

第43回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 2010年8月17日(火) 10:30～12:00

2. 場 所 中央合同庁舎4号館 10階 1015会議室

3. 出席者 原子力委員会

近藤委員長、鈴木委員長代理、秋庭委員、大庭委員、尾本委員
原子力安全委員会事務局総務課 水野課長補佐
文部科学省研究開発局 片岡研究開発戦略官
エネルギー総合工学研究所原子力工学センター 田中センター長
電気事業連合会 高橋原子力部長
株式会社東芝電力システム社 飯倉原子力技師長
日立GEニュークリア・エナジー株式会社 守屋主管技師長
三菱重工業株式会社原子力事業本部 遠山原子力技術部長
経済産業省資源エネルギー庁原子力政策課 三又課長
内閣府
中村参事官、吉野企画官、金子参事官補佐、藤原参事官補佐

4. 議 題

- (1) 平成23年度原子力関係経費概算要求構想ヒアリング(原子力安全委員会)
- (2) ITER理事会の結果報告について(文部科学省)
- (3) 次世代軽水炉等の技術開発について
 - ①次世代軽水炉等技術開発中間評価について(エネルギー総合工学研究所)
 - ②次世代軽水炉開発の今後の取り組みについて(経済産業省他)
- (4) 原子力政策大綱に示している人材の育成・確保に関する取組の基本的考え方の評価について
- (5) 秋庭原子力委員会委員の海外出張について
- (6) その他

5. 配付資料

- (1) 原子力関係経費平成23年度概算要求構想ヒアリング（内閣府原子力安全委員会）
- (2-1) 臨時ITER理事会結果概要
- (2-2) Extraordinary ITER Council approves the Project baseline
- (3-1) 次世代軽水炉等技術開発中間評価について
- (3-2) 次世代軽水炉等技術開発に係る中間評価報告書
～約2年間の開発に対する評価と今後の開発のあり方について～
- (3-3) 「次世代軽水炉等技術開発に係る中間評価報告書」に対する講評
- (3-4) 次世代軽水炉開発の今後の取り組みについて
- (4-1) 原子力政策大綱に示している人材の育成・確保に関する取組の基本的考え方の評価について（案）
- (4-2) 原子力委員会「原子力政策大綱に示している人材の育成・確保に関する取組の基本的考え方の評価について（案）」に対する意見募集の結果について
- (参考資料1) 主な用語解説
- (参考資料2) 原子力政策大綱に示される「放射線利用」および「人材の育成・確保」に関する政策の評価について
- (5) 秋庭原子力委員会委員の海外出張について
- (6) 第36回原子力委員会定例会議議事録
- (7) 第37回原子力委員会定例会議議事録
- (8) 第42回原子力委員会臨時会議議事録
- (9-1) 原子力委員会「原子力政策大綱（平成17年10月策定）」の見直しの必要性についてご意見を聴く会in福井の開催について
- (9-2) 原子力政策大綱の見直しの必要性に関する検討スケジュール

6. 審議事項

(近藤委員長) おはようございます。第43回の原子力委員会の定例会議を開催させていただきます。

本日の議題は、1つが、平成23年度原子力関係経費概算要求構想ヒアリングで、残っておりまして原子力安全委員会からのお話を伺います。2つが、ITER理事会の結果について、文部科学省からご報告いただきます。3つが、次世代軽水炉等の技術開発について、

エネ総研と経済産業省他からお話をいただきます。4つが、原子力政策大綱に示しています人材の育成・確保に関する取組の基本的考え方の評価について、レポートが完成いたしましたので、決定させていただきます。5つが、秋庭原子力委員の海外出張について。6つ、その他となっています。これでよろしゅうございますか。

それから、資料第8号、お手元の資料の山の一番底にあるかと思えますけれども、これは8月6日に開催しました第42回の原子力委員会の議事録でございます。この会議の議題は人事案件でしたので、非公開で審議することが適切と判断し、会議をこの日に非公開で開催しました。開催を事前にアナウンスしなかったのが、今ここでこのようにご紹介申し上げます。今日の会合が第43回となっていますのはこの所以で御座います。

それでは、最初の議題をお願いします。

(1) 平成23年度原子力関係経費概算要求構想ヒアリング（原子力安全委員会）

(中村参事官) 1番目の議題でございます。平成23年度原子力関係経費概算要求構想につきましては、7月27日の第38回の定例会、第39回臨時会で各省庁からお聞きをしておりますが、本日は、まだお聞きをしてございません原子力安全委員会につきましてお聞きをするものでございます。

それでは、原子力安全委員会事務局総務課の水野課長補佐からご説明をお願いいたします。(水野課長補佐) おはようございます。原子力安全委員会でございます。大変お世話になっております。ご説明が遅れましたけれども、本日、資料1号をもちまして、当委員会の予算の概算要求の方針につきましてご説明させていただきたいと思っております。資料は2枚でございますが、まず1枚目から順を追ってご説明させていただきたいと思っております。

まず、1ページ目でございます。1. 概算要求方針ということで、我々の役割というものを果たすためにということで、5つほど項目に分けて予算を立てて要求してございます。数字につきましては本年度の当初予算をベースに書いてございます。

(1) から (5) までございまして、簡単に申し上げますと、1番が原子力安全委員会の運営のための経費でございます。(3) に飛びますが、我々のやっておりますいわゆる第2次公ヒアと言われる公開ヒアリング等の開催というもの。それから、これは調査関係でございますけれども、2番あるいは4番、5番ということで、調査あるいは研究の推進といったことをやってございます。

こういった全体像の中で、2ページでございすけれども、見積もり基本方針への対応ということでございまして、原子力委員会でおまとめいただきました見積もり基本方針との関係でご説明申し上げます。左側の①でございす。取組の方針ということで、基本方針では（1）ということで整理させていただいておりますが、原子力安全に関する規制の充実ということで、2つほど、原子力安全確保の充実ということで、安全委員会のそもそも機能の部分と、2つ目でございすけれども、原子力の安全研究の推進ということで、基本方針に特記させていただいておりますけれども、第2期の重点安全研究計画というものを我々の方でまとめてございす。その推進ということで、それを進めていくということが我々との関係で関係する部分かと思ひます。

具体的な施策にブレークダウンいたしまして、右側②でございす。主な施策を4つほど掲げてございす。上3つが先ほどの1ページ目に書いてある部分とダブる部分でございすけれども、1ページ目の（2）、（4）、（5）の部分が相当する部分でございす。

それに加えて4番目でございすけれども、当方で原子力災害発生時の対応ということで、緊急技術助言組織というものが組織されるわけにございすけれども、それに関する情報共有システムの構築ということで、これは新規で、いわゆる特別枠という要望枠の方で要求させていただこうと考えてございす。

その他、ここには明確に書いてございせんけれども、現在原子力安全委員会当面施策の基本方針というものを議論している最中でございまして、それに関連してそこでまとめたものについての調査、研究といったこともできるような形で組み替えをいたしてあります。

以上でございす。よろしくお願ひします。

(近藤委員長) はい、ご説明、ありがとうございました。

それでは、ご質問ご意見をどうぞ。

ございせんか。それでは私から1つ。ご承知のように、最近原子力を取り巻く国際社会の動向には変化著しいものがあります。そこでは、必ずしも私どもの考えにそぐわないと申しましようか、判断を異にするデータのマネジメントの結果としてのプレゼンテーションがなされていることもあります。例えば、国内では、しばしば、我が国は原子力先進国であり、そのことが国際社会からも高く評価されているという発言がなされますが、海外では日本の原子力発電所のパフォーマンス等について、たいへん停止頻度が多いとか停止期間が長いという説明が色々な場所に出ています。日本の原子力は、安全規制の在り方も含めて国際社会から孤立しているわけではなく、好むと好まざるとに関わらず、国際社会の一員として扱わ

れているわけです。したがって、私どもには、最低限国際社会に対して自分達の理解をきちんと説明していく責任がある。そうすることを国民から負託されているという認識を持つべきであり、また、積極的に考えれば、そうすることで国際社会において名誉ある地位を占めることができれば、それは我が国の繁栄につながることもあるべしと考えます。

そういう状況認識に立って、ご説明の資料を拝見させていただくと、そこには国際という言葉はほとんどないことに驚きを隠せません。そこで、今ご紹介いただきました基本方針の検討の中ではぜひ国際社会との協調あるいは積極的な働きかけ、ヨーロッパでは既に I A E A の安全基準をヨーロッパ大での安全基準として採用するという決まられているほどに国際社会の連携協調というのがある中で、日本としてはどういう理由でどうするのかということについて説明していくことを最低限の義務として、そのように国際社会と関わっていくのかをお考えいただきたいと申し上げたいと思います。

私からは以上ですが、ほかに何かございますか。

よろしければ、この議題終わります。ご説明ありがとうございました。

(2) I T E R 理事会の結果報告について (文部科学省)

(中村参事官) 続きまして、2 番目の議題でございます。7 月 2 8 日に開催されました I T E R 理事会の結果の報告につきまして、文部科学省研究開発局の片岡研究開発戦略官からご説明をお願いいたします。

(片岡研究開発戦略官) それでは、資料第 2 - 1 号、それから資料第 2 - 2 号に基づきましてご説明させていただきます。

臨時 I T E R 理事会でございますが、7 月 2 8 日にカダラッシュで開催されてございます。前回第 6 回の理事会が 6 月に中国で開催されましたけれども、そこでもって I T E R 計画のベースライン文書、いわゆるスケジュールとかコストを定める文書の合意に至ることができませんでした。これは前回ご説明させていただきましたとおり、ヨーロッパの追加財政支出につきましてヨーロッパ内で調整が終わってなかったということで合意ができませんでした。その合意をするための臨時の理事会ということで、7 月 2 8 日に開催されてございます。

議長、出席者につきましては通常どおりでございます。

2 ページ目でございますが、議題はそのベースライン文書、それから I T E R 機構の運営

についてということでございます。

3 ページ目でございます。結果の概要でございますが、そのベースライン文書につきまして全会一致で合意しました。その結果としまして、スケジュールとしましては従来よりも1年後ろ倒しになっておりまして、初プラズマが2019年11月、DT反応が2027年3月達成予定ということになってございます。

それから、ITER機構長の交代ですが、池田前機構長はかねてから勇退の意向を示されておりましたけれども、このベースライン文書の合意をもちまして勇退されるということで、新しい機構長として本島機構長、前の核融合科学研究所の所長であり名誉教授であられる本島先生が任命されるということで合意されております。この7月28日付で任命されておまして、任期は5年間ということでございます。

それから、新しい機構長のもとのITER機構の主な運営体制につきまして承認されたということで、詳細は次回11月の理事会におきまして決定されるというふうに聞いております。

最後、4 ページが変更後のスケジュールでございますが、現在はトカマク建屋の土木工事に入ってきているという状況でございますが、2019年に初プラズマを達成するというところで進めていくということになりました。

簡単でございますが、以上でございます。

(近藤委員長) はい、ご説明、ありがとうございました。

何かご質問ご意見ございますか。

ありませんか。では、私からひとつ。今日ご説明いただきましたことに関連して、ヨーロッパにおいてはITER予算が増えたことで、プロジェクトマネジメントの巧拙に関する評価に始まり、色々な議論や不協和音が生じていると報じられているところ、国民の皆さんからすると、それで日本の負担分が増えるのではないかという心配というか懸念を持たれることがあるかもしれません。そこで、この機会に、会議の報告には直接関係ないから、ご無理をお願いすることになるのかもしれませんが、関連してのご説明ということでそういうことについてもご説明があった方が良いのかなというふうに思います。今すぐお話しすることで結構ですから、少しそういうお話をお聞かせいただければと思います。

(片岡研究開発戦略官) 今回のベースライン文書によりまして、当初の全体のコストの部分が増えてございまして、設計の見直しあるいは追加機器によりまして、現在の為替レートで換算しますと全体で約2,000億円増えております。したがって、そのうちの9%は日

本の担当分になるということでございますので、その分は増えるということでございます。

それから、ヨーロッパの方の非常にコストが増えているという問題、これは原材料費の高騰でありますとかそういった問題等々によりましてございまして、これは日本の調達する部分につきましても同じような問題はあるわけでございますので、コストの削減につきましてはこれからも最大限努力をしていきたいというふうに考えております。

(近藤委員長) 分かりました。ほかにご質問、ご意見はありませんか。よろしいですか。

それでは、ご報告ありがとうございました。

この議題、これで終わります。次お願いします。

(3) 次世代軽水炉等の技術開発について

①次世代軽水炉等技術開発中間評価について (エネルギー総合工学研究所)

②次世代軽水炉開発の今後の取り組みについて (経済産業省他)

(中村参事官) 3番目の議題でございます。次世代軽水炉等の技術開発についての議題でございます。初めに、次世代軽水炉等技術開発中間評価につきまして、エネルギー総合工学研究所原子力工学センターの田中センター長からご説明をいただきたいと思っております。引き続きまして、次世代軽水炉開発の今後の取り組みについてということで、経済産業省資源エネルギー庁原子力政策課の三又課長からご説明をいただきまして、その後に質疑応答をしていただければと思っております。よろしくお願いいたします。

(田中センター長) エネルギー総合工学研究所の田中でございます。私から冒頭、資料3-1から資料3-3までに関しましてご説明をしたいと思います。

まず、資料3-2が報告書の本体でございますけれども、本体の説明は時間がかかりますので、簡単なパワーポイントを用意してございます。それが資料3-1でございます。この資料3-1に沿いましてご説明をしたいと思います。

1枚めくっていただきまして、スライド2でございます。プロジェクトの背景、この背景が意義、ねらいにつながるわけでございます。まず、リプレースの円滑化ということでございまして、2030年ごろから運転開始後60年を経るプラントが増加するということがございまして、そのころからリプレースというのを円滑に進める必要が出てまいります。そのためには、供給サイドからも導入を促進するということが必要になります。

それと、国際展開と競争力の確保ということでございますけれども、これは日本だけでは

なくて世界的にも2030年ごろからリプレース需要というのが出まして、我が国、米国、欧州あわせると約270基がこの20年間、2030年から2050年の間に運転年数60年を超えるということがございます。またあわせて、昨今の新規導入国での新規需要、そういうものも今後もどんどん増大するというふうに見込まれております。

そのような中から、我が国としてはこの原子力というのが地球温暖化、エネルギーの安定供給等、国際貢献という観点でも重要である。また、我が国の経済成長という観点でも重要であるということで、こういうものに取り組む必要があるという背景がございます。

そのような中で、スライド3でございますが、ナショナルプロジェクトの発足ということでございます。原子力立国計画がこれまでとりまとめられたわけでございますけれども、それを踏まえてフィージビリティスタディ等をやしまして、このプロジェクトは2008年から本格着手をしております。

これはナショナルプロジェクトということで、特に大型軽水炉概念設計から開発していくというのは実に25年ぶりということでございまして、そういう意欲的な試みを今回やっているという中で、技術伝承ということにも留意しながら進めているということでございます。

今回のご説明はこのプロジェクトの中間評価ということでございまして、この中間評価というのを多面的、総合的に実施したわけでございます。私どもはエネルギー総合工学研究所の中核機関ということでございますので、そういう立場から、自己評価ということでとりまとめたものがこの評価報告書でございます。

また、これにつきましては評価委員会というのを設けまして、そこでもご審議いただいております。その結果はまた後ほど資料3-3でご説明をしたいと思います。

スライド4ですが、このようなねらいを持ったプロジェクトについてどのような目標設定をするのか、開発目標、またプラントとしての性能目標というのをどのように設定するのかということでございます。まず、国内の電気事業者というのはこれまで大変長い経験、また国際的な連携も持っております。国際動向も十分承知した上でそういうユーザーのニーズを取り入れる。また、海外がまたユーザー要件というのをとりまとめておりますので、そういうもの。それと、競合炉の性能がございまして、そういうものをベースにしながら目標設定をして、さらにそれに最新の海外市場動向調査を折り込んで開発目標を設定したということでございます。

それがスライド5にございますように、それぞれここでは主だったことを取り上げてございますけれども、基本条件、安全性、経済性等々でございます。まず、基本条件、これは大

型化をねらっております。これについては別途次のスライドでご説明いたします。それから、安全性に関しましては、国際的に遜色のないレベルということで、特にシビアアクシデント対策を設計上考慮するというをやっております。建設単価につきましても大幅な低下をねらっております。建設期間も30カ月以下、時間稼働率も97%という目標でございますし、プラント設計寿命80年、そういったところを目標にしております。

また、社会的受容性に関しましては、地震、津波、特に地震に対するいろいろ懸念がございますので、そういうものに対する裕度を確保する。また、テロ対策ということになりますが、欧米の航空機落下対策も取り入れるということでございます。

運営・運転・保全につきましては、保守性の向上、保守負荷の平準化等を保守物量を減らす等の観点で取り組んでいるということでございます。それから、あと重要なのは、新技術についてはプラント導入時までには十分な成熟度を有すると、これを重要な目標に置いてございます。

あとは国際的な許認可、規格基準等に対応するということでございます。

では、次のスライドにいていただきまして、スライド6でございます。出力につきましては出力設定をどのあたりに置くかというのが1つの課題であったわけでございますけれども、これにつきましては既に米国等において170万kWクラスの導入計画もある。また、ヨーロッパのユーザー要件の中には将来的には200万kWというところまで求めていきたいというような話もございまして、やはり大型化というのが主流であろうということで、170～180万kWクラスを設定する。これが特に2030年を展望したときにはこういう目標になるだろうということでございます。

その一方で、やはり新興国といいますか新たな導入国の場合はもう少し出力の小さい中規模のものを望むというニーズもやはりある程度見込まれますので、そういうものにつきましても考慮していく。例えばシリーズ化のようなことも考えていきたいということでございます。

スライド7でございますけれども、こういう開発目標を設定した上で、ではどのようなところに特徴を出していくのかということをもとに設定してございます。それについては、海外市場調査の結果というのを十分に配慮しまして、特に魅力を持たせるべき、要するに導入するユーザーから見て魅力と感ずる点につきましても整理してございます。

3点、資料に出しておりますが、やはり1点目は経済性ということで、建設単価・発電コストの低減。2点目が、世界最高水準の安全性の確保。3点目が、運転し易く使い易いプラ

ントと、このような観点から具体的な設計を考えておりまして、それが次のスライド8以降になってまいります。

まず、スライド8でございますが、ここでございますように、ではそういう次世代炉の目標というのを全く新たなベースからやるのかどうかという議論でございます。これにつきましては既にABWR、APWRという世界市場にまさに打って出ているプラントがあるわけでございます。それを基本的なベースにしながら、それをさらに優れたものに改良していくという観点で取り組んでいこうということです。ここではBWRがございませけれども、ABWRをやはりベースにしていくと。その優れた特長を有する技術については踏襲するというところを基本にしてございます。

電気出力は176万kWでございますけれども、これについてはインターナルポンプの台数を減らす等で中規模出力についても対応できるということを確認しております。

スライド9でございますが、では具体的にどのようなプラントになっているかというのを先ほどの特長の観点から説明してございます。まず、経済性という観点で盛り込まれているものは、原子炉システムの高性能化を図るということでございまして、特に炉心においていろいろな技術を投入しながら高性能化を図っていると。例えばスペクトルシフトによって燃料の利用率を高める、あるいは大型燃料、そしてまた炉内の二相流挙動を解明して、より高度な炉心の利用を進めるということでございます。その中で、濃縮度の高いウランを使った高燃焼度というのものに取り組んでいくと。

また、もう1つは長寿命化ということで、炉内構造物の長寿命化、80年を目指すということでございます。これは経済性だけではなくて、あわせて環境負荷の低減という観点でも貢献できるというものになっているということでございます。

次のスライド、スライド10でございますが、ここは経済性のもう1つの側面、建設単価・発電コスト低減ということでございます。建設工期の短縮というのが大きな目標でございますけれども、それを図っていく中で同時にSC構造とここに書いてございますような方式をとることによって、いわば工場生産に近づくといえますか、インフラあるいは労働者など建設サイト環境に依存しない、大変信頼性の高い工法というのをこれで実現できるということがございます。建設工期が何ゆえ大幅短縮できるかというのは、モジュール化ということに加えて、下の図にございますが、併進工事が同時に進められるということによって達成されてございます。

スライド11でございますけれども、あと大変重要な安全性につきましては、先ほどご説

明いたしましたように、シビアアクシデント等の対策ということで溶融デブリの保持等がございます。それと、右の方に少し小さい表になりますけれども、ABWRとの比較で、動的システムと静的システムを両方組み合わせた形の安全システムを実現しているということが分かります。

下にいていただきまして、運転し易く使い易いという観点につきましては、特にメンテナンスが容易になるようなスペースですとか、あるいは色々なポンプ類の削減とかそういうことを図っているということがございます。あわせて被ばく低減化もこのぐらい達成しているということでございます。

以上がBWRのかいつまんだ説明でございますけれども、次はPWRに移っていただきまして、スライド12でございます。PWRにつきましては基本的にAPWRをベースにしながら開発をしてきているということでございます。

中規模出力につきましては、ループ数を4から2に減らすということでこれも85万kW級が実現できるという見通しを得てございます。

スライド13でございますが、その具体的な中身ということでございまして、まず経済性につきましては、特にこのPWRの場合は熱効率40%という驚異的な数字を達成したいという目標にしてございまして、そのために炉心の出口温度も上げる。また、蒸気発生器も高性能にする必要がある等々から材料開発等のニーズが出てきております。

下にございますのが、先ほどのBWRでSC構造というのをを用いたわけでございますけれども、ここは船殻構造というのをを用いまして、工期を大幅に短縮したいと。若干BWRとPWRとでは事故時の状況が違いますので、同じ工法を用いられないということで、ここでは船殻構造を使って目標を達成するというところでございます。

次のスライドに移っていただきまして、スライド14でございます。経済性につきましては、免震設計、これはBWRも全く同様でございますけれども、標準設計ができるということでございます。それから、燃料サイクルコストの大幅低減ということで、高燃焼度というのを実現していく。それから、これまでPWRでは燃料棒のピッチを変えるというのはやってこなかったわけでございますけれども、ここでは初めてそういうことに取り組んで、ピッチを拡大して、若干燃料集合体も最適化するわけでございますけれども、それによって最適な高性能炉心を実現したいということでございます。

あわせて、ケミカルシム、つまりホウ酸による制御、また制御棒による制御性能についても見直しをしていくということがございます。

次はスライドの15でございます。安全性につきましては、特に特徴としまして、自律安全系によって地震時あるいは航空機落下時の信頼性、安全性を強化しようということでございまして、これはヒートシンクとして大気系を使っていきたいということでございます。

また、運転し易いプラントの実現ということは、これはBWRとほぼ同様でございますけれども、ポンプ類の削減ですとか、完全分離4トレンによる運転中保守対応が容易になって、運転中のメンテができるといったことが実現できます。

次のスライドでございます。こういうプラント概念をPWR、BWRをそれぞれとりまとめた結果、どういう要素技術開発が新たに今後必要になるかということでございますが、これを表にしたのがこれでございます。右側に囲みでFSで設定された開発の6つのコアコンセプトというのがございますが、これがこれまで2年間取り組んできた要素技術です。それに加えて、ここに新規と書いてございますような、新たには10テーマぐらいこれが加わるということでございまして、こういうテーマも来年度から新たに取り組む。また、こういうテーマごとに色々な関係者に入らせていただいております、メーカー、電力だけでなく、大学あるいは研究機関等々、そういった有識者のレビューも得ながら総力を挙げた体制で取り組んでいるということでございます。

スライド17でございます。単に物をつくれればそれで国際的に導入が進むということではない状況になっておりますので、これをどのようにそういう国内あるいは海外での展開に向けての道筋づくりをするかというのが大変重要でございます。そういった検討をここでやっております。

まず、市場ニーズということでございますけれども、ここではOECD/NEAのデータにございますように、今後も世界的には原子力の需要というのは大幅に増大する。その中で、ここにリプレース需要について触れてございますけれども、先ほども申し上げましたように、リプレースというのはある意味で確実な需要ということが言えるかと思いますが、米国、欧州、日本で合計270基のリプレースが2030年から2050年の間に出ると。これは大型炉の出力規模でいいますと、全体では世界で135基ぐらいの需要が出てくるということになります。

また、下のグラフを見ていただいてもお分かりになりますように、この色の濃いところが60年の運転経験を超す炉の累積数でございますけれども、日本だけのマーケットでは小さいので、世界に出ていく必要があるということでございます。

では次のスライドにお願いいたします、スライド18でございます。これは先ほど市

場調査と重複する面がございますので、ここでは割愛させていただきます。

スライド19でございますけれども、これが円滑な導入に向けての導入シナリオの基本的な考え方を示してございます。まず、初号機については、2030年ごろまでにプラントの運転開始ができるようにする。2号機は標準化効果によって、リスク等を低減していく。

また、色々な技術については確証試験とか実機への先行適用ということを図りながら技術の成熟化を図っていこうということを基本的な考え方にしまして導入シナリオを描きますと、2015年までに基本設計を完了して、詳細設計・個別設計等を2025年ごろまでに完了で、2026年から安全審査等によって2030年に運転開始できるというようなシナリオが描けるということでございます。

ここで重要なのは、先ほどございましたように、成熟化を図るということで、導入条件が整った要素技術は順次早期の実機適用を図っていくということが重要になってまいります。

なお、海外展開ということでは、既に色々なプラントが動いておりまして、米国、欧州、そこをやはり重要市場というふうに設定しまして、特に米国等ではDC取得等も目指した形で工程を考えていくということでございます。

なお、アジア等、新規導入国についても、これも今後伸びてきますので、これについては各国のいろいろな計画等を見ながら柔軟に進めていきたいということでございます。

スライド20にございますのが、先ほどのスケジュールを図にしたものでございます。一番下にプレ次世代というふうにここでは書いてございますけれども、一部長期の開発を要する燃料のような技術開発を除くと、ほぼこれは次世代軽水炉と呼べるものがこのタイミングで実現できるだろうということで描いております。ここにございますように、2024年ごろにはそういったプレ次世代炉が運転開始するといったスケジュールが描けるということでございます。

次にスライド21でございます。一方、こういうものを実現する上では、規制が色々な意味で課題になってくるという面がございます。そこで、規制上の課題を洗い出しておりまして、それについても取り組んでまいります。ここにございますように分類を3つ置いておりまして、まず新技術の適用にあたって、新たな規制の対応が必要になってくるというようなものについての取組がございます。特に免震等がございますし、あるいは濃縮度の高い燃料を扱うということでの課題もございます。

(B)では、そういう特定の技術というわけではないわけですが、しかし先ほどの高い開発目標を達成するためには単なる技術だけではなくて、やはり規制側もいろいろな制

度上の見直しがないと達成ができないようなものはないかという観点での分析もしております。こういう観点から検査制度の合理化等々の課題も出しております。

最後が、国際標準炉として相応しい合理的な安全規制体系など戦略的な見直しが必要なものであるということで、これはなかなか実現が難しい課題もあるわけですが、そういうものもあえてここでは課題として出しております。例えば設計認証制度のようなものも課題として出しております。

次のスライドに移っていただきまして、こういうようなものを開発計画、それから特に規制上の課題等もどのようにうまくクリアしながら全体シナリオを実現するかということで、ロードマップの形にそれを取りまとめております。

それから、もう1つが国際標準です。国際標準炉という認識を国際的にもどのように作り上げていくかというのが大変重要になるわけですが、そのような観点でいろいろな国際的なスキームを積極的にこれから活用していきたいということでございます。ここでは例として色々出しておりますけれども、それぞれの色々なメリット、デメリット等も見ながら取り組み方を考えていきたいと思っております。

あと、国際的な色々な場での発表等もこれから積極的にやっていきたい。また、こういうことによって国際的に活躍できる技術者というのをこれから育成していけるのではないかと、いうふうにも思っております。

次からスライド23以降が具体的なロードマップでございます。これは要素技術開発と、それから特に規制上の課題、それがまず全体計画と整合しているかどうかということや、こういうものでチェックしながら、どれかがボトルネックにならないかというようなことを見ながら開発を進めていくという意味で大変重要なロードマップでございます。

スライド23がBWR、スライド24がPWR、スライド25が安全規制あるいは規格基準の整備に係るロードマップということで示してございます。このような考え方でやっているということでございます。ここは細かい説明は飛ばしまして、次のスライド26に移らせていただきます。

開発推進ということで、これまではプラント概念の構築に向けて一体的に取り組むということで、ある意味で各競合相手であるメーカー三社が一緒になってやるという観点で中核機関であるエネ総研が色々調整等もしながらやってきたわけですが、ここでプラント概念も明確になり、開発計画も明らかになり、またロードマップも整備されてきておりますので、今後はメーカーを中心に、効率的体制のもとで開発を加速化したいということで、そ

のような開発の体制の見直しをしてございます。ここにありますように、中核機関、メーカー等の役割をそのような観点で見直してございます。

また、国におきましては、ぜひこの政策上の重要性を考えていただき、引き続き予算確保に向けまして取組をお願いしたいということでございます。

また、国際展開に向けた各種の環境整備を今、色々ご議論され、進めていただいているかと思えますけれども、それをぜひ実現に結びつけていただきたいと思っております。

次にスライド27ですが、少し予算の話が出ましたので、簡単にご説明したいと思います。総開発費につきましては当初約600億円と言っておりましたが、その後開発計画の色々な細かな見直し、あるいは合理化等をやりまして、現在は約550億円というふうに見込んでおります。そのうち国、民間でおよそ半分ずつ負担ということで考えております。なお、民間におきましても色々自主的に取り組むべき課題もございまして、そういうものはさらにまた200億円ぐらいというふうに見込まれてございます。

スライド28からが、では当初設定した開発目標がどのように達成されているかということでございます。一言で申しますと、基本的にほとんどの開発目標につきましてはほぼ達成できるという見通しを得てございます。

スライド29にございますが、建設単価につきましては若干目標まで達していないという部分がございます。ただ、最近建設コストは海外でもむしろ高騰してきているという状況がございまして、そういうものから見れば十分にこれは競争力があるというふうに判断しております。

あと、ご関心の高い稼働率97%という数字が本当に実現できるのかということに対しましては、24カ月の運転サイクルを実現するというのと、それから定検期間につきましても非常に詳細に今分析をしております、色々な機器について、短期、中期、長期の検査工程での保守等も組合せながら、それを80年間の運転期間にどのように管理をするかというのを詳細に見て、稼働率97%は実現できるという見通しを得ております。

このように目標を達成できるというのをこのスライド30までである程度確認したわけでございますけれども、それをまたさらに総合的に評価してみようということを行っております、それがスライド31からでございます。まず、スライド31につきましては、国内外ユーザーにとって魅力的で、国際標準炉となる見通しがあるかということでございます。それも先ほどのような色々な国際的なニーズに応えるものになっているということで達成できると見ております。

スライド32におきまして、ロードマップがきちんと描かれているかということ。これは先ほど図で示させていただいたとおりでございます。

スライド33でございますけれども、これにつきましては、総力を挙げた開発体制が組み立てられているかということでございます。これは色々な研究機関あるいは大学等を含めてご参加いただいてこれまで進めてきておるところです。

特にここで強調しておきたいと思っておりますのは、スライド33の1つ目のポツのさらに下3つ目でございますけれども、プラント概念検討において、メーカー各社がアイデアを出し合うことにより魅力的なプラント概念の構築に至ったということでございまして、世界から見ますと、この日本の非常に信頼性の高い三社が、しかも本来は競争相手のような三社がここで協力してやったということ自体が大変な驚きでありまして、かつまたそれが世界にとっては大きな魅力、売りになるということだと思っております。また、PWR、BWRを同時にやったという中で、お互いに競い合っただけで新たな開発要素が出てきた。またそういうものの達成見通しが出てきたということでございまして、これが大きな成果ではないかと思っております。

最後に、おわりにということでございますが、先ほどご説明しました色々な特長というものはまさに今後のリプレースにおいて非常に有効に働くものになって、国内リプレースの円滑化にも資するであろう、国際展開の促進にも資するというように考えてございます。

最後、資料3-3をごらんになっていただければと思います。この資料3-3は外部の評価委員会ということで設けたものでございまして、3ページ目に委員リストがついてございますけれども、委員長の大橋先生以下、原子力各界の色々な分野の方にご参加いただいた評価委員会でございます。

この評価委員会の講評のポイントだけ簡単に申しますと、開発目標について1. から5. とございますが、この1. から3. までは私ども評価報告書に対するいわばエンドースのようなことをここで述べていただいたわけでございます。4. におきまして今後の開発において留意すべき点が幾つか挙げられております。主なものとしましては、基本的に開発の期間が長いということもございまして、国際動向あるいは技術開発の動向等、十分に留意して今後柔軟に対応して欲しいというのが基本的な考え方になっております。

最後の5. におきまして、次世代軽水炉の位置づけということで、この開発の重要性を見せられ、ある意味で激励というような形で、何としてでも成功するように頑張っただけで欲しいというようなことがここでまとめられております。

私の説明は以上でございます。

(三又課長) それでは、引き続きまして、その後でございます資料3-4、次世代軽水炉開発の今後の取り組みについてという資料に関して、経済産業省から、ごく簡単に申し述べたいと思います。

これは7月29日付のペーパーでございますけれども、ここでございます経済産業省、電気事業連合会、それからメーカー三社、エネルギー総合工学研究所の連名で、これら関係当事者間で合意をした文書でございます。

冒頭のところにありますのが、これまでの2年間の開発、概念検討、それから技術開発の結果を踏まえ、また今ご説明がありました中間評価の結果を踏まえて、今後の取組について全部で5点を合意したものでございます。

1点目は、今後の大枠のスケジュールでございます、2015年までの基本設計の終了と、今ご説明あったとおりですが、2013年に予定されている基本設計開始の前に、改めまして開発の進捗状況等の確認のための評価を行うというのが1点目でございます。

2点目は、国としての本プロジェクトの基本的な位置づけについて述べております。先般6月に策定いたしました原子力発電推進行動計画、また同月に閣議決定をされましたエネルギー基本計画においても、本プロジェクトが2030年前後から見込まれる既設炉のリプレース需要の本格化に対応するための重要な施策として位置づけられております。それを踏まえて、国は今後とも引き続きこの開発の支援をするという基本的な考え方を述べております。

3点目、次のページでございますが、次世代軽水炉の導入、あるいは新技術の具体的な導入計画というものと、それから国の支援のあり方について述べております。新技術の具体的な導入計画や次世代軽水炉の導入の見通しについては、関係者が連携をして本年度中に明らかにするという事としておりまして、今回の総合評価を踏まえて早急に検討を進める。また、新技術については海外展開を行う現行炉についても導入をすることを配慮する。また、国といたしましてはこういった導入計画等を踏まえまして、今後支援のあり方について検討していくということでございます。

4点目、安全規制との関係でございます。先ほどのご説明の中にも規制との関係がございましたけれども、2月に原子力安全・保安部会基本政策小委員会の報告書の中でとりまとめられております課題の整理の中で、次世代軽水炉について安全性の確保の観点から、規制上の要件等について適切な時期に検討が行われることが必要であるということが明記をされております。今ご説明のあった具体的な内容に即しまして、今後関係者、特に電気事業者、メーカーの協力を得つつ、資源エネルギー庁及びエネルギー総合工学研究所が中心となって、

規制当局と必要な課題解決に向けた取組を行っていくということでございます。

最後、5点目でございますが、各関係当事者の役割について整理をしております。この中身も先ほどのご説明にありましたとおりでございますけれども、メーカー、電気事業者、それぞれの立場からの関与、それからエネルギー総合工学研究所についてはプロジェクトの事務局機能を果たすとともに、調査研究機関としての中立的な立場とノウハウを活用した規制の高度化や国際展開等の対外調整に係る活動を行っていくということで役割を明確化したものでございます。

以上でございます。

(近藤委員長) はい、田中さん、三又さん、ご説明、ありがとうございました。

それでは、ご質問ご意見どうぞ。

はい、大庭委員。

(大庭委員) 次世代軽水炉等の技術開発について非常に広範な包括的な説明をありがとうございました。質問は、19枚目のスライドのところ、導入シナリオのところ。その前の17ページのところにも関わるのですが、今のところアメリカや欧州を市場として考えているというのは非常によく理解できました。しかしながら、これらの地域において我が国で行っているような次世代軽水炉開発と同様の取組は存在しないのでしょうか。つまり、次世代の軽水炉の技術開発というのは競争相手がいるのではないかと思うのですけれども、それについて今日の資料は、私がもしかしたら見落としているかもしれませんが、まったく見当たらないので、その辺の状況はどうなのでしょう、というのが第一の質問です。

それからもう1つ。もし競争相手、他でも次世代軽水炉の開発をしているとすると、そういった他の技術に対して、日本が今開発している技術の強み、優位性というのはどこにあると考えているかという点について、お聞かせ願えればと思います。

(田中センター長) まず、海外での同様な開発ということでございますけれども、これは基本的にアメリカですとEPR I等々でも、あるいはDOE等でも要素技術開発というのが1つ挙げられておまして、その中には類似のものがございます。ですから、そういう個別にこれから開発したい要素技術としての取組は世界的にもあるのかと思うんですが、こういうプラント開発という形で集約するような開発は、少なくともアメリカ、ヨーロッパではあまりないと思っております。

むしろ今後は例えば中国のようなところが、自主プラントの開発というのをやっておりますので、そういう中で新たなものを投入してくる可能性はあるということかと思えます。

(大庭委員) 今EPRの話が出ましたけれども、EPRは次世代軽水炉とは世代が違うと思って質問しなかったのですが、もしそういうことだとすると、今実際にもう建設が始まっているEPRと比べて、こちらの新しい次世代軽水炉の強み、優位性というのはどこにあるのでしょうか。

(田中センター長) まず、先ほど出しましたようなまさに経済性、安全性、運転し易さ等をトータルに実現していること。それぞれについて見てみますと、経済性についてもEPR等に比べればこれは相当大幅に下げられる。そういうものを安全性とか十分に確保した上で実現できるということが大きいと思います。

また、そういうものとあわせて、実は先ほど経済性、安全性という観点を中心にしたんですけれども、実際使用済燃料が3割減るであろうとか、それからあと長寿命化によっていろいろと今後の廃棄物が大幅に減るとか、そういう持続可能性と言いますか環境性と言いますか、そういう面でも大きな特徴を持ったものになってきているのかなというふうに思っております。

(大庭委員) 技術開発そのものに非常に意義があるというのは理解しているのですが、国際展開をもし考えているということであるとするならば、他者との競争というのは避けて通れないので、その辺の観点がもしもう少し中間報告やその他の報告に反映されていると良いのではと思ひましてそのような質問をさせていただきました。

(近藤委員長) 尾本委員、どうぞ。

(尾本委員) プロジェクトの進め方についてのサジェッションみたいなものです。ユーティリティクワイヤメント、電力要件というのは既にあるが、規制要件がなくて、これはいずれやっていきますよということになっています。いずれ国際標準炉ということを考えていくのであれば、電力要件、それから規制要件は何であって、それに対するコンプライアンス、例えばIAEAの基準に対するコンプライアンスというのはこうなっていますよということ、今の段階ではもちろんまだ早いと思うんですが、いずれ明確にしていって、その中で例えば安全設計についての国際的なレビュー、IAEAの設計レビューをインバイトするというような話があったかと思ひますので、そういったことを進めていただければと思います。

見たところ、安全設計という点でチャレンジングなのは、恐らくシビアアクシデント対策のところ、BWRの場合に多分これはコアキャッチャーを設けようということなんでしょうか、SWR1000で圧力容器からかなり距離を置いたところでコアキャッチャーを設けることについてはそれなりに彼らも苦勞して色々な議論があったところですので、そういう

国際的な評価というのが意味を持つのではないかと思います。

それから、PWRのIVRですが、出力密度が小さくて、原子炉が比較的小型のVVERなんかではできるであろうということが言われているんですけども、それを大型化したときにはどうなのかは、既に韓国のAPR1400でも議論されているところでありまして、日本で検討の次世代PWRはさらに大きいわけですから、よりチャレンジングな要素であると思うんです。そういうことについて何らかの国際的な専門家によるレビューというものがいずれ行われていく必要があると思います。

それからもう1つは、水平分業とまでは言いませんけれども、世界を見ると色々なところで良いものがあるわけですから、それを取り入れて、何が何でも日本だけでやるんだというふうにしないう方が良いのではないかと思います。例えばモデリングアンドシミュレーションという領域はアメリカで最近非常に進歩していて、これは例えば炉出力を170万からもっと小型にしましょうというときに、あれこれフルスケールの実験などをやらなくてもできるというメリットもあるわけです。既に国内の大学あるいは研究機関と一緒にやるということになってはいますが、必要に応じて、また良いものがあれば、海外の良いところも一緒にやってやるというのが好ましいことではないかなと思います。

以上、感想までです。

(田中センター長) 国際的なところにつきましては、特にIAEAの標準の中に反映しないといけないものも色々あると思っております。既にJNES等が免震等についてはそういう意味でIAEAへの働きかけもやっているという状況でございます。今後もそういうものが出てくれば、JNESなどと一緒になって取り組む必要があると思います。

また、先ほどのまた色々な海外の知見を得るという意味では、例えばOECD/NEAの色々なジョイントプロジェクトのような発想もあるかと思いますし、場合によってはそういう可能性も出てくるかもしれません。いずれにしても、例えば5%を超える燃料の活用という意味では国際的に仲間づくりというのにも必要になってまいりますので、そういう意味からアメリカ等の色々な研究所とリンクをとるといようなことも一応私どものこれから検討課題には入っておりますので、そういうことは十分今のご指摘も踏まえて取り組みたいと思います。

あと、IVR等の細かい話につきましては。

(尾本委員) 恐らくそれはこれからの話だと思いますので結構です。

(近藤委員長) 確かに、資料にはこれから研究すると書いてありますね。ですから、その結果

ネガティブな答えも出ることも覚悟しているということでしょうね。

では、秋庭委員。

(秋庭委員) すばらしい技術で、これから期待される場所なんです、伺っていて大変申しわけないんですが、PWRでもBWRでも使えて、そして大型でも小型でも中型でも適用できるということで、何だかこれが次世代軽水炉だというイメージがなかなかできないなと思って伺っておりました。反対に、汎用性があるという、柔軟に対応できるすばらしい技術だと思えば良いんだろうなというふうに思っております。

私の質問は、まずコンセプトのところで安全性についてです。5ページに6つの開発目標が書かれておまして、安全性でシビアアクシデント対策を設計上考慮というふうに書かれておられます。大きな事故に対する対策というのは大変重要なんです、国内においてはヒューマンエラーなど運用に関するということでしょうか、細かなトラブルが色々と聞かれております。そのようなトラブルについて細やかな対策というか、細やかな安全性というのでしょうか、そういうこともぜひお願いしたいと思っております。

もう1つは、安全規制との関係です。これはロードマップで見た限りのコメントで、またご説明をいただきたいのですが、23ページと24ページのBWRとPWRの開発全体ロードマップを見ますと、緑色のところが技術開発で、ピンクのところが規制及び規格基準の整備となっています。大体PWRを見ていますと技術開発と規制が並行しておりますが、BWRの方は炉心のところや一次系安全設備のところなど、技術開発と規制がパラレルになっていないようですが、これはどういうことなのかなと思いました。

最近、ステークホルダーコミュニケーションが大事だということもよく言われておりますので、そのようなこともあわせて考えて開発計画が進むと良いなと思っております。この見方というものを教えていただければありがたいなと思っております。

また、全体的なことなんです、最後に、評価委員会の文書の講評をご説明いただきました。この中の2ページのところ、最後の上から6つ目の●のところに関して、やはり社会への情報発信にぜひ進捗状況について発信していただきたいなと思っております。新しい技術が開発されているということは若い人たちにとっても原子力分野に進みたいという希望を進めることでもありますし、また原子力というとあまり良くないニュースが取り上げられることが多いんですが、希望のあるニュースとして、ぜひこれからも進捗状況を情報発信に努めていただきたいと思っております。これは希望です。よろしく申し上げます。

(近藤委員長) 今日の日経新聞の1面トップの記事になっていましたね。

田中さん、どうぞ。

(田中センター長) ありがとうございます。今のご指摘、何にでも適用できると申しましたことですが、基本的には大型炉として基本設計をしておりますので、大型炉で色々と実現するための機器の大型化とかいうのを含めまして配置設計があるんですね。そういう形でこれ全体を進めております。

その中でいわゆる中規模ということで、大体80万とか100万とかそういうクラスについて適用できる要素技術はどのような形でできるかということの詳細に分析をしまして、そういうものにも基本的に要素技術は適用可能だということを分析しているわけです。しかし、これを実現するためにはまた別途実際の設計をしないとだめですので、そういうものはまた次のステップとしてあるわけでございますけれども、見通しとしては得ているということでございます。

それから、細かな安全性につきましては、日本の特にIT技術を使ったトータルマネジメントシステムの開発というのもこれまでもやってきております。そういうものの実現によってヒューマンエラーの防止とか、あるいは運転員あるいは保守員にとって色々と支援できるような施設づくりというものはこの中に取り込まれてございます。

あと、規制のところにつきましては、実は来年度から取り組む新技術については必ずしも規制関係の問題というのは十分まだ整理していないところがございまして、評価が抜けたりしている面が確かにございますけれども、基本的にはPWR、BWR同じ考えで、技術開発を進めながら規制上の課題にも取り組んでいくということで考えております。これが特に今回のこの開発の重要なテーマでございます。そういう意味で原子力安全・保安院とも色々と意見交換を既に始めているということでございます。

社会への情報発信は今後も色々と努力したいと思っております。

(秋庭委員) ありがとうございます。

(近藤委員長) では、鈴木委員。

(鈴木委員長代理) 私からは、16ページの要素技術開発のところですが、先ほどの尾本委員のお話にもあったんですけども、これからこれをやっていただくこの中から、考えておられるところで一番難しそうな、逆に言えばブレークスルーが一番期待される分野であり、挑戦的などころだということをご教授いただきたい。私が見ると燃料開発が大変だなと思うんですが。

一方で、最後の19ページのところに「導入条件が整った要素技術は順次早期の実機適用

を図る」というところがありますので、大庭委員の質問にも重なるんですが、2030年というかなり先なので、競争相手はどんどん先に新しい原子炉を入れてくると思うので、要素技術で新しく開発されたものはどんどん実機にも反映していただくという、その辺ももう少しうまく説明していただければ、この開発スケジュールの意味がもう少し良く分かるのではないかなと。どんどん開発して新しいものは取り入れていく。一方で2030年には新しいのができるということで、そういうふうに解釈してよろしいのかということです。

(田中センター長) まさにおっしゃるとおりでございますが、要素技術でどこが難しいといったことは、メーカーの方にお願ひできれば。

(守屋主管技師長) 日立GEの守屋です。

どれをとりましてもやはり新しいものに挑戦するというのはそれぞれ皆ブレークスルーが必要であると思っております。今回特に炉心燃料関係は新しい、世界でまだやっていない領域に入ることになりますので、これは世界をリードする日本の今の立場から重要なブレークスルーポイントだと思っております。

あと、先ほど大庭委員からお話もありましたけれども、競合相手に海外のメーカーの最新鋭の炉を考えましても、我々から言わせればABWR、APWRと同じ世代のもので、我々が先に実現して、彼らが後を追いかけているというのが今の実情です。それを今度は我々がさらにその先をいくというのがこの開発の1つのポイントだろうと思っております。その中で特に日本は建設を実際にやって運転しているというところで、建設技術に関わるSC構造ですとか、PWRであれば船殻のようなどころとか、そういうところというのはまた世界に先駆けた新しい建設の方法だということで、こういうところも大きなブレークスルーポイントだと思っております。そのほかデジタル関係も日本が今まで引っ張ってきた技術ですので、これがさらに進むということ等々、どれをとりましてもそれなりに世界をリードするブレークスルー技術だと思っております。

(遠山原子力技術部長) 三菱重工の遠山でございます。

PWRもBWRと同じように色々チャレンジングな技術があるんですけども、特に先ほど大庭委員がご質問になった、技術開発と安全規制がBWRとPWRで少し違うように見えますとおっしゃっているところは、我々は燃料被覆管にステンレス、SUSを使おうと思っております、これが新材料でございますので開発に時間がかかります。それから、あらかじめ規制側の先生や大学の先生と色々な議論を進めながらそれをやっていっているということがチャレンジング。

それから、先ほどの40%の熱効率、これもかなりチャレンジングでございます。一次系の水の温度を上げるといって材料にも影響してまいりますので、広範囲な実験による確認とかをしていかなければいけないと思っております。

(飯倉原子力技師長) 東芝の飯倉でございます。

東芝は日立さんと一緒にBWRの開発をこれまでやらせていただいておりますが、来年度から弊社はPWRについても要素技術開発で参加させていただくことになっております。先ほど尾本委員からご指摘のあったIVR、これについての大型化の課題についても、難しいところであることは認識しております。

また、もう1つの要素技術としては、二次系の水化学についてPWRにBWRと同様に純水化の方向を持ち込むということで、これもチャレンジなところです。現状は高アルカリの管理をしておりますけれども、そういう技術にチャレンジしようということで研究に取り組みさせていただくという予定にしております。

(近藤委員長) それでは、私から。

第一に、大庭委員の質問は大事だと思います。原子炉開発の物語をいそいで述べれば、日本は1985年にABWR、APWRを図面上完成し、世界に先駆けて改良型軽水炉というコンセプトを打ち出しました。86年にチェルノブイル事故が起きて世界の原子力発電所の新設の動きは停止しました。そこでヨーロッパ、アメリカで色々な議論がなされましたが、ヨーロッパでは、ドイツとフランスが連合して、むしろ規制当局がリードした感じなんですけれども、極めてロバスタな設計が追求され、フランスらしくないというべきか、ドイツに引張られたというべきか、一つのコンセプトがまとめられた。これがEPRなんですね。これは最初にフィンランドで作られ、次にフランスのフラマンビルに建設中です。ドイツの影響が強いプラント設計なのに、ドイツの土地の上には建ちそうもないことに歴史の皮肉を感じています。

それに対して、アメリカでは、TMI、チェルノブイリ事故の反省として、事故時になるべく人間の手を煩わせない炉が追求されました。当時、それを固有安全炉と呼ぶことが流行ったんですけれども、私は、人間の作るものに固有安全を主張できるものは無いといって、議論に参加しました。これは数年を経て、パッシブセーフティ、動的機器に依存しない安全機能ということで落ち着いたんです。で、そういう安全機能を備えたPWRがAP1000、当時はAP600だったんですが、あまりに出力が小さいということで、すぐにAP1000になりました。BWRはESBWRです。しかし、これらは発注がないからずっと建設さ

れることがなく、中国が設計情報を全部もらえるということで、AP1000の導入を決め、今建設中です。一方のESBWRはアメリカ国内でそのうちつくられるかどうかという段階。そういう状況の中で日本では数年前から次世代軽水炉の議論を始めたのです。

で、そこでは、次の時代の技術の在り方をどう考えるかということが問われるはずなのですが、お話を伺うとどうも、そういうこれまでの世界の動や議論を踏まえて、ある意味では良いところ取りをしてコンセプトをつくらうとしているように思います。

ただ、良いところ取りは良いんだけど、誰かが言われたように、特徴がないと言われる可能性がある。シャープな特徴があるからといって必ず競争力が保障されることはないと思うんですが、そうなる可能性もある。ですから、大庭委員の質問を受ける前に進んで説明できるように、国際社会に対してこういう設計だという説明を行えるように磨きをかけることがとても重要だと思います。

それから、2つ目は、安全基準との整合性の問題です。国際社会ではこの数年間毎年のように、これからの原子炉の安全基準の在り方に関して行政機関からのレポートの公表や、インターナショナルアンダースタンディングやコンセンサスメーキングのプロセスが動いている。多分、今週も多分、IAEAで新しい軽水炉の安全設計基準の議論があると聞いています。で、そこでは、皆さんが新しい特徴とおっしゃっている例えばシビアアクシデントをデザインベースにするとか、単一故障基準ではなく、N+2基準、これ、ルールの読み方がなかなか難しいんですけども、基本的には安全系についてはN+2が常識というか、ルールに取り込まれているはずなんです。ですから、それを特徴といってもそれは国内向けでしかなくて、実際にはグローバルスタンダードに適合させたということにすぎないのではないかと思います。

で、そういうふうな受身では、国際標準をとるといっても、やっていることは国際標準に追いつくことでしかないのではないかと。やはり、そういうところに出ていってかくあるべしと論じながらつくっていかないと、国際社会における位取りという点では、フォロアーの域を脱し得ない。そのところ、ここらで何かできないのかなという感想を持ちます。

3つ目は、これからの課題。私は大きく2つかなと思います。1つは、再三繰り返されていますけれども、規制行政との対話をどうするかということ。先ほど申し上げたように、EPRの場合はスタートでドイツの規制当局とフランスの規制当局がテーブルについて、基本的なことを定めてからデザインがはじめられた、つまり、規制行政におけるあるべき安全性の姿に対するコンセンサスがあってから設計に進んだ。これは共同開発を意図した結果の必

然であっただけのことかもしれませんがね。日本の場合はそのところが、アメリカに似ているといえは似ているんですけれどもね。アメリカでは設計者が良いと、かくあるべしと信じるどころを打ち出し、学会等で議論を戦わせながら、それを磨いて設計を取りまとめ、NRCに持ち込んで説得してデザイン・サーティフィケーションまで持って行くという道を行く。日本の場合もアメリカに似ているといえは似ているんですが。学会等が規制当局との意見交換の場として機能していない。全く受け身と言って良い。それは規制行政組織が科学技術情報組織としての主体性に欠けることに起因すると私はみているのですが、それは本題でないので置いておいて、個別の設置許可申請に至ってからコミュニケーションが始まるというのでは、設置許可の前に立地地域社会の同意が必要な我が国の社会にあっては新しい設計を採用することが大変に困難です。アメリカ型をとるという意味は、テーブルに乗せてから設計審査に時間をかけるということを覚悟することになります。これは設計承認を得る手続きということですから、一つの設計について一回です。

日本の場合はそこをどうするか。いや、特定の技術を先行採用ということではなし崩し的というか、漸進的に規制当局とコミュニケーションをしながら良いものをつくっていくのだとおっしゃるかもしれない。それはある意味ではスマートなアプローチなのかもしれないけれども、それは、実は安全基準の目指すところが変わらないという前提での話。ライセンシングベースはこれだという閉じたものがないままに来ているから成立してきただけのことなんです。これからもそれで良いのかなと。そんなことで国際社会の模範たりえるのかなと心配になります。

フランスで最近、大統領の指示で書かれたレポートを読むと、もう国内には20万人の原子力労働者を食わせるマーケットはありません。そこで、我々は国際社会で戦わざるを得ないとして、そのために必要な取組みを提言していますね。これを私は、悲鳴のようなレポートと思いましたが、皆さんは、日本の将来をどう見ているのですか、大綱では皆さん全てが幸せになれる市場は国内にはありませんので、しっかり考えてとしてありますが、そういうことからして、国内は50%ぐらいで、あとは国際市場でということであれば、国際社会で戦える準備を規制行政当局も含めて行うことが必要になるでしょう。

先の議題で安全委員会の予算について私から一言申し上げてしまったんですけれども、原子力委員会としても、この観点から、国際社会とどう一緒に生きていくかということについて、規制当局にスタンス、ポジションを考えていただくことをお願いしなくてはいけないと思っています。

それで、そういう目で見ますと、この安全規制行政との関わりあいに関するロードマップ、これは誰がいつどこで何やるかということが書いてないのでこれはまだロードマップになっていませんね。規制当局の、特に規制のところとはどう対話をするかということについてまだ中身は決まってないと言われれば、そうでしょうねとは思いますが、やはり相当の覚悟を持って、攻める側から始めないことには始まりませんから、まずは対話のプロポーザルをつくることをしていかないといけない。ここには公開できる資料しかお出ししていないと思いますので、そういうものは公開できないけれどもありますよということなら、結構ですが、そういうコミュニケーションの取組みに覚悟を持って取り組んでいかれるのが良いのかなというふうに思います。

それから、リードプラントの問題です。おっしゃるようにエボリューションナリーにできるものから技術を取り入れて、次第に2030年を目指していくというのは1つの非常に合理的な選択だと思うんですが、そうすると、さっきの秋庭委員の質問に戻ってしまうけれども、どれが次世代軽水炉なんですかということになりませんか。ジェネレーション、3.75とか3.9とかと私は言っているんですが、これがそれだというものを決めて、これに集中投資していく、そういうリードプラントといえるものが有ると無いとでは、どちらがマーケットビリティを確保できるのか、直感的にはそういうような心配を持つわけです。

こういう切り口にこだわることは商売の仕方としては上手ではないのかもしれない、私はそこはプロではないのでこれは気にしていただく必要はないんですが、ただ、この取組み、最初にあったように、我が国の経済成長にも貢献させるんだということで公共投資を行うのですから、この点についても政策的な妥当性が要求されますので、それが良いかどうかについて十分よく検討される必要があるということは心に留めていただきたいと思います。

これは電気事業者の皆さんの問題意識にも関わると思います。電気事業者自体もまた2030年断面でどうやって成長していくのかということを考えて、海外で成長するんだということを選ぶとすると、そのところどうしたら良いかという問題意識を持つことになるのが必然かなとも思うんです。そういう意味で電気事業者の経営ビジョンとの関係にも関わってくるのかなと思いますけれども、そのことについても今後議論していかれると良いのかなというふうに思います。私からは以上です。

(三又課長) 私が全体を代表してお答えする立場にあるかどうかわかりませんが、委員長のご指摘、2点ともそのとおりだと思います。我々も問題意識は共有しているつもりでございますので、安全規制当局も含めた国際展開への覚悟の問題、ロードマップとオーナーシップの

問題、そしてリードプラントについては政策的に実際の立地と絡めて、あるいは日本の電力事業の将来像まで含めたご指摘だと思いますが、いずれもこのプロジェクトとの関係で非常に重要な論点ということで認識して政策を進めてまいりたいと思います。

(近藤委員長) はい、他に。これで質疑を終わってよろしゅうございますか。

はい。それではこの議題、ここで終わります。ご説明どうもありがとうございました。

なお、本日のご報告に対して各委員からいろいろなご意見、所感が表明されましたので、これらを踏まえて、原子力委員会としての見解を用意しようかなと思いはじめましたので、来週あたりに一言申し上げることがあるかもしれません。

それでは、次の議題。

(4) 原子力政策大綱に示している人材の育成・確保に関する取組の基本的考え方の評価について

(中村参事官) 続きまして、4番目の議題でございます。原子力の政策大綱に示しています人材の育成・確保に関する取組の基本的考え方の評価につきまして、定例会等でご審議をいただいております。その報告書案の整理が整いましたので、藤原参事官補佐から説明いたします。

(藤原参事官補佐) ご説明をさせていただきます。資料は第4-1号と第4-2号、そしてその後ろに参考資料を2つつけてございます。

まず、この人材の育成・確保に関する評価でございますが、去年10月20日に評価の実施を決定いただきまして、今年の7月13日に、この原子力委員会定例会の場で報告書案についてご説明をさせていただきました。その後、パブリックコメントをしておりましたので、その結果について最初にご報告を申し上げます。

資料4-2をごらんください。7月13日から27日までの2週間、ご意見の募集を行いました。全部で11名の方から26件のご意見をいただいております。後ろに個表をつけてございますが、主なご意見としましては、具体的取組の例や具体的資格などを紹介とともに、それについて追記すべきあるいは評価を加えるべきといったようなご指摘。それから、報告書の表現について正確さを高める観点から表現を見直してはいかがかといったようなご意見が中心でございました。

ご意見を受けまして、26件のうち9件について本文に反映してはいかがかと思ってござ

います。その点をピックアップして以下の資料についてご説明をいたします。

まず、4番目でございますけれども、今回倫理教育の重要性ということが述べてございますが、それに関連して、技術士の重要性というものにも言及していただきたいというご意見です。ここにつきましては、技術士の重要性、活用という点については既に専門資格を有する人材の活用ということで触れてございますので、特段本文の修正は必要ないかと思っておりますが、その技術士についての高い倫理性が求められるという点につきましては、その旨を本文中に追記してはいかがかと思っております。

それから、2つ目が6番でございますが、原子力産業セミナーということで原子力産業に興味を持つ若者の人数を増やすという観点で例示をしてございましたが、このセミナーの目的について、その正確性をより確保する表現に修正してはいかがかということでございましたので、こちらはご指摘のとおり修正をさせていただいてはいかがかと思っております。

それから、次のページにまいりまして8番、技術士です。これは本文ではなく用語集でございますが、誤字でございましたので、表現を正確にという観点から修正をさせていただきます。

それから、11番、5ページ目でございます。技術認定制度についての記述がございました。ここにつきましては、その趣旨についても正確性を確保する観点からご指摘を踏まえて、例えば福井県で行っているような地域の技術認定の取組と、それから電気事業者等が中心になって行っている技術認定に関する取組、ここを明確に区別する形で表現をし直すという方向でいかがかと思っております。

それから、6ページ目にまいりまして13番でございます。この報告書の中で安全文化の醸成、それからコンプライアンスに関する教育、倫理に関する教育、こういった内容の指摘を幾つかしております。このそれぞれの用語の概念について整理をし直してはいかがかというご意見でございました。

このコンプライアンス、倫理、こういった概念はいろいろな考え方がございますけれども、委員会としての指摘の趣旨を明確にする観点から、ご指摘を踏まえまして表現ぶりを修正してはいかがかという対応案でございます。

それから、若干飛びますけれども、9ページ目、14番からでございます。こちらは今回の報告書では高等教育以上の取組について評価をしてございましたが、小中学生など初中教育についても重要ではないかというご指摘でございます。ここにつきましては、初中教育については大綱の2-5-3学習機会の整備・充実で記載するとおり重要であるというこ

とは認識をしてございますが、当該政策については既に別の評価の報告書で評価してございますので対象外としました。しかしながら、この趣旨が報告書本文を読んでもわかるように、報告書の中にこの旨を明記するという方向で対応してはいかがかと思っております。

それから、15番、こちらにつきましては、人材育成関係者協議会の報告書を参考にさせていただきますまして、文科省、経産省が行っている人材育成プログラムの取組状況を考察してございますが、ここを人材育成協議会が行った「評価」という表現をしておりましたが、「調査」という表現が適切だというご指摘でございましたので、そのとおりに修正をしてはいかがかと思っております。

それから、16番目、こちらにつきましては東京大学が行っております原子力に関する教科書、この英語版について、ANENT等を通じて海外で活用することということの提言をしてございます。こちらにつきましては、ご指摘のところの趣旨などを踏まえまして、ANENTで使っていただくことが大切ということだけではなくて、ANENT等の国際的な人材育成に関するネットワークを通じて教科書が海外で活用されるように工夫すること、こちらの方が伝えたい趣旨でございましたので、そのように修正してはいかがかと思っております。

最後に、10ページ目の19番でございます。原子力機構の取組について色々ご紹介をしてございますが、こちらのご指摘は、これらの取組については法に定められた機構の業務であるということを明確にすべきというご指摘でございました。この点を踏まえまして、報告書本文の中にもその旨を明記してはいかがかと思っております。

以上が資料4-2でのご説明でございます。

資料4-1に戻っていただきたいと思っております。今のようなパブリックコメントでいただいたご意見、それからもう一度全体を見直したときに、伝えたい趣旨を明確化する、あるいは表現の正確を期すという観点から、若干の見直しを加えましてまとめたものが資料4-1の評価報告書案でございます。

例えば、2ページ目のはじめにのところの最後の3行目からですが、これは前回の報告書案の段階ではなかったものですが、はじめにを読んで、何が書いてあるのか、報告書で言いたいことは何かという全体像が分かり易いようにするというところで追記しています。こういう趣旨で修正をしてございます。

報告書の内容につきましては、前回7月13日の時点でご紹介をしておりますので詳細は割愛させていただきますけれども、今回いただきましたパブリックコメントのご意見を踏ま

えて、全体を見直さなければいけないようなご意見はございませんでしたので、方針はこれまでと同じように5章構成、そして結論といたしましては引き続き原子力大綱の考え方を尊重して、各機関において取組を推進することを期待しますというものになってございます。

説明は以上でございます。

(近藤委員長) ありがとうございます。

これをもってこの人材の育成・確保に関する取組の基本的考え方の評価とすることについていかがでございましょうか。

ご意見が無いのに、なんですが、私から一つ。ご紹介のように、「はじめに」は少し工夫していただいたんだけど、どうせ工夫するのなら、もうワンステップ、サブの項目の中身の頭出しまでしても良いのではないか。現状では5章の5. 1とか大見出しだけしか書いてないんだけど、職場環境の改善と書いても、どういう提言があるのか分からないでしょう。その次の段にある言葉まで拾っていただくと、それが見えてくると思うんですね。確かここは、報告書にサマリーを付すべしや否やの議論があつて、その結論として、はじめにのここを少し膨らませて、何が提言されているのかが分かるようにするのが良いとされたのですから、その趣旨を活かしていただきたいとおもいます。

(藤原参事官補佐) そうしましたら、今は5章の5. 1、5. 2というところをここでご紹介をしておりますが、この下に(1)、(2)に当たる部分を追記するという事でよろしいですか。

(近藤委員長) あまり機械的にやらないでくださいね。中身のポイントが伝わるということが大事な事なので。ということで、少し表現を直しましょう。そういう修正をするという事でよろしいですか。

(一同異議無しの声)

(近藤委員長) はい、ありがとうございます。それでは、他に何かありますか。

ございませんようでしたら、それでは、大変長くかかりましたけれども、これをもって人材の育成・確保に関する政策評価とすることに決定したいと思います。いかがでしょうか。

(一同異議無しの声)

(近藤委員長) はい、それではそのように決定します。事務局には本当にご苦労さまでした。

(5) 秋庭原子力委員会委員の海外出張について

(中村参事官) それでは、続きまして5番目の議題でございます。秋庭原子力委員会委員の海外出張につきまして、秋庭委員からご説明があります。

(秋庭委員) 私はこのたび、原子力委員に就任して初めての海外出張に行かせていただくことになりました。出張先はスウェーデンとドイツで、期間は8月22日、来週の日曜日から1週間でございます。目的としましては、スウェーデン及びドイツにおける放射性廃棄物の処分地選定に関する国民との合意形成のあり方。そしてもう1つは、スウェーデンにおける原子力施設の廃止措置等から生じる資材の再利用について、関係者と意見交換を行って、研究施設を視察するということを目的としています。

詳細スケジュールはそこに書いてあるとおりですけれども。最初にフィンランドを経由してスウェーデンのストックホルムに到着いたしまして、高レベル放射性廃棄物の最終処分地に昨年選定されましたエストハンマル自治体のフォルスマルクへ行きまして、スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB）及び自治体の関係者と意見交換を行ってまいります。特に地元住民の人たちが高い支持をしておりましたので、そのような結果に至った経緯などを伺ってまいりたいと思っております。

また、翌日はスタズビック社を訪問しますが、スウェーデンでは既にクリアランス物のフリーリリースを行っております。日本では制度ができましたが、まだ少量の限定再利用にとどまっております。今後フリーリリースに向かってさまざまな課題があると思っております。特に国民への理解ということが大きな課題となっておりますが、その辺のところを伺ってまいりたいと思っております。

そこから今度はドイツにまいります。ドイツでは、まずドイツ廃棄物処分施設建設・運転会社（DBE）及びニーダーザクセン州の環境省（NMU）と意見交換をしたいと思っております。DBEのほうは広報関係としては主としてサイト周辺の住民向けで広報しており意見交換をしております。翌日は場所を移りまして、ザルツギッターにまいりまして、連邦放射線防護庁（BFS）と意見交換します。BFSが高レベル放射性廃棄物の実施主体となっております。

最後に、ゴアレーベンに行つて実際に視察をして帰ってくる予定です。ドイツではゴアレーベンの探査活動が2000年から凍結されていましたが、2009年9月、昨年の総選挙によってこの凍結を解除する方針が出されておりますので、この辺のところも凍結解除に当たってどのような規制や、そしてまた国民の意見などがどのように反映されているかなどについても意見交換を行つてまいりたいと思っております。

以上です。

(近藤委員長) 日本と同じように欧州も暑いようですから、道中ご無事で。

(秋庭委員) 頑張って行ってきます。ありがとうございます。

(近藤委員長) はい。それでは、その次の議題。

(6) その他

(中村参事官) その他の議題になります。その他として事務局から1点ご連絡を差し上げたいんですが、よろしいでしょうか。

(近藤委員長) はい。

(中村参事官) 資料第9-1号と9-2号でございます。原子力委員会は「原子力政策大綱の見直しの必要性に関する検討について」決定をいたしまして、現在3本柱で多くのご意見をお聞きしているところです。その1つが有識者からのご意見を聞く会ですし、もう1つが一般からのパブリックコメントでございます。その3本目が、地元へ行って直接意見を一般の方からお聞きするというものでございます。

その第1回目としまして、この資料にありますように、原子力政策大綱の見直しの必要性につきましてご意見を聴く会、この場合はin福井ということで、福井市で開催をすることとございまして、そのご案内を既にプレスリリースとして出させていただいているところでございます。

日時が9月4日の土曜日で、午後3時間を考えてございます。

福井に置かしましては、まず有識者からご意見を聴きましょうということで、西川知事、それから株式会社田中化学研究所の田中社長、それから平山さんということで福井県の原子力平和利用協議会の敦賀支部の女性部部長さんからお聴きをする予定です。第2部といたしまして、一般の方からご意見をお聞きすると、こういうような段取りで進めることにしてございます。

それから、プレスリリースをしていますのはこの9-1でございますけれども、今後のスケジュールにつきましても決まり次第多くの方にお知らせするというところで進めてきてございます。現在決まっているところが9-2に書かれてございます。まず、有識者からの意見聴取ということ、第3回、これを明日水曜日に開催する予定でございまして、お聴きをする方3名、ここに書いてあるとおりでございます。それから、第4回としましては、8月24

日の火曜日ということで、3名の方をまたお呼びをしてご意見をお聴きする予定にしております。

それから、後ろのページにいきまして、第5回ということで、8月31日の火曜日にお二人からお話をお聴きするというので現在準備を進めてございます。

ご意見を聴く会につきましては、先ほどプレスリリースでご説明をしたとおりでございます。

それから、パブリックコメントということで、7月27日から9月21日までの間一般に意見を募集しているところでございます。

以上でございます。

(近藤委員長) ありがとうございます。

何かご質問ありますか。

その他議題、各委員のほうで何かありますか。

よろしゅうございますか。

それでは、次回予定を、今伺ったようなもんですけれども。

(中村参事官) 次回は第44回の原子力委員会臨時会議ということでございまして、原子力政策大綱の見直しの必要性に関する有識者からの意見聴取、3名の先生から明日18日、水曜日の15時から、場所は1階の120会議室で開催する予定でございます。よろしく願いいたします。

(近藤委員長) ありがとうございます。

では、これで、終わってよろしゅうございますね。

では、これで終わります。どうもありがとうございました。

—了—