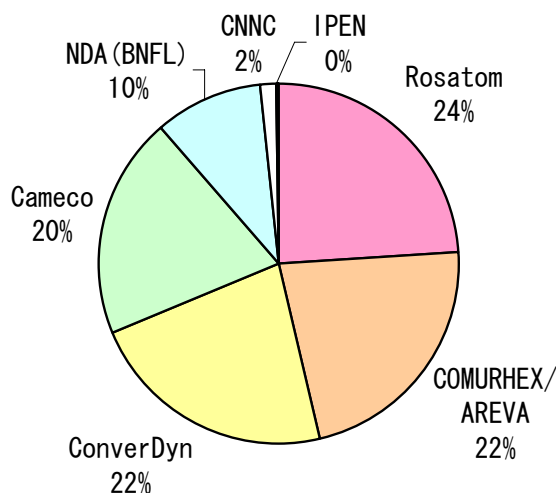
(1) 世界の現状

世界の転換設備は、Rosatom(ロシア)、COMURHEX/AREVA(フランス)、ConverDyn(米国)、Cameco(カナダ)、NDA(BNFL)(イギリス)の5社で世界の転換設備容量のほぼ100%を担っている(図3.2.6)。

現在の世界の転換役務需要は設備容量を上回っており、役務需要の一部は二次供給(解体核兵器起源の高濃縮ウラン、民間在庫等)によって賄われていると推測される。今後の世界的な原子力開発規模の増大に伴う転換需要の増大や二次供給の減少を勘案しても、転換施設の新増設は、ウラン濃縮施設等その他の核燃料サイクル施設と比較して容易と見込まれることから、天然ウランの増産に合わせて柔軟に転換設備容量を増強することは可能

であると考えられる。

図 3.2.6 世界の転換設備容量の割合



【出典】 “The Global Nuclear Fuel Market(2005)” , World Nuclear Association

(2) 我が国の現状と課題

我が国は、転換役務を完全に海外に依存しているが、現在、電気事業者による海外での転換役務の調達には大きな困難は存在しない。

なお、過去に旧動力炉・核燃料開発事業団が天然・回収ウランの転換技術を開発した経緯があり、その成果が残されている。

(3) 今後の対応

転換施設の国内立地については、天然ウランを完全に海外に依存せざるを得ないこと及び転換技術が高度なものではなく比較的安価かつ短期間での導入が可能であると考えられることを勘案すれば、世界的な転換役務需給状況に応じて判断すれば十分であり、現時点ではその必要性は低いものと考えられる。

第4節 ウラン資源確保戦略

1. 世界の現状

世界のウラン鉱山は、Cameco(カナダ)、AREVA NC(旧 COGEMA)(フランス)、ERA(オーストラリア:但し Rio Tinto(イギリス)が68%株式を保有)等の主要8社で、世界の天然ウラン生産の約8割を担い、我が国企業が保有する権益は極めて限定的である。近年のウラン価格は、ウラン二次供給(解体核高濃縮ウラン、民間在庫等)の減少、中国等の需要増加の見通しから、スポット価格が上昇している(図3.2.7、図3.2.8)。その一方で、需要の拡大や価格の上昇による投資環境の改善を背景に、世界的な天然ウラン増産に向けた動きも見られる。

図 3.2.7 ウラン需給の見通し

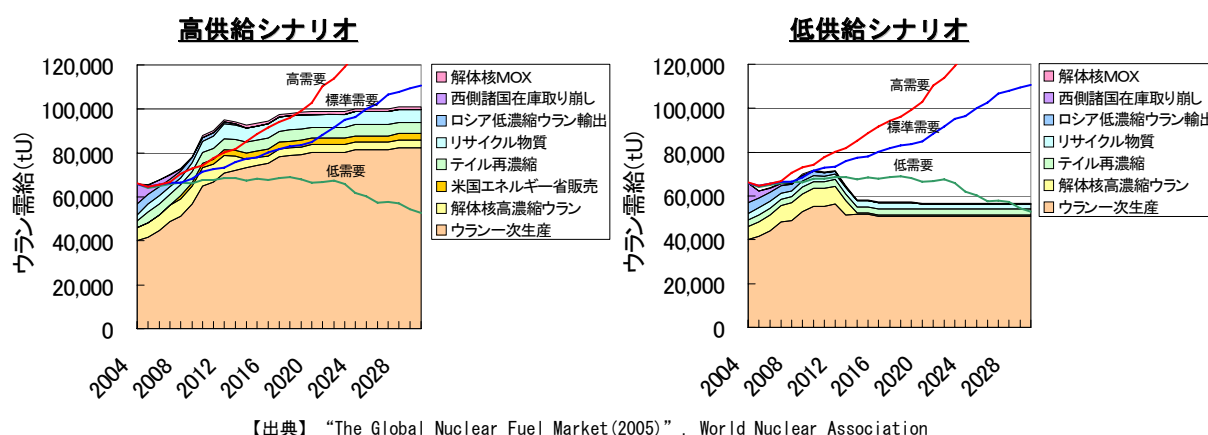
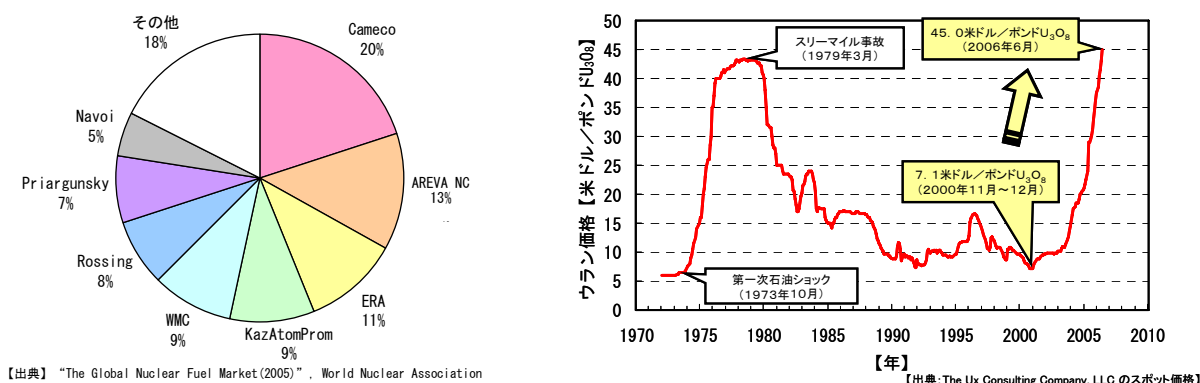


図 3.2.8 世界の天然ウラン生産割合(2004年)とウラン価格の推移



2. 我が国の現状と課題

我が国のウラン鉱石調達においては、需給のタイト化により市場は完全な売り手市場となっており、価格条件のみならず供給側の免責事項の拡大や前払いの要求など供給条件が悪化している。

ウラン鉱山に関する利権確保の方法としては、既にウラン資源の賦存が確認されている探鉱済鉱区に生産開発段階から参画して利権を確保する探鉱開発と探鉱段階からの権益参画の大きく分けて 2 つが存在する。我が国では、前者について民間による開発参加が旧金属鉱業事業団(MMAJ)による支援の下で進められ、後者については旧動力炉・核燃料開発事業団(動燃)による探鉱開発により行われてきたが、旧動燃は動燃改革の流れを受け 2000 年に探鉱開発から撤退した。

民間による探鉱開発については、ウラン価格が低位に推移してきたという背景はあるものの、1990 年代以降、我が国企業による新たな権益参画は少なく、石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC(旧 MMAJ))による民間探鉱開発支援策も 1980 年代の活用実績を残すのみとなっている。

これらを背景に、旧動燃の人的・技術的蓄積が失われつつある現在、探鉱に関する知見・蓄積も我が国から失われつつある。

3. 我が国として必要とされる対応

ウラン二次供給減少の見通し、中国等の原子力需要増加の見通しから、世界的な天然ウラン増産が求められるところ、我が国としても世界の天然ウラン供給量拡大に貢献し、また、我が国のウラン資源安定供給を確保する観点から、我が国民間企業によるウラン鉱山開発への参画を促進・支援するための政策的対応が必要である。言い換えれば、①我が国として、契約ベースでのウラン調達に止まらず、我が国民間企業によるウラン鉱山開発権益への参画を通じたより供給安定性の高い調達方法の拡大を図るべきであり、②ウランは国際的

管理下にあり、民間だけの論理だけでは成り立たない他の資源と異なる側面を有することも勘案し、これまで十分でなかった我が国民間企業によるウラン鉱山開発支援のための政策的対応を拡充する必要があると考えられる。

また、我が国探鉱に係る人的知見や技術的蓄積を維持・向上する観点から、旧動燃のウラン探鉱人材・技術の継承や拡大が必要である。

これらに加え、我が国には開発可能なウラン資源が存在せずウラン鉱山開発の何れもが海外において行われることを勘案すると、カザフスタン、オーストラリア、カナダをはじめとした資源国と良好な関係を維持することは不可欠であり、引き続き積極的な資源外交を進めることが不可欠である。

以上を踏まえると、ウラン鉱山開発に関する具体的な方策は以下のように整理される。

① 石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)による民間企業の探鉱・権益取得に対するリスクマネー供給等の活用

ウラン鉱山開発は、探鉱から開発・生産へと段階的に進められていくが、これら各段階に対応した適切な対応が不可欠である。特に、探鉱段階においては、将来のキャッシュフロー予想ができないことから、デット・ファイナンスを調達することがきわめて難しい。かかる段階における我が国企業によるウラン鉱山開発を促進するためには、石油天然ガス・金属鉱物資源機構を実施機関とする民間企業へのリスクマネー供給等を活用して探鉱や探鉱権益取得を支援していくことを拡充する必要がある。

② 日本貿易保険(NEXI)、国際協力銀行(JBIC)等政策金融による一層効果的な支援

ウランの賦存する国の政情は比較的安定しているものの、民間企業としてカントリーリスクを意識せざるを得ない中央アジア(カザフスタン、ウズベキスタン等)やアフリカ(ニジェール、ナミビア、マラウイ等)等の国々におけるウラン鉱山開発プロジェクト

への我が国企業の参画を促すためには、政策金融による支援が極めて有効であると考えられる。かかる観点から資源エネルギー庁は、政策金融によるウラン鉱山開発プロジェクトの支援のあり方について日本貿易保険及び国際協力銀行との意見交換を行い、両者から、「エネルギー政策上重要と考えられる資源案件(ウラン資源開発案件も含む)について、既に優遇条件にて行われている積極的な対応は、それを継続するとともに、保険商品性の改善に向けた検討を併せて行う。」旨表明された。今後とも、ウラン資源の開発・取得・需給緩和や資源インフラ等整備に対する政策金融の積極的な活用及びウラン供給国・会社等との関係強化を行っていくことが重要である。

③ 石油天然ガス・金属鉱物資源機構は、日本原子力研究開発機構と協力し、ウラン探鉱に係る人的知見や技術的蓄積を拡大

旧動燃のウラン探鉱事業撤退以来、我が国におけるウラン探鉱に係る人的基盤の低下は著しい。我が国の探鉱に係る人的知見や技術的蓄積を維持する観点から、石油天然ガス・金属鉱物資源機構は、旧動燃のウラン探鉱人材・技術を継承する日本原子力研究開発機構と協力し、ウラン探鉱に係る人的知見や技術的蓄積の拡大を図るとともに、上記①のウラン資源開発支援機能の向上に繋げていくことが効率的であると考えられる。

④ カザフスタンとの必要な法的環境整備に向けた対話開始やオーストラリアとの原子力利用に係る意見交換の緊密化など資源外交の強化

これらの取り組みと併せて、カザフスタンとのウラン鉱山開発を中心とした原子力分野における協力拡大のために必要な法的環境整備に向けた対話の開始やオーストラリアとの原子力利用に係る意見交換の緊密化など、我が国民間企業によるウラン鉱山開発プロジェクトへの参画を促すための環境整備のため、政府として資源外交を強化すべきことは言うまでもない。

これまでも積極的な資源外交を展開しており、例えば、昨年 11 月、資源エネルギー庁幹部がカザフスタンを訪問し、同国エネルギー・鉱物資源省との間でハイレベル協議を実施。ウラン・鉱山開発分野における相互補完的かつ戦略的な協力関係構築が必要である等の日・カザフスタンの共通認識を内容とする共同プレス・ステートメントを発出した。また、豪州との間では、昨年 12 月、日豪エネルギー高級事務レベル協議を開催し、ウラン資源開発を通じた相互補完的な関係発展の潜在的可能性について認識を共有した。今後とも、こうした戦略的な資源外交を展開していくことが重要である。

第3章. 高速増殖炉サイクルの早期実用化

第1節. 高速増殖炉サイクルの意義・必要性

高速増殖炉(FBR)は、発電しながら消費した燃料以上の燃料を生産することによりウラン資源の利用効率を飛躍的に高め、我が国のエネルギー安定供給に大きく貢献するものである。また FBR は、使用済燃料に含まれるプルトニウムとマイナーアクチノイドを燃料として再利用すること等によって高レベル放射性廃棄物の発生量を削減することが可能であり、環境負荷の低減という観点からも開発意義が高い。本年 3 月に閣議決定された『第 3 期科学技術基本計画』においても、国主導で取り組む大規模プロジェクトで今後 5 年間集中投資すべき科学技術(国家基幹技術)として、FBR サイクル技術は位置付けられたところであり、可能な限り早期の実用化に向けて、全力を挙げて取り組むべきである。

第2節. 高速増殖炉サイクルの位置付けのこれまでの経緯

FBR サイクルの実用化に向けた取組については、これまで原子力委員会が策定する「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」(以下、「原子力長期計画」)において、方針が定められてきた。

1. 1994 年(平成 6 年)「原子力長期計画」まで

～時期も実施主体も明確化～

原子力委員会が従来策定してきた「原子力長期計画」においては、1994 年(平成 6 年)の「原子力長期計画」まで、実現性のある FBR 実用化像が未確立なまま FBR 開発の実施主体や施設建設の実施時期・年限等の目標について具体的に定めており、この実現を目指して関係者が取組を進めてきた。

＜参考＞ これまでの「原子力長期計画」に盛り込まれた実施主体や実施時期・年限等

○1982 年(昭和 57 年)「原子力長期計画」

実証炉の建設・運転： 国の支援の下に、電気事業者が積極的役割を果たす
実施時期： 1990 年代初め頃 実証炉着工、2010 年頃 実用化 を目標
関連する研究開発： 民間の役割を増大させながら、動力炉・核燃料開発事業団を中心に推進

○1987 年(昭和 62 年)「原子力長期計画」

原型炉「もんじゅ」の建設： 動力炉・核燃料開発事業団が民間の協力を得て推進
実証炉の設計・建設・運転： FBR 開発の中核的役割を果たす動力炉・核燃料開発事業団と密接に連携して、電気事業者が主体的役割を果たす
実施時期： 1990 年代後半 実証炉着工、2020 年代～2030 年頃 高速増殖炉のための技術体系の確立 を目標
関連する研究開発： 電気事業者、動力炉・核燃料開発事業団、メーカー、その他関係する研究開発機関がそれぞれの役割に即し、整合性をとりつつ推進

○1994 年(平成 6 年)「原子力長期計画」

実証炉の建設： 国を中心とした原型炉「もんじゅ」までの開発成果に基づいて電気事業者が建設
実施時期： 2000 年代初頭 実証炉 1 号炉着工、2030 年頃 実用化が可能な高速増殖炉の技術体系の確立 を目標
関連する研究開発： 動力炉・核燃料開発事業団が長期的に継続して主体的な研究開発を実施し、技術開発の中核的役割を果たす

2. 1995 年以後 2000 年(平成 12 年)「原子力長期計画」まで

～時期も実施主体も白紙に～

しかしながら、1995 年の「もんじゅ」事故や電力自由化の開始等を経て、これらの具体的な計画は頓挫し、2000 年(平成 12 年)の「原子力長期計画」では、先ずは FBR サイクル技術としての適切な実用化像を明らかにすることとされ、具体的な実施主体や時期は、種々の成果を評価した上で決定することとされ、事実上、両者とも白紙に戻った。

3. 今回の『原子力政策大綱』

～時期について最終ゴールのみ提示～

原子力委員会においてとりまとめられ、2005 年 10 月に閣議決定された『原子力政策大綱』においては、「今後の原子力発電に関する基本的な考え方として、高速増殖炉につい

ては、軽水炉燃料サイクル事業の進捗や「FBR 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。」とされている。この基本方針を実現するため、商業ベースでの導入までの移行シナリオ、コスト負担や実施主体等移行シナリオにおける官民役割分担、国際戦略等については今後検討する必要がある。

第3節. 高速増殖炉サイクル実用化のシナリオ

1. 現状から高速増殖炉サイクル実用化に向けた移行シナリオ

『原子力政策大綱』で示された核燃料サイクルの確立に向けた今後の取組の基本方針に沿って、国民や立地地域の理解を得つつ、高速増殖炉(FBR)サイクルへの移行を着実に進めるためには、現在の軽水炉による発電やFBR 原型炉「もんじゅ」の段階から商業ベースでの FBR サイクルの段階への移行シナリオを明確にして、その移行シナリオにおける課題を明確にする必要がある。

これにより、FBR サイクルへの移行に必要となる技術開発課題等の政策ニーズを明らかにして、体系的に対応する必要がある。その際、技術動向や国際情勢等将来における不確実性が極めて大きいことから、軽水炉からFBR へ移行するという基本方針は保持した上で、シナリオや時期については柔軟に対応できるようにしておくことが肝要である。

また、取組を進めるに当たっては、技術の涵養やセキュリティの観点から、国内での実施を基本としつつ、国際協力の進展、世界の核不拡散政策の動向等に応じて、海外の活用についても柔軟性をもって考えるべきである。

(1)「基本シナリオ」

『原子力政策大綱』の基本方針に沿ったものとして、次のような「基本シナリオ」を想定す

ることが適当であり、この「基本シナリオ」の実現を目指して、国際的動向を十分注視しながら、遅滞することなく、技術開発等必要な取組を進めるべきである。

＜基本シナリオ＞（図 3.3.1、図 3.3.2）

- 1) 早期に FBR 原型炉「もんじゅ」の運転を再開し、“発電プラントとしての信頼性の実証”と“運転経験を通じたナトリウム取扱技術の確立”を実現する。
- 2) 商業ベースでの FBR 導入までは、軽水炉使用済燃料を再処理して回収したプルトニウムはプルサーマルで再利用し、プルサーマル使用済燃料は FBR 用に貯蔵する。
- 3) 2015 年頃までに「高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究」を完了し、FBR サイクルの適切な実用化像とそこに至るまでの研究開発計画を提示する。
- 4) その後、実用化戦略調査研究の検討結果を踏まえ、実証炉及び関連サイクル施設の 2025 年頃までの実現を目指し、必要な実証プロセスを実施する。併せて、FBR サイクルの実用化に向けた再処理及び燃料加工に関するホット工学規模試験及び実用規模試験を行う。
- 5) 2030 年前後から始まる既設炉の代替に伴う大量建設に際しては、次世代軽水炉を開発して対応する。
- 6) 2050 年前の商業ベースでの FBR の導入に間に合うように、炉及び核燃料サイクル関係施設の実証プロセスを完了する。
- 7) 六ヶ所再処理工場の操業終了時頃(2045 年頃)に第二再処理工場の操業を開始し、回収されるプルトニウムは FBR で再利用する。
- 8) 2050 年より前に商業ベースでの FBR の導入を開始し、以降、運転を終える既設の軽水炉は順次 FBR にリプレースする。

図3.3.1「基本シナリオ」のイメージ

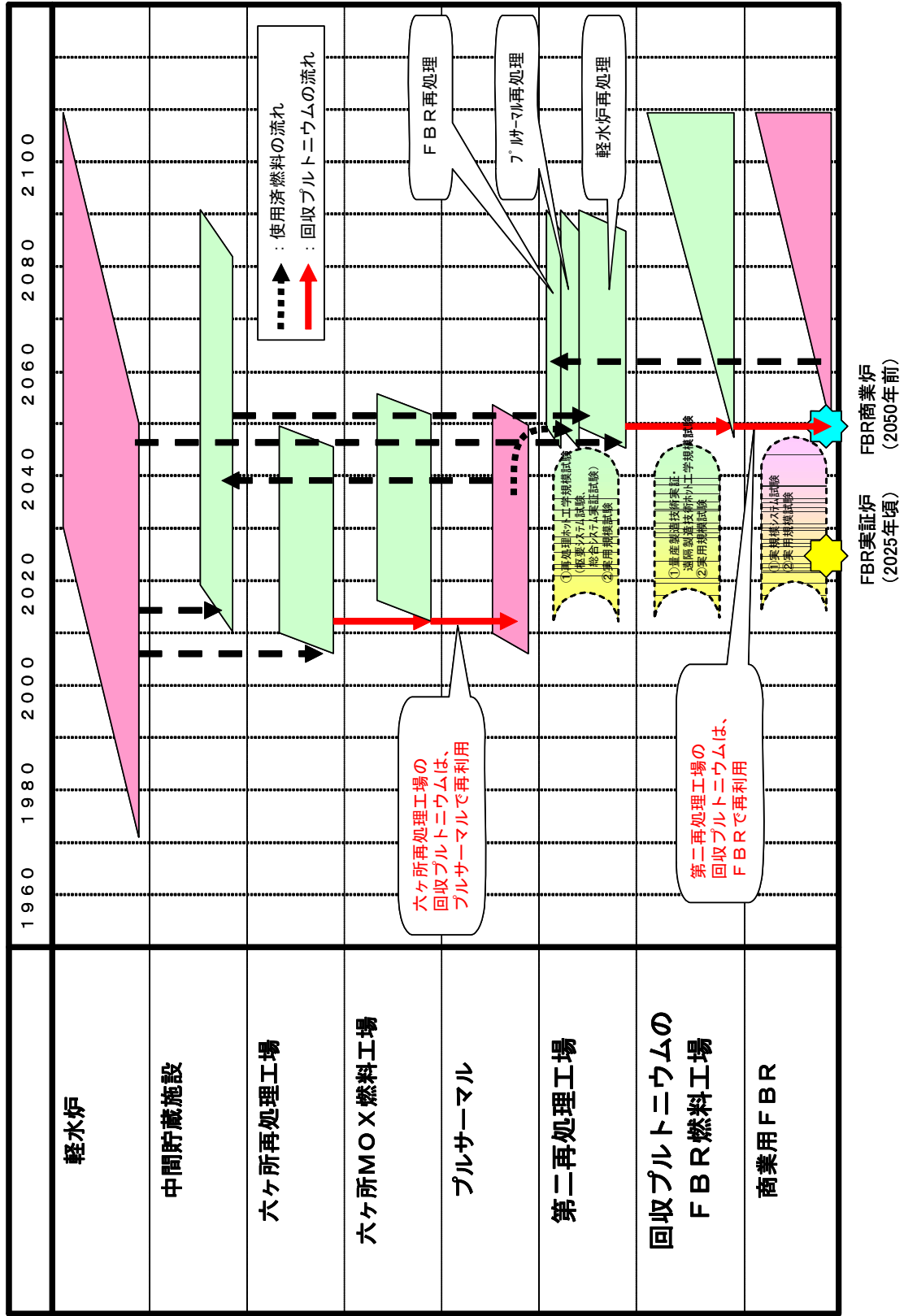
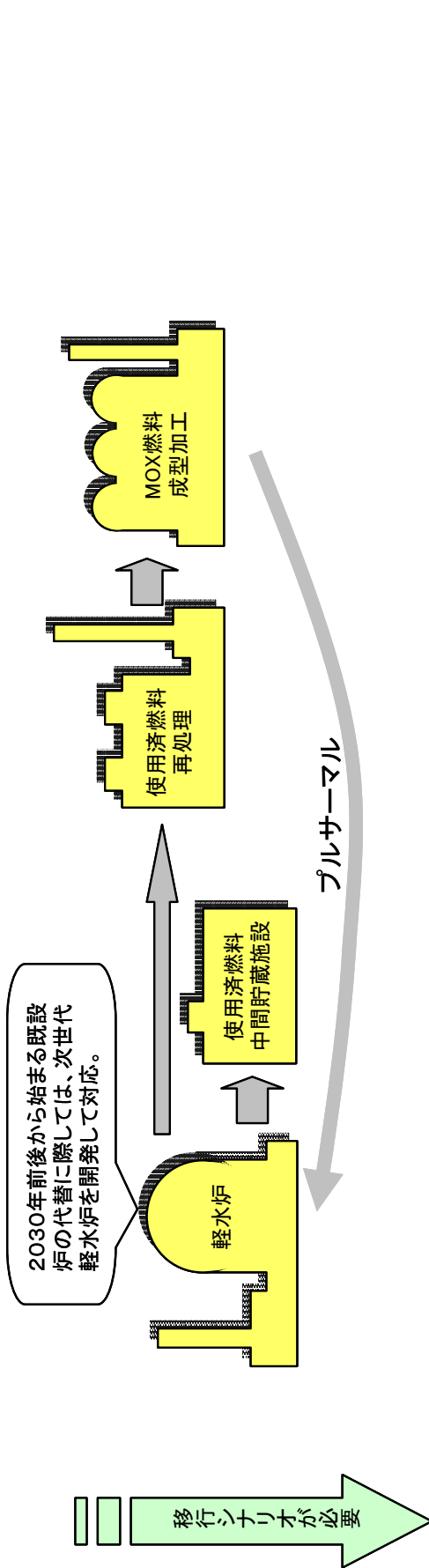
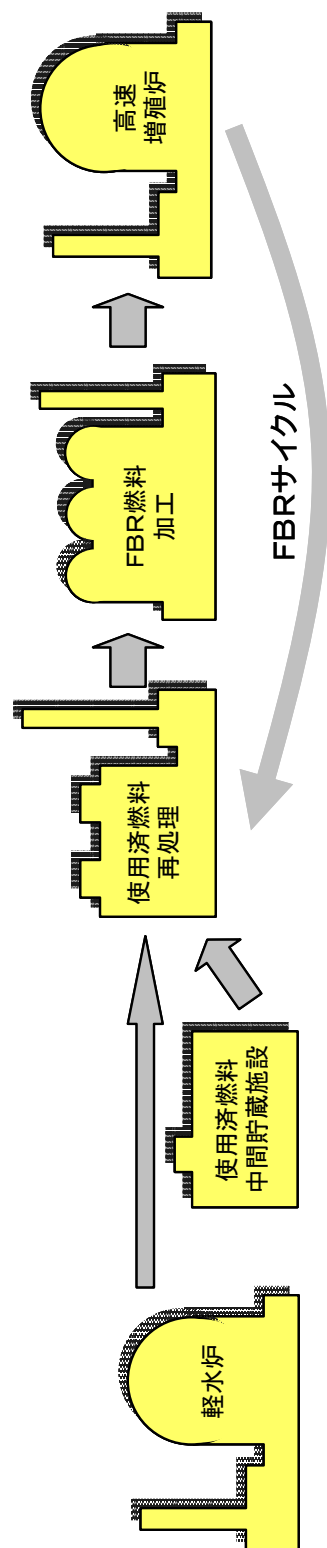


図3.3.2「基本シナリオ」のイメージ

★FBR稼働以前（2050年頃以前）



★FBR稼働以降（2050年頃以降）



(2)「サブシナリオ」(“FBR 導入前倒しケース”及び“FBR 導入遅れケース”)

FBR サイクルの実用化に向けたシナリオの想定に当たっては、技術動向・ウラン需給動向や国際情勢等原子力を取り巻く環境等が変化する場合があり得ることから、将来における不確実性に対応できるように柔軟性をもたせておくために、「基本シナリオ」を今後の取組を検討する上での基軸としつつ、これとは別に「サブシナリオ」として、次の2つのシナリオを想定して、これらにも対応できるよう技術開発等必要な対応を進めておくべきである。

①「サブシナリオ1」 ～“FBR 導入前倒しケース”～

世界的な原子力発電の急速な進展等によって早期にウラン需給が逼迫した場合等には、次のような「サブシナリオ1 (FBR 導入前倒しケース)」を想定することが可能である。

<サブシナリオ1>

1)～5)は「基本シナリオ」と同様

6) 商業ベースでの FBR の導入を前倒しする。

7) FBR の導入に必要なプルトニウムは、六ヶ所再処理工場で軽水炉使用済燃料を再処理して回収したプルトニウムを再利用するが、それでもプルトニウムが不足する場合には、第二再処理工場の六ヶ所再処理工場の操業終了時頃(2045 年頃)を待たずに操業開始し、必要なプルトニウムを確保する。

②「サブシナリオ2」 ～“FBR 導入遅れケース”～

FBR の技術開発が大幅に遅れた場合や、ウランの需給が長期的に大幅に緩むような場合には、次のような「サブシナリオ2 (FBR 導入遅れケース)」を想定することが可能であるが、このケースのように、第二再処理工場の操業開始時期が六ヶ所再処理工場の操業終了から大幅に遅れることになると、(i) 再処理技術の継承が難しくなる、(ii) 使用済燃料の貯蔵量が大幅に増加し、十分な中間貯蔵施設の確保が難しくなる、(iii) 第二再処理工場の操業開始について国際社会の受容性が低下する可能性がある、(iv) 我が国のウラ

ン需要が大きくなり、そのウラン確保が難しくなる、等の問題が出てくることにも留意すべきである。

＜サブシナリオ2＞

1)は「基本シナリオ」と同様。

2) 商業ベースでのFBR導入までは、軽水炉使用済燃料を再処理して回収したプルトニウムをプルサーマルで再利用し、プルサーマル使用済燃料はFBR用に貯蔵することとするが、必要に応じて再処理して回収プルトニウムを再度プルサーマル燃料として利用する。

3)～5)は「基本シナリオ」と同様

6) 商業ベースでのFBRの導入が大幅に遅れる。

7) 第二再処理工場の操業開始は、六ヶ所再処理工場の操業終了時頃(2045年頃)とする。この場合、第二再処理工場は、軽水炉プルサーマル用の再処理工場となり、FBR用燃料のための再処理はそれに続く再処理工場以降で行う。

2. 各シナリオに共通する主な課題

(1) 高速増殖炉サイクル実用化までのシナリオや技術の選択に当たっての考慮事項

高速増殖炉(FBR)サイクルの実用化までのシナリオやそれを実現するための技術の選択に際しては、世界における技術開発の進捗状況、原子力発電の状況や市場の動向等を十分に踏まえて、日本が世界の中で孤立したり遅れたりすることのないように、一方で世界の動きをリードしていくことができるという観点も必要である。

(2) FBR 実証炉等の開発・建設等

FBR サイクルの構築に向けた実証炉等の炉の開発・建設等については、①日本国内で実施、または、②海外で国際共同開発の体制を構築して実施等の方法が考えられるが、どのような方法が適当か検討する必要がある。その際、技術の涵養や人材の育成、セキュリテ

イ等の観点からは国内立地が望ましいと考えられる一方、投資コストの分散等の観点からは海外での国際共同開発という選択肢も考えられる。

また、原型炉「もんじゅ」から商用 FBR サイクルへの実証プロセスとして、①実証炉及び実用導入炉、または、②「もんじゅ」の改造炉及び実用導入炉、または、③コンポーネント試験のための大型試験施設及び実証炉、というプロセスが考えられる。これらのステップを比較すれば、信頼性確保の観点を敢えて排除し、投資コスト抑制の観点だけから考えると、大型試験施設及び実証炉による実証ステップ(上記③)がコスト的には有利になると考えられるが、技術実証の信頼性確保の観点からは、実証炉及び実用導入炉による実証ステップ(上記①)を経ることが望ましい。ただし、「サブシナリオ1(FBR 導入前倒しケース)」のような場合には、大型試験施設及び実証炉による実証プロセス(上記③)以外はスケジュール的に実現困難とも考えられる。

(3) 第二再処理工場の機能等

第二再処理工場については、「原子力政策大綱」において 2010 年頃からその検討を開始することとされているが、その検討のための準備として、第二再処理工場の目的や求められる機能について、調査研究やデータ蓄積を行うことが必要である。

(4) 再処理技術等燃料サイクル技術の開発等

再処理技術等燃料サイクル技術の研究開発を推進するに当たっては、工学規模の FBR 再処理施設を建設し、その設計・建設・運転に際しては、将来の第二再処理工場に向けた技術の伝承も考慮した体制であたることが重要である。また、海外との協力を通じたノウハウの維持等の方策についても検討する必要がある。

更に、再処理工場の建設間隔(約 40 年)が原子力発電所に比べて長期であることを鑑みると、技術の継承のためには、これに加え、技術等のノウハウを工学的に体系化し、効果的に伝承する手法の研究が必要である。

(5) FBR サイクル関連技術・ノウハウ等の次世代への継承

「もんじゅ」開発経験者（現在、メーカーや日本原子力研究開発機構（JAEA）等に在籍）が50歳を越えていることから、FBR サイクル関連技術・ノウハウ等を次の世代に継承していくためには、「FBR サイクルの実用化戦略調査研究」において技術・人材の継承・育成に努めるとともに、「もんじゅ」開発経験者が退職を迎えると想定される今後10年程度までに実証炉を睨んだ開発作業に着手することが必要である（図 3.3.3、図 3.3.4）。

図 3.3.3 メーカーの高速増殖炉関連の技術・人材の現状

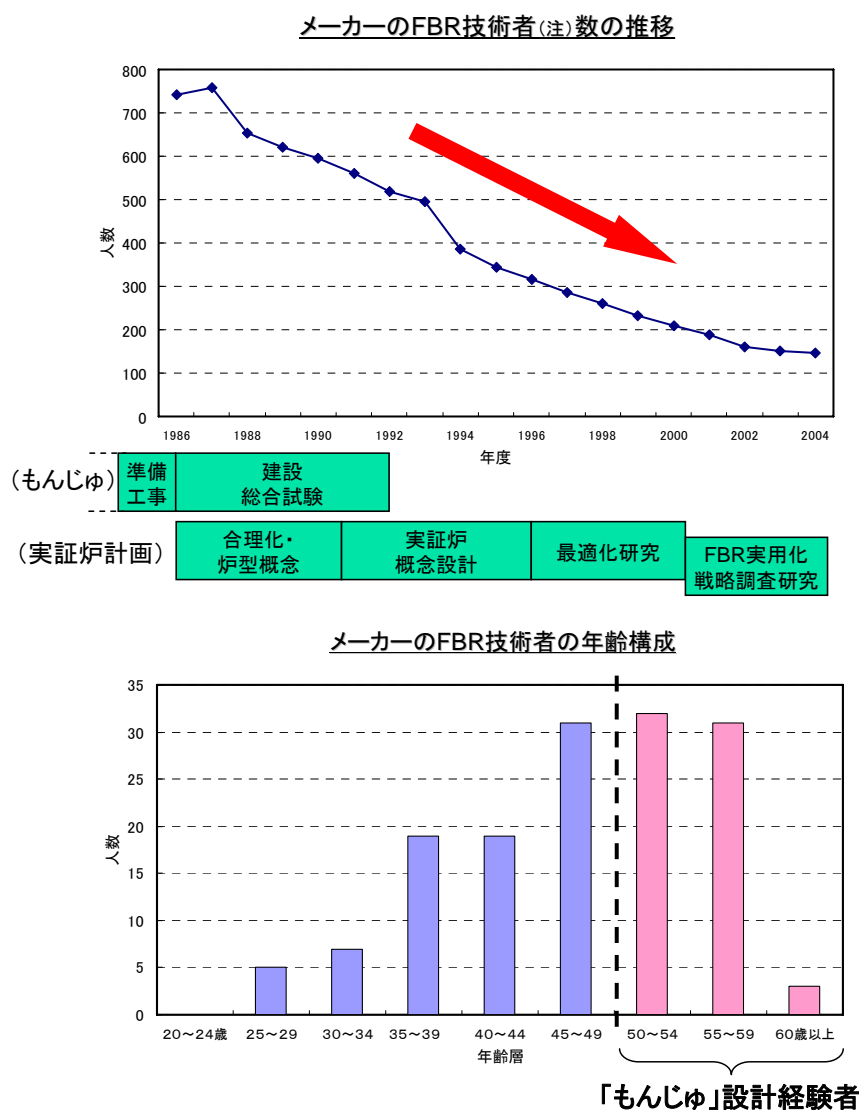
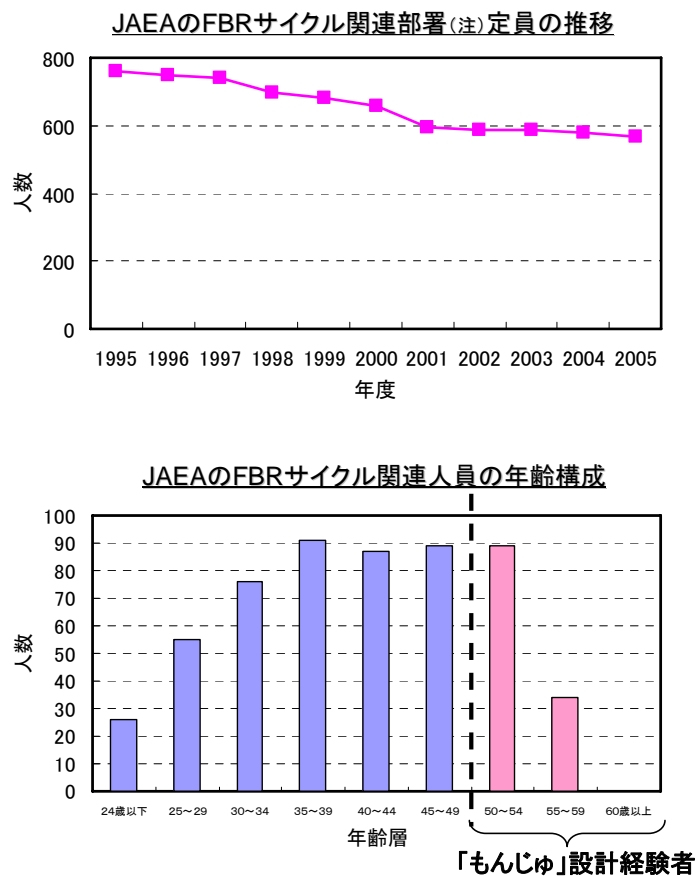


図 3.3.4 (独)日本原子力研究開発機構における高速増殖炉及び
高速増殖炉再処理関連の技術・人材の現状



(注) 設計、要素技術開発等の技術者及び試験施設等の運転・管理を行う現場作業者の合計。

(出典)JAEA調べ

(6) 技術開発成果の技術移転・継承等

開発段階から商用段階への技術開発成果の産業化において、段階間の技術移転・継承をどのように行うか、また、商業化までのスケジュールが長期化した場合にも、技術移転・継承の問題が生じると考えられるが、どのように対処すべきか、体制、人事等を含めて検討することが今後の課題である。更に、原子力産業の国際化が進展する中、研究成果の拡散を防ぎ、我が国において技術を確保する観点から、研究開発主体が、従来のように性能仕様の作成を行うにとどまらず、構造仕様の作成までを担うべきかどうかは今後の重要な課題である。

(7)核不拡散に向けた取組への対応

核不拡散の議論が本格化し、日本の FBR サイクルシステムを(アジア等の)地域的な核燃料サイクルシステムの中で位置付ける必要が出てきた時に、どのような対応が考えられるか、といった点についても検討が必要である。

3. 各シナリオを検討するに当たっての主な留意点

(1)天然ウラン需要量

「基本シナリオ」や「サブシナリオ1(FBR 導入前倒しケース)」は、「サブシナリオ2(FBR 導入遅れケース)」に比べて、天然ウラン需要量を大幅に抑制することができる。ウラン需給が逼迫した場合においては、「サブシナリオ2(FBR 導入遅れケース)」は、安定的なエネルギー供給の確保に支障を生じるおそれがある。

(2)人材面

「サブシナリオ2(FBR 導入遅れケース)」のようにFBR 導入までの技術開発等の取組が長期間にわたる場合には、「基本シナリオ」や「サブシナリオ1(FBR 導入前倒しケース)」の場合と比べると、サイクル関係技術者の維持・確保や技術継承等の面での問題が生じる可能性が高い。

(3)実用化に必要な信頼性の確保とタイムスケジュール

「基本シナリオ」は、商業ベースでのFBRサイクルの導入まで、「サブシナリオ2(FBR 導入遅れケース)」に比べて、より短期間で技術開発・信頼性のある実証等を進めることが求められる。また、「サブシナリオ1(FBR 導入前倒しケース)」においては、「基本シナリオ」よりもさらに期間が短縮されるため、実用化に必要な実証プロセスにおいて、その実証ステップの

選択肢が制限される(＝実証炉と実用導入炉の 2 ステップアプローチは困難である)ことに留意が必要である。

(4) 技術開発面

「サブシナリオ2(FBR 導入遅れケース)」においては、「基本シナリオ」または「サブシナリオ1(FBR 導入前倒しケース)」での技術開発課題に加えて、プルサーマル使用済燃料から回収されるプルトニウムを再度プルサーマルで利用するための技術的確認や技術開発が必要となる。

(5) 使用済燃料貯蔵量

「基本シナリオ」及び「サブシナリオ1(FBR 導入前倒しケース)」は、使用済燃料の貯蔵量を「サブシナリオ2(FBR 導入遅れケース)」に比べて抑制することができる。

第4節. 移行シナリオにおける官民役割分担のあり方

1. 官民役割分担の判断要素を巡る最近の状況変化等

(1) 電力自由化による電力会社がとれるリスクの大幅な縮小

高速増殖炉(FBR)サイクルは、エネルギーの安定供給(ほぼ無限のエネルギー供給)及び放射性廃棄物の大幅な削減といった大きな国民的利益を有する一方、世界的に数十年間運転してきた実績を持つ軽水炉に比べて著しく未成熟な技術であることから、商業ベースでの導入のリスクは極めて大きい。また、電力自由化により、電力会社がとれるリスクは、従来と比較して大幅に縮小している。このような FBR 導入による国民的利益の大きさと電力各社のとれるリスクの大幅な縮小に鑑みれば、FBR サイクルの開発においては、国の関与とそれに見合った役割分担が求められる。

(2)核不拡散強化に向けた国際的要請の高まり

イランや北朝鮮の核問題等に関連して、核拡散の懸念が国際的に高まっている。このような動きにも対応して、今後、国際的な核不拡散の枠組みづくりに関する議論が進展し、核燃料サイクルについて事業者の商業ベースでの判断・取組を越えた国際的な取組の要請が高まっていくことが予想される。これら国際的取組の必要性の高まりに伴い、国の関与とそれに見合った役割分担が求められる。

(3)官から民への流れ

我が国は、厳しい財政状況が続いており、少子高齢化が進展し、今後、国民負担が高まると予想されている。このような状況の中で、公的サービスの質や効率性に対する国民の目はより厳しいものとなっており、国(特殊法人等政府系機関を含む)の事業の非効率性も顕在化する中で、総論としては、官は真に官が行うべき必然性のある業務に特化し、その他の公的サービスについては「官から民へ」移管することによって民の経験やノウハウを活かし、より効率的で質の高い公的サービスを提供し、また、「民でできることは民で」行うことが時代の大きな要請となっている。

(4)欧米における高速増殖炉(FBR)実用化像の不透明性

これまで欧米各国にも FBR 実証炉計画はあったものの、現時点では多くが未だ実現しておらず、実用化された段階で、どのような FBR 技術が世界の標準となるか不透明になっている。また、FBR の技術開発を支えるメーカーとしても、世界的にどのような産業体制となるか不透明になっている。こうした不透明さの中では、FBR 実用化の具体的方策は、海外における動向や、FBR の核となる要素技術のブレークスルーの目途の進捗にあわせて、「戦略的な柔軟さ」をもって具体化していくことが必要である。

(5)軽水炉を超える実用性をもつための「革新技术」の開発のリスク

高速増殖炉(FBR)において軽水炉を超える安全性と経済性を実現しようとする、いくつかの「革新技術」が必要であることが分かってきた。こうした「革新技術」には、技術的難易度の高いものが含まれているため、その技術的成立性を確認することが今後の課題である。

(例)・高燃焼度化のための「ODS 鋼(酸化物分散強化鋼)被覆管の開発」

・高信頼性確保のための「二重伝熱管型の大型蒸気発生器」

・物量削減のための「上部流出入配管システムの開発」、「ポンプ組込型中間熱交換器の開発」、「2 ループ化の実現」

これらの技術が確立して初めて、実用炉の採用技術、仕様がこういったものになるのか、その施設規模、コストや建設時期がどうなるか、といったことが見通せるようになり、実用化像を確立できれば、それに向けての実証プロセスを決定することができる。

(6) 高速増殖炉(FBR) 実用化に向けての円滑な技術の移転・継承の必要性

FBR の実用化に向けては、発展段階別にあまりに観念的に官民役割分担を整理すると、技術の移転・継承や研究開発への事業者ニーズの反映が難しくなり、結果として実用化を遅らせることとなる。このため、実証ステップ段階間を連続的につなげて、技術の移転・継承を円滑に実施していく必要があり、民間企業と研究開発機関の協力体制が必要である。

2. 官民役割分担の基本的な考え方

こうした判断要素を踏まえると、今後の実用化に向けたFBR開発の移行シナリオにおける官民役割分担は、以下のとおりとすることが適当である。

(1) 高速増殖炉(FBR)の基礎的・基盤的研究開発段階～原型炉「もんじゅ」段階

国が主体的に推進するが、「研究のための研究」に陥らず、「実用化に向けた研究」とするために、将来の製造者であるメーカーと最終的な導入者(ユーザー)である電気事業者が積極的参画を行うことが必要である。

国は電気事業者等の協力を得て、世界で競争上優位に立てる技術開発に取り組み、実現性のある FBR サイクルの実用化像の確立を行うことが肝要である。なお、これらに先んじて安易に施設、費用だけを決めてしまうような進め方は、過去の教訓に鑑みて避けるべきである。

その際、日本原子力研究開発機構(JAEA)においては、商業ベースで求められる経済性等を実現するために必要な要素技術のブレークスルーの実現に目途をつけることが求められる。

電気事業者及びメーカーにおいては、国を中心とした基礎的・基盤的研究開発や原型炉「もんじゅ」の実績・成果を踏まえながら、実用化に向けたステップアップのあり方に関して、技術的内容、実施体制のあり方、人材のあり方等それぞれのスタンスを明確にするよう検討することが求められる。

(2) 実証プロセス

実用化へのステップアップについては、「FBR サイクルの実用化戦略調査研究」を通じて、商業ベースで求められる経済性等を実現するために必要な技術的ブレークスルーの目途、電気事業者のスタンス、メーカーの体制、世界の技術開発動向やエネルギー資源需給動向等を踏まえた上で、国が責任をもって判断していくことが必要である。

こうしたプロセスを経た上で、実証プロセスの資金やリスクの負担や実施主体については、次のように考えることが適当である。

① 資金やリスクの負担

軽水炉発電相当分のコストとリスクは、民間事業者が負担することを原則とするのが適切である。

それを超えるコストとリスクについては、(i) 電力自由化の中で電気事業者のとれるリスクは限定される中で、この段階のFBRは未だ世界的にも実用化の実績に乏しい技術であり、リスクが極めて高いこと、(ii) 世界的な核不拡散強化の流れの中で、商業ベースの判断を超えた政策的要請が高まることが予想されること、から引き続き、国の積極的関与が不可欠であること、を勘案して、国が相当程度の負担をするのが適切である。特に、建設費が当初予定額を大幅に上回るリスクや当初想定されなかった事態により操業が遅延・停止するリスク等を民間だけで負担するには限界があることに留意が必要である。

②実施主体

商業化につながる効率性の向上が不可欠であり、経済性等の見通しが現実的な視野に入っている場合には、事業経営に長じた民間事業者が実質的に運営することが適当である。他方、その時点の技術開発の進展状況やウラン需給動向等によっては、民間事業者による運営とすることに困難な状況である可能性があることから、この場合には、スケジュールに柔軟性をもたすとともに、当面、国が相当程度関与することが必要な場合も想定され得る。

また、基礎的・基盤的研究開発段階から実証プロセスへの技術の移転や継承を円滑に行うためには、日本原子力研究開発機構(JAEA)が実施主体に参画することが有益である。他方、実証段階から実用段階への技術移転・人材育成のためには、民間事業者の実施主体への参画が必要である。

いずれにせよ、以上のような考え方のもとに、先ず「FBR サイクルの実用化戦略調査研究」等を着実に進め、実際の実証プロセスにおいてどのようなステップと施設を実施するかが明らかになった段階で、各ステップや施設のリスクに応じて具体的な官民役割分担を決定する。

③第二再処理工場

まずは六ヶ所再処理工場を運転し、稼働実績・ノウハウを蓄積していくことが重要である。このため、民間事業者は責任をもって核燃料サイクル事業を推進し、六ヶ所再処理工場の技術的サポート体制を国の適切な協力を得つつ維持していくことが重要である。

日本原子力研究開発機構(JAEA)が現在実施中の「FBR サイクルの実用化戦略調査研究」については、実用化のための研究であること等を踏まえて、民間事業者も参画していくことが重要である。

世界的な核不拡散の政策的要請が今後強まる可能性が高いことから、第二再処理工場で採用する再処理技術は、現在の技術から更に大幅に核不拡散性の高いものとする必要があることを踏まえると、こうした新しい技術を支える面での国の役割は極めて重要である。

第二再処理工場が FBR 用に使用済燃料を再処理する工場となり FBR サイクルの一部となる「基本シナリオ」においては、第二再処理工場の官民役割分担は、上記の FBR サイクル開発の官民役割分担と密接な関係があることに留意すべきである。

以上の考え方も踏まえて、第二再処理工場については、2010 年頃から行うこととされている検討の中で、具体的な官民役割分担を決定する。

第5節. 高速増殖炉サイクルの技術開発における国際協力

1. 高速増殖炉(FBR)サイクルを巡る国際的な背景

我が国は、現在、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ある。また、保障措置への厳格な取組によって、我が国は非核兵器国の中で、唯一商業規模で核燃料サイクル施設を保有することが国際的に認められている国である。

技術の面でも、先進諸国が FBR サイクル技術の開発をスローダウンさせ、あるいは計画を長期化してきた一方で、我が国は着実に開発を継続したことにより、これまで実験炉「常陽」の建設や運転、原型炉「もんじゅ」の建設で培われた 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、FBR サイクル技術は世界でも高いレベルにある。

しかしながら、世界の FBR 開発のテンポが急速に早まり、高速炉の導入機運が高まっている。フランスでは本年1月にシラク大統領が第4世代原子炉のプロトタイプを 2020 年に運転開始すると発表し、米国では本年 1 月の大統領教書を受け、ボドマン DOE 長官が 2 月 6 日に国際原子力エネルギー・パートナーシップ (GNEP) 構想を発表し、2014 年頃にナトリウム冷却高速炉の先進燃焼試験炉を、2023 年頃に商用の燃焼炉を運転開始する計画となっている。中国、インドは 2020～2030 年頃に FBR を商用化し、2050 年頃には 200GWe 程度とすることを目指し、ロシアは停滞していた実証炉 BN-800 の建設を再開した。

また、GNEP 構想等の国際的な枠組み作りの動きが出る中で、我が国の技術に対して国際協力が強く期待されており、我が国は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て、国際的な枠組みづくりに最大限協力・貢献すべきである。非核兵器保有国である我が国が今後とも再処理技術を利用していくためには、核拡散抵抗性の強い核燃料サイクル技術を、国際協力を通じて合意を形成しつつ開発し、早期に実用化を図ることが重要である。

2. 高速増殖炉 (FBR) サイクル技術における国際協力の基本的考え方

我が国がこれまでの蓄積によって築いてきた技術的優位性を今後も維持するためには、FBR サイクル概念を支える基盤となり、世界をリードできる枢要戦略技術(「コア技術」)を中心に開発し、コア技術およびそれらを集約したシステム技術は、主要国の設計への採用を図ること等を通じて、国際標準化を目指すべきである。あわせて、その他の技術についても諸外国との連携も取りつつ、遅滞なく開発していくことが必要である。

このように、FBR サイクル技術における国際協力の基本的考え方としては、先ず、従来の受け身の国際協力から脱却し、FBR サイクル概念を支える基盤となる技術であり我が国が世界をリードして世界標準化を目指す枢要戦略技術(「コア技術」)と、世界から取り残されないよう国際的な開発に協力する技術を明確化し、「世界から孤立せず、かつ、一步リードする」国際戦略を確立することが必要である。

なお、主要国と連携をとりつつ国際標準化を目指すためには、まずは2010年までの5年が極めて重要であり、この間での技術開発の戦略的な選択と集中を図っていくことが必要となる。また、「常陽」、「もんじゅ」等を国際協力の有力な手段として最大限活用しつつ、第4世代原子力システムの研究開発に関する国際フォーラム(GIF)等の場においてFBR サイクル技術に関する国際的な合意形成を図ることも必要である。また、開発意欲の強いアジア諸国と、技術開発、安全基準類の整備等に係わる協力を行っていくことも必要である。

第6節. 高速増殖炉サイクルの実証・実用化への円滑な移行のための取組

「高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究」は、2005年度末にフェーズⅡが終了した。今後は、より実用化に近い段階にステップアップしていくこととなるが、研究開発側の調査研究と実証プロセスへの円滑な移行にあたっての課題については、関係者間での検討や認識共有が十分には進められていない状況である。

これまでの新型転換炉(ATR)等の開発に当たっては、研究開発側から実用化への円滑な移行が行われなかった経験に鑑みれば、FBR サイクルについては、円滑な移行に十分な配慮が必要である。

2015年頃の実用化戦略調査研究終了後、円滑に実証炉等による実証プロセスに移行するためには、その相当前から、実用化戦略調査研究と並行して、関係者間で実証プロセスに向けた検討を進め、その結果を実用化戦略調査研究にも反映していくことが不可欠である。

なお、この検討にあたっては、

- ① 世界の技術開発動向を無視して我が国の技術のみに着目して検討しても、世界のマーケットから孤立して、かえって実用化が遠のくこと。
- ② 他方、世界のマーケットの選択する技術が海外で開発されるのを待ってから検討を始めたのでは、我が国で開発した技術が水の泡になるとともに、その後の我が国原子力産業の国際展開等に支障が生じる可能性があること、特に米国・フランス等が急速にFBR サイクルの開発に積極的に乗り出しており、世界の技術の標準が早期に選択される可能性があることから、こうした議論に我が国が参加していくためには、我が国がこの動きに乗り遅れることは致命的な問題になりかねないこと。

の両面に、十分に留意することが必要である。

このため関係者(経済産業省、文部科学省、電気事業者、メーカー、日本原子力研究開発機構)において、例えば以下のような項目を検討し、認識を共有するとともに、その結果を実用化戦略調査研究に反映し、その評価を行うことが必要である。

<研究会での検討項目例>

- 開発スケジュールと実証ステップのあり方
- 実証プロセスへの移行に必要な条件
- 実証プロセスへの移行に必要な技術的成果
(実用化戦略調査研究に対する、ユーザー側からのリクワイヤメント)
- 世界の技術、マーケット動向との関係
- サイクル分野(燃料、再処理)における、軽水炉サイクルから高速増殖炉サイクルへの移行シナリオとリクワイヤメント

(注) なお、実施主体や資金負担等の官民役割分担については、「第4節. 移行シナリオにおける官民役割分担のあり方」の考え方を踏襲するものとする。

この検討を効果的なものとするために、実用化戦略調査研究の終了を待たずに、早期に関係者による協議を開始することが必要であり、その内容を詰めるための場として、学識経験者を加えた研究会を設置すべきである。

また、FBR 技術の実証・実用化のためには、将来のビジョンだけでは絵に描いた餅にすぎず、足元の予算をしっかりと確保していくことが不可欠である。国は、FBR 技術の実証・実用化に向けた予算確保について、今後特段の取組が求められる。

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

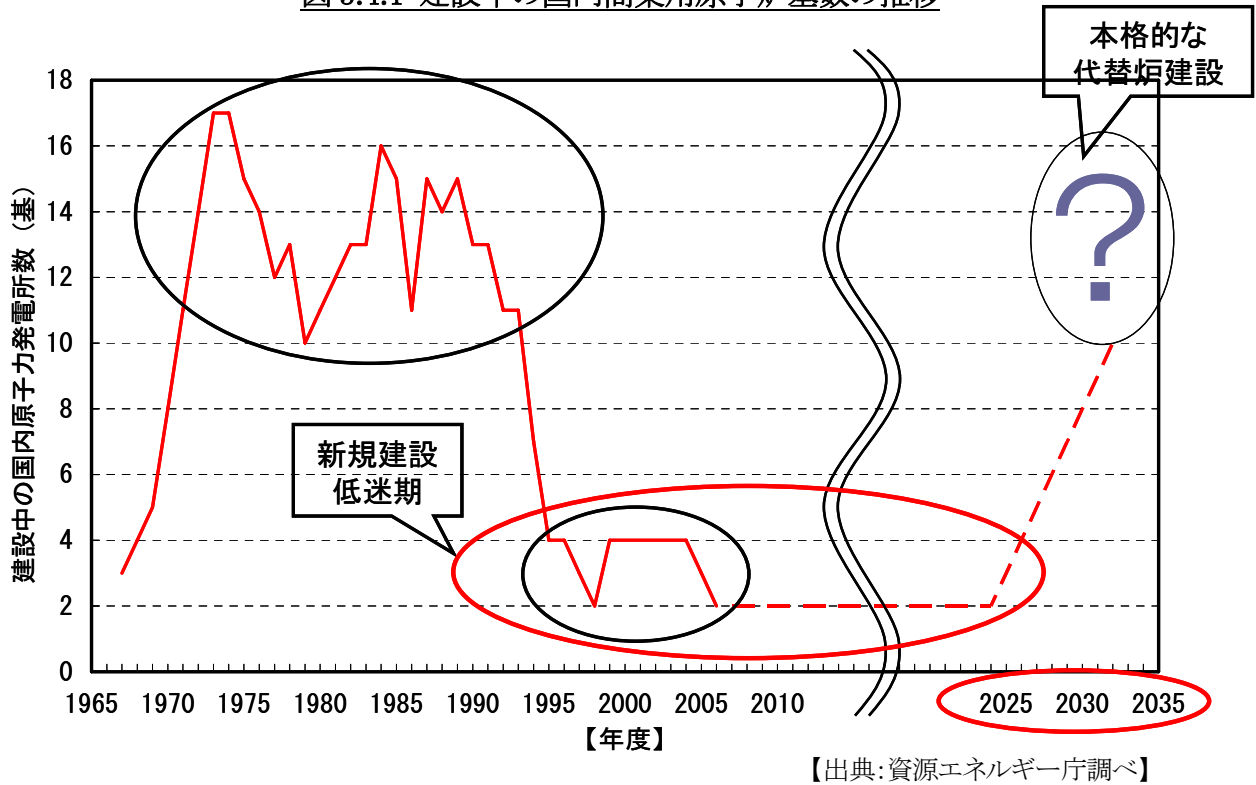


図 3.4.2 中長期的な方向性(商業用炉)

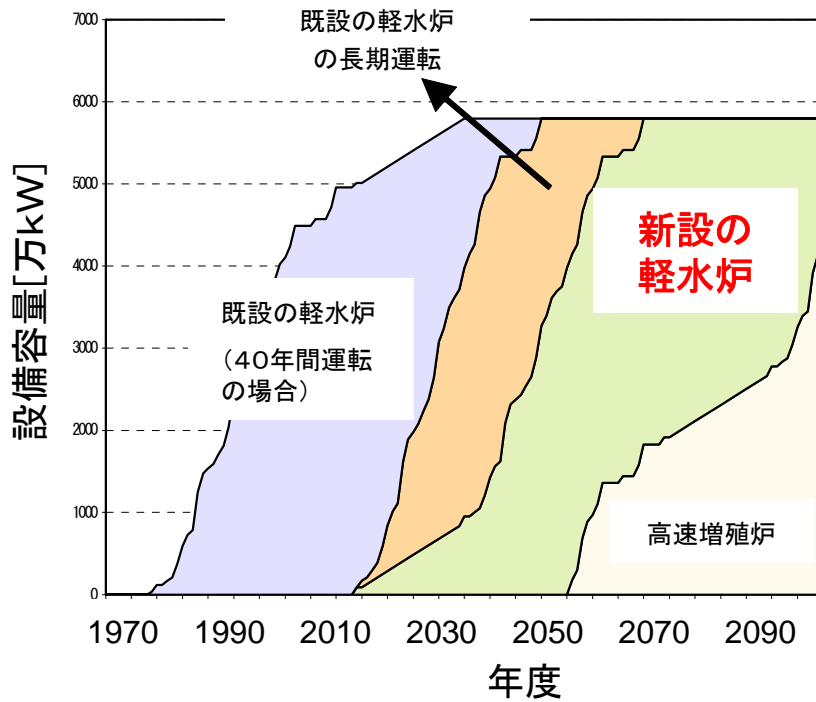
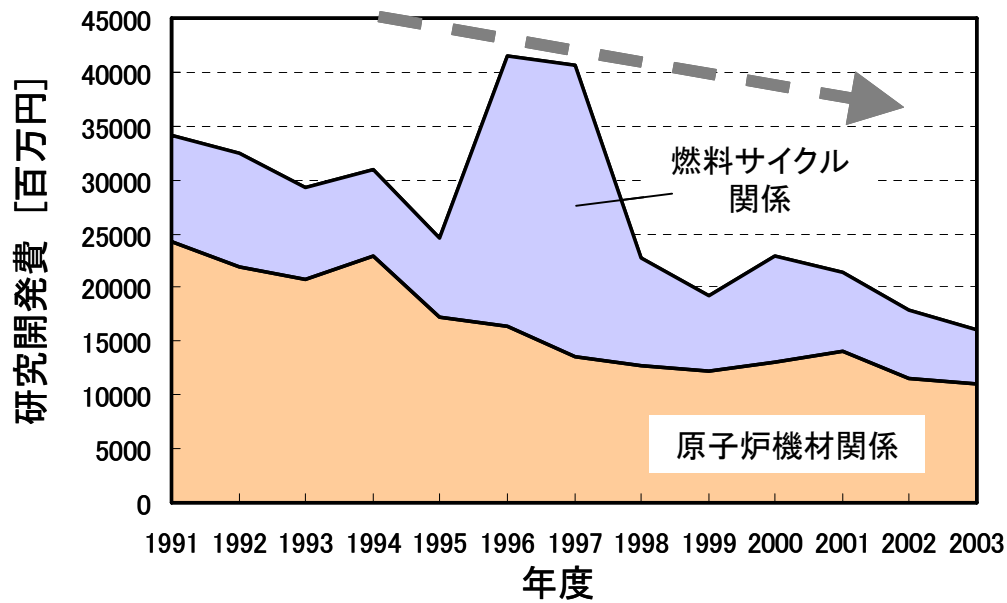
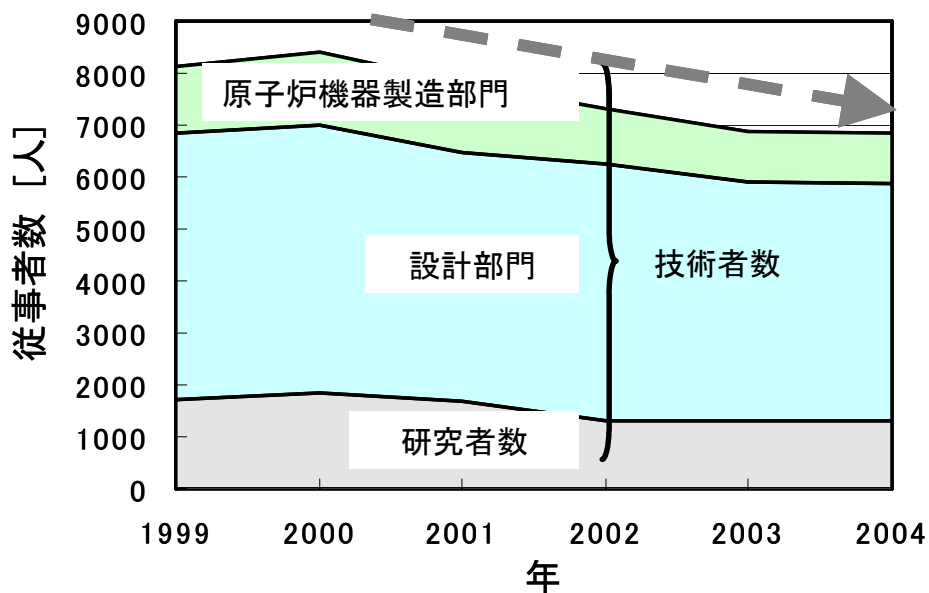


図 3.4.3 メーカーの研究開発費の推移



【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

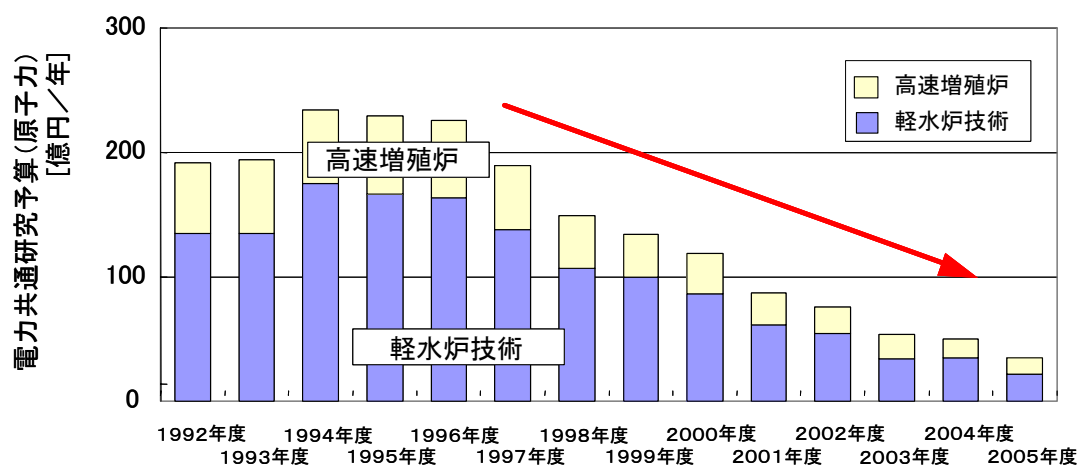
1. 現状の深刻さ

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 電力会社の研究開発費



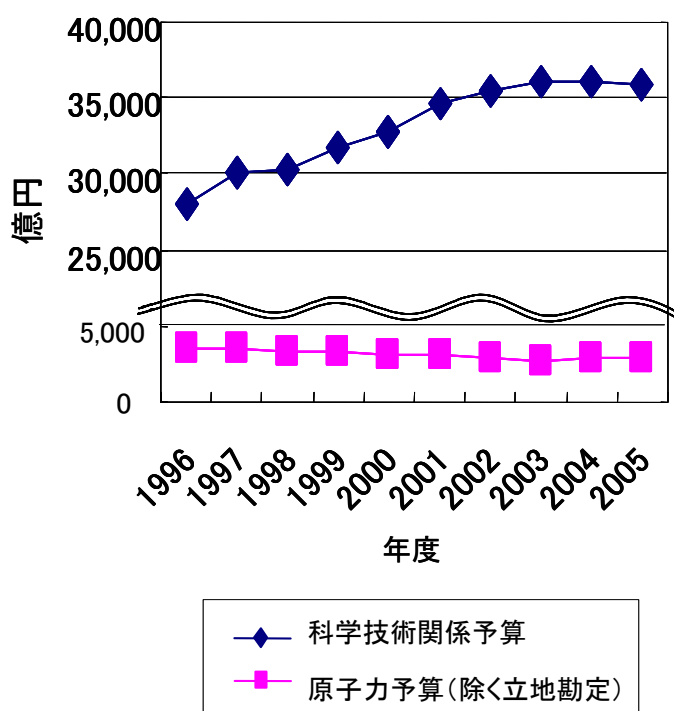
国の原子力技術開発予算は、近年伸び悩みの状況である(図 3.4.6)。国は、競争的資金を重視する流れの中で、提案公募事業に資金をシフトしているが、技術開発の戦略的取組の必要性は高まっている。また、技術開発のための戦略構築や資源配分の中核機関であった原子力発電技術機構(NUPEC)も、行政改革の流れの中でその役割を喪失してしまっている状況である。

<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)、AP1000(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、AP1000、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。

(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、電力会社、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ークスルーは何か。
- 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、電力会社、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、電力会社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。

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

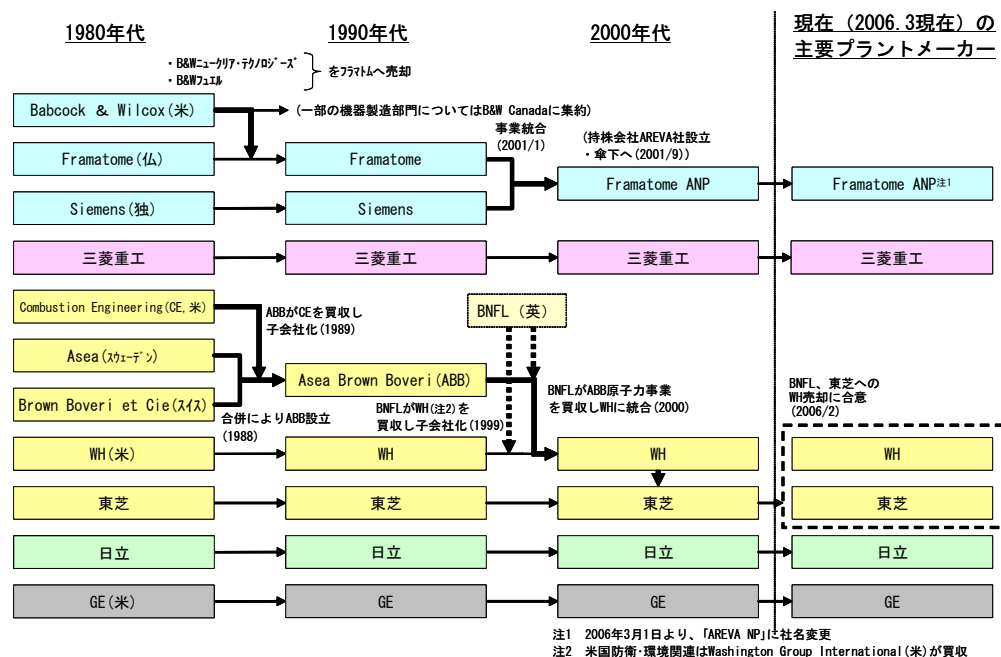
1. 世界の現状

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、これまで国内電力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、中長期的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必要がある。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ブ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

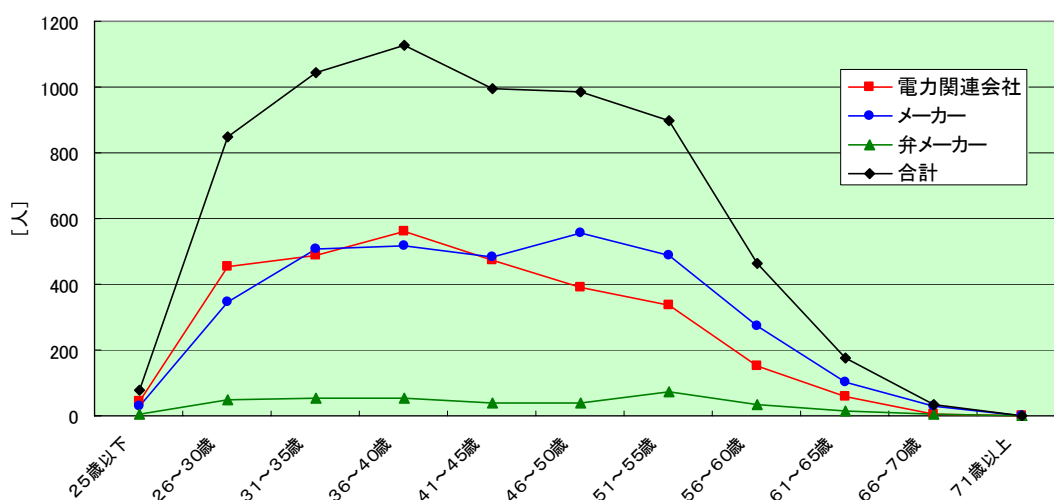
原子炉本体、原子炉冷却系統設備、燃料設備、原子炉格納設備、蒸気タービン設備等の点検・保守等

(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(株)社員を除く)

○管理区域入域者の総実人数 2,580 人(東京電力(株)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。

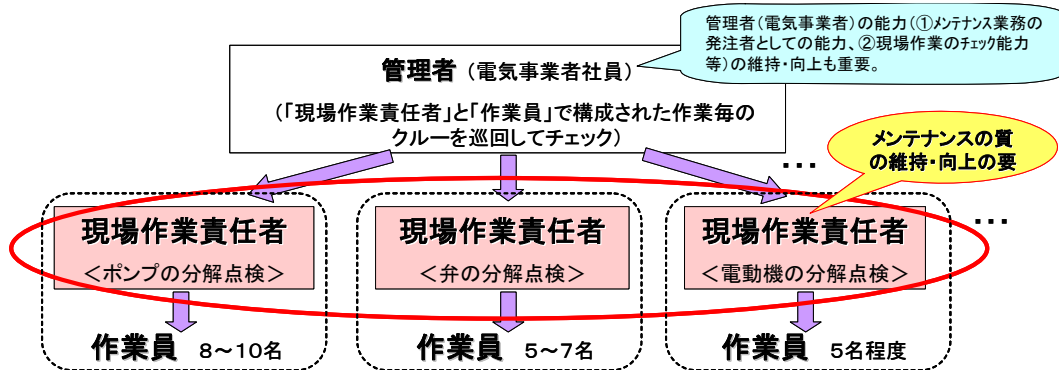
また、管理区域外でのメンテナンスもあるため、上記人数は、メンテナンス要員の概略数。

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



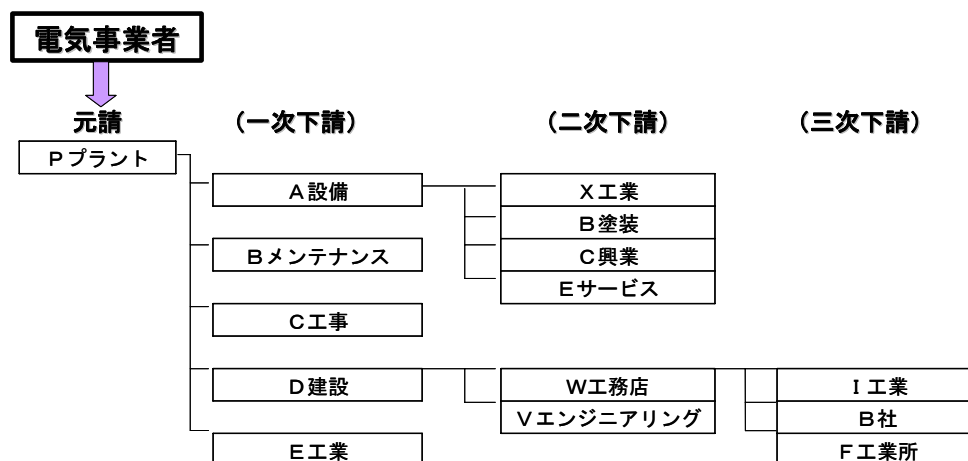
③メンテナンス産業の構造

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

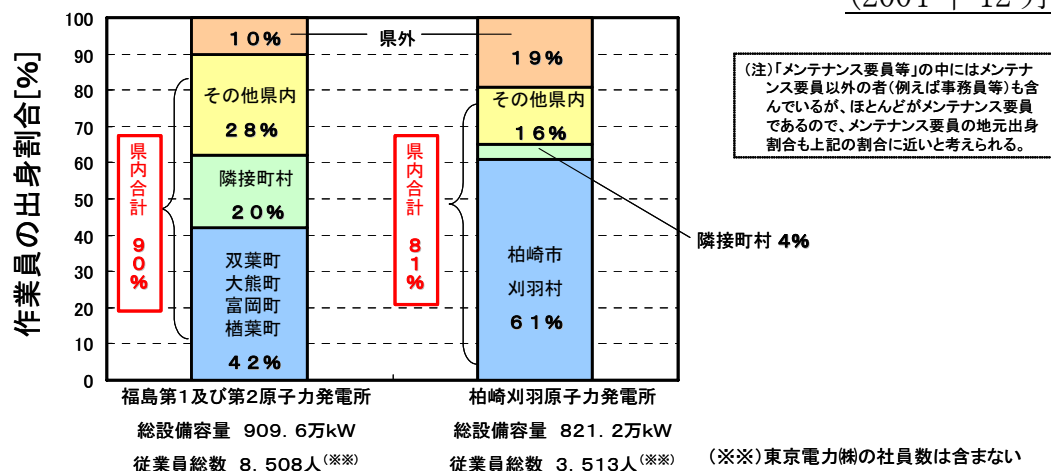
(※より多層の構造を形成しているケースもある)



【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

- 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。)
- 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。
- 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必要がある。

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・向上を図っていく必要がある。

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必要がある。

<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（JAEA）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」が新設されており、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。

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

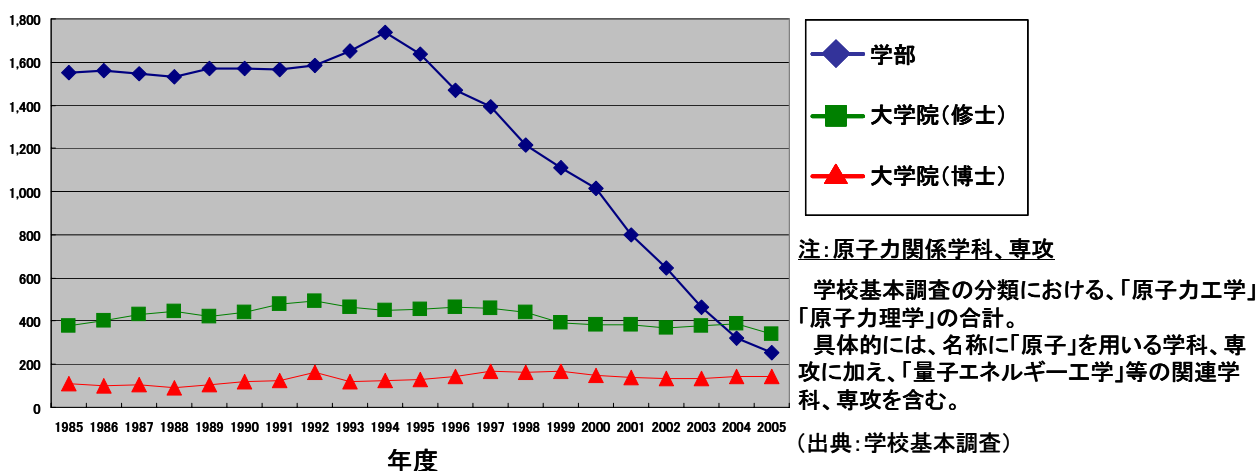
大学においては、大学院重点化に伴い、学部の工学系学科の大括り化が進展し、名称に「原子」が含まれる学科も、他学科との統合や名称変更に伴い、1995年度の7学科から、2005年度の1学科に減少し、在籍する学生数も減少している(図 3.4.12)が、従来実施してきた原子力教育・研究は、エネルギーや環境等より広い分野の中で行われるようになっており、原子力が教育課程に含まれる学生の数自体は、1970年代後半以降、ほぼ横ばいの状況である(図 3.4.13)。

ただし、学部では、幅広い学問・学際分野を対象とした基礎工学重視の教育を志向しており、一般的に専門教育のレベルが低下していることが懸念されている。

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)。

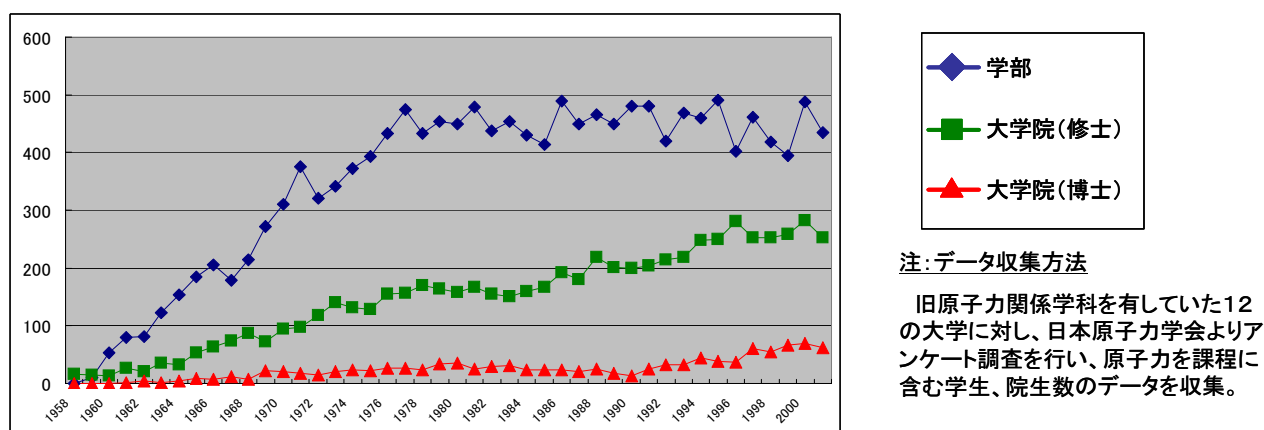
図 3.4.12 原子力関係学科・専攻(注)における学生の在籍数の推移



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

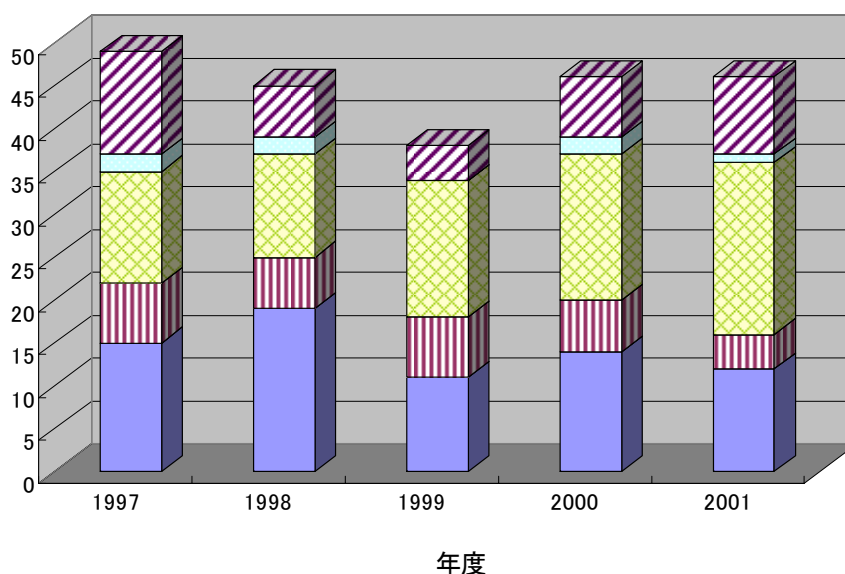


(出典 : 大学の原子力工学研究教育設備等検討特別専門委員会報告書(2003年3月 日本原子力学会))

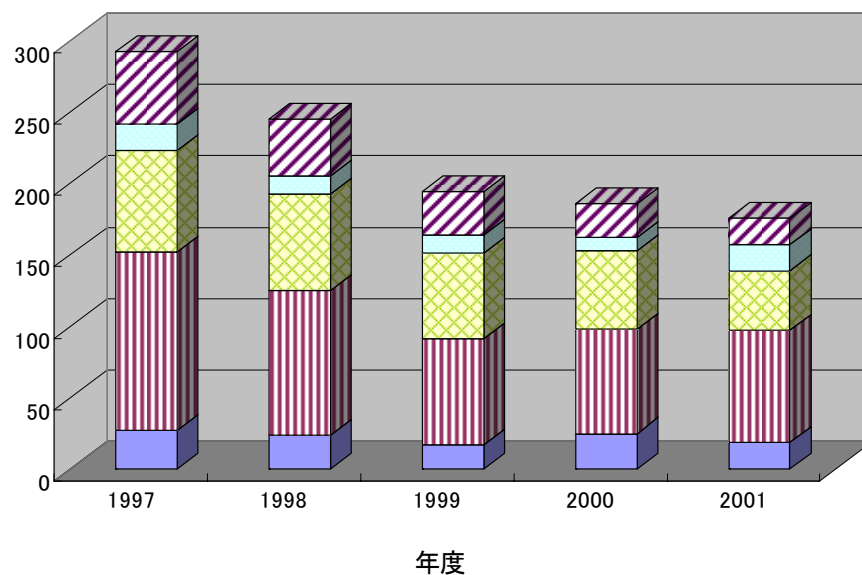
また、原子力プラントの開発・建設には、原子力工学のみならず、多くの分野の知見が必要であり、メーカーや電気事業者等の原子力部門も、原子力以外に化学・材料、機械、電気等、幅広い分野の学部・大学院から技術者を採用している現状となっている(図 3.4.14)。

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

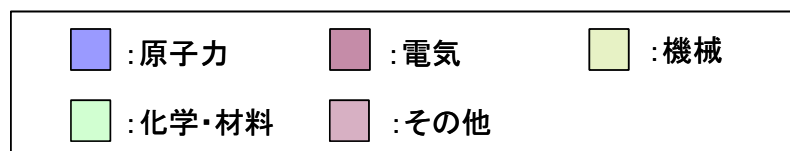
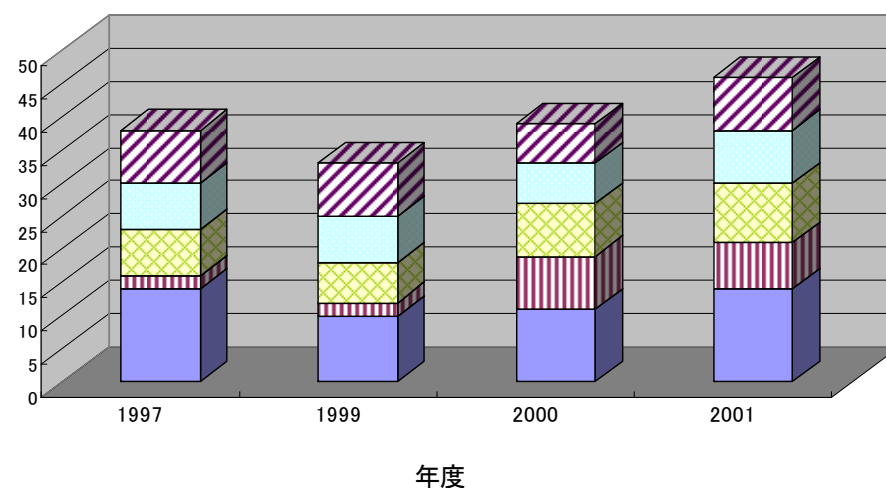
(ア) メーカー



(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(電力 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

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(JAEA)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(JAEA)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(JAEA)が協力。2005 年度には、第 1 期生として 15 名(うち電力の現役社員が 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（JAEA）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（JAEA）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

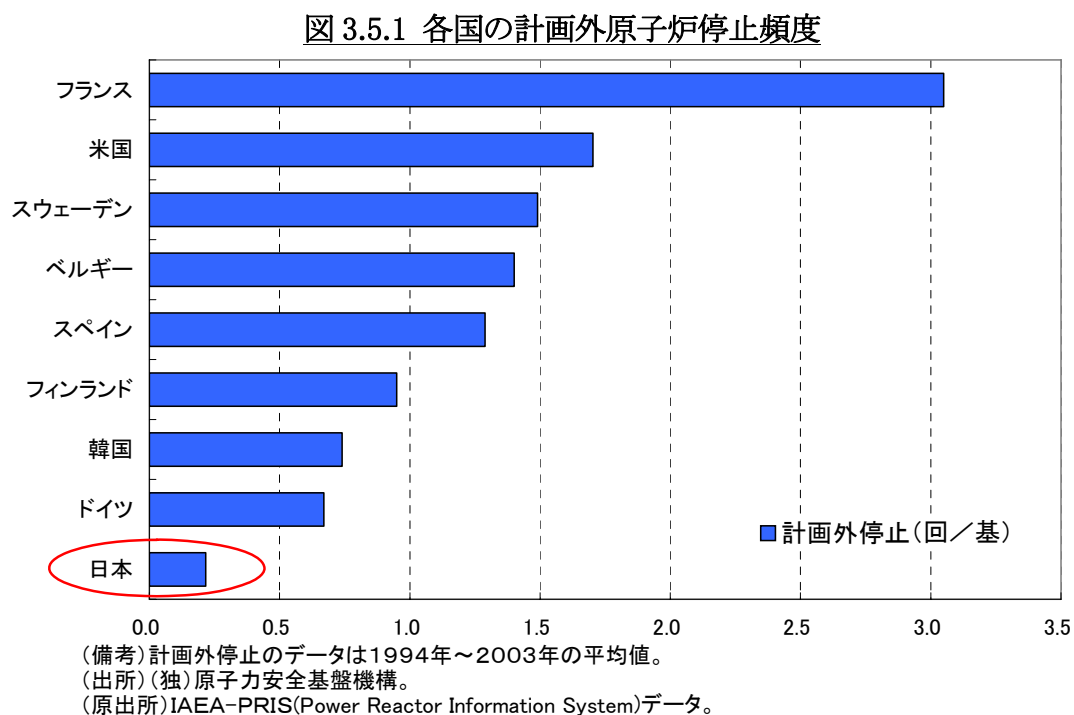
特に今後の原子力利用拡大が見込まれるアジア地域を中心として、原子力分野における我が国の大学、大学院への留学生受け入れに対する支援制度を充実する。

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。
- ②インドへの原子力資機材・技術の供与の是非については、世界的にも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不拡散体制との整合性の観点からも、今後 NSG においてその取扱をよく議論する必要がある。
- 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工場で実用化に成功し、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、地元の了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、国際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)を国際的に認めてもらうため、「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、パートナーシップ国は、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に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「顔が見える」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きた。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、核燃料サイクル政策の進展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や核燃料サイクル施設の立地を促進し、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相当部分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運転に対して、その後の長期的な運転を確保している所在市町村

○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

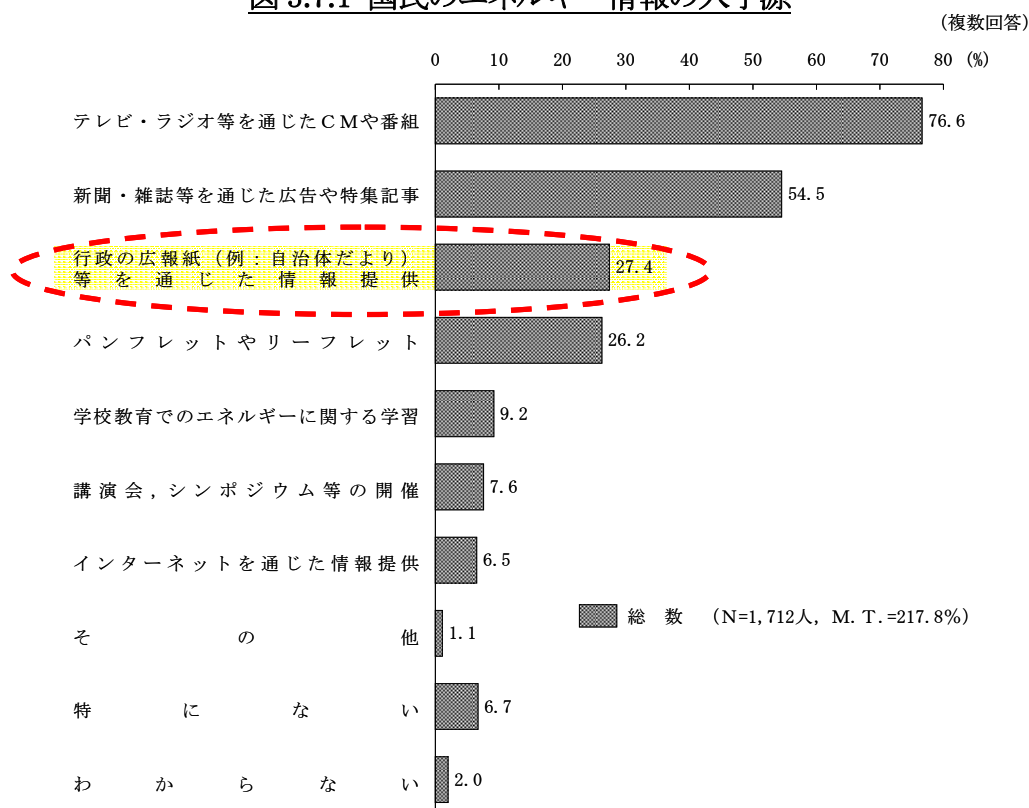
	1998年度	2005年度
原子力発電は、発電の過程で二酸化炭素が排出されず地球温暖化に貢献する	26.2%	35.6%
使用済みの核燃料から再び燃料として使用できるウラン等を回収(再処理)することによって、ウラン資源の有効利用を図ることができる	22.4%	34.8%
燃料のウランは石油などに比べて供給が安定している	20.6%	30.7%

(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。

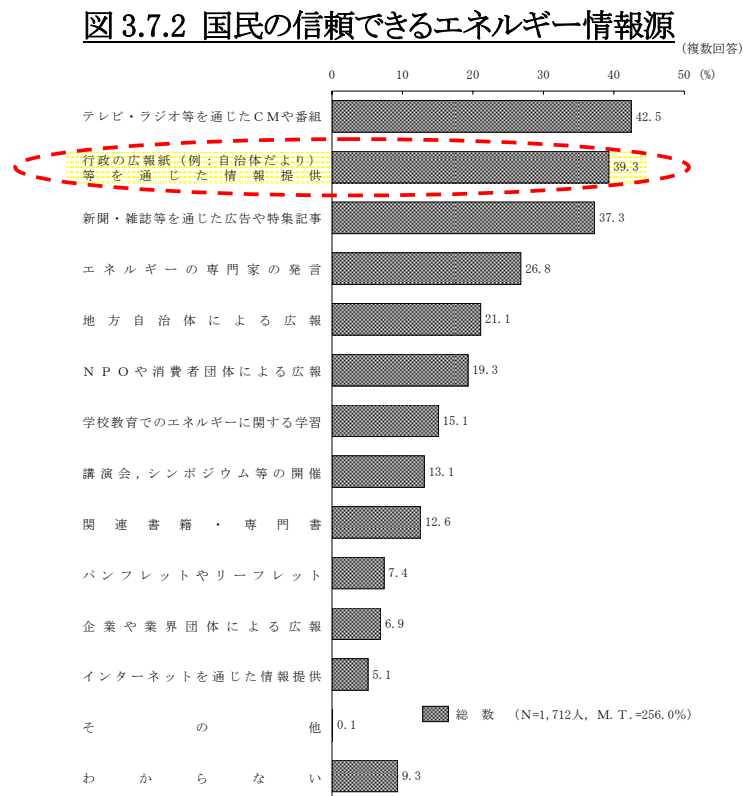
国はこれまで広く国民にエネルギーに関する情報を提供してきたが、国民の情報入手ルートの中で圧倒的に高い割合を占めているのは、テレビ・ラジオ、新聞等のメディアである(図 3.7.1)。したがって、国民に情報を届けるためには、メディアに対して、適切に情報提供を行っていくことが重要である。特に、立地地域の住民等は、地域メディアに接する機会が多いにもかかわらず、国と地域メディアの間で十分なコミュニケーションがとられておらず、また適切な情報提供も必ずしも行われていない、という現状も踏まえると、改善の余地は大きいと考えられる。

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。



(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、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、先ずは広聴を行い、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、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。

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

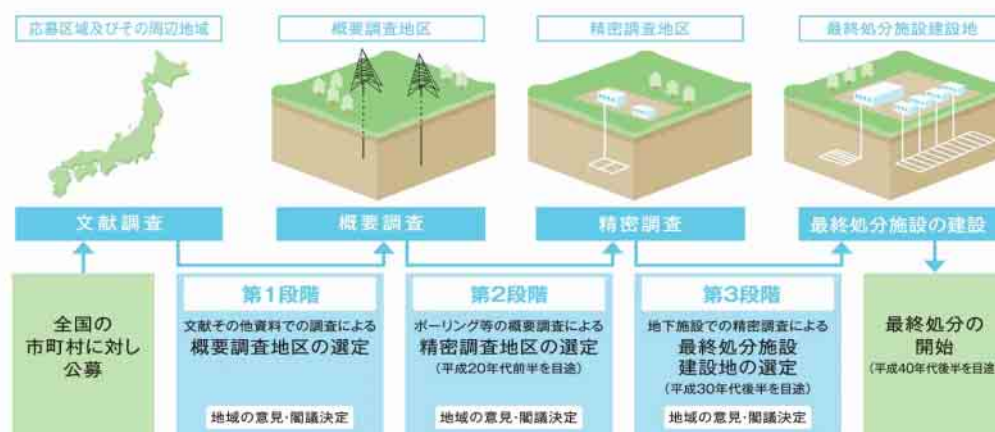
(1) 特定放射性廃棄物の最終処分に関する計画の改定

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。

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 BNFL 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する。

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)。

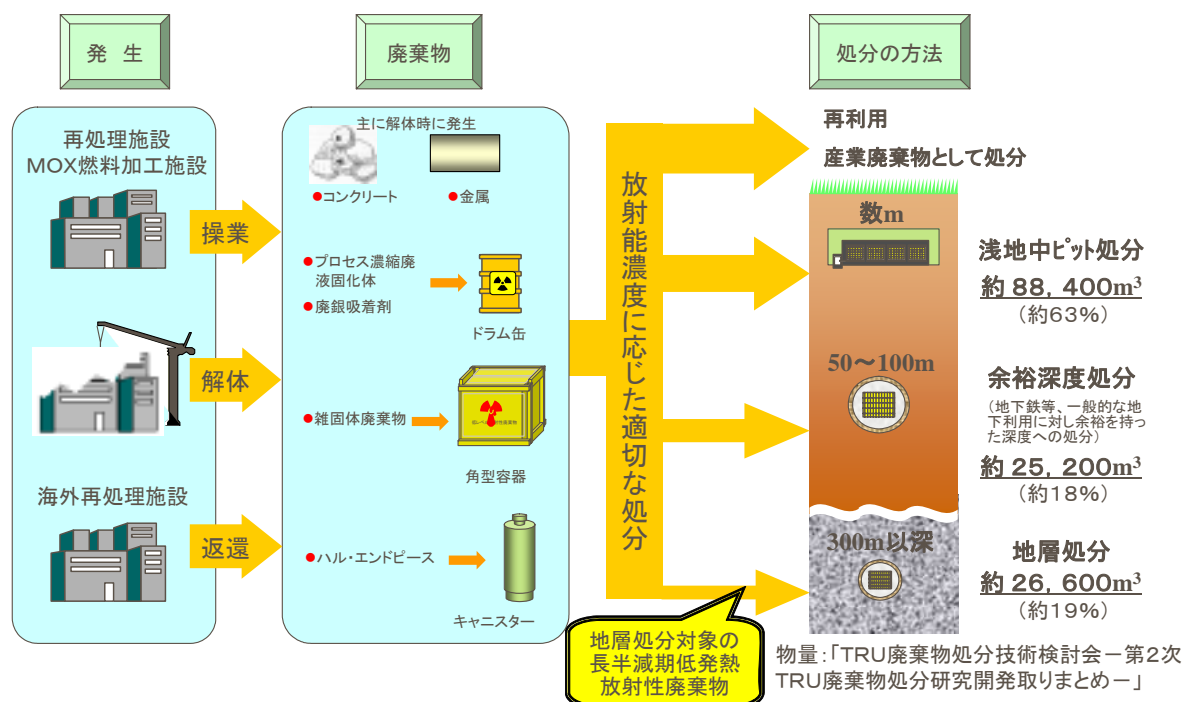
注) 本廃棄物は、発熱量は小さいが、半減期の長い放射性核種が含まれることから、それを処分する場合には、その特性等を考慮する必要があり、原子力委員会は「長半減期低発熱放射性廃棄物」と呼称している。

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



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。

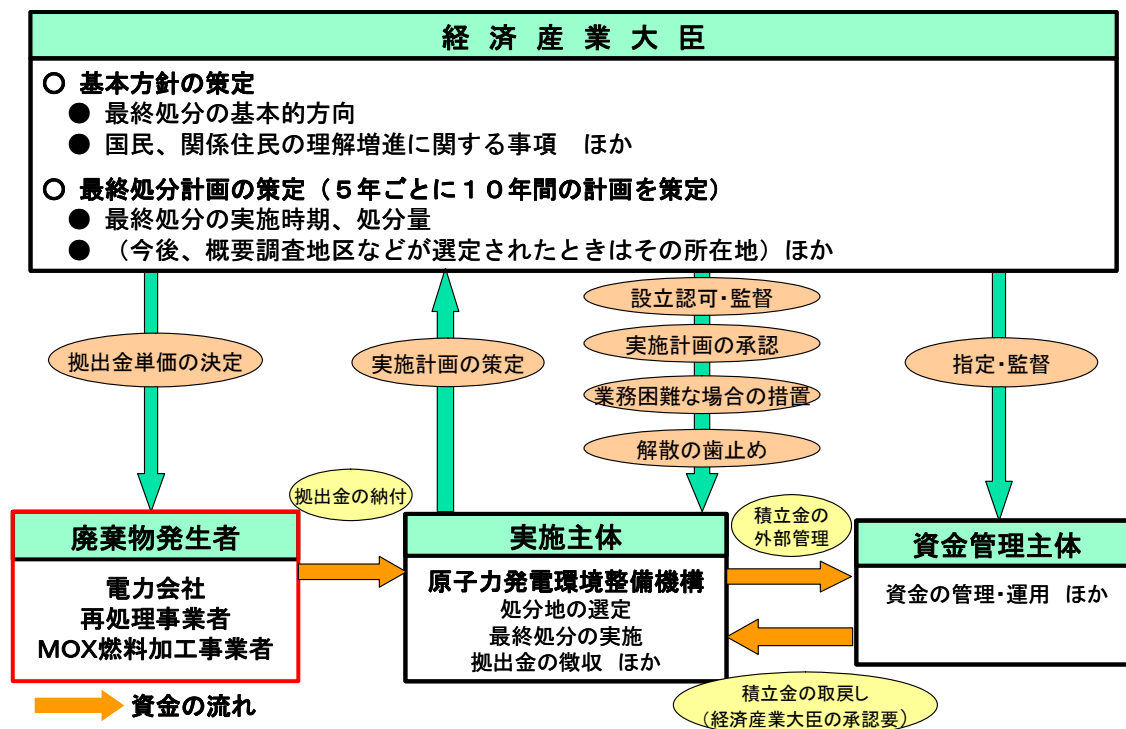
2. 長半減期低発熱放射性廃棄物の地層処分事業のあり方

(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			
	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

		单独処分		併置処分※	
処分条件	廃棄体量 (千m ³)	2 8 (2 5)			
	岩種	堆積岩	結晶質岩	堆積岩	結晶質岩
	深度 (m)	5 0 0	1, 0 0 0	5 0 0	1, 0 0 0
費用	合計	7 6	8 6	5 8	6 7
	(百億円)	(7 4)	(8 4)	(5 6)	(6 5)
	岩種平均 (百億円)	8 1 (7 9)		6 3 (6 1)	

※: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、抛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。

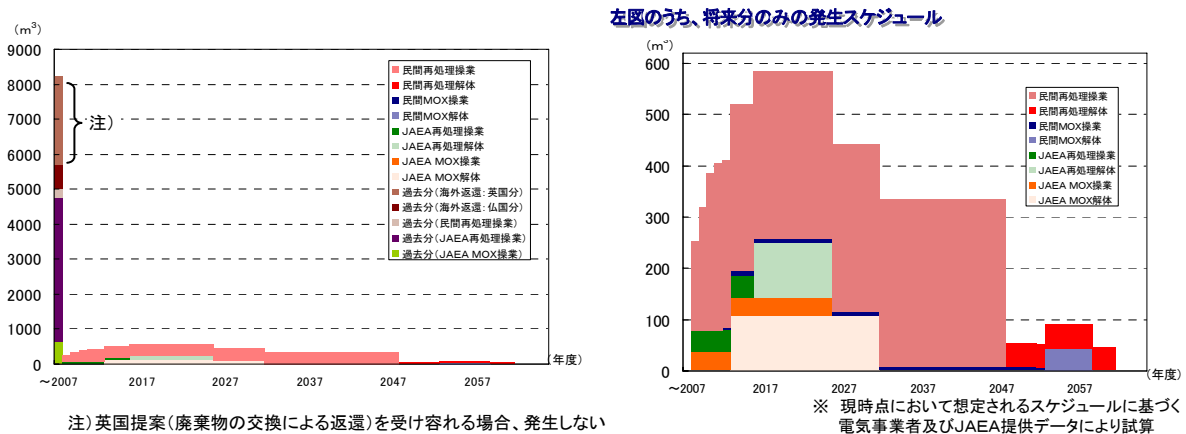
○抛出金制度における併置処分の扱い

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、費用の変動を抛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、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。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。

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(JAEA)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て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、検査制度の改善に向けた検討を2005年11月から実施中。
- ・ 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)
委 員	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	(財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)
	齊藤莊藏	(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、北海道新聞社東京支社支社長)
	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)
	森嶋昭夫	(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