

第47回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 2012年10月30日（火）10：30～12：10

2. 場 所 中央合同庁舎4号館1階 123会議室

3. 出席者 原子力委員会

近藤委員長、秋庭委員、大庭委員、尾本委員

文部科学省 原子力課

近藤課長補佐

経済産業省 原子力政策課

吉野課長

内閣府

中村参事官、柳澤調査員

4. 議 題

- (1) 原子力人材の確保・育成に向けた取組に関する意見交換（経済産業省、文部科学省）
- (2) 東京電力（株）福島第一原子力発電所における中長期措置に関する提言（案）の検討
と意見募集について
- (3) その他

5. 配付資料

- (1－1) 原子力人材・技術に係る現状と課題について（経済産業省資料）
- (1－2) 原子力人材育成の現状と文部科学省の取組みについて（文部科学省資料）
- (2) 東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期にわたる取組
の推進について（見解案）

6. 審議事項

（近藤委員長）おはようございます。第47回になりますか、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、原子力人材の確保・育成に向けた取組に関する意見交換ということでございますが、きょうは経済産業省と文部科学省からお話を伺います。2つ目が、東京電力福島第一原子力発電所における中長期措置に関する提言の案の検討と意見募集についてご議論をいただきます。それから、3つがその他でございます。よろしゅうございますか。

それでは、最初の議題からまいります。

(中村参事官) 1番目の議題でございます。10月16日の第45回定例会議で原子力人材の確保・育成に向けた取組に関する有識者との意見交換を行いました。今回はこれに引き続き政府の取組について経済産業省と文部科学省との意見交換を行うものでございます。

本日は経済産業省原子力政策課の吉野課長、文部科学省原子力課の近藤課長補佐にお越しいただきました。それでは、よろしく願いいたします。

(吉野課長) 経済産業省の吉野でございます。それでは、経産省からは資料1-1、原子力人材・技術に係る現状と課題についてという紙に従いましてご説明をしたいと思います。

ページをお開きください。まず2ページ目のところ、原子力発電所の建設・運転・廃炉と、事故炉の廃炉に必要となる技術・人材といったものを整理しております。ここでは建設、それから運転、廃炉、それから特別なケースとして事故炉の廃炉と、こうした段階ごとのどのような作業内容があり、どのような知識が必要かといったところを整理しております。建設段階では、原子力工学、機械、電気工学といった知見。それから、運転段階ではプラント運転、保守、点検とありますので、主として電気、機械。それから、廃炉につきましては機器の取出し、解体、建屋の解体といったことですので、むしろ建築、土木工学といった知見。ただ一方、事故後の廃炉ということに関しましては、これは熔融燃料取出し等々相当新たな知見も含め総合的な技術、知見が必要であると、こうした整理をいたしているところでございます。

めくっていただきまして3ページ目でございますけれども、これがもう少し、最初のこの建設・設計段階のところを詳しく記したものでございます。原子力に関しましては火力発電などの他のプラントに比べても高い安全性が要求をされる。高度なプロジェクトマネジメント、エンジニアリング能力が必要とされる分野かと思っております。ここではその基本設計、詳細設計、機器の製作、建設、試運転と、建設に至る各プロセスを記しておりますが、基本設計の段階では炉心燃料の計画、安全設計、安全解析といったもの。それから、詳細設計に至っては構造設計、耐震設計といったもの。製作段階では文字どおり機器の製

造、調達、組立てといったこと。それから、建設の段階では、格納容器の据付技術、最近大間の方でもようやく進み始めましたが、そうした技術。それから、試運転の段階ではプラントの審査、異常診断といったところがかかわってくるわけでございます。

この図では下に注を記してありますが、赤で記したところは原子力固有のもの、または原子力においては要求レベルが相当異なるものということでお示しをしているものでございます。

それから、4 ページ目のところ、前回のヒアリングの折にもこうした説明があったかと思うんですが、プラントの安全性向上、トラブル対応に必要な技術ということで、ここでは下の図のところに技術開発等のフィードバックとあります。プラントの運転、保守、メンテナンス、トラブル対応といったそうした不具合な情報も含めてベースにして、さらなる改良に向けた技術開発が行われ、それによって安全性の向上がさらに進んでいくという、こういうフィードバックのサイクルがあるものと思っておりますが、原子力発電所の稼働が難しい、ない状況ですと、こうした安全性の向上については困難が生じるのではないかと考えるところでございます。

右側はそのプラントの安全性向上、トラブル対応に関して必要な技術と並べておりますが、これらに関しましては基本的に発電所の建設、保守といった段階で必要とされる技術によって基本的に緩和をされるということです。

それから、この図の右側になりますと、廃炉、それから 1 F、福島第一原子力発電所の廃炉に関する技術が書かれております。通常の廃炉に関して技術は比較的限定的なものと整理しておりますが、1 F、福島第一原子力発電所の廃炉に関しては、右からちょっとはみ出したようなところにある別途必要な要素技術があるかと考えるところでございます。

その福島の新増設炉に関しましては、これもしばしばご説明がある資料でありますけれども、第 1 期、第 2 期、第 3 期と非常に長きにわたる取組を進めていくわけでございます。第 1 期には燃料プールからの燃料取出しを開始されると。第 2 期の 10 年間のうちには燃料デブリ取出しを開始されるまでの期間、さらにその後 30～40 年ということですが、この間、研究開発については継続的に進めていかなければならないということですし、この 30 年、40 年のプロセスを伝える人材の確保・育成といったところが中長期的な課題になるということでございます。

6 ページ目はこうした原子力発電所の安全を支える産業構造と基盤の維持ということで記しておりますが、①のところにありますように、我が国では国内にプラントメーカー、そ

れからサプライチェーンが存在をしていて、信頼性の高いプラントの提供、柔軟できめ細かいアフターサービス、迅速なトラブル対応といった面で強みを持っていると考えております。

それから、②にありますとおり、原子力の安全を支える産業は原子力プラントメーカーを中心に、材料メーカー、安全上重要な機器の製造メーカーなどのほか、ゼネコンですとかそれから地場産業といったすそ野の広い産業によって支えられていると考えております。

この図について申せば、三角形の頂点にありますところが日立GE、東芝、三菱重工のプラントメーカー3社ということですが、我々がいろいろ調べるところでは、原子力特有の技術を持つ企業としても400社以上あるだろうし、その400社の企業が、これもまだヒアリングを進めておりますのは10、20の数ですけれども、やはりそれぞれ数十にわたるさらに下請けの企業を抱えながら、関係企業を支えながら全体としてこのサプライチェーンをカバーしている、支えているという状況でございます。

左上のところに約5万人規模と書いてあります。これは原子力産業協会の方で過去お調べになった、アンケートされたものの数字ですけれども、関連企業547社を対象に行いまして、そのうちの212社の回答の合計を合わせたところで約5万人規模ということですので、実際にはそれ以上の相当規模の産業と言えると思うんですが、そうしたものによって我が国の原子力安全が支えられているということでございます。

それから、7ページ目、8ページ目は米国の事例、産業動向ということでございます。7ページ目は、スリーマイルアイランド事故以降の米国の原子力産業の動向ということでございます。①にありますとおり、米国では原子力プラントの新增設の停滞によりまして、原子力産業が衰退をしていったと。稼働中の原子力発電所のメンテナンスにおいても、主要資機材の製造は海外に依存するとなっていると。それから、労働力の高齢化も課題になっているというところでございます。

その下に幾つか、これは各種レポートで記されているものの抜粋でございますけれども、（１）にはスリーマイルアイランド事故以降、原子力を牽引してきた多くの企業は原子力事業からの撤退、他の原子力企業との合併、合理化を余儀なくされてきたといった事例。それから、（３）、これはDOEの評価ですけれども、米国企業には第三世代原子炉の主要資機材を製造する能力はないといったこと。それから、（４）には圧力容器の上蓋はすべて海外に依存をしていると。それから、労働力の高齢化が大きな課題。それから、ブルーリボン委員会におきましても、アメリカの原子力ビジネスが拡大されようが、現行レベ

ルを維持しようが、将来廃止されようが、その原子力事業の効果的な運営のためには、科学者や技術者を含めた適切に訓練された労働力、熟練労働者が必要と指摘をされているところでございます。

それから、8ページ目、これもしばしば出てくる図でございますけれども、主要原子力プラントメーカーの変遷ということで、過去80年代、90年代と数ございましたけれども、現在はAREVA、三菱重工、斗山、東芝、日立、それからロシアのアトムエネルゴプロムと、こういったところに集約をされてきている現状でございます。

その一方で、世界の原子力発電の見通しにつきましては、これは去年のIAEAのアウトルックでございますが、2030年までに世界の原子力発電所の設備容量は、最小最大でありますけれども、30%から100%とさらに増加をする見通しを立てておられるというところでございます。最新のアウトックでもそれほど大きな見通しと変わらないと聞いております。

10ページ目でございます。第三国における原子力協力の現状でございます。原子力協定の締結のほか、具体的に言えば、リトアニア、ベトナム、トルコといったところで原子力発電所のプロジェクトへの参画に向けて交渉が進んでおります。それから、アメリカでのプロジェクトの再開、あと先週来少し報告されております英国でもプロジェクト参画の動きがあるというところでございます。

11ページ目でございます。以上いろいろ申し上げてまいりましたけれども、原子力発電の安全を支える人材、それから福島廃炉、それと一般の廃炉を支える人材に関して、その規模感、必要な課題というのを、ちょっと荒っぽいのですが整理したものがこの図でございます。左の図は段階ごとに研究開発、設計・建設、運転・保守、廃炉・廃棄物処理／処分、事故炉の廃止措置といったのが縦軸。右側に研究機関・大学、プラントメーカー、関連部品メーカー、工事会社、電力会社と記しております。前回の電事連の報告の中に電力会社で1万2,000名、建設工事で9,600名、点検工事・保守工事会社で3万3,000名、原子力関連部品メーカーで2万4,000名以上という報告がありまして、数字的にはそのような感覚だと思うんですが、このマトリクスでは必ずしもうまく整理をきれないので、少しイメージ的に大きさが大小の○でわかるように整理をさせていただいたということでございます。

比較的大きな○が書いてあるところがかわりの深い分野、比較的小さなものが小さな○、いずれにせよその○のあるところに関してはそれぞれの主体が何らかの形でかかわってい

るところを示したものでございます。

その図の右側のところに段階ごとの主要な課題等がございます。まず、研究開発の段階、これは大学・研究機関のみならず、プラントメーカー、電力会社といったところが相当の研究開発の人を抱える機能を持っているかと思うんですが、魅力的かつ挑戦的な課題に立ち向かう研究開発プロジェクトがないと優秀な若手人材の確保は困難ではないかというところが課題だと思っております。

それから、設計・建設につきましては、国内外における生きた仕事がなければ、建設・保守の観点を反映した設計ノウハウの取得など、人材・技術の維持は困難ではないかということを書いております。

それから、運転・保守の部分に関しましては、海外で仮に今後建設の機会を得たとしても、国内の熟練技能者の維持、運転・保守に係る情報蓄積、運転・保守に係る人材・技術の維持は難しくなってくるのではないかと記しております。

それから、廃炉・廃棄物の処理のところですが、廃炉において求められる知見は、主に建築、土木工学と、原子力安全に関しては放射線防護・管理等の一部の知見ということで、廃炉の事業だけでは原子力安全全般に係る必要な人材の確保は難しいのではないかとこのところをお示ししております。

他方、事故後の廃止措置、福島第一原子力発電所の廃止措置に関しましては、これは研究機関からプラントメーカー、関連部品メーカー、工事会社、電力会社と幅の広い人材、知見が中長期的に必要とされる分野と、これは先ほど来申し上げた点でございます。

以上のような状況を踏まえつつ、先般９月１４日にまとまりました革新的エネルギー・環境戦略では、この１２ページ目にあるようなまとめをしているところでございます。本文にありますように、原子力の安全確保は至上命題であって、高度な技術と高い安全意識を持った人材が、それを現実を支えていく使命を負っている。特に、廃炉、使用済燃料の処理技術の向上は、原発に依存しない社会の実現に向けた必須の課題であるとされております。

それから、後段ですけれども、原子力の平和利用、放射線影響に関する実証実験、新興国における原発の安全管理や廃炉に向けた技術支援などのためにも、原子力に関する人材育成や技術開発は欠かすことができないとされております。

今後の進め方としましては、人材や技術の維持・強化策を、国の責務として今年末までに策定をするということでございまして、この１２月末までのエネルギー・環境会議の中で、

これは文部科学省、それから原子力委員会とご協力しながら、具体的な政策のまとめに私どもとしても参画をして進めてまいりたいと考えているところでございます。

今後の取組に関しましては、今、申し上げてまいりました状況を踏まえますと、まず原子力の安全を担う原発人材の維持することは、なかなか民間の対応だけでは困難であると考えておりまして、国としての中長期的な視点からの取組を実施していく必要があると考えております。

それから、優秀な人材を引きつける、幅広い知識と技術を持つ人材を育成するためには、研究開発プロジェクトがやはり重要と考えております。コアな技術、各メーカー・研究機関におけるコアな技術、将来の安全を支える技術を個々支えていくということもありますけれども、魅力あるプロジェクトに仕立てていくためには、次の世代にどのように世界最高水準の原子力発電所をつくっていくのかと、その際のコンセプトは何なのかといった大きな枠組みでの取組が必要ではないかと考えるところでございます。

それから、国内市場におきましては、新增設といったところが難しい局面にございます。そうした中であって、人材・技術の維持・強化をしていく場合には、海外に対する原子力技術の提供といった生きた仕事を通じて、取り組むことが重要ではないかと考えるところでございます。

その中にありましては、国際的な安全基準を提唱していくとか、それから我が国の企業、人材がグローバルに活躍をする素地をつくっていく、これは海外の人材において日本の原子力を支えていただくという面も含めてですけれども、そうしたことをしながら人材・技術の維持・強化が必要と考えるところでございます。

それから、福島第一原子力発電所の廃止措置に関しましては、これはもうとりあえず世界の英知を集めて進めていくと、この後、見解案もお示しされるようでありますけれども、研究のための拠点を整備していく、そうしたところで人材の育成・確保の取組を進めていくということが大事かと考えているところでございます。

こうした課題をベースとしながら、先ほども触れましたように、年末にかけて具体的な原子力分野における安全確保のための、または福島第一原子力発電所の廃止措置の円滑化のための政策を取りまとめていきたいと考えております。

以上でございます。

(近藤委員長) ありがとうございます。

続いてどうぞ、文科省から。

(近藤課長補佐) 文部科学省の近藤です。本来であれば原子力課長からご説明させていただくところなのですが、海外出張中につき、代わりにご説明させていただきます。

資料1-2、原子力人材育成の現状と文部科学省の取組みについてです。

1ページめくっていただいて、1ページ目、原子力関係学科の推移といたしまして、3つ四角の枠で囲ってありますが、1980年代は大学としては10学科、大学院として11専攻、定員数も440名、220名と多数いたわけですが、例えば旧帝国大学においてもすべてにおいて大学学科、専攻を持っていたわけですが、平成16年度ごろまでは減少傾向が続いたと。ただ、この平成16年度ごろには将来の明るい見通しとして、2030年代にはリプレースが来るのではないかと、原子力リネサンスがあるのではないかという明るい見通しがあったこともあって、このころから少しずつ原子という単語を持つ学科、専攻数はふえてきたという現状にありました。平成24年度時点においては大学数として3学科、定員数120名、大学院8専攻、定員数約220名というところまで持ち直してきていたというところです。

23年の福島事故後に学科数、専攻数ということで減ったという事実はないのですけれども、ページめくっていただいて2ページ目、志願者数という観点から見ますと、23年度821名トータルでいたものが、733名ということで1割近く減になっていると。入学者数につきましても305名だったものが265名と1割強減になっております。

さらに、定員割れになった学科、専攻ということにおきましても、昨年度より4学科・専攻ということで増加しております。

内訳を少し細かく見ていくと、このピンクのところは修士学生なのですが、学部から修士に進むところというのは比較的継続性があるので、それほど劇的に減少したということではないのですが、やはり高校から大学に上がるときの学部専攻の段階においては青い線のところですね、多いところでは2割減というようなことになっております。

ページめくっていただいて3ページ目、今度は学部から就職するとき、あるいは大学院から就職するときどうだったかということで、原子力関係企業への合同就職説明会の参加者数の推移ということでグラフを2つ示させていただきます。左側のグラフにおきましては、平成22年度というところが実際には平成22年10月頃に行われた合同説明会への参加者数。メーカー、電力、原子力機構、JNESなどを含めまして65企業が参加しておりました。参加者数といたしましても2,000名近くの学生が参加していたと。それが平成23年度、こちらは実際には24年1月に開催されたものなのですが、参加企

業も53企業と1割以上減っていると。参加学生につきましては2,000名近くいたのが500名と、前年度の約26%、4分の1まで減少してしまったというような現状であります。

右側のグラフにおきましては、特に原子力の学科についてはもう減っているのは事実なのですが、その他電気・電子や機械、こういったところからも22年度までは参加していた学生が相当数いたわけですが、原子力以外の分野にも、例えば電機メーカーなどに就職できるということで逃げていった学生が多いということで大幅減になっているという状況であります。

ページめくっていただいて4ページ目です。こちらから先は平成24年5月に文部科学省の科学技術・学術審議会原子力科学技術委員会において今まで説明させていただいたような現状を踏まえてどういった課題あるのかという整理をして分析したものをベースにご説明させていただきます。

今後の取組における共通理念ということで、原子力の基礎・基盤的な研究開発計画についても原子力の潜在的な可能性とリスクをゼロベースで見直しながら、国民の安全の確保を大前提に取り組まなければならない。

2ポツ目、このときにはまだエネ・環戦略が出ておりませんでしたので、原子力のエネルギー利用の方向性の如何にかかわらず、福島事故を受けた除染、廃炉等事故への対処、あるいはシビアアクシデント対応、放射性廃棄物の処理・処分等の課題、これらは国民的な関心や社会的要請が高まっているという観点から、これらに必要な基礎・基盤的な研究開発、人材育成の取組を強化していくことが必要ということで整理させていただいております。

3ポツ目、こちらはエネ・環戦略の中にも少し書かれておりますけれども、国際的な原子力の安全の確保に向けて、東電福島事故の教訓を活かしながら、我が国の技術を世界の要請に応えていくということが重要であるということでまとめさせていただいております。

5ページ目、ページめくっていただきまして、特に人材育成に係る課題、こちら5月時点でまとめたものではあるのですが、原子力の安全や東電福島原発事故への対応に係る専門家の重要性が増す一方で、学生・若手研究者は減少傾向にある。優秀な原子力人材を育成・確保していくためには、原子力を魅力ある分野として政策上位置づけていくことが必要。こちら先ほどの吉野課長からのご説明の中でもありましたけれども、研究機関や大学の若手研究者を引きつけるためには魅力的かつ挑戦的な研究開発プロジェクトとい

うものをしっかりと位置づけていくことが必要というようなことになろうかと思います。

2つ目のところ、東電福島原発事故への対応に必要な人材の育成に当たっては、日本原子力研究開発機構のこれまでの経験、既存施設の活用も含め、必要な育成プログラムを検討すると。実際に今の東電の廃炉プロセスの中でもデブリや瓦れきなど、JAEAの東海や大洗の分析施設に持ってきて分析をしたりもしておりますけれども、これらに加えて大学等の知見もそこに活用しながら人材育成をしていくということが必要なのではないかとこのことを考えております。

また、3ポツ目、大学等においても東電福島原発事故によって顕在化した新たな課題や安全性の向上に向けて、基礎教育や専門教育の在り方を検討して、専門的人材を継続的に輩出していくことが期待されるということで、文部科学省としてもこういったプログラムを支援していくことが必要であると考えております。

あと最後のところですが、原子力を志望する学生・若手研究者が今後のキャリアパスを描きながら、やりがいを持って学習・研究に取り組み、育成される人材が国内外の多様な機関で活躍できるよう、産学官連携による取組が必要ということでまとめさせていただいております。

ページをめくっていただいて、ここからは今回のご説明のために作成させていただいたものです。1. 福島原発事故対応に係る人材育成活動の強化ということで、具体的には、先ほど少し申し上げましたけれども、福島原発の廃止措置に向けて中長期的に必要な技術の基盤研究及び人材育成を強化、これトップダウン式により戦略的・効果的・効率的に実施と書かせていただいておりますが、具体的には政府・東電の中長期対策会議の中に研究開発推進本部というものがございまして、その中で研究開発計画というものが立てられておりますので、そこでどういう分野でどれぐらいの人がどのタイミングで必要なのかということを見通したニーズをまず把握させていただくと。それに基づいて文部科学省から戦略的・効果的に支援させていただくというようなことを考えております。

2ポツ目、原発事故からの復興に特に必要とされる被ばく医療、環境放射能測定、あるいは実際に震災に遭われた現地の方とのリスクコミュニケーションなどに係る人材育成活動を強化ということで、こちらが25年度復興特会、人材育成事業ということで要求させていただいているものでございます。

3つ目、原発事故対応に係る研修など様々なニーズに応え得る人材育成を行うため、原子力機構や放医研の有する人材育成機能の連携・強化ということでございますが、こちらは

本年1月に閣議決定された原子力機構の見直しの中で24年末までに成案を得るということになっておりますので、その中で1つの重要な観点としてこういったことも検討していきたいと考えております。

2ポツ目、原子力安全等に係る人材育成活動の強化といたしまして、こちらは最初の2つのポツは若手研究者の育成を強化と技術者の育成を強化とさせていただいておりますが、文科省としては基礎研究や応用研究に対して大学等に競争的資金を配分しておりますので、そういったものの研究活動を通じて人材育成に貢献していくということを想定しております。

3つ目、大学等において技術倫理や安全文化の教育を積極的に実施しておりますが、こちらも人材育成プログラムの中で支援していきたいと考えております。

ページをめくっていただいて、最後ですが、幅広い原子力研究・教育のすそ野の拡大ということで、いずれにいたしましても基礎基盤となるような人材を常に持つておくということが非常に重要となってくると考えておりますので、国際社会や企業から求められる人材像を的確に把握した上でそういった人材育成活動に対する支援を実施していくということを1ポツ目に書かせていただいております。

2ポツ目につきましては、その原子炉というものだけではなくて、放射線利用という観点からも必要な研究・教育、基礎教育・実習など、原子力のエネルギー利用の方向性にかかわらず必要な取組としてこちらも継続的に強化・拡充していきたいと考えております。

最後、原子力研究・教育を行う上で不可欠な試験研究炉の戦略的・集約的整備ということで書かせていただいておりますが、大学が大学生あるいは研究者が自分で自由に使える試験研究炉というものを持つておくということが非常に重要な観点だと考えておりますので、こちらも引き続き今後の在り方について検討していきたいと考えております。

以上です。

(近藤委員長)ありがとうございました。

それでは、ご質問ご意見をお願いします。秋庭委員から。

(秋庭委員) ご説明ありがとうございました。それぞれお伺いさせていただきます。

まず、資源エネルギー庁のお話を伺いまして、どういう技術や人材が必要だということをよくご説明いただきましたのでわかりましたが、その後必要に応じてだからどのようにするのかというところが具体的によくわかりませんでした。最後にご説明いただいたように、年末までに国の責務として策定するということがありますので、今後その中で具体的なこ

とは盛り込まれると思うのですけれども、特に資源エネルギー庁としては人材育成も重要ですが、人材の確保という点からどのように確保していくのかということを少し具体的にお話しいただきたいと思います。

特に前回定例会で各方面の方からお話を伺いましたが、電気工業会の方からは、現在の人材においても働く意義、魅力が見える化することによってさらに進めていく必要があるということ。もう1つ、国立高専の五十嵐理事長からも、今度は国際性というキーワードで、国際性を持った技術者の育成のためにはお金が必要という具体的なお話をいただいています。それぞれの課題について、この国際性を持った技術者の育成のためのお金、そして現在働いている方々にとって働く意義、魅力を持ていただくという確保の問題、この2点について具体的な方策というのをお聞かせいただければありがたいです。

次に、文科省の方にお伺いさせていただきます。いろいろ具体的なお話はわかりましたが、特に7ページのところで今後の取組案というところがありました。これの1つ目の産学官連携によるネットワーク化の推進、拡大ということを言われましたが、前回いろいろネットワーク化が必要ということを各方面の方から伺いましたが、そのネットワーク化に当たっても様々な課題があると思います。現在のところはそれぞれの大学やそれぞれの機関で取り組んでいらっしゃると思いますが、そもそも現在あります人材ネットワークのほうから、人材ネットワークが全体的に俯瞰してマネジメントをすとか、あるいは企画をすとか、独自にそういうことをしていくことが必要じゃないかと思われまいます。東京大学の岡本先生からもそのように俯瞰的に制御することが重要だということをおっしゃっています。この人材ネットワークをどのように具体的に強化していくのか、そのことをお伺いします。

また、お金のことばかり言って大変申しわけありませんが、やはり人材を確保・育成していくためにはお金が大変重要だと思っています。東工大の齊藤先生から国際原子力教育基金が必要というようなことも言われておりましたが、このことについてもお伺いさせていただきます。

よろしくお願いします。

(近藤委員長) ぐるっと回ってから最後にいきましょう。大庭委員。

(大庭委員) ご説明ありがとうございました。それぞれに質問する前にちょっと、これも質問なのですけれども。全体の問題意識がちょっと見えなくて、すなわち今これは資源エネルギー庁の資料の最後に、革新的エネルギー・環境戦略があって、原発に依存しない社会の一日も早い実現というのが最初に掲げられていると。そういう中で、しかしながら、原子

力についても人材が必要だというのはどうしてなのかということについて十分な説明が最初にないというのが非常に私は気になりました。もちろん原子力委員会だからいわずもがなということなのかもしれないけれども、これはあくまでも公開の定例会なので、なぜ今この時期にそんなことを考えなきゃいけないのかと。例えば原子力はまだすぐにゼロにはならないからそれで人材が必要だとか。廃炉や廃棄物などゼロでも必要なものがあるとか。あるいは資源エネルギー庁の資料の中で、3ページなんかはそうなのですけれども、そういう問題意識だと思うんですけれども、多様な技術について高レベルで確保しなければならぬときに原子力が必要だとか、いろいろな目的があるんだろうと思うんですけれども、そこを最初に打ち出さないと、結局3. 1. 1の後で人材が少なくなってどうしようという話にしかちょっと聞こえないので。そうではなくて、何で今この時期に原子力の人材を確保あるいは育成する必要があるのかはもっと明確にしておく必要があるのではないかと感じました。

その上で、ちょっと細かいところなんですけれども、質問があります。今、細かい点についてはこれからこうしなきゃいけないあしなきゃいけないということはわかったんですけれども、そもそも今現状がどうなのかということについて、これは文科省の資料のほうでは今現在の原子力関係学科等の学生の動向であるとか、あるいは原子力関係企業の合同就職説明会の参加者数の推移であるとか、そういう今具体的に人材についてどのような動きがあるのかはある程度は出ているのですけれども、例えば実際の今年度及び来年度についての各企業の募集状況はどうなっているとか、あるいはJAEAは今どのような募集をしていてどのような人々がやってきていてどれぐらい就職ができていいのかとか、そういう今具体的に3. 1. 1以降にどういう動きがあるのかということについて、学生数についてはわかったんですけれども、学生がその後どうするかという、そこについての資料がなかったというのが非常に気になった点のまず1つです。その辺について、少し両方のお立場から説明していただければと思います。

それから、非常に細かい点で恐縮なんですけれども、資源エネルギー庁の資料のほうで、1. 1ページの原子力発電の各段階ごとの必要人数の規模感と主要な課題ということなので、この表の廃炉・廃棄物処理／処分のところで、研究機関と大学が全くないのですが、それはもしかしたら所掌違いということなのかもしれないのですけれども、廃炉はそうかもしれないのですけれども、例えば廃棄物処理／処分の今後の高度な技術開発なんていうことにつきましては大学や研究機関の役割が非常に大きいと思いますので、そこ

はもうちょっと〇があってもいいのかなと思った次第です。

以上です。

(尾本委員) 2つほど感想と、それから1つ質問です。

まず、感想ですが、人材育成の出発点はどのような分野でどのような能力を持った人がいつ必要なのかという需要側を想定して、そしてその供給は一体どうなるのか。非常にこういう想定というのは難しいのですけれども。そこで明らかになるギャップをどうしていったらいいのかと、こういうことを戦略的に考えるのが出発点ではないかと私は思っていますので、経産省の資料の11ページ目にマトリクスをおつくりになっていますが、こういったものを精緻につくり上げて、分野ごとにどういう能力を持った人がいつという調子でつくり上げていくことが重要ではないかなと、これは1つの感想です。

そして、その中にどこかにアメリカの例で書いてありましたが、労働力の高齢化、7ページの5番ですが、原子力を担ってきた人材というのは基本的にはベビーブーマー世代であったわけで、そういう人が退職していなくなるというのは世界共通の話で、日本でも同じです。例えば日本のTSOであるJNESを見ると非常に高齢の人がそれを支えていて、今後一体どうそれを伝承していくのかというのも問題です。そういう人の年齢構成の変化ということも含めて、今言いました需給動向と言うとちょっと変だけれども、そういう分析に入れていって、できるだけ定量的に把握する必要があるんじゃないかというのが感想の1つです。

それから、もう1つの感想ですが、3.11を全体として見ると工学教育全体が一種反省を迫られているところがあると思っていて、東大は事故後割と早いうちに3.11を受けて工学教育はどう変わるべきかというレポートを出していますけれども。これは個々の大学がそれぞれやるということかもしれませんが、そういう観点から、工学教育全体を見直す必要というのもやはり認識しておいたほうがいいんじゃないかというのが感想の2つ目。

それで質問ですが、これは前回の大学関係者の人がいらっしゃったときにも私質問したのですが、どうも今までの教育というのを見たときに、私は社会人教育とか生涯教育というちょっと余り適切ではない言葉を使いましたけれども、要は継続的な学習ができる環境づくりというものを整備していく必要があるのではないかと思います。一過性のものではなくて、新しい知見を取り入れて教育をしていくと、そういったプロセスというのをどう組み込まれようとしているのかがちょっとこの資料の中で見えないので、その辺について補足説明いただければ幸いですというのが質問です。

以上です。

(近藤委員長)ありがとうございました。

それでは、お答えいただければ。

(吉野課長) まず、総論ですので、大庭委員の質問からなのですけれども、問題意識が見えないという点でございます。この時期にということなのですけれども、これはまさに委員がおっしゃられました、原子力に関しましてはこの戦略の中でも安全性が確認された原子力発電所は重要電源として利用していくというような方針が示されておりますので、そのように利用していくわけでありますけれども、原子力依存を下げっていくというこうしたもとでは人材の確保、人材の育成ということがむしろ難しくなってくるだろうという問題意識のもとで、その確保をどうするのか、育成をどうするのかという立ち位置にあると考えております。

それから、廃炉、特に福島第一原子力発電所の長期にわたる廃炉事業に関しましては、これは意識的に人材育成、それからそれに係る研究開発を進めていかないと実際の確保が難しいのではないかという、これも同じくそういう考えに立ちまして現在取組を進めていこうと考えているということでございます。

それから、個々の質問にお答えしてまいります。まず、どういう技術、人材が必要か、確保する点を今後どうしていくのかという点。特に働く意義をどう魅力あるものにしていくのか、国際性もかんがみて育成をどうしていくのかという点でありますけれども。これは尾本委員もおっしゃられましたところにありますように、どのような部分の技術の維持・確保、人材の維持・確保が必要かということに関しては、何でもかんでも全てということではなくて、ある程度コアになるものがあるのではなかろうか。それから、ギャップが生じそうな分野があるんじゃないかという点を考えております。それで、この点につきましては今後の私ども含めた検討作業の中でより具体的に検討していくべきで、メーカーサイド、事業者サイドの方からコアになる技術、人材といったところをお伺いしながら、国として今後いかなるところにリソースを投じていくべきなのかといったところをしっかりと聞いていきたいと、その上で事業を展開していきたいと思っております。

この際、魅力あるものにしていくという観点からすれば、単に個別の技術、個別の要素技術ということではなくて、全体として原子力の安全、世界最高水準のものを目指していくんだ、世界に対して安全をむしろ提案していくんだといったようなところからすれば、新しいコンセプト、むしろ次の世代をにらんでいくんだというぐらいの気概を持ってプロジ

ェクトを考えていくといったようなところもむしろ大事なのではないかと思うところでございます。

それから、国際性ということにつきましては、これはまず国内での新增設が、繰り返になりますが、難しい状況にありましては、海外におけるプロジェクトに参画をすることによってエンジニアリング、設計、その他施工に関する基本的な技術を維持していく、さらに発展させていくということが非常に大事だと思っております。

なお、その場合にも国内において安全を支える部材メーカーといったところに関して言うと、人材確保の必要性というのは残りますので、こういったところに関してはいかにそれを考えるのか、民間事業者だけでは支えきれないと思われますので、これは相当程度国が前面に出てその取組を進めていかなければならないと考えるところでございます。

それから、大庭委員の11ページの廃棄物処理／処分のところ、これはすみません、やや便宜的な整理なのですが、ここで言っておりますのは一般的な発電所の廃炉・廃棄物の廃炉措置のことを念頭に置いておりまして、実際には例えば高レベル放射性廃棄物の処理といったところはまだまだ研究を進めていかなきゃならないところもございます。そうしたところは別途という整理であります。一方、福島に関しましては、今後、取り出される廃棄物、デブリの処理をどのようにしていくのか、最終的な処分をどのように考えていくのかという、これは非常に大きなテーマでございますので、しっかり研究開発をしていかなければならないと考えるところでございます。

それから、最後、尾本委員の方からございました、継続的な学習環境、社会人教育といった点でございます。これは特に安全を向上させていく、安全文化を涵養していくという観点からは非常に大事なポイントかと思っております。今般、電気事業者の中で日本における、アメリカのINPOのベストプラクティスを導入するような新しい組織の検討が進んでいると聞いております。そうしたもののの中におきましてもぜひそうした機能を盛り込んでいただければと思いますし、我々自身も人材育成施策の一環としてこうしたところに関して意を用いていくということが大事かと思っております。

私からは以上でございます。

(近藤委員長) どうぞ。

(近藤課長補佐) まず大庭先生の、総論的なところについては吉野課長からご説明のあったとおりだと思います。1点加えるのであれば、文部科学省としては基礎基盤的な技術というのは維持しておく必要があるというところが大方針ではあると思っております。

そういう意味では、この合同就職説明会の参加状況については24年度というのは来年頭に行われるのでまだないのですが、採用実績というところで行くと、JAEAのデータはありまして、パーマネントの定年制の採用というのは100名前後で、23年度も24年度も変わっておりません。任期付きの研究者、技術者を足すと、24年4月1日現在だと150名程度の採用実績、これは23年度は250名近くいたもので、その任期付きの部分は若干減っています。ただ、これ4月1日現在でありますので、年度末にどうなっているかというのはちょっと今の時点ではわかりません。定年制のところは例年並みに採用しております。

(大庭委員) 先ほど私ちょっと聞きそびれたのですけれども、途中でやめてしまった、退職してしまった人とかそういう方はいらっしゃるのですか。どこまでデータとして把握しているかわからないのですけれども、確保ということがここまで問題になっているということについて、今のところは文科省が把握しているのはJAEAについてだけかもしれませんが、そうした状況の把握はどうなっていますか。

(近藤課長補佐) 今手元にはデータはないので。

(近藤委員長) 常識的には新入社員の3割はいなくなっちゃうという。

(大庭委員) それはまた別の問題ではないでしょうか。すみません、どうぞお続けください。

(近藤課長補佐) 続けて、秋庭先生ご指摘いただきましたネットワーク化のところの課題についてです。ネットワーク化というところ、大きく分けて多分2つあると思っていまして、大きな原子力人材育成ネットワーク、これ今66機関、民間企業や大学が集まってやっているのですが、この委員会は定例で開催しております。ただ、その事務局を今原子力機構と原産協会が暫定的にやっておるのですけれども、この事務局機能をもっと強化して中核となる機関が必要なのではないかというような議論がなされております。これは文科省も一緒になってその議論を深めていきたいと考えております。

もう1つ、ネットワーク化として文科省の公募型の人材育成プログラムで、大学間の単位の互換制だとかそういうのを支援しているプログラムもあります。これ東工大の先生がおっしゃっていた基金ということで当てはまるかどうかはわからないのですけれども、例えば25年度の要求では5億円ということで、ある中核となる大学や高専ですね、そこに支援しまして、周りの大学と単位の互換だとか、テレビ会議で講義を共有するだとか、そういった大学間、高専間でのネットワークというのを強化する支援をさせていただいております。

それから、尾本委員からご指摘ありました社会人教育、継続的に教育できるプロセスというのをどう確保していくかというところなのですが、こちら先ほど申し上げた原子力人材育成ネットワークの中でも研修プログラム等提供させていただいておりますし、原子力機構としても人材育成センターを通して研修、社会人教育という観点では研修プログラム、JAEAの施設を使った研修などを支援させていただいているというところでございます。以上です。

(近藤委員長) 私から一つ二つ。まず、この経産省の紙を見ると、燃料サイクル部門のことがないですね、2ページ、燃料製造会社というのはどこに見えるのか。さっきバックエンドの話があったけれども、この紙はどうも、ものづくりとiiつつ、原子力発電所にややこだわっている。しかし、せっかく紙をつくるならその辺も含めた紙にさせていただいたほうがいいのかなと思います。

それから、2つ目は、やはり尾本委員がおっしゃったように、サプライダイヤモンドバランスというのは常にあらゆる議論の、大庭委員もおっしゃったと思うんですけども、原点なわけで、その予測というものを、戦略的な意味合いを込めて予測をする場合もあるでしょうけれども、やはりきちんとする。最後の12ページにあるのは、ミッションステートメント。これを達成するべく人材の強化策を国の責務として用意しなきゃならないわけだけれども。あと2カ月で戦略的なビジョンを定め、いや、ここに書いてあることがビジョンと思えばそれでいいのかもしれないのですけれども、そのためにどういう取組をしなきゃならないかという分析をしていくのかと思うんです。それにしても、その場合であってもこうしたミッションというかビジョンを達成するために、実現するためにサプライダイヤモンドバランスがどうなっているか、問題を同定し、こうするとこうしないと、なかなか説得力ある資料にならないかと思っています。

なお、前回の産業界からのお話を伺っていて、問題だ、心配だ、困ったという話は聞くんですけども、よってしたがってこうするとどうかという具体策について御聞かせ頂けなかったのですけれども。そこが尾本委員やら皆さんのご発言の背景にあるのかなと思うんですけれども。勿論、我々もこういうことが大切と提案しなきゃならないんですけれども。

たしか人材については数年前に産業横断的に、どこでしたか、日本工学会と組んで工学の多くの分野の人材問題の議論を行なう取組があり、その中に原子力も対象分野になっていて、検討をした。それが人材ネットワークにつながったという記憶があるんですけれども。それを思い出していたのは、人材というと何か競馬みたいにとにかく目隠しされて原子力

産業のことだけ見て突っ込んでくる感じがするけれども、産業、非常にすそ野が広いという言葉に象徴されるように、産業横断的な取組ということもとても重要であると思うんですけれどもね。そういう意味の取組というのは何か考えられないのかなという気がとてもするんですね。すそ野が広いとかという言葉は逆に言うと多くの分野と関係しているということになるでしょう。

現場の技能者となれば、ヨーロッパで言うスキルパスポートと仕組み。これは国境をまたいでという説明もありますが、産業をまたいで人材の流動性を高めることにも使えますよね。産業界にいるすべての人のいわばその時点に至るまでの教育・訓練、ついた仕事のヒストリーが全部記録として共有できるようになっているんですね。個人情報の極みみたいなものを共有できる、それがスキルパスポートというもののの中に全部織り込まれている。ですから、この人はこういう教育・訓練を受けてこういう仕事をやってきたということがすぐわかると。とんでもないことをやっていると思うんですけれどもね。そういうものを共有して、どこで使えて、さらにレベルアップするためにはどういう教育が必要かを確認できる。そして、ニュークリアアカデミーというのがあるんですけれども、これがそれに対応するような教育機会を用意する。そういう取組が産業界の取組としてなされている。日本の場合、何か困るとすぐ国が国がという話になっちゃうんですけれども、そのところもそういう意味の産業界としてそういう人材について、せっかく日本工学会、日本工学アカデミーか、始めた仕事その後どうなっているのかなということをちょっと気にしています。

すみません、途中で。

秋庭さん、どうぞ。

(秋庭委員) 先ほど文部科学省の方にお伺いしたときに、大学間の単位の互換制とかそういうことでお返事いただきました。私が伺いたかったのは、国際原子力教育ネットワークというものを、特にアジアの教育ネットワークとかそういうことを今後進めていく必要があるもので、そういう海外との人材ネットワークへの支援ということをどのように考えていらっしゃるのか。特に資金面とかそういうことも何か支援しようとしていただいているのかをお伺いしたかったのですが。

(近藤課長補佐) 大学の学生さんを受け入れるという観点と、海外の技術者を例えばメーカーに派遣するという２つのパスがあると思うんですが。大学の留学生支援のような観点というのは一応文科省の人材育成プログラムの中で支援できますし、現にやっているところも

あると思っております。

他方、その他海外の技術者を例えば我が国の規制当局とかにインターンシップというところは、また別な観点であるかもしれません。

(吉野課長) これは私ども、それから文部科学省、むしろ文部科学省の方が予算のかさは大きいと思うんですが。個別の国ごとに、ないしは個別のケースごとに研修事業ですとかを進めてきてはいるんですけども、それが体系だっているかとか、それから言ってみれば海外の方々から見ると、日本はどういうファシリティを持っていてどういう各種サービスを受けられるのかどうかとか、そういうことが見えやすくなっているかという、そこは必ずしもそうではないと。むしろ競争相手の韓国なんかの方がよほど戦略的にやられているんじゃないというような反省もこれはしなければならぬ点かと思っています。

今申し上げたような体系的にやるだとか、それからそういう窓口機能的な、ないしは先ほどおっしゃった全体のマネジメントする機能の強化、これは内外問わずかもしれませんが、そうしたところの強化ということは大事じゃないかと思います。

(近藤委員長) それでは、ほかに発言希望がなければ、こんなことでということで。

これ、今まさに、繰り返しますけれども、経産省の資料の最後のページにありますようなことで国が策定するとありますので、これについてインプットしていく必要があると思っております、これまで何回かヒアリングやりましたので、原子力委員会としてこんなことが大事だというような見解を取りまとめるという作業を始めたいと思いますので、引き続きよろしくお願いいたします。

それでは、この議題、これで終わります。

ありがとうございました。

では、次の議題。

(中村参事官) 2番目の議題でございます。東京電力(株)福島第一原子力発電所における中長期措置に関する提言(案)の検討と意見募集についてでございます。

これは、10月9日の第44回定例会議で、東京電力福島原子力発電所に関する中長期措置に関する提言の見解素案の取りまとめ方についてご議論いただき、専門家の方々のご意見を伺うということになりましたけれども、これを受け、東京電力福島第一原子力発電所における中長期措置検討専門部会のメンバーに素案を照会し、コメントをいただきましたので、今回それを反映した案をお手元に配付しております。本日はこの案につきまして委員の先生方にご検討いただくものでございます。

まずは事務局から案の説明をお願いいたします。

(柳澤調査員) それでは、原子力委員会資料第2号、東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃棄措置等に向けた中長期にわたる取り組みの推進について(見解案)につきまして、読み上げさせていただきます。

東京電力(株)は、福島第一原子力発電所の事故発生後の2011年4月に「福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋」を取りまとめた。この道筋は、同月に発足した政府・東京電力統合対策室によって進捗が管理され、同年12月に至って、原子炉の「冷温停止状態」が達成されそのステップ2が完了した。

一方、原子力委員会は、同発電所1～4号機の使用済燃料や溶融後凝固した燃料の固まり(燃料デブリ)を取り出して保管し、放射性物質による汚染を除去して清浄化し、施設を解体し、解体廃棄物を管理可能な状態にして、敷地を再利用可能にする、いわゆる廃止措置を完了するまでの中長期にわたる取組のロードマップとその推進に向けて効果的と考えられる研究開発課題を政府と東京電力(株)が共有し、研究や技術開発を含む取組を計画的かつ着実に進めていくことが重要と判断した。そこで、これらを早急に取りまとめるために、2011年7月に「東京電力(株)福島第一原子力発電所における中長期措置検討専門部会」(以下、「専門部会」という。)を設置した。専門部会は鋭意検討を進め、同年12月には「東京電力(株)福島第一原子力発電所における中長期措置に関する検討結果」を取りまとめた。

上述の道筋のステップ2の完了に伴って、政府・東京電力統合対策室は廃止され、同月、新たに政府・東京電力中長期対策会議(以下、「対策会議」という。)が設置された。対策会議は、原子力委員会の提言を踏まえて「東京電力(株)福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」(以下、「中長期ロードマップ」という。)を決定し、以来、同発電所においては、これにのっとり事故現場を清浄化する取組が進められてきた。

2012年3月、原子力安全・保安院(当時)は、同発電所の安定状態維持に向けた取組等の中長期的な信頼性向上策について具体的な実施計画を策定するよう東京電力(株)に指示し、東京電力(株)はこの指示に基づいて実施計画を提出した。原子力安全・保安院は、7月に意見聴取会における専門家の意見を踏まえてこの実施計画の評価を行い、結果を取りまとめた。これを受けて、対策会議は同月に中長期ロードマップを改訂し、その後、

中長期ロードマップの第1期作業である1号機原子炉格納器の内部調査、4号機使用済燃料プールの健全性調査等を実施している。

中長期ロードマップの目標通りに今後2年以内に使用済燃料プールの燃料集合体の取出しを、10年以内に燃料デブリの取出しを開始できたとしても、事故を起こしたすべての原子炉の廃止措置が終了するまでには30年以上を要すると予想されている。この間、福島県において人々が安心して暮らすことができるためには、この取組が安全かつ確実に進められることが必須である。

そこで原子力委員会は、2012年8月、定例会議において、中長期ロードマップ改訂の内容や、これまでの取組の経過と成果を聴収し、中長期ロードマップに示された取組に係りの深い有識者を交えて意見交換を行った。さらに、対策会議にアドバイザーとして参加し、現場での取組の状況を把握している有識者を含む専門部会構成員の見解や、2012年3月に郡山市、6月にいわき市で開催した「ご意見を聞く会」において伺った地元住民の皆様のご要望等も踏まえ、この取組の今後の在り方に対して、専門部会報告書で要求した重要な視点にかかわる対策の不足や遅れがないことを求めるとともに、作業の進捗に伴って見出された重要と思われる点を指摘する以下の提言を取りまとめた。今後関係者がこれらの諸点に留意して所要の取組を着実に推進することを期待する。

1. 現地における取組について

(1) 国及び東京電力(株)は、今後において、新たに自然災害が発生しても、事故を起こした発電所から放射性物質の放出及び飛散が増大することのないよう、福島第一原子力発電所1～4号機の冷却設備や、耐震性が注目されている4号機建屋の信頼性・頑健性を確かなものとするための取組や、燃料デブリ取出し作業の際に燃料デブリが予期せぬ形状や配置になることによる再臨界、閉所に蓄積した水素の爆発及び汚染水やガス・ダスト等の環境への漏えい等の異常の発生を防止するための取組を行っていると理解する。しかしながら、作業の進展に伴って状況が変化する可能性があるから、これらの異常の発生可能性の評価を絶えず見直し、公衆及び作業者の安全に影響を与える可能性を十分小さくするよう万全の対策を講ずべきである。

(2) 国及び東京電力(株)は、事故を起こした原子炉及び長期間停止している5、6号機における重大な事故の発生含む現地における緊急時シナリオを分析・評価して、適切な防護措置及びこれの実施に必要な資機材の整備を行うとともに、福島県や地元自治体と共

同して新しい防災指針と整合性のとれたそれぞれの防災計画を策定すべきである。

(3) 国及び東京電力(株)は、この中長期ロードマップにのっとり実施される清浄化作業を含む廃止措置(以下、「中長期措置」という。)に実施に際して、作業者の安全が確保されるよう、放射線管理・緊急時被ばく医療の強化等の安全対策の充実や、線量限度に達した作業者の雇用保証といった処遇の充実を図っていると理解する。しかしながら、今後とも作業者の安全を確保する取組の改良改善を図るとともに、その実施状況の透明性を高めることは重要である。また、厳重な立ち入り管理や接近管理は核セキュリティの観点から極めて重要であり、作業者の労働管理の一環として引き続き着実に実施すべきである。

なお、この中長期措置が長期にわたる作業であり、作業者の確保や技術レベルの維持が重要課題であることにかんがみ、国及び東京電力(株)は、上記のような取組を長く進めていくに当たって、今後とも、二次、三次の下請けといった従来型の雇用形態で作業者を確保することが適切かどうかも含めて検討し、雇用形態の在り方に関して新しいビジョンを定め、その実現に向けて取り組んでいくべきである。

(4) 建屋への地下水の流入防止による汚染水の発生量抑制と、汚染水の処理という当面の重要な課題に対しては、実効性、頑健性のある取組が設計されていると理解するが、これを確実に実現させていく必要がある。なお、これが実現されたとしても、環境放出基準を満たすよう無害化処理した汚染水を環境に放出することが必要になると考えられる。しかしながら、このことが実施できるためには、関係者の理解と協力を得ることが前提であるから、国及び東京電力(株)はこのための取組を早くから始めるべきである。

(5) 専門部会は、使用済燃料プールに存在する燃料集合体を、海水が注入されたことに伴う長期健全性の問題や、原子炉建屋の損傷等を考慮すると、可能な限り早急に取り出し、別建屋の使用済燃料プールで保管、あるいは使用済燃料キャスクに収納して保管すべきであるとした。また、その際、燃料が破損していることも考えられるため、国及び東京電力(株)に対し、燃料集合体の取扱いが新たな放射性物質の放出につながることをないように、不測の事態にも対応できよう十分な対策を準備すべきとした。この取組は着実に推進していると理解するが、現場で得られた諸知見を活かして準備を確実に進め、早期に燃料取出しを完遂すべきである。

(6) 国及び東京電力(株)は、津波襲来や原子炉事故に伴って発生したガレキや汚染水等の発電所の建屋内外に既に存在する放射性廃棄物や、ガレキ除去、除染、汚染水処理、

燃料取出し等の清浄化作業の過程で発生する二次廃棄物、及び燃料デブリのような高線量の放射性廃棄物を安全かつ安定に一時保管するための設備や仕組みを整備をしつつあると理解するが、この取組に当たっては、これらの廃棄物の最終処分の在り方を検討し、反映することが大切である。さらに、可燃性廃棄物の焼却処理を進めるとともに、将来の処分や長期貯蔵を見据えた廃棄物の処理、安定化方式の研究開発を進め、できるところから具体化すべきである。

(7) 国及び東京電力(株)は、気体状の放射性物質の放出量抑制を着実に進めるべきである。敷地内に保管している放射性廃棄物や伐採木からの直接線量あるいはスカイシャイン線量の制限に関しては、除染の進んでいない敷地外の森林からの線量が高いこと等を考慮し、敷地外の除染活動の進捗状況を勘案しながら、敷地内外の作業者が実際に被ばくする線量を有効に低減することに注力すべきである。また、現状での放射性物質の環境放出量について、より正確な評価を行い、周辺住民に示すべきである。

(8) 国及び東京電力(株)は、事故進展の詳細のメカニズムを一層明らかにする使命を有していることを片時も忘れず、中長期措置で実施されるそれぞれの取組の計画やその緊急度、優先度の決定にそのことを適切に反映させるべきである。

2. 安全性、透明性、効率性の高い事業運営について

(1) 東京電力(株)は、前例の無い作業を多く含む中長期措置を安全かつ迅速に進めていく必要があるが、そのためには、それらの取組に対する規制当局の許認可をタイムリーに得る必要がある。そこで、個別の作業に着手する前の早い段階から当該作業の安全確保に関する検討を十分に行い、規制当局に対して合理的な規制判断に資する説明を丁寧に行うべきである。また、核燃料物質の保障措置活動については、燃料デブリの管理に関する技術開発を行うとともに、規制当局や国際原子力機関とその適用等について十分に調整し、万全を期すべきである。

(2) これらに対する規制を行う規制当局は、中長期措置が一刻も早く対処すべき問題であることを踏まえ、取組の迅速性・効率性を阻害することにならないよう、特に新しい取組である福島第一原子力発電所の清浄化作業で発生する破損燃料、燃料デブリ、廃棄物等を処理・処分するための法令、基準類の在り方を、チェルノブイリ発電所その他における先行例を調査研究するなどして検討し、これらをタイムリーに整備すべきである。

(3) 政府は、この中長期措置が安全かつ確実に推進されることについて責任を有するこ

とから、作業実施者の能力が最大限に活かされるとともに、国内外の知見を効果的に活用して様々な作業が確実に遂行されるよう、技術経営能力の整備や、施設、人材、費用、技術、及び資材等の確保に万全を期すべきである。また、中長期措置がこのような考え方にのっとって効果的に実施されていることが国内外において正しく理解されるよう、透明性の確保に留意すべきである。このため、この取組をそうした観点から評価・監査し、適宜に改善すべき点などを政府に対して勧告する、海外の専門家を含む第三者機関を設置すべきである。そして、勧告を踏まえ、将来において専任の廃止機関を設置することも含め、絶えず最適な運営体制を目指すべきである。

(4) 原子力委員会は、中長期措置が有識者、周辺の地元自治体、一般国民の視点から見て安全で妥当なものであり続けるためには、作業の透明性を確保することが重要であると判断し、取組の進捗状況を周辺地域社会に対して説明し、これに対する地域社会のご意見を聞く会を開催してきた。今後は、対策会議が福島県等と協議し、このような取組を効果的に継続していくことを期待するが、上記の第三者機関を設置する場合には、中長期措置の進捗状況や見通しを周辺自治体や国民に情報提供する観点から、定期的に現場の担当者がこれらを説明し、地域住民の要望や取組状況に対する意見の開陳を求める会合を開催することを、その任務の一つとすべきである。

(5) 事故の原因や結果の分析に関する報告等を体系的に整備し、それを広く公開することによって、国際社会が原子力安全の確保のために利用できるようにするためのアーカイブ（関連資料の収集保存）の取組が計画されている。今後30年以上にわたる中長期措置に係る取組に関して公表された成果もその一部として体系的に収集されるべきであるから、これに積極的に協力すべきである。もとより、これらの成果のうち知的財産に該当するものの取扱いは、適切になされるべきであることは言うまでもない。

(6) 中長期措置とそのための研究開発の推進に当たって、短期的には、現場のニーズに応じた人員が確保できるよう、関係機関が連携・協力すべきである。しかし、30年以上に及ぶ取組の中で技術者の世代交代は必然であるから、国及び東京電力（株）は、中長期的な人材確保・育成に関するニーズを明らかにし、教育機関や研究機関と連携し、そのニーズを満たすための取組を推進すべきである。遠隔操作で燃料あるいは燃料デブリを取り扱うような高度の熟練が必要とされる作業に関しては、技術継承が確実に行われるようにすることが重要であるから、後述する研究開発・技術開発の拠点となる試験施設と併せて、こうした作業に関する教育機関を現場周辺に整備すべきである。なお、長期にわたるプロ

ジェクトにおいては技術継承と技術者の参画意欲の確保が重要であるから、若い技術者が教育機会を求めて集まるよう、この取組においては、魅力的な教育内容を整備することも必須である。

3. 研究開発・技術開発について

(1) 中長期措置の事業を推進していくためには、様々な分野の知見や、多岐にわたる技術が必要であり、それらの中には調査研究や開発によって初めて入手できるものもある。そうした研究開発課題は既に抽出され、その解決への取組を、国と関係機関が連携して先行的に推進してきていると理解するが、これらの調査研究や技術開発の取組は、事業の進展に応じて内容を見直し、事業が全体として効果的かつ効率的に推進されるようにしなければならない。このことを確かにするためには、事業全体を俯瞰できる専任のリーダーの下に技術経営・戦略チームを整備し、強いリーダーシップの下で担当者が分担した取組に責任を持って推進する体制が必要である。

そこで、当面の事業運営は東京で開催されている対策会議中心でいくとしても、現場に関連施設ができ、専門家が配置され、ここが本部になる段階を見据え、現場中心の実行部隊に実施に係る責任と権限を付与することが検討されるべきである。特に、技術開発については、運営委員会方式では効果的な遂行に限界があるため、この一環として、研究組合のような実質的組織をつくり、適切な人を責任者に据え、効果的に進めることも検討されるべきである。

(2) 中長期措置は大量の汚染水を処理することや、大量の燃料デブリを高放射線下で取り扱うという前例の無い取組を含み事から、この取組に世界各国の優れた知見や技術を活かすことが重要である。国及び東京電力（株）は、現場のニーズを第一に考え、それを満足する最も効果的かつ効率的な技術の開発を推進する責任があることを自覚し、海外の専門家の意見にも丁寧に耳を傾け、現場において最も適切な技術が採用されるよう取り組むべきである。

現在、研究開発の補助事業者は、このことを確かにするため、現場で採用する価値がある可能性のある技術に関する情報を国内外の研究機関や民間会社に提供してもらって技術カタログに取りまとめ、この技術カタログを調達品あるいは自社開発品の技術仕様に反映している。しかしながら、現在取りまとめられている技術カタログに収録されている情報は十分に包括的であるとは言えない。この取りまとめに当たっては、研究開発段階であって

も有望な技術や優れた知見を有する企業や個人との間で、これまでに導入した技術の実績、導入した結果の評価を共有することにも配慮すべきである。また、今後は、要素技術のみならず、ソリューション導出やシステムインテグレーションに関する知見の必要性や重要性が高まることを考えると、知見を集める新たな枠組みを考える必要がある。

そこで、国は技術選定の計画と経過に関する情報を発信し、今後とも、より良い取組の設計・推進のために国内外の専門家が交流する機会を適宜に持つとともに、現場において最も適切な技術が利用されることを確かにするため技術カタログの再構築と運用を含む今後の取組の在り方について検討すべきである。

(3) 他方、現状の技術開発の枠組みでは、必ずしも当事者に国内外の英知・技術を積極的に調達するインセンティブが働いていないという評価もある。当事者が積極的に外部の有用な技術を調達する、優れた技術を有する外部と共同で技術開発を行うなど、率先して国内外の英知を集約し、現場のニーズに合致した信頼できる優れた技術を効率的かつ安価に開発するよう努めることを期待しているが、これが不十分であるとすれば、積極的な調達が推進されるように、開発の基本計画、公募・委託の枠組みを見直すべきである。

(4) 計算機シミュレーションにより事故進展過程を解明することは、中長期措置の取組に必須となる炉心損傷状況の把握や原子炉内での燃料デブリの分布の推測、及びシビアアクシデント対策の立案に当たって重要である。国は、これらの目的を念頭においた計算機シミュレーションによるシビアアクシデントの事象進展解析ツールの高度化を迅速に進め、この取組にタイムリーに活用できるようにすべきである。

(5) 国及び東京電力（株）は、現場内又はその近傍に設置することが検討されている、燃料デブリや放射性廃棄物の性状分析や処理方法の試験等を行うための施設、及び中長期措置の実施に必要となるロボットや遠隔操作機器の活用に関する研究開発を推進するための現場を模擬したモックアップ施設について、前者の在り方の検討では、日本原子力研究開発機構（以下、「JAEA」という。）の設備を有効に使う観点から、JAEAでの試験と新たにつくる施設での試験との整合性をとることを、後者の機能や立地の在り方の検討では、機器のメンテナンスやオペレーター訓練、作業の安全性向上や効率化のための事前訓練にも利用できるようにすることを考慮して検討していると理解する。また、ロボットや遠隔操作機器の性能試験には、休止中の5、6号機を活用することも有用であるとの意見も踏まえていると理解する。

これらの施設については、福島再生復興の基本方針がこれらを地域社会の科学教育の拠点

の一つとして活用し、また、ロボットや遠隔操作機器開発を被災地の企業の協力を得ながら行うなどして、地場産業の育成、雇用の創出にも貢献するように取り組むべきであるとしている点に留意する必要がある。

さらに、これらに集う研究者や教育関係者が地域住民とコミュニティーを構築することの重要性にも着目すべきである。

長くなりましたが、以上です。

(近藤委員長) どうもありがとうございました。

それでは、ご議論いただいて、もしこれが委員会の見解のドラフトとしてよろしいとすれば、パブコメにかけるということにしたらと思いますが、併せてご意見をいただきます。

どうぞ、秋庭委員。

(秋庭委員) 定例会でもご意見をいただきました有識者の方々からまたさらにコメントをいただき、より具体的な案がこの中に盛り込まれたと思っております。

それで、私はいつも話していることですが、特に強調したいところは、2. の安全性、透明性、効率性の高い事業運営の中で、(3) や(4) のところで第三者機関のことをここで触れております。これがさらに第三者機関について設置すべきだということを(3) では言っておりますが、将来において専任の廃止措置機関を設置することを含めて運営体制の確立を目指すべきであるということと、勧告を踏まえてそうすべきだということを具体的に第三者機関の役割として述べています。特に(4) では、地域社会の方々に対して情報提供する点をその第三者機関の任務の1つとすべきという、ここが重要なところだと思っておりますので、このことをさらに具体化することを願っています。

そしてもう1つは、(6) のところで、先ほども人材確保の話が前の議題でありましたが、さらにこの地域に次の世代の若い技術者が集まるように教育機関を設置して、魅力的な教育内容を整備し、そのことがこの地域の魅力ということにポジティブになるようにということが強調されていると思います。その点を特にお話しさせていただきました。

(近藤委員長) 大庭委員、何か。

(大庭委員) 私は以前にこの話をどこかでしたような気もするのですが、2. の(5) の事故の原因や結果の分析に関する報告書の整備、あるいは国際社会が原子力安全の確保のために利用できるようにするためのアーカイブの構築、これらは中長期的な取組で、それぞれ福島廃炉措置そのものではないのですけれども、しかしながら、この不幸な知見ではあ

りますけれども、不幸な経験を乗り越える段階で培われた様々な知見を国際社会の中でも今後共有するためには、こういった報告書作成やアーカイブ構築が欠かせないと思いますので、この点をぜひ力を入れてやっていただきたいと思う次第です。

(近藤委員長) 尾本委員。

(尾本委員) 文案づくりにEメールを通じて参加してきたわけですが、こうやって改めて読み返すと、若干気になるところがあって、少しここは直したほうがいいんじゃないかという点が3点あります。

2ページの1の(1)なのですが、耐震性とかダストの環境への放出等について触れていますが、万全の対策を講ずべき、それは当然なのですが、同時に先ほど秋庭委員も言われたことが関係するのですが、蓋然性があることが流言飛語になって、住民の帰還を妨げるということになってはいけないので、講ずるだけでなく、こういう言葉がいいかどうかわからないのですが、ステークホルダーあるいは地域の住民とのリスクコミュニケーションを図るという文章がここに追加されてもいいのかなというのが第1点。

それから、3ページ目の(4)ですが、汚染水の発生抑制とその処理、これは非常に重要な課題なのですが、その2行目から3行目に至るところで、実効性、頑健性のある取組が設計されていると理解するが、ということなのですが。本当にみんなが理解しているのかということについて若干、例えば関係している部会に参加している人みんなの間で合意があるかについては、どうも十分自信がないので、これは少し文章を変えて、実効性、頑健性のある取組を確実に実現させていく必要があるという形にして、今のやり方が万全だと必ずしもエンドースする必要はないのではないかな。

というのは、今も汚染水の発生の中で地下水の占める割合が非常に大きくなっていて、これがずっと継続するのが問題なのは明らかで、何とかこれを対処しなければいけないわけです。その取組が本当に実効性、頑健性のあるものなのかということについて少し修文が必要かなと思います。

それから3番目に、4ページ目の(7)ですが、直接線量、スカイシャイン、これは、私がこのようにもともと書いていてそれを直すのは変なのですが、ちょっと表現としておかしいので、直線線及びスカイシャインによる被ばくの制限に関してはと、2行目から3行目に至るところですが、そう書いたほうがより正確かと思います。

(近藤委員長) ちょっと待ってください。どこがいいかな。直接線量という言葉が悪いの。

(尾本委員) いえいえ、余り一般的ではないと思うんです。あるいはじゃなくて、両方あるの

は確実ですから、及びスカイシャイン。

(近藤委員長) では、直接線及びでいいの。

(尾本委員) ええ、スカイシャインによる被ばくの制限に関しては、としたほうが文章としてはいいかなと思います。

以上、3点。

(近藤委員長) ありがとうございます。先ほどまず第1の、1の(1)の2ページのところの万全の策を講じた、おっしゃるとおりここについてそのことをきちんと説明するという説明責任も書くべきということは確かですね。先ほどのそのためのご意見を聞く会に全部放り投げてまとめてしまっていたんだけど、ここにもそのことはメンションしたほうがいいというのは確かなので、そのことが地域社会と共有されるべきであるとか何かそういう書き方を書き加えますかね。わかりました。

それから、何とかと理解するがと書いてあるのは、今の中長期ロードマップに書いてあることについては既に取り組がなされているんだから書かなくていいじゃないかというご議論があったので、それが必要であると書くと前の報告書と同じことを書いていることになってしまうというご指摘を受けましたので、そこを既になされていると理解しつつ、しかしこういうことを言いたいんだよという、そういう言い方に大体書き替えてしまったんですよ。そこはちょっと悩ましいんですけどもね。

尾本委員、ここだけ言葉を直すという提案であればすぐそうすればいいと思うんですけども、ほかのところも何箇所かありますでしょう、と理解するという表現がね。そこはそういうことで書き直してみたんですけどもね。適切でないかもしれない、確かに。

少なくとも(4)については非常に重要なお指摘なので、そこはちょっと直すことにしまして、ほかのところ、そう理解するというのはその上にもありまして、いたるところあるので、どうしたものかなと思いますけれども。一切前に言ったことを構わず大事なことは何回言ったって構わないのでと理解するというのではなくて、そういうことが重要であると書き続けることもあるのかと思うんですけどもね。

どうでしょうか。余りこだわらないで必要と書きますかね。

(尾本委員) ええ、こだわるわけではないのですが、実効性、頑健性があるんだと本当にみんなが理解しているかどうかというところが、ここについてはほかと違って問題かなと思います。

(近藤委員長) わかりました。ちょっとそこだけはかならず直すようにしたいと思います。ほ

かのところをどうするかがちょっと悩ましいですね。

(大庭委員) いたく重要であるとか。

(近藤委員長) そう、前のレポートにあることだから当然勧告したんだから向こうはやっているんで、やっていると理解するという書き方で、少し時間的な経過を認識していることをあらわすためにそういう表現を使ってみたんですけれどもね。

(尾本委員) やっていることを理解するというのと、その実効性をそのように判断するということとは別だと思います。

(近藤委員長) 大事な違いですね。では、わかりました。もう一度この理解というところはそういう意味で、尾本委員の指摘に基づいて、ここだけ直せばいいのかというのも含めてちょっと検討させていただきませんか。

ほかに。

私ちょっと読んでみて、表現がダブっているところが見つかったちゃって。最後のページの(5)のところが、現場内又はその近傍に設置することが検討されている、ここも最後は結びが検討していると理解すると。検討されている、検討していると理解すると、検討が2回出てきていましてね、これはちょっと直さなきゃならないんですが。多分、最初の検討は取っ払ってしまって、考慮して現場内又はその近傍に設置することが検討されていると理解するとすればいいのかなと思いますけれども、ちょっと直させていただきます。

それから、福島復興再生の基本方針が出てきているんですけども、これは閣議決定されたということでも付けましょうかね。公文書のタイトルなので、ちょっとそれもわかりやすくするという意味で付けたほうがいいかなと思います。

そのほか、ちょっとあと一、二、細かいことはもう一度見直して、てにをはで気になるところがあるのかもしれませんが、今ご指摘いただいたことを含めて若干修正いたしますが、これをもってパブコメに付すことにしてよろしゅうございますか。

事務局、そういうことでいいですか。文章はきょうの皆さんのご意見を入れたものに直すということでもいいですか。

それでは、この議題についてはそういうことで、そういう手続きに移ることにさせていただきます。

ありがとうございました。

それでは、その他議題。何か、事務局ありますか。

(中村参事官) 事務局からは特にございません。

(近藤委員長) 先生方のほうで何か。

これは見解にするんですよね。戻ってメンションしなきゃならないことは、これ規制当局云々と書いてありますよね。これは今の新しい法律だとどうすればいいのか。見解だから、こういうことを議論しましたとお伝えすればいいのか。事務局、ちょっと説明してください。

(中村参事官) 先日改正されました原子力委員会設置法では、安全の確保のうちその実施に関すること、ちょっと正確には覚えていませんけれども、安全の確保のうちその実施に関することについて原子力委員会は扱わないことになっていますけれども、原子力の安全の確保に関係がある事項については原子力委員会で議論することは構わないことになっています。その際、特に決定しようとする場合には、事前に原子力規制委員会にご意見を聴かなければならないことになっています。企画や審議した場合には、事後にお伝えすればよい、通知しなければならない、そういうような内容の法律に変わってございます。

今回は、法律のこの条項が適用される初めての事案になるかもしれないので、原子力規制委員会と相談をしたいと考えています。今私ども事務担当の考えている法律の運用の仕方では、今回のものは決定文ではないので、事前にご意見を聞くことまではいらんんじゃないかと思っていますが、その方向で原子力規制委員会に話をしてみて、事務手続きを整えたいと思います。

(近藤委員長) パブコメに出してから何だとか言われるのもあれだから、出すということも含めて事前に説明を耳に入れておくということだけはやっておいていただいたほうがいいと思いますね。よろしくお願いいたします。

それでは、その他議題なければ、次回予定伺って終わります。次回。

(中村参事官) 次回の原子力委員会でございますけれども、今週の金曜日に臨時会を開催することを考えてございます。議題としましては、9月11日に日本学術会議から受け取りました高レベル放射性廃棄物の処分に関する取組についての回答というのがありましたけれども、これに関しての有識者ヒアリングを予定しておりまして、その有識者のご都合によりまして、今週の金曜日を考えているものでございます。先日10月16日の第45回定例会議で一度同じように高レベルについての有識者ヒアリングを行いましたので、次回の11月2日はその2回目となります。

改めて申し上げますけれども、今回は臨時会でございますので、11月2日の金曜日、時間は9時半からで、場所はこの建物の4階の443号室を予定してございます。

以上です。

(近藤委員長) ありがとうございました。

きょうはこれで終わっていいですね。

それでは、どうもありがとうございました。

—了—