

原子力委員会 研究開発専門部会（第 4 回）  
議事録

1. 日 時 2008 年 10 月 8 日（水） 15：30～18：00

2. 場 所 虎の門三井ビル 2 階 原子力安全委員会第 1、第 2 会議室

3. 出席者

専門委員

大橋委員、小泉委員、澤委員、武田委員、知野委員、中西委員、前田委員、  
山名委員

原子力委員

近藤委員長、田中委員長代理、松田委員、伊藤委員

関係行政機関等

明野内閣府原子力安全委員会事務局総務課長

布田内閣府原子力安全委員会事務局総務課長

上田経済産業省資源エネルギー庁原子力政策課企画官

北 経済産業省資源エネルギー庁原子力立地・核燃料サイクル産業課  
核燃料サイクル専門職

沼田経済産業省原子力安全・保安院原子力安全基盤課調整班長

村上独立行政法人原子力安全基盤機構企画グループ長

迎 独立行政法人原子力安全基盤機構企画グループ長補佐

岡崎独立行政法人原子力安全基盤機構規格基準部計画グループ長

事務局

土橋参事官、渊上企画官、牧参事官補佐、渡邊参事官付主査

4. 議 題

（1）関係行政機関からのヒアリング

（原子力安全委員会、経済産業省、原子力安全基盤機構）

（2）その他

5. 配布資料

資料第 1 号 原子力政策における研究開発の取組状況について  
（経済産業省資源エネルギー庁）

資料第 2 号 原子力安全委員会における安全研究に関する取組  
（原子力安全委員会）

資料第 3 号 平成 21 年度原子力安全・保安院関連概算要求の概要  
（経済産業省原子力安全・保安院）

資料第 4－1 号 独立行政法人 原子力安全基盤機構（JNES）の概要  
（原子力安全基盤機構）

資料第 4－2 号 JNES が実施している安全研究

資料第 5 号 (原子力安全基盤機構)  
放射線医学総合研究所追加資料 (研究所の概要)  
(独立行政法人放射線医学総合研究所)

6. 参考資料 (机上のみ配布)

参考資料 「原子力の重点安全研究計画」  
(平成 20 年 6 月原子力安全委員会改訂)  
参考資料 重点安全研究の進歩と今後の推進方策  
－「原子力の重点安全研究計画」中間評価－  
(平成 20 年 3 月原子力安全研究専門部会)

## 7. 審議事項

(大橋部会長) 天気もあまりはっきりしない中、たくさん御参集いただきまして、ありがとうございます。それでは、第4回の研究開発専門部会を開催いたします。

今日の議題は、前回に続きまして、関係行政機関から原子力の研究開発の取組状況をお伺いします。

まず、事務局から配布資料の御確認をお願いします。

(牧参事官補佐) それでは、席上に配布いたしました資料の確認をさせていただきます。

まず、議事次第が1枚ございます。それから、出席者リストがございます。本日の部会では、宮崎委員、武藤委員、山中委員が御欠席です。原子力委員では広瀬委員が欠席となっております。資料第1号といたしまして、「原子力政策における研究開発の取組状況について」、資源エネルギー庁作成の資料でございます。資料第2号といたしまして、「原子力安全委員会における安全研究に関する取組」、安全委員会の資料でございます。資料第3号といたしまして、21年度原子力安全・保安院関連概算要求の概要、原子力安全・保安院の資料でございます。資料第4号が2つあると思いますが、「独立行政法人原子力安全基盤機構(JNES)の概要」という資料を4-1といただけますでしょうか。こちらは議事次第には載っていないのですが、4-1としてください。それからもう一つ、資料第4号で、「JNESが実施している安全研究」という資料がございますが、これを4-2としていただければと思います。資料第5号といたしまして、「独立行政法人放射線医学総合研究所の概要」です。それから、机上のみでございますが、参考資料といたしまして、「原子力の重点安全研究計画」という原子力安全委員会の冊子、それから、この計画の中間評価ということで「重点安全研究の進捗と今後の推進方策」という青色の冊子を配布させていただいております。

不足資料がございましたら、事務局までお願いいたします。

(大橋部会長) ありがとうございます。

今回は原子力研究に関する関係行政機関からお話を伺うということで、文部科学省、日本原子力研究開発機構、放射線医学総合研究所から、取組状況を御紹介していただきました。本日は、原子力安全委員会、経済産業省、原子力安全基盤機構からお話を伺うことを予定しております。

進め方としては、前回のように、4名様から御説明を頂きまして、その後まとめて委員の先生方から御質問や御意見を頂くという形で進めたいと思います。

前回も申し上げたのですが、お話を伺って何か意見をというと、人間の理性の本質でどこか突っつこうとか、あまり言われるのは嫌だとかいうのが入りまして、少し厳しい御質問だとか、ディフェンシブな御紹介があるような傾向がややあります。しかし、この会の目的は、原子力委員会でお定めいただいております原子力政策大綱の進捗状況を全体に聴取しまして、それが政策としてどのように実現されているのかとか、何かアンバランスが生じてないとか、国の政策と関係機関等の取組状況との関連というような面から、先生方に御意見を頂く会ですので、これは進行表に書いてあるのですけれども、建設的な議論で、ざっくばらんをお願いしたいということでもあります。ぜひよろしくをお願いいたします。

まず、議題1の御説明ですけれども、今日のゲストの方に御説明いただく前に、前回、放射性医学総合研究所から御紹介頂いたのですが、研究内容の御紹介に偏りすぎていたので、お願いをして追加資料を出していただいております。これを事務局から御説明お

願います。

(渡邊主査) それでは、失礼いたします。資料第5号、「独立行政法人放射線医学総合研究所の概要」につきまして、事務局より簡単に説明させていただきます。

放射線医学総合研究所は、昭和32年4月、科技庁附属の国立試験研究機関として設立され、平成13年には国立試験研究機関から独立行政法人化をしております。また、18年の4月より第2期中期目標期間の開始に合わせて非公務員化という形をとっております。

右下にございますように、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療に関する研究開発、放射線の人体への影響に関する研究開発、放射線の医学利用に関する研究開発、こういったところを主要な業務として取組を進めているところでございます。これらの研究の内容につきましては、前回の放射性医学総合研究所さんからの御説明があったかと存じます。

下にいきまして、国内外機関との研究交流でございます。こちらにつきましては、国内、国外、様々な大学とか独立行政法人、海外においても様々な研究所との研究協力、共同研究を進めておりまして、どんどん増やしているという状況にあるということでございます。

資料の裏をお願いいたします。放射線医学総合研究所の職員数の推移並びに予算の推移をお示ししております。職員数の推移につきましては、少しずつ増えてきてはいるものの、第2期中期計画に入りましたころ、17年度末ぐらいから順次削減が図られているような状況になっております。こちらにつきましては、中期計画の効率的実施のため、職員数の増加を図ったものの人件費の分、いわゆるキャップというものがございまして、削減せざるを得なくなっている状況にあるということをお聞きしております。

また、予算につきましても、運営費交付金が減少傾向にございまして、毎年規定額を超えて削減されているような状況にあり、今までは重粒子線治療の自己収入で補ってきたところでございますけれども、それも困難な状況になりつつあるということをお聞きしております。

放射線医学総合研究所の概要につきましては、以上でございます。

(大橋部会長) ありがとうございます。

今日は放射線医学総合研究所から来ていただいておりますので、先生方、何か追加の御質問があれば事務局までお寄せいただければ、御連絡をお願いしようと思います。よろしく願います。

それでは、資料第1号から御説明をお願いします。まずエネルギー全体、原子力全体ということで、資源エネルギー庁から御説明いただきまして、続きまして、原子力安全委員会、原子力安全・保安院、原子力安全基盤機構という順でお願いします。全体で50分を目安に考えておりまして、資源エネルギー庁から20分、あとの3つの組織、機関から各10分ということを考えております。多少前後して構いませんけれども、よろしくお願いします。資源エネルギー庁殿からよろしくお願いいたします。

(資源エネルギー庁・上田企画官) 資源エネルギー庁の上田でございます。よろしくお願いいたします。それでは、資料第1号、「原子力政策における研究開発の取組状況について」という資料を用いて御説明いたします。

中身に入ります前に、最近の原子力の位置付けにつきまして、いろいろなところで言及されておりますので、その御紹介をして、全体の流れを御説明した後、具体的な取組

内容について御説明したいと思います。

1 ページ目でございますけれども、特に地球環境という視点で、原子力の重要性がいろいろなところで定められているということでございます。2008年6月の「福田ビジョン」とか、「骨太の方針」とか、2 ページに参りまして、7月に閣議決定いたしました「低炭素社会づくり行動計画」の中にも、原子力は低炭素エネルギーの中核という位置付けとなっております。あるいは、技術開発関連で言いますと、次世代軽水炉、高速増殖炉サイクル、プルサーマルの推進といったことが言及されているところでございます。

3 ページに参りまして、それ以外にも「Cool Earth」とか、原子力委員会で御決定いただいた「地球温暖化対策としての原子力エネルギーの利用拡大のための取組について」とか、総合科学技術会議決定の「環境エネルギー技術革新計画」といった中にも、温暖化対策として原子力がキーになるという位置付けになっております。

4 ページ目でございますけれども、国内ばかりではなく、国際的に、今年の6月に開かれましたエネルギー大臣会合の中でも、低炭素エネルギーの一つとして原子力を推進していくということが言及されています。さらに、サミットにおいても原子力の重要性についての共通認識が得られたという状況になっております。

5 ページ目でございます。現在、原子力発電を導入している国及び地域が31ということでございますけれども、今後、新規に建設あるいは計画中の国が20カ国以上に及んでおります。

6 ページ目に参りまして、緑のところが建設・計画中の部分でございますけれども、国際的にも原子力発電のニーズが高まっているということが言えると思っております。

7 ページ目は、我が国の原子力発電の現状ということでございまして、現在運転中の原子炉が55機、建設中3機、着工準備中10機という状況でございます。2030年以降、原子力発電の比率は30～40％程度以上、これは原子力大綱に定められているものでございますけれども、それを目指しているところでございます。

駆け足で恐縮でございますけれども、8 ページ目は、核燃料サイクルということで、現在の軽水炉サイクルの中でプルサーマルという形で再処理されたプルトニウムを有効活用していくということに加えて、将来的には高速増殖炉サイクルを目指しているという状況でございます。

9 ページ目は、原子力政策大綱の中で、2030年以降も発電電力量の30～40％程度以上とか、核燃料サイクルの推進、高速増殖炉の実用化といった基本的な目標を実現するための具体策といたしまして、2006年8月に「原子力立国計画」というものを、総合資源エネルギー調査会の原子力部会に取りまとめました。その右側に書いてございますけれども、「中長期的にブレない」、あるいは、「戦略的柔軟さ」を保持等々といった基本方針に基づいて、大綱に定められました目標を達成すべく、取り組んでいるということでございます。

その具体的な内容を10ページ、11ページに書かせていただいております。原子力発電所の新・増設の実現とか、既設炉の活用、あるいは、資源確保戦略、核燃料サイクルの推進、高速増殖炉サイクルの早期実用化、11ページ目でございますけれども、次世代を支える人材の厚みの確保ということで、次世代軽水炉開発プロジェクトの着手、あるいは、人材育成の話。それから、7番目でございますけれども、我が国原子力発電の国際展開支援、原子力発電の拡大と核不拡散の両立に向けた国際的な枠組みへの積極的関与、きめ細かな広聴・広報とか、放射性廃棄物対策といった分野に具体的に取り組んでいる

という状況でございます。

続きまして、12ページは、経済産業省における原子力関連予算ということで取りまとめさせていただいております。上段と下段の予算の括りが若干異なりますので、数字は異なっております。上段の主な原子力関連予算というのは推進側の予算ということで取りまとめております。平成21年度は約1,500億の要求をしているところでございます。下のほうは原子力関連予算の推移ということでございまして、これは安全確保も含めた数字の経年変化を示しているものでございます。経済産業省の原子力関連予算ということで、右の図2を見ていただきますと、全体としてはやや増えているという状況でございます。上から3つ目の原子力研究開発関連、オレンジ色のところでございますけれども、やや増加しているというところでございまして、全体の予算が減少する中、予算の確保に努めているという状況でございます。

続きまして、具体的な取組について説明いたしたいと思っております。まず、原子力委員会で取りまとめたいただきました革新的技術開発のロードマップを13ページに掲げております。軽水炉の高度利用ということにつきましては、核燃料サイクル関連技術開発ということで、ウラン濃縮関連とか放射性廃棄物関連、あるいは、再処理関連等々の技術開発を行っているところでございます。（2）の中期的視点から取り組む技術開発活動でございすけれども、1つは次世代軽水炉ということで、2030年を目標に、経済性、信頼性、安全性の向上を目指した次世代炉の技術開発を行っているところでございます。中小型炉につきましても、海外市場への展開を目指して技術開発を進めているところでございます。（3）の長期的視点から取り組む技術開発活動でございすけれども、2025年の実証炉、さらに2050年より前の商業炉の実現を目指して技術開発を進めているという状況です。大きく見ますと、こういった3つのカテゴリーに分けて重点的に資源配分を行いながら、研究開発を進めているところでございます。ここに書かれている項目につきまして、その次のページから中身の御説明をいたしたいと思っております。

まず、次世代軽水炉でございすけれども、2030年頃から大規模な代替需要が見込まれるというところであります。また、世界市場も視野に入れて、世界標準を獲得し得る次世代軽水炉の開発を行っているところでございます。これは電気事業者、メーカー、国及び大学等々の外部有識者の協力を得て、オールジャパンで対応しているところでございます。具体的には電気事業者から具体的な要求事項を出していただいて、それを実現するためにはどういう革新的な技術開発が必要なのかということをメーカー側で抽出をして、本年度、平成20年度から概念設計検討に着手しているところでございます。

15ページは重複いたしますけれども、今後、20年から30年にわたって国内の新規建設が低迷していくということが予想されておりますので、2030年ぐらいからリプレースが発生するということを目途に、本プロジェクトを進めているというところでございます。

具体的にどういうことをやっているのかということでございすけれども、16ページを見ていただきますと、基本的には世界標準を獲得できる高い革新性を有する技術と、参画する各メーカーに共通性のある基盤的技術を基本に、6つのコアコンセプトを定めまして、研究開発を進めております。

1つは、濃縮度を5%以上に高めた燃料を用いた原子炉系の開発ということでございまして、使用済燃料の発生量の低減、あるいは、稼働率を向上させていくことを目標に進めているものでございます。

2点目は、免震技術の採用ということでございす。これができますと、立地場所に

よらないプラントの標準化が可能になるということで、これを目指して、免震技術の採用に向けた技術開発を行っているということでございます。

3点目が、新素材の開発を行うことによって、プラント寿命を80年に延ばすとか、あるいは、メンテナンス時の被ばく線量を大幅に低減していくことを目指した技術開発でございまして。

4点目が、モジュール化を進めていくことによって、建設工期を大幅に縮めていこうとです。具体的には、建設工期を、現行の50ヶ月から30ヶ月ぐらいに短縮していこうというものでございます。

5点目は、現在のようなアクティブ系の安全確保の考え方だけではなくて、自然力を用いた安全確保という考え方を取り入れて、最適組み合わせによって安全性を高めていこうというものでございます。

さらに、6番目に書いてございますけれども、プラントのデジタル化もどんどん進めていこうではないかと考えております。

こういう6つのコンセプトに基づいて、これに向けたR&Dを行っているところでございます。

17ページに具体的な開発のスケジュールがございまして、本年度から本格的に着手いたしまして、2年ぐらいを目途に概念設計検討を行いまして、2010年ぐらいに開発項目の見直し、再評価を行っていく予定でございまして、その後、概念設計、基本設計を進めていって、2015年ぐらいには基本設計の終了、最終的には2030年ぐらいの運転開始というようなスケジュールを考えております。

以上が次世代軽水炉の開発でございまして。

続きまして、高速炉（FBR）関連でございまして。これにつきましては、科学技術基本計画の中で、国による大規模かつ長期的な支援が必要な国家基幹技術という位置付けでございまして、FBRサイクルの実証施設の概念検討とか、それに必要となる実プラント技術の検討を進めているところでございます。

1枚めくっていただきまして、平成11年度から文科省で「FBRサイクル実用化戦略調査研究」を行ってございましたけれども、これを本格的な実証・実用化のステップに引き上げていくということで、平成19年度から文科省と経済産業省が連携して、「FBRサイクル実用化研究開発」に着手してございまして、今年度はその3年目という状況でございまして。

駆け足で恐縮でございますけれども、20ページを見下さい。左上に実用・実証施設の概念設計研究、あるいは、革新的な技術の研究開発というところがございまして、現在そのフェーズでございまして、今後、それを踏まえて概念設計、基本設計を行った上で、2025年ぐらいに実証炉の運転開始、さらには実用炉、2050年前という目標を掲げて、プロジェクトを進めているところでございます。

具体的には21ページにその体制が書かれております。現在、経済産業省、文部科学省、電気事業者、メーカー、原子力機構の5社で協議会をつくりまして、そこで基本的な方針を定めて研究開発を進めているところでございます。具体的には、明確な責任体制の下で効率的に開発を行うべしということで、2007年4月に三菱重工を中核メーカーとして選定して実施をしているという状況でございまして。

22ページに参りまして、具体的に実施している内容といたしまして、概念検討に加えまして、（2）にございますけれども、実プラント技術の開発ということで、例えば格

納容器に、表面の鋼板とコンクリートを一体化したS C構造というものをつくって、建設のモジュール化を一層進めていくということとか、耐震の観点からの検討、あるいは、新素材を使うことによって材料強度を高めていって配管の短縮を進めていくとか、あるいは、これは高速炉でございますので、ナトリウム中、中が見えないといった状況の中、保守性をどう担保するのかといったような、保守性の向上に関する技術等々の技術開発を進めているところでございます。

23ページでございますけれども、高速炉につきましては、国際的にいろいろな動きがございます。我が国の技術を基に国際標準につながるところについては積極的に参画していこうということで、例えば日米仏3カ国の協力の場合とか、あるいは、GNEPと呼んでおりますけれども、国際原子力エネルギー・パートナーシップへの参画、さらには第4世代の原子力システムに関する国際フォーラム（GIF）、こういった国際共同検討の場に我が国も積極的に参画しているという状況でございます。

以上が高速炉の関係でございます。

次に、24ページは中小型炉の開発でございます。これは、遠隔地とか途上国においてマーケットが期待されているものでございますけれども、大幅なコンパクト化を行うことによって、そういった場所でも使えるような形にしていこうということで、2015年ごろまでの要素技術の開発を目指して、研究開発を進めているところでございます。

時間がありますので、次に進みます。続きまして、核燃料サイクル関連の技術でございます。

25ページは、ウラン濃縮関連の技術開発ということでございますが、これは六ヶ所のウラン濃縮工場における遠心分離機のリプレースのための技術開発でございます。分離性能を現在の設計値の約5倍に高めていくということを目指にいたしまして、機器全体の軽量化を図ることによって性能を上げていくということで、現在、単体の機器の開発から、それを組み合わせたカスケード試験を行っております。22年度以降、遠心分離機のリプレースにつなげていくということでございます。来年度で一つの成果を出すことを目標に進めているところでございます。具体的なスケジュールは26ページにございますけれども、割愛させていただきます。

核燃料サイクル技術関連の技術といたしまして、27ページでございますけれども、回収ウランの利用技術開発というものでございます。これは、再処理を行ったときに発生する回収ウランを有効利用していこうということを目指に検討を進めているものでございます。現在、回収ウランについては戦略的な備蓄ということでございますけれども、回収ウランの利用を可能にするために、U-232の崩壊系列の核種からのγ線による作業員の被ばくとか、U-236の中性子吸収による原子炉の中性子利用効率の低下といった、考慮しなくてはならないポイントについての検証を進めていって、回収ウランの利用につなげていこうというもので、今年度と来年度にかけて実施する予定のものでございます。

核燃料サイクル関連で28ページと29ページに書いておりますけれども、放射性廃棄物関連の研究開発でございます。28ページは全体の体制を示したものでございますけれども、「地層処分基盤研究開発調整会議」を設けまして、関係者で全体の計画の策定とか、連携に関する調整を行いながら、研究を進めているものでございます。

具体的な内容につきましては、29ページでございますけれども、高レベル放射性廃棄物地層処分の関連技術ということで、多重バリアシステムで放射性廃棄物の処分を行うということで、人工バリアの製作や施工に係る工学技術とか安全評価技術についての検



討を進めているということです。さらに、半減期の長いTRUの廃棄物処分の関連技術についても、これの閉じ込めとか移行評価技術、人工バリアの材料の評価技術といったことの検討を進めているところでございます。

駆け足でございますけれども、以上が主な研究開発のプロジェクトの内容の内容でございます。

最後に、人材の関連です。これは前回も議論になりましたが、我々資源エネルギー庁としても原子力関連の人材育成について取り組んでおりますので、簡単に御紹介をさせていただければと思います。30ページの真ん中あたりに、大学の学科の変遷というのがございますが、平成7年度は9学科あった原子力関連の学科が減少してきているということでございます。名称が変わったということでもありますけれども、ほかの学科に一部吸収・改組ということでございますので、原子力工学関連の人材育成の希薄化が一つの問題なのかなと思っております。原子力特有の基礎分野に関する知識を持った人材が少なくなっているのではないかなという問題意識が一つでございます。もう一つは、原子力工学そのものではなくて、関連する機械とか電気、材料といった基盤技術分野での知見も、これから原子力プラントを開発あるいは運営していく上で不可欠でございますけれども、そういった基盤技術分野の専門家も少なくなっているのかなという懸念がございます。例えば、溶接工学というのは無くなってしまったというようなこともございます。

こういったことに対応するために、その次のページでございますけれども、「原子力人材育成プログラム」を実施しております。真ん中の事業内容のところに書いてございますように、一つは、「大学・大学院等における原子力の教育支援プログラム」を、産業界のニーズを踏まえて実践的なプログラムにしていくとか、カリキュラムの作成等々の支援を行っているということでございます。2番目に、「チャレンジ原子力体感プログラムというのがございますけれども、これは、原子力産業や研究現場を知ってもらうことが重要になってくるわけでございますので、大学などの教育研究炉を活用した実践的な教育とか、あるいは、インターンシップといったものへの支援を行っております。

あとは、原子力そのものではなく、その関連分野ということで、例えば構造強度とか、材料、腐食、溶接といった分野の特に若手の研究者の育成という観点から、「原子力の基盤技術分野強化プログラム」ということで御支援をさせていただいているということでございます。

さらに、最後のページでございますけれども、原子力の大学・大学院あるいは研究者以外に、プラント周辺、現場の作業者の技能の向上も重要ということで、平成18年度から福井、新潟・福島、青森で、主に地元の保守を行う現場の技能者を対象とした育成プログラムの支援をこの3地域で行っているところでございます。

以上、非常に雑駁でございますけれども、研究開発の取組を中心に御説明いたしました。

(大橋部会長) ありがとうございます。

(牧参事官補佐) すみません、事務局から。エネ庁さんからいただいた資料の12ページの下の方にグラフがございまして、原子力関連予算の金額は、私どもの手持ちの金額と違っております。二重計上した部分があるのではないかなと思うものですから、そこは経産省さんと相談させていただいて、修正をさせていただければと思います。

(大橋部会長) よろしく御検討をお願いします。

それでは、資料第2号によりまして、原子力安全委員会殿から御説明をお願いします。  
(原子力安全委員会・明野総務課長) 原子力安全委員会事務局総務課の明野です。よろしく願いいたします。

原子力安全委員会における安全研究に関する取組ということで、簡単に御説明させていただきたいと思います。お手元に横長のパワーポイントの資料、それから、白表紙の印刷物で「原子力の重点安全研究計画」、それから、青い分厚い冊子の「重点安全研究の進捗と今後の推進方策」というものを配布させていただいております。適宜、そちらの資料も使いながら説明させていただきます。

御存じのように、原子力安全委員会は、原子力委員会と同じように審議体でございます。基本的には我が国の原子力研究開発全体を見回しまして、審議会として専門的・中立的な立場から、原子力の安全の確保に関する基本的な事項について企画・審議・決定するというのが任務でございます。したがって、原子力安全研究の実施機関ではございません。後程また御説明しますけれども、我が国全体を見渡した計画、それから、その計画に基づいて研究の状況をフォローアップするという役割でございます。

それでは、パワーポイントの1ページ目を御覧いただきたいと思います。安全研究を巡る現状認識ということで簡単にまとめております。国内について見ますと、原子力施設については軽水炉の長期運転化に伴う高経年化対応の問題、それから、今非常に高い関心がございます耐震安全性の問題、そういったものが取り組まなければいけない安全研究課題としてございます。それから、新型炉の関係、先ほども資源エネルギー庁さんから御説明がありましたけれども、高速増殖炉開発に進展が見られて、規制側としても適確な対応を図っていくことが必要な規制ということがございます。それから、放射性廃棄物の処分の関係につきましても、処分事業の動向を踏まえつつ、放射性廃棄物処分に関する安全審査指針等の検討を適確に適時に行っていく必要があるということでございます。

その一方で、国の安全研究予算、産業界による安全関連予算というのは減少傾向にございます。これについては青い分厚い資料の122ページを御覧いただきたいと思います。122ページの上の左側に「国の安全研究予算の推移」というグラフがございますが、これは原子力安全・保安院、文科省の分を足したものでございまして、見ていただくとおわかりのように漸減傾向がございます。

それから、安全研究の中心的な実施機関として、日本原子力研究開発機構がございすけれども、この原子力研究開発機構の安全研究予算も、そこにありますように、非常に急速に減少してきていると。ここ数年は約50億円で横ばいという状態になっており、非常に厳しい状況にございます。それから、人材の面でも、先程もお話がありましたが、安全規制の支援といった面でも、高齢化とか専門家の減少が課題となっております。

一方で、国際的には原子力エネルギーを再評価する動きがございまして、安全研究の世界でもグローバル化が進行してきているという状況がございます。諸外国の規制当局も新たな原子炉の開発・導入の状況を踏まえまして、新しい規制の枠組みを検討し始めているという動きがございます。これに対応しまして、安全研究に力を入れていくということもしているところでございます。そのような国内外の状況を踏まえまして、今後、安全研究については産学官の関係者の問題意識の共有、十分な意思疎通を図りつつ、重点的・効率的に研究を進めていくことが必要になってきているという認識でございます。

次のページを御覧いただきたいと思います。原子力安全委員会として安全研究をどういうふうに考えているかということでございます。安全研究の定義と言いますか、役割と言いますか、そういった点でございまして、基本的には国の安全規制の整備に資するような研究ということで、これは行政庁の行う安全規制といったものも含めてございますが、そういうふうに理解しております。そのページの下に書いてございますような安全審査指針など規制行政判断に必要な指針類の整備とか、今後出てきます新たな科学技術知見への対応など規制行政判断の高度化、それから、そこに書いてありますような事故時の挙動評価、原因分析の評価、安全規制の技術基盤の向上、そういったものに資するものを安全研究として位置付けて取り組んでいるわけでございます。

3 ページ目を御覧いただきたいと思います。安全研究の推進に関する安全委員会の役割ということですが、先程述べましたように、我が国全体の安全研究計画の策定・評価、フォローアップといったことが大きな役割でございまして、後程御説明いたしますけれども、そのために重点安全研究計画を策定しているということでございます。それから、実際に行われている安全研究の研究成果を集約して、それをできるだけ効率的に規制に橋渡しをするということが、安全委員会に期待されているというか、取り組まなくてはならない重要な点だと思っております。また、安全研究の個々の研究を進めるだけではなくて、安全研究を進めるための基盤の整備、産学官の連携、国際協力、人材・施設の確保といった問題に対する取組支援というような、横断的な問題についても安全委員会が役割を果たしていかなければいけないということで、取り組んでいるところでございます。これに基づきまして、関係機関（規制行政庁、研究実施機関）に対して必要な指摘等を行っていくというのが安全委員会の役割と認識しております。

4 ページ目を御覧いただきたいと思います。今少し触れさせていただきましたように、原子力安全委員会では「重点安全研究計画」を策定しております。これは白表紙の資料でございまして、平成16年7月からこういう形のものになっていまして、それまでの間は「安全研究年次計画」というものでございました。「安全研究年次計画」というものについては、各研究機関、行政庁から提案される研究課題を整理して統合したという、どちらかというボトムアップ的なものに近かったわけですが、それをトップダウン的アプローチ、安全規制上必要となるニーズを踏まえて、どういう分野の安全研究が重要か、そういったものを重点化して、それをできるだけ体系的に示すというものにするということで、今の「原子力の重点安全研究計画」に大きく変えたわけでございます。

その内容としましては、大きく3つに分けられると思います。1つは重点化された安全研究分野とその研究項目を示すということです。それから、中核的な安全研究の実施機関、日本原子力研究開発機構、原子力安全基盤機構、放射線医学総合研究所、そういった実施機関に対する期待や役割を明確に示すということが1つ目のポイントでございまして、それから、3番目としまして、安全研究を進めるための基盤というのでしょうか、横断的な課題についての保護策を示すというものでございます。この「重点安全研究計画」は、しっかりPDCAを回していくといえますか、そういったこともしていく必要があるということで、平成16年7月に策定しているわけですが、3年目に中間評価をするということにしており、昨年度、中間評価をいたしました。先ほどの青い冊子は中間評価の報告書であり、そのような形で中間評価を実施しているということでありまして。

具体的にどんな研究分野を重点としているかということをも5ページにまとめてございます。そこにあります7分野12項目が重点安全研究分野として位置付けられております。詳細な説明は、時間の関係で省略いたしますが、6ページ、7ページ、8ページに具体的な研究項目を示しております。そういった研究項目、研究テーマを、重要とされている研究と位置付けております。

それから、9ページを御覧いただきたいと思います。研究機関等に期待する役割ということで、3つの機関、日本原子力研究開発機構につきましては、安全研究を実施する中核的機関と位置付けて、かつ、原子力安全委員会の支援機関として技術的支援を行うことを期待というような位置付けも、この重点安全研究計画の中で示しております。それから、安全研究の実施だけではなくて、研究能力の涵養、施設・設備の整備・維持、国際協力の面でも期待しているという位置付けを与えております。

原子力安全基盤機構は、後程御説明がございまして、そちらから御説明いただいたほうがよろしいかと思いますが、原子力施設に係る検査業務、安全解析、防災支援等、原子力安全・保安院の技術的基盤を支える専門機関ということで、安全研究についてもその関係で期待をしているということでございます。

放射線医学総合研究所につきましては、放射線の環境や生体への影響研究、被ばく医療研究、それから、社会的・行政的ニーズに応える安全規制・安全基準の科学的基礎を提供する安全研究の実施を期待しています。それから、放射線影響分野の支援機関ということで、放射線影響の関係の研究というのは、規模は小さいかもしれませんが、いろいろな大学で研究をやられているということでございますので、そういった大学での研究、それから、関連の学協会、規制側等との情報交換、安全研究のニーズ、集約分析といったものを期待するというのがここに掲げられております。

重点安全計画の推進体制ということで、次のページにポンチ絵を入れさせてもらっています。原子力安全委員会の重点安全研究計画に求められます研究を実施する機関は、図の下の方にあります。それから、安全委員会は、右側にあります規制行政庁に対して適宜意見を言っていくということです。また、安全研究予算についての配慮をという話につきましては、原子力委員会の見積り方針の際にもお願いをしていると、そういった関係がございます。

11ページには、重点安全研究の推進方策ということでポイントをまとめさせていただいております。産学官の連携が重要だということで、そこにありますような形で、産学官それぞれの役割も明記しながら取り組み、産学官の連携をできるだけ進めていくという方針を出しております。

12ページは、国際協力・貢献ということで、国際的な規格基準、IAEAなどいろいろなところで取り組んでおりますけれども、そういった動きを見据えて規制行政庁、技術支援機関、事業者等の関係機関は相互に連携した推進体制を構築して、我が国の知見の結集、体制を確立していくことが必要だと考えております。それから、我が国が保有する安全研究施設、特にJAEAの施設がございまして、そのポテンシャルを生かしていくと、そこに知識基盤を蓄積していくということが重要であるということを指摘しております。国際的な規格基準検討への取組については、継続的に同一の専門家が参画するなど、腰を落ちつけて取り組んでいく必要があるということを指摘しております。会議に行くたび専門家がころころ替わるということで、なかなか発言力が得られないというようなことがないようにと考えております。

それから、13ページに参りまして、安全研究の計画・実施・評価等については、重点安全研究計画をベースとしてPDCAサイクルをしっかりと回していくことが重要です。特に規制行政庁で進められている安全研究施策との十分な意思疎通を図って、相互に連携していくことが重要だということです。例えば、次の14ページの図2にございますが、原子力安全・保安院で検討されております原子力安全基盤小委員会での安全研究ニーズのとりまとめ、それから、概算要求のとりまとめといった項目についても、原子力安全委員会の安全研究専門部会に報告をいただいて、必要に応じて適宜意見を言っていくというスキームで進めているところでございます。

それから、15ページ、研究成果の適切な活用・反映ということでございますけれども、先程申し上げました日本原子力研究開発機構を原子力安全委員会の技術的支援を行う機関と位置付けまして、日本原子力研究開発機構の機能も利用して研究成果の集約とか研究材料の提供という形で、安全委員会におけるいろいろな指針、基準の策定をサポートしてもらおうというようなことを挙げております。

最後ですけれども、16ページ、原子力安全研究施設の維持・活用、それから、原子力関係人材の育成・確保といった点についても、特に原子力安全研究施設の維持・活用といった点につきましては、安全研究施設の地域的な特性、唯一性、重要性等を考慮した上で、国内外の産学官関係者に積極的に供用するとともに、安全研究施設をベースとして国際的に知見の集約化・集積化を図っていくといった、プラットフォーム形成に資するように運営していくということを示しております。これに必要な施設の維持につきましては、原子力安全委員会としても関係省庁に対して要望していくということを、この重点安全研究計画を踏まえて行っているところでございます。

17ページは、今後の主な取組ということでまとめておりますが、重点安全研究計画は来年度までの計画になっておりますので、早速これの見直しのための準備を始めておまして、ワーキンググループを先月設置しまして、検討を開始しているところでございます。

雑駁ですが、以上でございます。

(大橋部会長) ありがとうございます。

続きまして、資料第3号によりまして、経産省原子力安全・保安院殿から御説明をお願いします。

(原子力安全・保安院・沼田班長) 原子力安全・保安院原子力安全技術基盤課、沼田と申します。よろしく願いいたします。私からは、原子力安全・保安院で行っております安全研究につきまして、お手元の資料、これは平成21年度の予算要求資料を取りまとめたものでございますけれども、これに基づきまして御説明申し上げたいと思っております。

保安院の安全研究の主な目的でございますけれども、保安院は規制当局でございますので、規制基準の作成とか、規制上の判断、評価をする際に必要な技術的知見、これのデータ収集、手法の取得を行っております。また、規制課題の解決に向けまして、安全研究を行っている状況でございます。

それでは、資料に入参りますけれども、この資料には原子力以外の分野、保安院で行っております産業保安に関する分野も含まれております。その部分の説明は省略させていただきます。よろしく願いいたします。

まず、1ページでございますけれども、21年度の概算要求の基本方針でございます。

最近の課題といたしましては、中越沖地震を踏まえた原子力施設の耐震安全性、それから、平成22年には運転開始後30年を迎える原子力発電所が20基となります。これらの安全対策も保安院の重点課題となっております。

2ページは、次のページ以降に多少細かく御説明をしておりますので、省略させていただきます。3ページに入参りたいと思います。このページには要求金額が記載されております。要求金額の左側に※がございますが、この項目については、JNES、原子力安全基盤機構へ交付金として交付いたしまして、そちらで研究を実施する事業が含まれているということを示す印でございます。

(1)が耐震安全性対策の強化でございます。①でございますけれども、耐震設計指針が変わりまして、耐震安全性評価について、評価・確認する手法、審査プロセスの更なる高度化・強化を行っていくということでございます。特に平成19年7月の新潟県中越沖地震において発生いたしました地震動が、設計の基準となります基準地震動を上回っておりました。これを踏まえて、原子力施設の個々の機器だけではなくて、システム全体として耐震裕度がどれくらいあるのかを評価しようということで、この評価の高度化・強化を念頭に研究を進めております。さらに、中越沖地震では地層の状況によりまして、地震の揺れが集約するというような地層構造があったという報告があります。こういう揺れが原子力施設に与える影響についても、これから確認、評価方法を高度化・強化を図っていくことにしております。

②は耐震安全性評価クロスチェックの継続でございます。これは、耐震設計指針が変わりまして、事業者バックチェックを求めています。この結果が出て参りまして、保安院においては出てきた結果をクロスチェックで確認しております。このような安全性確認を引き続き行って、耐震安全性強化を図って参りたいと思っております。

③は国際原子力機関への拠出金ということでございまして、省略をさせていただきます。

④も国際研修事業ということで、省略させていただきます。

4ページへ参りまして、(2)高経年化対策等原子力発電安全対策でございます。

①は高経年化対策の充実です。先程も申しましたけれども、運転開始後30年を超えるプラントが今後増加していくという状況の中で、美浜発電所の配管が破裂するという事故がございました。このような事故で高経年化というものに対して注目され、関心が高まって参りまして、保安院としてもこの部分の対策が重要であると考えております。この事業といたしましては、発電所の立地地域の大学、研究機関を中心といたしまして、産学連携の下で経年劣化の発生・進展メカニズムの情報を収集したり、メカニズムの解明をするような事業を行っております。

②は原子力安全研究の技術的基盤の確保ということでございます。これから高経年化が進みまして、原子炉の材料に対する累積中性子照射量も増えて参ります。原子炉の材料の劣化がこれによって起こることがございますので、国内の材料試験炉を活用して、軽水炉における燃料、材料の健全性を詳細に確認していく事業を行っております。

③の耐震安全性でございます。先程の耐震安全ということ、高経年化には関連する問題があるということで、この分野にも計上されておりますが、説明は省略いたします。

5ページに参りまして、原子力防災・核物質防護対策です。前段に「原子力発電施設等の緊急事態に備えた防災対策に万全を期すため」とありますが、この部分は防災機材、施設・設備の整備に関する説明でございます。後段の部分が広い意味で原子力安全研究

に関連するものでございます。この中で、核物質防護対策といたしまして、衝撃解析といった試験を実施いたしまして、基礎技術データの整備を行っております。

(4) につきましては、情報提供事業ということなので、省略させていただきます。

6 ページに参りまして、(5) 核燃料サイクル施設等安全対策でございます。核燃料サイクル施設や使用済燃料貯蔵施設の安全審査及び検査技術向上を目的といたしまして、研究を実施しております。また、高レベル放射性廃棄物の地層処分についても進展があるようでございますので、安全評価手法とか安全基準の整備に必要な調査を4つの項目について行っております。

以下、(6) の国際協力、次のページから産業保安分野となりますので、私の説明は以上で終了させていただきます。ありがとうございました。

(大橋部会長)    ありがとうございます。

それでは、続きまして、最後になりますけれども、原子力安全基盤機構から、資料第4号を使ってよろしく願いいたします。

(原子力安全基盤機構・村上企画グループ長)    原子力安全基盤機構の企画部の村上でございます。よろしく願いいたします。

まず、資料4-1でございます。当機構の概要について御説明申し上げたいと思います。1枚めくって下さい。当機構はできてからまだ5年という新しい独立行政法人でございます。設立の経緯は、この紙に書いてございますとおり、国が持っていた検査の一部、それから、3つの公益法人が持っていた委託や指定業務をすべて引き上げまして、整理統合して、独立行政法人原子力安全基盤機構に一元化して移管し、設立されたということでございます。設立は平成15年10月1日でございますので、ちょうど5年が経過したところでございます。現在は、19年4月1日から第2期中期目標・中期計画に従って活動しているところでございます。

3ページ目を先に見ていただきたいと思います。私ども独立行政法人原子力安全基盤機構には大きな業務が5つございます。1つは、真ん中にごございますとおり、原子力施設及び原子炉施設に関する検査等でございます。検査を行うという業務が一つの柱でございます。左回りで御説明いたしますけれども、原子力施設及び原子炉施設の安全性に関する解析及び評価という業務でございます。その下でございますけれども、原子力災害の予防、拡大防止等の支援ということで、特に全国にごございますオフサイトセンターの装置類の維持管理等を行っています。次に、原子力の安全の確保に関する調査、試験、研究という業務です。それから、原子力の安全の確保に関する情報の収集、整理及び提供ということでございます。こういった5つの業務をやっておりますけれども、位置付けとしては原子力安全・保安院の指定機関という位置付けでございます。

1ページ戻っていただきまして、2ページ目を御覧いただきたいと思います。私どもは原子力安全・保安院から中期目標の指示を受けまして、それに基づき業務をやっているわけでございます。そのほかにも検査の具体的な通知、例えば、どこどこプラントの何号機について検査をするようにというような通知をいただきますと、私どもはそのプラントに行きまして、検査を行うということもやっております。それから、後程御説明いたしますけれども、事業者さんが行いましたいろいろな評価に関して、私どもでクロスチェックということで再評価させていただいて、その結果を保安院さんにお返しするという業務をやっております。

4ページ目でございますけれども、私どもJNESの組織でございます。役職員数は

450名程度でございます。それから、予算規模は、現在225億円の運営費交付金をいただきまして、この中から安全研究を実施しているということでございます。右のほうに部の構成等書いてございますが、こういった体制で検査や解析、評価など様々な部隊で実施しているということでございます。

5 ページ目は、平成19年度の予算執行状況を書いてございます。運営費交付金を中心に予算をいただいております。それに加えて、先ほど言いましたように、私どもは検査を実施しておりますけれども、一部検査については手数料をいただけますので、この部分で検査収入が入って参ります。こういったものを合算して248億円ほどの収入がございまして、それに対しまして、支出としては221億円程度です。ちょっと字が間違っております。真ん中のところ、「支出額」と書くべきところが字が間違っております。こういった形で実施しているところでございます。

続きまして、資料4-2でございます。こちらに私どもが実施しております安全研究の一覧をつけております。先程保安院のほうから予算の説明がございましたけれども、基本的には保安院さんが御説明した予算を、私どもはかなりの部分頂いております。それに従いまして具体的にプロジェクトを起こして実施しているという形でございます。

かいつまんで御説明いたします。私どもが実施しているものの大きな柱としては、耐震関連がございまして、先程お話がございましたように、昨年、中越沖地震がございましたので、それを受けまして、直ちに私どもも耐震安全部を新たに設置いたしまして、耐震関係の事業を精力的に進めているところでございます。耐震関連としては、プロジェクトは3つの柱がございまして、ちょっと煩雑でございまして、個々には御説明しませんが、1つは耐震バックチェックが行われますので、それについて私どもはクロスチェックしたり、事故・トラブル等、問題があるところの詳しい手法開発、いかに精度を上げて評価するかというところの蓄積をしているところでございます。

3 ページ目でございますけれども、保安院さんからの説明にありましたように、高経年化も重要な柱でございまして、この関連でも3つのプロジェクトを実施しております。表の中に細かく書いてございますけれども、ニッケル基合金の応力腐食割れのような材料関係の試験等を実施して、こういったものについてのひび割れの予測とか、民間規格への提言を行っているところでございます。

5 ページ目に飛びまして、3つ目の原子力防災分野の安全研究といたしましては、シビアアクシデント関係の研究を3つ程やっております。例えば、シビアアクシデントの晩期の格納容器内の閉じ込め機能の維持に関する研究ということで、晩期のいろいろな状況の変化を的確に予測するためのデータ取り等を実施しております。

それから、6 ページ目は、軽水炉関連でございまして、これは6テーマ程やっております。傾向としてはMOX燃料関係の試験のデータ取りを進めております。それから、照射済燃料の出力急昇試験で被覆管の外面割れのような破損現象についても、試験を行ってデータ取りをしていくということを進めております。

それから、9 ページ目でございますが、核燃料サイクル施設関係の安全研究でございまして、例えば核燃料施設の場合ですと、火災防護のための試験をやっております。火災が起きたときに、ケーブル被覆材が熱でどういった影響を受けるかとかいったことのデータを取得して、指針類の作成に役立てるということで進めております。

それから、10 ページ目は、使用済燃料の中間貯蔵施設の事業申請がなされていると思っておりますけれども、こういったものを的確に審査するために、熱流動解析手法等の改良を



行っているという状況でございます。

ちょっと飛びまして、12ページ目でございます。放射性廃棄物・廃止措置関連の安全研究といたしましては、地層処分の関連ですと、例えば地下水の流動性の予測といったものの手法開発を行っております。

それから、14ページ目に飛びまして、新型炉関連で2つのテーマでございます。特に高速増殖炉P S Aの評価手法についての研究を進めております。

最後、15ページ目は規制システム関連ということで、どちらかというと文献調査とか、データ取得というようなことでございますけれども、様々な役に立つ情報を集めまして、それを分析しているというところでございます。

大変端折った説明でございますけれども、こういった安全研究をやっております、これらにつきましては、先ほど原子力安全委員会さんからもお話がございました原子力安全重点研究計画の中にも盛り込まれているということでございます。以上でございます。

(大橋部会長) ありがとうございます。

それでは、以上4つの機関から御説明をお願いしたところですが、委員の先生方から御質問、御意見を頂ければと思います。

では、武田先生、お願いします。

(武田委員) できるだけ前向きの質問と意見を言いたいと思いますが、前回までちょっと遠慮しておりまして、質問に終始しておりましたものですから、若干批判的になったかもしれません。前回、原子力関係の予算が文科省関係で減っていて、「国の将来のために原子力は重要なのに何で減っているんですか」と聞いたら、「事故続きで増えはしないよ。政策なんかないけれども、成り行きはそうだった。」なんていうお話があって、大変にがっかりしたのですが、今日は経産省さんのほうは少し増えているんですね。安全関係の方は減っているようですが、大変増えて嬉しく思います。

前回、文部科学省さんに「安全関係の研究が非常に少ないのではないか」という御質問をしましたら、「テーマの中に隠れている」という御説明でした。私も数年ぐらい前まで間違っていたと言えれば間違っていたのかなと思うのですが、国民の大半というか8割ぐらいは、原子力が安全ならやりたいのだけだと思っているのではないかなと思うのです。石油は買いにくいし、原子力は安全だったらすごくいいのだけど、危険だから嫌だとか、もう一つは核爆弾につながるからやっぱり嫌だと、こういうのがあるのです。

先程、資源エネルギー庁さんの御説明を聞いておまして、ちょっと私見を交えて言います。私なら日本の原子力を進めるのに最も大切なのは、国民の原子力に対する不安を払拭することであると思います。それに全力を注ぐことが重要であり、ほかのことはあまりやらないでいいのではと思います。やっても、2割ぐらいの意味しかないということではないかなと思うのです。原子力安全委員会のほうは、現在動いている原子炉の安全性という点では、実績からいうと日本は大変に優秀で、そういう点では原子力安全委員会というのは非常に優れているのかなと思います。現実的に原子炉の運転において、ほとんど事故が起こっていないくて、50年間くらいほとんど事故が起こらないということです。石油火力などに比べれば断然に安全だということなのですね。

前回私が御質問したのは、今の安全ではなくて、将来の安全というのでしょうか、どう言うのでしょうか、今日も全部お聞きしたんですけれども、どういうふうに言ったらいいんですかね。概念がないのかなと思ったんですね。要するに、国民の原子力に対する

不安感を払拭するための具体的研究、書類の研究ではなくて、これをやれば原子力というのは発展するのだと、そういう研究がないのかなと思いました。

こういうことを言うと輦轡を買うということを気にしないで、輦轡を買ったほうがいいと思って発言しますと、原子力安全基盤機構とか保安院が、国民の原子力に対する不安感を払拭するのが存在意義であるならば、もしくは、そこに税金を使っているのであれば、評価は0点だなと思います。そうすると解散したほうがいいのではないかなと思います。例えば、シビアアクシデントについての研究を例えば5年間やったとして、5年間やって国民の原子力に対する不安感を何パーセント払拭しましたと、それに税金を何億使いましたというようなリンクが無いと、研究開発をどこに焦点を置いて何をやるのかという基幹のところが定まらないのではないかなということを、今ずっとお聞きして思ったのであります。もちろん、極めてよく熟慮された御計画でありますし、また実績でありますので、そうではないというふうにお考えだろうと思いますが、そのところをお伺いできればと思います。

(大橋部会長) ありがとうございます。

前回も申し上げたかもしれませんが、安全研究について、一般の方は安全ではないから安全にするために研究するのだと思われると思うのですが、全く間違っています。安全研究というのは、安全であることを説明するための研究とか、安全の余裕を確認する研究とか、余裕のバランスを調整して効率化しようというような、いろいろな研究です。安全ではないから研究して安全にしているんだという側面ではないわけです。

先生の御指摘は、まさにそのとおりで、国民理解ということが原子力利用拡大の第一条件ではあるのですが、先生の御指摘は行政庁でお進めいただいている広報をもう少し超えるような視点だと思います。そういう意味で御説明が少し難しいかもしれませんが。

(武田委員) よろしければ少し。実は広報とは全然関係なくて。私が言っているのは広報ではなくてですね。

(大橋部会長) そうですね、もう少し上へ超えるような概念でしょうか。

(武田委員) 原子力関係者が原子力を安全だと思っていて、国民の8割は、原子力は危険だと思っていて、その認識の差が原子力の利用に非常に大きなブレーキになっていると、私はそう思います。そのギャップは単なる広報ではないのではないかと思います。少し概念がはっきりしないのですが、そこをもっと積極的にやれば、ほかのことにお金を使わなくても必然的に、原子力への国民の理解が得られるのではないかと思います。もっと言えばそれに焦点が合っているのかということなんですよ。今、安全研究関係で使っているお金が、我々のように原子力に関係している人と一般国民との原子力の安全性に対する考えの差を埋めていくような、そういうところに資するものであるのかどうか。広報のことを言っているのではないのですよ。

(大橋部会長) そうですね。

(武田委員) 広報はもう十分にやっていると思いますので。

(大橋部会長) ただ、ここでは、そういう先生の御指摘は十分に理解しており、過去何十年、40年間、原子力のPRとか安全性の説明をやってきたのですが、全然通じていないというところもあります。安全であるということを説明すればする程、逆に危険であると取られるというような側面もあって、非常に難しいところです。先生の御指摘

を受けて、着席順で恐縮ですが、一言ずつ、4つの機関からコメントを頂きたいと思います。安全委員会、エネ庁、保安院、JNES、何か御発言があれば頂ければと思います。

(原子力安全・保安院・沼田班長) 保安院の沼田でございます。原子力安全の確保の規制を担当している部門としてはかなり耳の痛い御指摘であったかと思えます。私どもといたしましては、規制の充実を図りまして、安全確保をする中で国民の皆さんに原子力発電、核燃料施設も含めた安全、信頼性を得ていくということなのかなと考えております。難しい御指摘で、すぐ回答はできませんが、規制の充実を図っていききたいと考えております。

(大橋部会長) どうぞお願いします。

(原子力安全委員会・明野総務課長) 原子力安全委員会事務局から。先生の御質問に対する回答になるかどうか分かりませんが。国民の方々の原子力に対する不安に対するには、第一には、実際の原子力施設についての安全をしっかり確保していくということが大事で、そのためには原子力施設の安全性を高めることは必要ですし、それを規制している立場の行政庁なり我々原子力安全委員会なりが、規制を最新の科学的知見に基づいてしっかり見ていくということが必要だと思います。

それをきっちりとやっていくために、例えば安全委員会の場合は安全を確保するための安全審査の指針といったものを作る役割があるわけです。そういった指針作り、それから、その指針に基づいて規制行政庁が行う審査結果をダブルチェックするなり、監視・監査するという役割があるわけですが、それもきちっとした最新の技術的知見に基づいて、客観的に評価し、確認していくこと、そういうことをしっかりやっているということを国民にできるだけ分かりやすく説明をしていくということが重要なのではないかなと思って思います。

原子力施設の安全性を高め、規制の面でもできるだけしっかりした規制をやっていくという観点から、この安全研究というのは非常に重要だと思っています。原子力安全委員会では、より高度な規制に結びつけるということで、今後出てくるであろう原子力施設、新しいタイプのものがいろいろ出てくるわけですから、そういったものをにらみながら、それにきちっと対応できるような形で技術的知見を高めていくという考え方で、安全研究計画もつくり、それに基づいて各研究機関なり規制行政庁が取り組まれている活動をフォローアップしているということだと思っています。

いずれにしろ、しっかり確認、チェックして、それをわかりやすく説明していくことによって、国民の皆様の信頼を得ることが大事だと、そういう認識でおります。

(大橋部会長) ありがとうございます。

ちょっと今の点でよろしいでしょうか。私は全く逆の認識です。規制によって安全を確保しているという今の国民へのアプローチの仕方は間違っているのではないかと思います。それは、逆のことをやっていて、国民からどう見えているかというと、電気事業者またはメーカーは悪の巣窟で、悪いことをやるから、国の機関がきちんと確認しないと安全が確保できないんだという見え方になっています。それがかえって逆方向に作用して、ますます変なスパイラルに落ち込んでいるような印象もあります。これに関しては私だけかと思いますが。

時間の関係もありますので、この辺で。

(武田委員) ちょっと今の点でよろしいでしょうか。簡単に最後にコメントだけ。今言

われたように、原子炉メーカーと東電のような電力会社は、技術の粋を尽くして安全に運転しようとしているわけですね。事故が起こったら会社自身も大きな損害を受けるわけですね。国の安全関係の研究開発が同じ方向を向いているのではないかと思います。同じ方向というのは、メーカーが安全にしようということを、もう一回税金を使ってやっているということです。

これは少しずつ恐縮ですけども、政治家の本が売れないのは何故かという、言うことが決まっているから、そんなの読んだってしょうがないからです。こういう形になっているので、国の安全関係の研究というと、例えば原子力炉のモデルがあって、それをドカーンと爆破する、そうすると放射線は出ないかというような、国として国民側の不安に立った研究というのができないかということです。

これは一例で、僕ももう少し勉強しないといけないですけども、今日の感じの安全対策というのは、メーカー及び電力会社がおやりになっている延長線上じゃないかと思います。それを、国民側の視点に立った研究開発というものがないのかと思いました。ただ、シビアアクシデントの研究といったって、電力会社とかメーカーがやる研究の延長線上では、国民から見えたら同色に見えてしまうので、そういうことではない、なるほど国としては国民側に立って安全の研究をやっているなということの軸が要るのではないのでしょうか。これはまだ勉強しなければいけませんが、仮のということで。

どうも失礼しました、時間を使いまして。

(大橋部会長) 武田先生と明野さんが仰ることは多分同じで、私が全然逆のことを言っているんですけども。安全確保の第一義的な責任をだれが持つのかということとかと思います。しかし、例えば国民がよく理解してないのは、車を運転するときにだれが安全を確保してくれますかということです。原子力の分野だけ国が安全を確保してくれるようになっていて、したがって安全研究ということを打ち出している分野は多分原子力だけだと思うのです。

申しわけありません、また後で発言いただければと思います。

中西先生、よろしくお願いします。

(中西委員) 今、先生がおっしゃったことは私も同感です。さらに少しつけ加えますと、広報にもそのことが必要だと思います。保安院の方が「広報のところは飛ばします」といって説明されなかったのですが、説明責任ということは、単に説明することを意味するのではなく、目的をはっきりさせて説明をしていくことが重要だと思います。今、先生が言われたことについて、広報でもサポートするように、つまり、原子力に対する不安を解消するためには何をすべきかということを広報の根幹にするべきだと思います。

次に伺いたいことですが、今、原子炉の高経年化がかなり進んでおり、いずれ新しくしなくてはならないということです。その場合、原子炉建設のための基盤技術はどこにあるかというとメーカーにあるということがポイントかと思います。電力会社は炉の建設ではなく運営をしているので、炉を造る技術は東芝などの企業が持っているということです。そこでこれらの会社での、人材はどういうことになったかと言いますと、例えば、高速炉「もんじゅ」のときは10年間炉と一緒に止まってしまっていたのです。そのころの優れた技術者が炉に派遣され、10年経っても何も技術を発揮できないで終わっているのです。ですから、人材育成ということで、若い人を一生懸命育てようということももちろん大切なのですが、原子力は国の基幹技術なわけですから建設の基盤技術を持った人材をかかえるメーカーを、国も後押ししていくスタンスも必要ではないか

と思います。

それから、今行なわれている安全研究を踏まえ、どうなったら再開できるのかという道筋をきちんと立てておかないといけないのではないかと思います。例えば、「もんじゅ」のように、止まったまま動かなくなり、目標がないまま自分の10年がだめになるというようなことになると、若い人が育っていかないと思います。そこで再開のための基準作りが大切かと思います。

もう一つ、保安院が書かれていたことについて2カ所質問があります。細かいことで恐縮ですが、2ページの※ですが、「予算額が変更される場合がある」と書いてあるのは増額ということでしょうか。増額の場合には非常に増えるのか、また逆に非常に少なくなるのかという点です。ここに内容は書かれてはいるのですが、額の増減によってすることが変わってくると思います。

それからもう一つは、4ページの高経年化対策の充実という点です。今ある炉を大切にもっと使っていこうということは分かるのですが、個々のプラントについて、あと何年ぐらいで、どのぐらいの利用を考えているかという目標を立てているのかということと、その見積りがきちんと用意できているかということです。経年化が進むと個々の炉を新しいものに置き換えていかなくてはいけないので、その代替建設との兼ね合いというプランもきちんと計画されているのでしょうか。

(大橋部会長) ありがとうございます。

それでは、沼田さん、よろしいでしょうか。

(原子力安全・保安院・沼田班長) 広報の件につきましては、説明を端折りまして、大変申しわけございません。保安院といたしましては、広報を軽視しているということではございません。ただ、本日のテーマは研究開発だと想像いたしまして、広報の部分については説明を省かせていただきました。もちろん、ここに書いていますとおり、広報は大変重要なものであると考えていまして、例えば「モバイル保安院」など、新しい取組も始めているところでございます。

御質問にありました2ページの記載でございますけれども、これはJNESの運営と十分絡むことでございます。予算要求の手続きといたしまして、保安院といたしましては、個別の事業ごとに予算を要求して参りますが、予算が決まりまして、JNES側に交付する段階になりますと、一括して交付することになっております。これは制度上の問題でございます。交付を受けたJNES側で、自主性も踏まえながら事業を行っていくということでございます。もちろんJNES側には経済産業省のほうから中期目標を示しております。それに対しまして、計画を保安院側で受けて認可をすることになっておりますけれども、そういう目標なり計画に従って、あとはJNES側の自主性も踏まえながら事業を行っていくということもございます。また、総枠としては変わりませんが、項目ごとの金額に、必ずしもこの額にはならないことがあるという説明でございます。

もう一点、高経年化の問題で、寿命をどう考えているかという御質問と、リブレースについてということだと思いますが。

(中西委員) はい、そうです。どういうふうに目標を定めているのかということです。きちんとしたロードマップが必要だと思いますので、どのくらい寿命を延ばすのかとか、個々のプラントの寿命が来たら、それを新しい炉にどのように置き換えていくかということです。

(原子力安全・保安院・沼田班長) 個々のプラントの寿命ですが、こういう機械設備ものでございますと、いずれ寿命があるというのはそのとおりでございますけれども、保安院といたしましては、このプラントは何年使うものであるということではなくて、定期的に設備が健全であるかどうかということを随時評価いたします。その結果、プラントが何年使えるかというのが決まっていくということです。そこは事業者における判断なのかもしれませんが、保安院においては定期的にこのプラントが使えるかどうか、今後何年間使えるのかというような評価を随時行っていくということにしております。

お答えになっているのかわかりませんが、以上でございます。

(大橋部会長) 今一番長いプラントは40年近くになっていまして、フロントランナーに関しては、詳細にチェックをしまして、念には念を入れてというところまでやりながら運転をしています。外国では40年経ったプラントが出てきていますから、そういうプラントのデータを横に見ながら、今ある個々のプラントごとに、どういうふうに部品を取り替えて、どういうふうに保守点検をしていく計画を立てていけば安全に運転できるかということを考えています。年限は明らかになってないのですけれども、50年とか60年というのをぼんやり頭に置きながら進めているところです。

ただ、先生が御指摘のようにリプレースが社会的・政治的な問題まで入ってきて難しいという側面が、リプレースへのスムーズな移行にある種の障害になってくる可能性がありますので、それは本来の科学技術的な観点でのプラントのリプレースということとずれてくる可能性があるかと思っています。よろしいでしょうか。

では、澤先生。その後、小泉先生、お願いします。

(澤委員) 寿命については大橋先生が仰ったとおりだと思いますが、現在、電力さんと関係メーカー間で予防保全の検討を行っている段階です。従いまして、まだオーソライズされているわけではないですが、その段階での議論では適切な保全を図っていけば60年は使えるのではないかとということになっております。米国の事例でも、60年ぐらい使っていこうとしておりますし、それ以上の計画もあるように聞いております。

(大橋部会長) 高経年化に関しましては、余計なことをいうとまた怒られるかもしれませんが、次世代炉の議論ときに80年というのがあったかと思います。私も、少し関係していて、ここはぜひ100年にしてくれというような話をしました。80年という有効数字一桁に見えて、何となく70年から90年かなということを感じるわけですね。

それは今のプラントは、今、澤先生が仰ったように60年ぐらいを目安にいけるという予測を皆さん踏んでいますので、昔造ったプラントが60年いけるのに、何でこれから開発するプラントが80年かということを随分申し上げたんですけれども、皆さん真面目で、「いや、80年というベースでいきたい」ということで、80年になった経緯があります。

(中西委員) すみません経年化と同時に、規制を踏まえつつ、どうすれば再開できるかという手順みたいなものがないと、何年も炉が止まったままということも考える必要があると思いますが。

(大橋部会長) 「もんじゅ」についてですね。

(中西委員) 「もんじゅ」だけでなくほかのところもです。例えば、今、柏崎も止まっていますが、再開はどうすればできるのかという、基準みたいなのがあれば、それを満たせば再開ができるのではないかと思いますのですが。

(大橋部会長) 私から申し上げていいのか分かりませんが、「もんじゅ」では技

術的な問題を超えていまして、社会的・政治的な問題に踏み込んでいます。トラブル自身は、技術的に見れば原因もはっきりしていますし、対策がとれるということで、どうということがないというともた怒られるんですけども、技術的には安全確保の考え方を含めまして、ある安全レベルを持っているということを実証していくのは何ら問題ありません。私も入っていますけれども、保安院の検討会で進めているところでございます。

ただ、10年間止まったまま、正確には12年になりますけれども、それを再開するための条件というのは、そのプロセスにおいて技術的な問題と、その技術的問題に近いところで、品質保証とか組織のあり方という問題がその外に入ってきます。さらに、その外に社会的・政治的な問題、ここでは申し上げにくいのですけれども、そういう問題がありまして、その総体がすべて合わさって12年間止めたというふうに思っておりまして、ここがまずかったとか、技術的にこうすればという問題とはちょっと違った印象を持っています。

そのことでどなたかご発言があれば。武田先生。

(武田委員) 少し考えを違えまして、やっぱりあれは技術的な問題であり、安全研究の不足だったと思います。何故かという、何かが起こったときに、それに対する適切な研究が行われてなかった、したがって、説明が不十分になった、それが社会的な影響を大きくした、そういう側面があるのではないかと思います。今までの原子力の安全研究の的というのが外れていたのではないかと私は思っております。

(大橋部会長) そのほかいかがでしょうか。近藤先生。

(近藤原子力委員会委員長) 今の件については委員長のご説明でいいと思います。トラブルが起きれば当然プラントを止めて再発防止策を講じ、運転を再開するわけですが、ここで停止期間が12年に至っているのは、社会的問題、つまり、運転再開に関する社会的コンセンサスを得るのに時間が掛ったからです。2000年の長期計画でようやく運転再開を国の方針にすることを決定して、運転再開に向けてのロードマップが用意され、資源投入が可能になったのです。そして、再発防止策の議論を行い、これを地域社会の理解を得て確定し、補修工事がなされ、今日運転再開のための確認試験・検査が、委員長ご指摘の運転組織の健全性確認を含めて実施されているのです。

柏崎についても、私ども、基準地震動としては10000年に一度程度の超過確率の地震動を選ぶことにしていたのに、何故それをこれだけ越える地震動を経験することになったのか、この原因が敷地の地下構造の特殊性によるという理解に至るまでに半年を要し、ついで、それを踏まえて基準地震動の新しい決め方を定め、いまはそれを適用するのに必要なデータを集め、それに対するプラントの健全性を確認するという作業を行っているのです。ですから、こうした場合の手順が不明であったから時間が掛っているということではなく、手順を踏んで時間の掛る作業を進めているという理解が正しいと思います。

(大橋部会長) ありがとうございます。小泉先生、その後、知野先生ということでお願いします。

(小泉委員) 恐れ入ります。本日冒頭にもお話がございましたけれども、地球温暖化の中で、最終的には代替エネルギーの限界というのが見えてくる可能性が強いと考えておりまして、原子力が切り札になるのではないかと思います。そうしますと、今お話ございましたように、安全性というところが当然ながら一番重要になるわけでございますけ

れども、ハード面、ソフト面について、今お話を伺った中でいろいろと対策をされておられるわけですが、最後に残るのは人間が絡んでいるのではないかと思います。

人間が絡んできて、ヒューマンファクターをどうするのかと、ここのところがかなり重要なポイントになるのではないかと考えております。例えば、認知機能の問題とか、覚醒の問題とか、あるいは、オペレーターのメンタルな疾病の問題とか、そういうところまで考えて対策をしないと、最終的にはヒューマンファクターが表に出る可能性が、今までの事故を見てもかなりそれが示されていると思います。実際に臨界事故もまさにヒューマンファクターでありまして、そういうようなハード、ソフトの話ではないわけですね。

今日お話を伺ってしまして、そういうようなヒューマンファクターの点がどのぐらい研究されているかというところを拝見していたんですが、ほとんど見えてこなかったです。もちろん一部にはございますけれども、今申し上げたような視点からの研究があまり見えてこないということです。特に原子力というと、今の人間の問題、認知の問題と、分野が非常に遠いので、そういう視点を原子力の分野に導入する工夫がこれから必要ではないかと考えております。その辺について、どのように皆様がお考えなのか、御教授いただけたらと考えております。

(大橋部会長) ヒューマンファクターの点は今御指摘のとおりですけれども、原子力とはもともと人間に依存しない安全性をきちんと確保するということで、深層防護という考え方で設計・製造をすべて行ってきました。しかし、これまでにやはり人間の認知というお話がたくさん出てきました。特にスリーマイルアイランドのときに、人間が誤解して誤操作をしたということがあって、ヒューマンファクター研究が流行った時期があります。歴史的に言いますと、それがまたサチりまして、もういいのではないかということで、ヒューマンファクターをやめてきたところなんです。

ところが、ここ二、三年、私の印象では、今御指摘があったように、いろいろなことが突き詰められていくと人間の問題に行き着くのだと思います。それはすべて突き詰めれば全部人間ですけれども、そここのところを組織的な問題とか、サイエンス、技術として扱えるような形で、人間の因子を取り入れて、組織のあり方とか設計の考え方というようなところまで含めてもう一度、ヒューマンファクターと呼んでいいのかわかりませんが、そのあたりの研究を拡充していく方向にはなっていると思います。明示的に研究の計画が出ているというふうには私は承っていないんですけれども、JNESでも人間がどういうふうに機能するか、作用するかという研究をやっておられると思いますので、自然な形で増えていくというふうには認識しています。

(小泉委員) 今の点でございまして、以前、原研の評価委員をやらせていただいてまして、そのときに内容を詳細に拝見しておりましたが、人間に関するところは具体的には極めてわずかししか入っていませんでした。そして、その中で何故そういうことが起こるのかというときに、きちっとした形で、今お話にございましたように、研究の中で制度化して、そういうような組織を作って、それを現実にやろうとすると非常に難しいということで終始していたわけでございます。ですから、今の段階でどの程度それがお話のように具体的になっているか、もしも御教授いただければありがたいと思います。

(大橋部会長) 今、研究として明示的にやっておられるのではないと思いますが、安全規制の側面で人間の因子を入れてというのはどうでしょうか。では、JNESさん



から。

(原子力安全基盤機構・村上企画グループ長) JNESでございます。先ほどは大変雑駁な御説明でしたけれども、資料4-2の一番最後のページ、16ページの8-6というところに、人間・組織等安全解析調査等という項目で入れさせていただいております。まさしく、これが委員が仰ったようなヒューマンファクターの研究予算でございます。この関係で私どもの中にも専門家を数名置きまして、継続的に研究をしているところでございます。

(小泉委員) 私が申し上げているのは、例えば原子力発電の中の組織とかいうことではなくて、もう少し具体的に、実際にメンタルな問題が生じているときに、どういうことが起こり得て、それはどういうふうな対策を最初からとらないといけないとか、そういうような認知機能にもっと立ち入った具体的な研究が必要だと、そういうふうに感じているのですが。

(大橋部会長) ありがとうございます。

では、明野さん。

(原子力安全委員会・明野総務課長) 今、JNESさんから説明された内容の関係で補足をさせていただこうと思っただけです。今、先生のコメントされたことと外れてしまうのですが、ヒューマンファクターの件、原子力安全委員会の重点安全研究計画におきましても、事故・故障要因等の解析評価技術という研究項目の中で、JNESさんが実施されている研究課題を取り上げて、それについても中間評価でも見ているということを申し上げただけでございます。

(近藤原子力委員会委員長) ヒューマンファクター研究につきましては、私、大学時代に深く関与していましたので、ひとこと申し上げたいと思います。私はリスク評価における人間信頼性の評価に興味を持って仕事をしていた関係で、NUPECにヒューマンファクターセンターをつくることをお手伝いし、仰るような研究を国として始めるようにしたのです。御承知のように、ヒューマンファクターの研究というのは、ドアノブデザインという言葉で象徴される人間工学から始まって、過誤の発生対策の観点からのマン・マシン・インターフェース、マン・マンインターフェースというインタラクティブな様相の理解に至る研究まで工学・心理学にわたる様々な展開をしてきたのです。最近では、委員ご指摘のように、人の過誤に関しては、エラー・フォーシング・ファクターとか、エンバイロメントの発見が重要と、つまりエラーというのは必然として起こる、ミスではない。よって、このエラー・フォーシング・エンバイロメントを管理するとか、適切に排除するように組織や機械を設計していく、それを見いだしていくことが重要だということまで議論まで進んできていると思います。

ただ、その後の活動については、センターがなくなってどうなったか、いまはJNESの方から紹介のあったような状況にあるのでしょうか、専門家としては、いまでも気にしている分野です。そして、最近の米国のNRCのACRSが規制研究の現状の評価を行ったレポートなども見えますが、そこにはヒューマンファクター研究についても課題が提示されています。そのなかには、デジタル制御システムが入ってきて、従来のアナログの世界で慣れてきた人たちがデジタルの世界に入ったときにどういう問題が起こるのかという議論もあったと思います。また、デジタル計装を含むシステムのリスクアセスメントにおいて、特にソフトウェアシステムのリスク評価能力は不十分、どういうシナリオがあり得るかを完全に詰めるのが古典的なアプローチではできないとしています。これはヒューマンファクターを

考慮していく立場にある人々にとっては重要なことと考えます。

そんなことで、ご指摘のように、理解も進歩してきているけれども、深く掘り下げることの必要性の理解もましてきていると、そのように現状を認識しています。ただ、今後、我が国としてこの分野の研究をどうするべきかについては、そういうことも踏まえた専門家のご提言を待ちたいと思いますので、私からは申し上げます。

(小泉委員) どうもありがとうございました。

(大橋部会長) ありがとうございました。

すみません、お待たせして。知野先生、どうぞ。次、前田先生。

(知野委員) 次世代軽水炉の技術開発のことでお尋ねします。これは代替需要が見込まれると書いておいでですけれども、この需要というのはどの程度の確からしさを持つものなのかということをお尋ねしたいと思います。というのは、我々国民の側から見ていると、原子力に関しては大規模技術開発をやっていくけれども、実用化したものは無いのではないかと。実際それで造って止めてしまっているものもあると、そういう過去の経緯、それから、今やっているもので実用化の芽がほとんど見えているものが無いのではないかと思います。

今こうやって新たに研究開発について見直しをされるということは、そろそろこういうやり方を止めるべきではないだろうかということを感じています。今まで芽が出なかった研究は、大体、文部科学省、旧科技厅系のものであって、経産省は関係ないというふうにお考えなのかもしれませんけれども、国民の側から見れば税金という出どころは一つであるわけですから、もう少し文科省と経産省の風通しを良くして、実用化が見えないものを統合・整理していくようなことが必要ではないかと思います。その考える基準になる代替需要の出し方を含めてお尋ねしたいと思います。

(大橋部会長) ありがとうございました。

それでは、上田さん、よろしいでしょうか。

(資源エネルギー庁・上田企画官) 次世代軽水炉につきましては、一つは国内の代替需要が生じるのではないかとということで、15ページに書かせていただいております。高速増殖炉が入ってくるのは2050年から、相当時間がかかるということを考えると、軽水炉の時期がかなり続いていくのではないかとということでございます。これはいろいろな情勢によってまた変わってくるものでございますので、適宜見直しをする必要があるのかなと思っております。

この次世代軽水炉のマーケットにつきましては、国内は当然でございますけれども、国際的に売っていけるもの、実用化できるものということを目指しております。グローバルな視点で需要のあるもの、使われるもの、受け入れられるものをつくっていくということで、先程御説明をいたしましたけれども、安全性と経済性とか、かなり高いハードルを電力会社さんから頂いて、国際的に売れるものとするため、そういうハードルをクリアすべく、研究開発を進めていくというものであります。ただ、仰るとおりこれは随時見直しをしていく必要がございますので、今のところ2010年に一つの見直しをしていきながら、いろいろな情勢も変わってくると思いますので、そのあたりを踏まえて戦略的にやっていきたいと思っております。

(大橋部会長) ありがとうございました。

(近藤原子力委員会委員長) 政策大綱の該当箇所を読んでいただければいいのですが、なぜ、国が原子力研究開発をやるのかということ随分議論し、国内の需要だけでした

ら、いいものを世界から買ってくればいいじゃないかということもあるから、やっぱり国際社会に打って出る産業になっていただいて稼いでもらうためではないかと、日本は科学技術立国、つまり、科学技術の製品を売って稼ぐ以外に生き様は無いらしいという当時の論調を反映したことを書き込みました。つまり、産業界に国際社会で製品を売っていただくためには国産技術でないといけない、だから、勝てる産業になっていただくことを前提に、次の世代の軽水炉の研究開発をしましょうと決めたのです。

ではなぜ軽水炉かですが、先程、一つも成功していないと仰られたけれども、ABWRは、85年頃3年間か4年間国が投資して設計をとりまとめたものです。その結果、その後我が国で建設されたBWRはほとんどがABWRですし、台湾でもたしか建設されましたし、いま、アメリカで売ろうとしている状況にあるのです。ですから、全部失敗したわけではなくて、実際、以来20年間、市場で成功してきているものもあるのです。で、今後、それと同じことができるのかといわれれば、確かなことはいえません。すべからず世の中はリスク絡みですからね。ただ、研究開発のための時間はありそうとか、そういう諸般の情勢を踏まえて、投資する価値がありということで、次世代軽水炉の研究開発に投資することあるべしとしたのです。

ただ、世界はどんどん変わってきていますから、関係者には、性能目標は十分高くして、できたときに陳腐化していないようにすること、また、世界の人々が原子炉に投資をするのはエネルギー安全保障のためですから、原子炉単品が優れているだけではなく、その運転に関わるサプライチェーンがどれだけ魅力的かということが勝負になる可能性があること、したがって何より市場調査を適切に行って、勝てるバリュー・チェーンを生み出すことに徹しないとうまくいきませんよということを申し上げているところです。

要すれば、御心配は原子力委員会も共有するものです。しかし、諦めるかどうかという意味では、まだ諦めるにははやいという認識です。

(知野委員) 一言だけ補足です。つまり、国際市場に打って出るというのは大変結構なことなのですが、それより以前に国内の事業者に対して国内の事業見通し、要するにこうが買うのか買わないのかみたいな、そういう裏付けを持った上で技術開発をやっていたきたいと、そういうことなんです。

(近藤原子力委員会委員長) フランスの大統領が、2002年にフランス電力公社に対してドイツとフランスが共同して設計したEPRを建設せよといったのですが、公社は断りました。受け入れたのはフィンランドでEPRの一号機の建設が始まってからです。事業を営んでいる人は、国が使えるといってもハイとはいわない。さほどまでに事業リスク管理に厳しいのです。だから、私は、これから設計するから必ず使うと約束せよという形で仕事ができる、それほど世の中は甘くはないといっています。そういう不確実性の中で我々は暮らしているところ、民間がとれないリスクをとって、民間事業者に将来の市場で勝利できる性能を見定め、それを実現するべく知恵を尽くしていく研究開発を進めさせるのが国の仕事だと思います。予定調和的に造れば必ず使っていただける環境で研究開発を進めている国なんてほとんどないと思います。

(大橋部会長) ありがとうございます。

それでは、お待たせしました、前田先生、次に山名先生ということでお願いします。

(前田委員) 質問一点と感想です。

質問のほうは知野委員に近いというか似ているものです。資源エネルギー庁さんの資料の20ページの高速増殖炉のところですが、例えば実証炉になるときに文部科学省さん、

経済産業省さんの役割分担とか、比率、お金は一体幾らかかるのでしょうか。企業の方も当然関わっていらっしゃるのでしょうかから、民間、一体どこから調達して、どんな感じで実証炉の開発がなされていくのかというのが私にはよくわからないと思います。

単年度の予算は書いてあるのですけれども、「もんじゅ」でも8,000億ぐらいかかっているのでしょうか、実証炉は一体どれぐらいかかって、民間はどれぐらいの負担になるのでしょうか。また、役割分担として、今度は実証炉だから、文部科学省じゃなくて、経済産業省が中心なのかなとか、私にはよく分からないという感じがありました。その辺が教えていただきたいことです。産学連携、この辺、お金の割合もありますし、どういう感じできれいにつながっていくのかなということです。もっと先の実用炉は本当につくれるのか、要件とかどうなっているのかというのがよくわからないので教えていただければという質問です。

もう一つ、感想ですが、私はリチウム電池の研究者だったのですが、リチウム電池も最初は非常に活性な物質なので危ないと言われていました。小さいけれども携帯電話に載せて火災が起きて、やけどを負った方がいたんですね。私はブリヂストンでリチウム電池を売っていたのですけれども、タイヤという安全を重視する会社なので、そのようなことがあって、会社はリチウム電池をやめたのですが、結果的には、今、皆さんが持っている携帯電話は全部ニッカドからリチウム電池に替わりました。危険だと言われていても、今度はもっと大きくして自動車に積もうという状況になっています。どんどん大きくなって行って、パソコンで火災があったり、電話でやけどがあったりするにもかかわらず、どんどん開発されているのは、いち早く皆さんにお知らせしたりとか、もっと見える世界だったからではないかなと思うんですね。

何故か原子力は一般の人に見えないのですよね。何か危険そうに見えてしまって、もう少し開かれたものにならないのかなということを、委員になってすごく感じました。広報もそうだと思います。リチウム電池で言えば、危険もあるけれども、これをやることの良さ、これがないと困るということがあるからこそ、使われるようになっていったわけですから、もう少し見せ方というのがあるのではないかなという感想を持ちました。

(大橋部会長) ありがとうございます。

後者の指摘は先生仰るとおりですけれども、現実には原子力は何も隠してなくて、「そんなことまで言うの」というようなこと、例えば、廊下で滑ってだれかが転んでけがをしたというのをトラブル情報に載せたり、そこまで情報開示をしています。ただ、一般の方に伝えるチャンネルがないのと、マスメディアが、例えば柏崎で地震が起きて火事起きたという報道はするのですけれども、確認して安全機能には何も問題なかったということは一切報道しませんので、そういうアンバランスが生じているとは思いますが。原子力が何か情報隠しとか伏魔殿とかいうことは全くないと思います。

(前田委員) 逆で、何かが起きた、調べましたということだけじゃなくて、良さのほうのアピールが足りないと思います。

(大橋部会長) それを一生懸命やっているのですけれども、全然通じないですね。ですから、私は個人的にですが、40年間やってきた原子力の安全性と必要性をアピールするというのをそろそろ止めたほうがいいと思うんですね。我々が間違えていて、考え違いをしていて、原子力の安全性と必要性を国民がすべて理解してくれるというのはユートピアで、そういうことはあり得ないのだと思うところから考えたほうがいいのかもしれない。すみません、私の意見です。

前者については、どなたもお答えできないと思うのですけれども。  
(近藤原子力委員会委員長) そう、そういう緊張関係のうちに進めるのが原子力を思うべきです。いまリチウム電池についてのお話を聞いて思い出したのですが、もんじゅのナトリウム漏洩火災事故の後、たしか市街地にあるリチウム電池工場の火災の記事が写真入りで新聞に出ていました。また、その後、あれは尼崎だったと思いますが、マグネシウム工場の火災で大変な量のマグネシウムが燃えた、これは消火に手間取る様子がテレビでも報道されました。しかし、いずれも一過性のいわばよくある事故という扱いに終わっている。しかし、もんじゅは別。要するに原子力という傘の下に入ったナトリウム火災は社会では別格なのです。

これは先程、武田先生の提起した点にも関わるのですが、私は、これが我々の社会の持つ心理構造であって、これを広報で変えることはそう簡単ではない。そういうソーシャルファクターを抱えていることを認識しての取り組みが求められているという自覚こそが大事と思っています。で、これの研究が必要であるとか。どうしたらよいかということとは別の形で議論した方がいいのではないかと、つまり、そういう研究開発課題があるという議論として整理したらという感想を持ちました。

(大橋部会長) ありがとうございました。

実証炉と実用炉の費用負担については難しいですね。私から話しましょうか。電気事業者は、今は非常に競争的な環境下に置かれています、電力自由化ということがありますので。実証炉とか実用炉をどうしようということは何も決まってないのですけれども、おぼろげな基本的な考え方としては、例えば軽水炉の発電原価のようなコストを電気事業者が負担して、それに加えて国が残りの差額を負担しながら、実証炉と実用炉を開発していくというような考え方が議論されることはあります。

ただ、何も決まっていないのと、もう一つはコストという軸だけで割り切っているのかということもあります。また、これは例えば円・ドルレートが随分変わるとか、実際にユーロではそういうことが起きています。また、エネルギーのセキュリティというのでしょうか、石油価格が上がるだけならいいんですけれども、輸入もできなくなるという事態が生ずれば、原価計算も随分変わってくると思います。これから状況を見ながら行政庁と電気事業者と相談しながら、どういう費用負担でいくのが国民にとってセキュリティ上一番いいのかという議論を詰めていくことになると思います。

今は何も決まってないと考えてよろしいですか。

(近藤原子力委員会委員長) それでよろしいと思います。研究開発で一番大事なことはさきほども申し上げましたが、お客さんが買ってくれそうなものを造ることだと思います。ですから、高速増殖炉についても、お客さんである世界の電気事業者が使ってみたいと思うものを造ることがエッセンスです。で、そう思って頂くためには、紙の上、コンピュータの上に設計図があるだけでは不十分で、実物を使ってみたいといわれるところ、フルスケールのものをつくる必要はないということで、その手前のスケールのものを国がリスクを引き受けて造る、それが実証炉のコンセプトです。

問題は、実用炉が100万キロワットである場合に、実証炉は60万がいいのか、30万でいいのか、これは喧々諤々の議論になるのがふつうです。現在は、まだそれすら決まっていない状況なわけです。で、その選択には費用分担の考え方も関係してきます。どれだけ実用化リスクのある設計かを見ながら、お互いのリスク取り、国としてとるべきリスク民間企業としてとるべきリスクを議論していくのですが、規制緩和の結果、従来のよう

に電気事業者が開発リスクを分担できる状況でなくなっているという新しい要素もあります。このあたりを2015年の選択の時に向けて詰めていく予定にしていますので、現在は何も決まっていません。いまは、それ以前にチャージングなものでなければ意味がないということで、この点に知恵を出していただくことが一番大事と申し上げている段階です。

(大橋部会長) この件に関してですか。どうぞ。

(澤委員) 参考情報として、例えば、実証炉、実用炉でプラントの物量がどうなるのかについては、「もんじゅ」よりも更に出力倍だけスケールが大きくなるのであれば、コストサイドもその割合で高くなって、軽水炉との比較において、競争上魅力的なプラントにならないことになろうかと思います。現在、開発の目論見で計画しておりますのは、例えば実用炉ですが150万キロワットクラスになっても、「もんじゅ」よりは建屋の容積を小さくする、また、配管物量も下げていくコンセプトで取組んでおります。

その実現に向けて、いろいろな革新技术を採用することで、安全性はもちろん、経済性もコンペティティブなものにしていくというデザインコンセプトで、原子力機構さんのご指導のもと、鋭意取り組んでいる状況です。現在は、研究段階中ですので、各種革新的な技術について、どこをどこまで採用し、プラント概念をどうしていくかについては、2010年、2015年を目標に段階的に決めていくこととしております。その時点で次の実証炉あるいは実用炉の大体のスペックが決まってくることになろうかと思います。

現時点で競争力のないものを開発しようとしているのではなく、非常に競争力のある、夢のあるプラントをつくろうと鋭意取り組んでいることを御理解いただきたいと存じます。

(大橋部会長) ありがとうございます。

山名先生、どうもすみません、遅くなりまして。

(山名委員) 大分遅いのですが、よろしいですか。

(大橋部会長) はい。

(山名委員) 少し骨太の話を聞きたいのですが。青い重点研究の中間評価のレポートが置いてありました。122ページを見ていただきますと、カラーの棒グラフがありまして、お話がありましたように、国の安全研究予算が漸減しています。それから、日本原子力研究開発機構の安全研究予算としても、50億で、今サチったというお話でしたが、色別のグラフを見ても一般会計の割合が減っています。それから、安全の話ではないですが、その左下の電力共通研究の額が小さくなっているわけですね。要するに、全体的に予算としては小さくなっているということです。

大事なことは安全とは何だということです。2つの傾向が入っているはずですが。1つは技術がマチュアールになってきた、つまり、データが分かったからもう安全の研究は要らないという御判断があって、そういう古い研究が終わっていくという話と、とにもかくにも予算がないので下げろと言われたということです。さらに、今の次世代軽水炉とか新しいプロジェクトが立ち上がっていくときに、当然ですが、新しい安全研究の視点というのは増えてくると思うんですね。ですから、減る話、増える話、それから、スクラップされていく話、いろいろなことが混在しているはずなんです。

私が聞きたいのは、国として安全研究に一体どれぐらいのベースを持つのかということです。つまり、予算が減れば減っていいのか、あるいは、マチュアールになったのに研究を続けていていいのかとか、いろいろな見方があるわけです。私は前回から基礎研

究の重要性というのを言わせていただいているのですが、ある大きな推進、あるいは、新しいものの開発があるときには、そのある一定比率ぐらいのものは確実に安全に投資されてないと、まともなものではないような気がします。でないと、予算が厳しい中でプロジェクトにどんどんお金が回って、一番大事なベーシックな安全のところがしわ寄せを食うということになりかねないと思います。

そうすると、その人材がついてこないとか、安全工学の専門家だった方が引退してしまったら、その跡継ぎがもういなかったとかいうような空洞化が起こるのではないかと思います。あるいは、安全研究に使ってきた施設とか設備が老朽化して、これが無くなっていく。御承知のようにいろいろな照射炉が老朽化したり、施設を止めていったりするということがあるわけです。フランスの例を言いますと、今、カダラッシュにジュール・ホルヴィッツ炉という100メガワットクラスの大きな研究炉を造っているんですよ。午前中の議論でもあったけれども、EPRみたいな、フランスはとんだ新しい原子炉の拡大路線を踏んでいって、そのためには当然大きな照射炉が必要だとか安全研究炉が必要だという、ある種のポリシーを持って逆に金を投資しているわけですよ。

一方、今日聞いたお話では全体像が見えません。原子力利用の路線は拡大しつつあるのに安全研究が縮小しているような感じもあり、その人材が空洞化していくような懸念も持つわけですよ。これは規制研究と関係なくて、原子力という技術の中で、どういう原子力の開発路線を、つまりロードマップを組んだときに、安全にどれだけのものが必要で、どれぐらいの金がかかるのかという骨太のポリシーがあるべきであって、今日お聞きした話はむしろ実務的と言いますか、安全委員会は規制側ですから、規制実務的というか、保安院の話もそういうところがあって、安全にどれぐらいのものをかけるべきか、どれぐらいのものを維持するべきかという、骨太の、原子力政策という話ではあまり聞けなかったような気がするわけです。

そういうことを御判断されるのは原子力委員会ではないかというようなことを思いながら聞いています。最後に今日もう一遍近藤節を聞いてから帰りたいなと思ったわけがあります。例えば、国で教育予算はGDPの何パーセントかけるなんてあるじゃないですか。同じように、原子力の大きなプロジェクトの何パーセントは安全でなければいけないというような、ポリシーというのがあるべきかなと思うわけです。

(近藤原子力委員会委員長) 安全研究を国が推進しているのは、私、自動車安全研究所、鉄道総研にもおつき合っていましたので、ほかの分野でも無いわけではないです。で、問題は、国がどこまでやるかです。

また、次世代の開発研究の多くは安全に関係している、だから、これまでの我が国の原子力安全研究の中身と照らしてみると、これは安全研究だといえるとも思います。ただ、これに関しては、国の行う安全研究の括り方に問題があると感じています。

原子力委員会としては、米国で「レギュラトリー・リサーチ」と言っている研究範囲が規制行政のニーズに立脚したという意味で国の行うべき安全研究になのかと。それは何かというと、民間がこの原子炉をつくりたいと言ってきたときに、国はつくらせていいかどうかを判断する責任があるところ、そう判断するために、このデータを持ってこい、あのデータを持ってこいと、申請者に全部データを持ってこさせて、それで判断するならば、安全研究はゼロでいいのかもしれないわけですが、それでも、そういう判断主体、これは専門的能力を有する専門家集団ということになりますが、この集団は学問の第一線にいないと能力が陳腐化しますから、研究者として抱えている必要があると。それから、例え

ばシビアアクシデントなど設置者がそんなことは起こらないから影響緩和対策は考えなくてもよいとするところ、国としてはそれが本当かどうか研究して、そういう基準を作る必要がある。さらに、設置者が安全解析をコンピュータコードを使って実施して提出するわけですが、国としてはそれを独立に検証するべきだと定めているとすれば、独立にコンピュータプログラムを開発して用意している必要があり、そのための研究が必要になります。規制当局者が、国民から負託されている安全審査というプロセスにおける判断能力を整備するために、こういうことの研究開発をしたいと言ってきたら、それを我々は安全研究として受け取って、それをやれるようにする義務があると思っています。

(山名委員) よろしいですか。今、先生が仰ったようなレギュラトリー・リサーチというのは当然あるわけです。ただし、我が国のような、「ような」と言ったら変だけれども、国として原子力というものをある一定の基盤的なエネルギーとして置いていこう、国民の福祉を確立しようとしてきた国として、レギュラトリー・リサーチを外れるある種のベーシック・リサーチと言いますか、国全体としての知識とか、それを研究する能力の基盤とか、あるいは、設備とか、そういったものを持っているということがないと、民間事業者が規制側に要求されることを、海外のデータを使いながら出してきたものを判断するだけでは、どこかでほころびが出るんじゃないかと思うんです。国全体として安全研究の能力が高まっている状態というのは一番安全な状態じゃないかと思ひましてね。

今まではJAEA、日本原子力研究所の一番ベーシックなところがある種支えていたと思います、いろいろな意味で。一番心配なのは、さっきのデータを見て、その基盤的な、レギュラトリー・リサーチはある程度あるとして、そこが減っていったときに、いざというときに安全をキープする国力があるのかなというところが一番気になります。そういう意味で何パーセントかということをお聞きしたのですけれども、これはJAEAの経営方針にかかわることだと思うんです。

(近藤原子力委員会委員長) ご指摘の技術革新インフラの重要性は政策大綱にも指摘してあるわけですが、そのために行う研究開発活動は安全研究ではなくて、基礎・基盤研究としたほうがいいのではないのでしょうか。いい材料を生み出し、いいアイデアの原理実証をするとか。そういう設計者の創意・工夫を産むためのシーズを提供する活動は国のサイエンスインフラというべきもので、とても重要と考えており、その充実を各方面をお願いして来ているところです。

(山名委員) ただ、ここに重点研究と出ているのは、全部、先生が仰った安全研究ですよ。

(近藤原子力委員会委員長) そこが先ほど課題といったところです。日本は1970年代、オイルショックの後、原子力はどうしても必要だと、これは官民一丸となってやろうということで、電源特会という、電気料金の一部を国として集合的に利用するシステムとしての特別会計を整備し、それを使っていろいろな研究開発・実証活動を進めたわけです。国と民間が共同したものもありますね。かなりの部分の実証試験とか、多度津の振動台をつくって揺らすとか、一生懸命、安全研究というタイトルの下インフラを整備しつつ、やってきたわけです。一般会計からもこの活動に資金を注入して研究インフラが整備されてきた。ところが、いまはそういう仕組みがなくなってきたのですから、基礎・基盤研究の整備を意識的に進めなければならなくなっているのです。これをどうするのか、それを正面から取り上げて、原子力委員会も考えなくてはいけなくなっているの



です。ここでは、それを安全研究という名前と呼ぶかどうかは別の問題として、そういう問題があるという認識を共有したいと思います。

いつかご紹介頂ければと思っていますのが、今、アメリカでもヨーロッパでも、原子力の研究開発に関わるインフラのレビューをやって、2030年までに使えるもの、使えないもの、使おうと思ったらどれだけお金が必要かということのリストアップの作業がなされている、その報告です。今年中にヨーロッパでも、アメリカでもこの作業が終わります。日本についてもこの作業が必要と思っているところです。その結果を踏まえて、どうすべきか、考えるのかなと思っています。

(大橋部会長) 今日の議論全体が大変難しい方向へいっていると思いますけれども、時間もオーバーしていますので、このあたりでよろしいでしょうか。

今日もまとめろと書いてあるんですけども、安全と広報というか、武田先生の御指摘される意味での国民理解という意味は、いろいろな考え方がありますが、私は逆の極端にぼつんというような感じを受けたのですけれども、非常に難しい問題だと思います。また、先生方のお知恵で、今日も大変勉強になりましたし、次回以降もいろいろ頂いて検討に役立てたいと思います。

予定していた議題は以上ですけれども、事務局、何か御連絡ありますでしょうか。

(牧参事官補佐) 次回の会議の予定でございますけれども、11月頃で日程はまだ決めておりません。日程調整を進めまして、決まり次第、日時、場所を御連絡差し上げたいと思います。

(大橋部会長) ありがとうございます。

行動経済学によると、2時間といっておいて2時間半ぐらいになると損したような気になりますから、次回からは3時間とか2時間半といっておいて、早めに終わるというふうにしたいと思います。

今日は4つの機関から詳細な御説明をいただきまして、本当にありがとうございました。また、委員の先生方、御審議ありがとうございました。

以上で第4回の専門部会を閉会したいと思います。お忙しいところ御参集ありがとうございました。