

第6回原子力委員会臨時会議議事録

1. 日 時 2014年2月14日（金）10：30～11：23

2. 場 所 中央合同庁舎4号館12階1202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

日本原子力研究開発機構 福島技術本部 復旧技術部長

船坂英之氏

内閣府

池田企画官

4. 議 題

（1）福島第一原子力発電所事故への対応状況 廃止措置等に向けた取り組み

（独立行政法人日本原子力研究開発機構 福島技術本部 復旧技術部長 船坂英之氏）

（2）その他

5. 配付資料

（1）福島第一原子力発電所事故への対応状況 廃止措置等に向けた取り組み

6. 審議事項

（近藤委員長）おはようございます。それでは、第6回の定例会議を開催いたします。

今日の議題は、1つが、福島第一原子力発電所事故への対応状況ということで、特に廃止措置等に向けた取り組みについてお話を伺うこと、2つが、その他となっています。

よろしゅうございますか。

それでは、事務局から最初の議題、ご紹介をお願いいたします。

（池田企画官）それでは、福島第一原子力発電所事故への対応状況、廃止措置などに向けた取り組みについて、独立行政法人日本原子力研究開発機構、福島技術本部復旧技術部、船坂部長より御説明をお願いいたします。

(船坂部長) ただいま御紹介いただきました船坂でございます。本日はどうもよろしくお願いいたします。

ではめくっていただきまして、早速でございますが、御報告させていただきます。

1 ページ目でございますが、本日の御報告内容ですが、大きく分けて2つでございます。最初に東京電力福島第一原子力発電所、以下、1 F サイトと略させていただきますが、その状況について簡単に御紹介いたします。

続きまして、この1 F サイトの状況に対しましての原子力機構の取組といたしまして、これもやはり大きく分けて2項目で御報告させていただきたいと思います。

まず、中長期の研究開発課題ということで、国のプロジェクトの個別プロジェクトの中の、とりわけ機構が中心になって取り組んでおります燃料デブリ取り出しに向けた研究と、それから放射性廃棄物の処理処分に向けた研究について、御報告させていただきます。次に、現在、1 F サイトで非常に問題になっています汚染水等の喫緊の課題に対する機構の取組について、御報告させていただきたいと思います。

2 ページ目でございます。まず福島第一、1 F サイトの現況ということで、1 F サイトの海側の上空から見た写真でございます。真ん中にあるのが、見ていただければわかりますように、1 F サイトというのは割合余裕のあるスペースだったんですけれども、現在この汚染水処理水の貯蔵タンクが9 9 9 基、約1, 0 0 0 基が設置されているという状況になっております。右側のほうの写真は、各号機の外觀状況でございます。カバーが設置されたり、取り出しのための架台が設置されております。とりわけ御存じのように4号機につきましては、昨年11月18日から使用済燃料プールからの燃料取り出しが始まりまして、2月12日の時点で1, 5 3 3 体のうち、3 3 0 体に取り出されているという状況でございます。

それから先ほど御報告いたしました汚染水につきましては、そこにありますように、セシウムの除去装置、あるいは多核種除去設備が運転されておまして、それらで処理された汚染水処理水がこの貯蔵タンクの中で貯蔵されているというところでございます。

めくっていただきまして、3 ページ目には、その汚染水処理水と、固体廃棄物の発生量を地図上で見たものでございます。右側の地図で見ていただければわかりますように、敷地の南側のほうに汚染水処理水、あるいはその水処理廃棄物といった水系の廃棄物が貯蔵されておまして、北側のほうに、瓦礫、伐採木等の固体廃棄物が貯蔵されているということになっております。汚染水処理水は、ちょっと古くて恐縮だったんですけれども、この時点で41万6, 0 0 0 m³、現在は大体43万から44万m³の量になってきております。

続きまして4ページ目でございますが、この1Fサイトにおける汚染水処理の状況を簡単に御報告させていただきます。ざくっと申しますと、山からの地下水でこのサイトに流れ込む量が1日当たり800m³流れ込んでまいります。建屋への流入する地下水量は1日当たり約400m³でございます、残りの約400m³が海への流出する地下水量となっております。今、1号機から3号機までのその冷却に使っている水は、1日当たり約400m³、最近は流量を落として330m³ぐらいまで落としてきております。それと、この330m³を1、2号機、3号機に分けて冷却して、それと地下水量から入ってきます400m³合わせて、約700から800m³の水が淡水化处理され、塩分が除かれた、処理された水は、再度約400m³冷却に回され、残りの塩分が濃縮された約400m³がタンクのほうへ貯蔵されるということになっております。先ほど申しましたように、四十数万m³ですので、事故から3年余りたっていて、1,000日以上経過しておりますので、約400m³掛ける1,000日ということで、40万m³ということになっているかと思えます。

めくっていただきまして、5ページ目でございますが、その中の処理した放射性核種の中で、一つの一例として、セシウムの物質収支について整理したものでございます。これは137だけ取り上げているんですけれども、同量の量の134があるというふうに考えれば、大体初期インベントリとしては四百三、四十キロ、その中で大気放出、あるいは海洋放出は数キロでございます、水処理、先ほどありましたゼオライトの吸着カラム等の水処理装置で吸着されている量、その約3分の1、残りの3分の2が、炉内の残量になっているかというふうに思います。ですから、430キロのうちの二百七、八十キロがまだ炉内のところに残っているというところかというふうに思っております。

続きまして、6ページ目、廃炉推進に向けた課題でございます。これはどう捉えているんだというふうに思われるかと思いますが、まず、1Fにおいてリスクを低減させることが非常に重要だろうと。そのリスクを低減させるということは何かと申しますと、使用済燃料プールからの燃料の取り出しと、格納容器内にあります燃料デブリと言われるものを取り出して、安定な状態に持っていくことが、このリスク低減に向けての優先すべき課題だろうというふうに考えております。そこにありますように、燃料デブリ取り出しに向けた課題につきましては、取り出すためにその準備として、まずアクセスするためにも建屋内の除染、あるいは取り出すためには格納容器を水で満たして行うことが、作業被ばくの低減等の観点から、現在でも最も有力な方法であろうというふうに思っております。そのためには格納容器の修復、止水と、それから取り出しに入るわけなんですけれども、炉内状況の把握というところ

で、まずは直接観察することができれば一番いいんですが、まだまだ線量が高くて、なかなかアクセスすることができない状況ですので、解析コードによるその解析、あるいは燃料デブリの特性把握等、臨界を含めて、そういうものについて課題がありますが、その取組状況について、本日は御報告させていただきたいというふうに思っております。

続きまして、7ページ目でございますが、もう一つの課題は、やはり放射性廃棄物の処理処分にに向けた課題でございます。先ほど申しましたように、汚染水、あるいはそれからの核種除去後の二次廃棄物等のものが、相当量、今貯蔵されてきております。それから、破損した燃料に由来したものが付着することによって、通常の発電所廃棄物ではないような廃棄物が今出てきておりますので、そういうものに関する保管管理、処理処分に含めて廃炉シナリオの検討というのは非常に重要だろうというふうに思っております。通常の発電所の廃棄物であれば、1号機から4号機までで、約90万トンぐらいであろうというふうに、そのほとんどがクリアランスレベル以下のものだというふうに考えておりましたが、今回はそれと異なっていて、それ以上のものが相当レベルの高い廃棄物が出てくるということで、そこに関する廃止措置のシナリオ等の関係にとっても非常に重要であろうというふうに思っております。それから、課題というわけではございませんが、この技術のいわゆるデブリ取り出し、放射性廃棄物の処理処分にに向けた課題を受けて、その技術基盤等の確立に向けた施設の整備ということで、遠隔操作機器・装置の開発実証施設、それから燃料デブリ・放射性廃棄物の放射性物質分析・研究施設の建設に現在あたっているところでございますので、これについても後ほど御報告させていただきたいというふうに思います。

続きまして8ページ目でございますが、これらの課題に対する機構の体制でございますが、そこでございますように、事故直後に理事長を本部長とする福島技術開発本部を設置し、内外の総合調整にあたるための復旧技術部、それから一昨年の4月には個別プロジェクト、いわゆる燃料デブリ、あるいは放射性廃棄物の処理処分にに向けた課題に対応するために、原科研、核サ研、大洗の各拠点に特別チームを設置いたしております。また、一昨年7月には、やはり1Fサイトで状況を的確に把握する必要があるということで、福島現地調査事務所を7月に設置いたしております。実際は2Fサイトに居室を構えておるわけなんですけれども、あと、福島高専のほうにも居室をいただいておりますという状況でございます。それから先ほど申しましたように、拠点整備ということで、そういう施設の整備のための対応するための部署ということで、昨年4月に福島廃炉技術安全研究所を設置いたしております。

それから喫緊の課題に対する1F汚染水対策につきましては、機構全体として取り組むた

めの組織横断的な分野から専門家を集めまして、タスクフォースを設置、昨年１０月に設置いたしております。都合、大体オンサイトに関しましては、約２５０名がこれにあたっているという状況でございます。

続きまして、次のページから、燃料デブリ取り出しに向けての取組について、御報告させていただきたいと思います。先ほど申しましたように、炉内を直接観察することができればいいんですけども、なかなか今観察できる状況ではございませんので、まずは解析コードを用いまして、炉内の全体のざくっとした状況をシビアアクシデント統合解析コードを用いて解析した結果をその左側のほうに示しております。１号機から３号機まで、圧力容器から落下した UO_2 の重量割合を評価した結果でございます。ＪＡＥＡのほうはＭＥＬＣＯＲという解析コードを用いて計算した結果でございます、東電のほうはＭＡＡＰという解析コードを用いた結果でございますが、そこで比較して見ていただければわかりますように、ほぼ同等というか、合っているというか、合っていないかというか、このぐらいのレベルでございますが、１号機につきましては、燃料の大部分が溶融し落ちているのではなかろうか、それから２号機、３号機では、７割ぐらいが落ちているのではなかろうかという結果を得ております。この結果につきましては、現在もいろいろ改良がなされておまして、１号機についてはもう少し残っているのではなかろうかとか、３号機ではもう少し落ちているのではなかろうかということが今述べられているという状況でございます。

それから、では全体ではなくて、このＢＷＲ特有の炉心下部に着目した解析というのはどういうふうなことを取り組んでいるかと申しますと、それを右側に示しておまして、そこにごございますように、その燃料集合体、支持板等を簡略模擬して、燃料溶融物がどんなふう溶けていって圧力容器の下部にたまっていくかということ、それから下部にたまったものが、どのように下の格納容器のほうに落ちていくかというところの模擬を解析を今実施しているという状況でございます。

一方、続きまして１０ページ目には、燃料デブリの特性を事前に推定するというところに取り組んでおまして、まだ燃料デブリを実燃料レベルで取り出すことができないわけなんですけれども、この燃料デブリの特性というのは、取り出し、そこにごございますように、取り出した後、それから一時保管、処置というところにおきまして、取り出しにおいては工法・工具の選定、あるいは臨界安全の管理、それから一時保管につきましても、保管容器の検討等、あるいはデブリの処置につきまして、安定化処理の検討について、この知見が十分必要であると、反映する必要があるということで取り組んでおまして、とりわけ機構のほうに

は、TMIデブリがありますので、それを用いて取り出しに向けての機械的な性質、硬さだとか、あるいは圧縮強度等のそういう機械的性質についての調査を今進めているところでございます。

続きまして、次のページでございますが、臨界管理技術でございます。現在は安定な状態で1号機から3号機、安定な状態を保持されているわけなんですけれども、これを燃料デブリを取り出そうとしますと、やはり取り出しに当たりまして、中を破壊させて取り出すようなことになりますので、様々な形状の燃料デブリの存在が予測されまして、やはり水を張った状態での取り出しには、臨界が起きるかもしれないということのリスクを踏まえて取り組む必要があるだろうというふうに思っております。当然、下にコンクリートのところに格納容器の底部に落ちているわけですから、その熔融燃料とコンクリートの反応物ができているということを考えますと、その反応生成物の臨界量というのも推定する必要があるだろうということで、あとそこにありますように、燃焼度が1.2%で、中にFPがある状態でも、2トンぐらいのウラン量があれば臨界に達する。この想定は、燃料とコンクリートの体積比を1対7ということで、コンクリート中の水分のみを考慮した状態でも、やはり2トンぐらいのウラン量があれば臨界に達する可能性があるなというところでございます。先ほどのページで御説明いたしましたように、77トンから100トンぐらいのインベントリ量でございますので、大きいというか、小さいというか、非常に微妙なところでございますが、というところでございます。手前どもで持っておりますSTACY等を用いて、詳細な評価を行うことの計画をいたしているというところでございます。

続きまして、次の課題であります放射性廃棄物の処理処分の研究でございます。通常の発電所廃棄物につきましてはそこにございますように、性状把握、長期保管、廃棄体化、処分という一連のシリーズの流れを進めていくわけでございます。当然、福島県の廃棄物のこの流れに沿って進めていくわけなんですけれども、そこにございますように、まずは性状把握ということで、機構の職員等が4号機の周辺の瓦礫を採取し、それから核種についての分析等を今行っております。それから長期保管に向けては、先ほどありましたゼオライトカラムで、水の放射線分解による水素発生について、その水素濃度から安定に保持するためにどうすればいいかということで、ベント管をつけておけば爆発に至らないという評価結果、解析結果を得て、これを東電のほうに報告しているというところでございます。また、廃棄体化につきましては、ゼオライトの主成分は、シリコン、ケイ素、ホウケイ酸系でございますので、そこにありますように、ガラス固化、あるいはジオポリマー固化することが可能でございま

すので、そういうものに対する基礎試験等を実施しているというところでございます。また、処分につきましても先ほど申しましたように、通常の発電所廃棄物とは異なりますので、新たな処分概念の検討、処分の安全評価、あるいは安全手法等の適用性検討を実施しているというところでございます。

続きまして、13ページ目からは、もう一つの1Fの喫緊の課題についての取組状況でございます。手前どもは、地層処分、あるいは、基礎基盤、あるいは計算科学等の専門家からなるタスクフォースを用いまして、そこにありますように、まずは発電所内の地下水流動、核種移行の解析を行っております。地質構造モデルに基づきまして、機構が開発しました地下水流動解析コード、FracAffinityを用いまして、その評価結果を行ったものをそこに示しております。これは資源エネルギー庁の汚染水処理対策委員会のサブグループが評価した結果と比較しても、妥当であるということを確認しているという結果でございます。

それから次のページは、それを用いてでは今1Fサイトで行われている汚染水問題に対する対策とられております。そこにございますように、海側、陸側の遮水壁、あるいは地盤改良、あるいはフェーシングと言われる舗装等が行われているわけなんですけれども、その効果が先ほど申します地下水、1日当たり400m³入ってくる地下水流動に対して、どの程度の効果があるかということ解析を行った結果でございます。そこにございますように、青で示したものがサブグループの解析結果で、赤で示したものが機構の解析結果でございます。左側のほうは、海側の地盤改良と地下水くみ上げ、陸側の遮水壁、凍土壁を用いた場合のその削減効果でございますが、7割ぐらい削減できると。それに加えて右側のほう、海側の遮水壁、それからサブドレーンのくみ上げ、地下水バイパス等を実施しますと、8割ぐらいが削減することができるということでございますので、400m³入ってくるものを80m³ぐらいまでに削減することができるという結果を得ております。

続きまして、15ページ、次のページのほうは、その発電所の地下から港湾内、この東の防波堤とシルトフェンスで囲まれた450メートル、横は450メートル、縦が80メートル、深さが4メートルか5メートルということですから、非常に二次元的なこういう港湾内の核種の挙動について解析を行っております。まずは、潮位と濃度の相関の結果、失礼しました。そこで青で示している丸印がサンプリングポイントでございます。オレンジで囲まれたのがシルトフェンスでございます。そこでこのサンプリングポイントの各核種の濃度の変化と日時の変化と潮位の結果を整理したものが、その左の図でございます。1、2号機からの取水口間のところは、その潮位の変化、青で示した潮位の変化があるわけなんですけれど

も、その赤で示したものがセシウム137の核種濃度の、すみません、失礼しました。横軸が日時でございます。縦軸が潮位と濃度でございます。見ていただければわかりますが、1、2号機の取水口間のところは、この潮位の変化の一番変化量が多い、いわゆるサインカーブというか、そういうカーブのちょうど一番変化量が多いところで、核種の濃度が上がるという、割合有意な相関が見えるというところ、一方、3号機のシルトフェンスの内側のほうは、そういう潮位との相関というよりも、異なる周期振動が見えて、大きな核種のパース的なものが測定されているというところでございます。この結果につきましては、今のところはこれにつきまして、今、いわゆる遮水壁等が行われていたりありますので、その結果も踏まえて評価しなければいけないだろうということで、今、もう一度精査しているという状況でございます。

一方、そこにありますように、解析例として、例えば3号機の取水口間から一定時間の流出を模擬した場合に、それが移流拡散でどのような状況になるかということを解析コードで用いた結果をそこに示しております。約1日後には、ほぼそこがございますように、グリーンのレベル、相当な量の拡散が起こって、通常とほぼ同じような状況、いわゆる拡散することによって、核種が非常に均質になるというところが解析結果から得られております。こういうものを用いまして、逆解析によって流出元を特定することができないかというような取組を今、行っているところでございます。

続きまして、16ページ目は先ほど申しました研究拠点の施設整備の状況でございます。1F廃炉推進に必要な遠隔操作機器や、放射性物質の分析・研究等に関する技術基盤を確立するために、福島県内に研究拠点施設を整備するということで取り組んでおります。そこにありますように、遠隔操作機器・装置実証施設、いわゆるコールドモックアップ施設と呼んでいるんですけれども、これにつきましては、檜葉の南工業団地に整備するというところで、今、実施設計を取りまとめている段階なんですけれども、26年度内、いわゆる27年3月までには運開にこぎつけたいというふうに思っているところでございます。一方、放射性物質の分析・研究施設につきましては、昨年10月から概念検討を開始しているわけなんですけれども、29年度内、いわゆる30年3月までには何とか運開にこぎつけたいということで、今、取り組んでいるところでございます。

最後に、まとめでございます。今まで述べてまいりましたところを、3ポイントでまとめてございます。とりわけ、まずそこがございますように、今日、御説明することはできなかったんですけれども、昨年8月に設立されましたIRIDの構成メンバーでございますので、

これにつきましても、積極的に貢献していきたいというふうに思っております。

また、3点目でございますが、この施設、念頭に置いて整備しているわけなんですけれども、人材育成ということも非常に重要でございます。中長期的な視点から、大学、産業界等と連携しつつ、オールジャパン体制により取り組んでいく所存でございます。

以上でございます。

(近藤委員長) 御説明どうもありがとうございました。

それでは、少しの間、質疑をお願いいたします。代理から。

(鈴木委員長代理) ありがとうございます。先週も除染の話を伺って、JAEAと非常によくサイエンスの面で貢献していただいているということで、今日のお話もオンサイトのほうで非常に重要なデータを出していただいたなと思っているんですが、一番聞きたいのはやはり東電とのコーディネーションですね。こういういわゆるきちんとしたデータと、それから東電でやられているシミュレーションをある意味で検証するような形でやっていただいているということなんですが、第三者的にやっているのか、一緒にやっているのか、いろいろあると思うんですが、そのすみ分けはどうなっているんですか。まずは一緒にやりましょうということが第一ですよ。一方で、ちょっと客観的にきちんと検証もしましょうということもやっていращやると、こういうことでよろしいですかね。

(船坂部長) はい。結論から申しますと、そういうことでございます。おっしゃるとおりでございます。それで、取組といたしましては、国のほうの廃炉対策推進会議の下の汚染水の会議、それに機構も加わっておりますので、毎週木曜日に開催されていまして、そこで今情報を共有化させていただくということ、それから資源エネルギーがつくられる汚染水の委員会のほうにも、機構のメンバーは出ておりますので、そこには東電も加わっておられますので、そこで情報を共有されている。そこでいろいろな先ほど地下水流動に関しましても、依頼を受けて各所と実施しております。

それから東電のほうとは協力協定を結んでおりまして、それに基づいてのいろいろな細かいことを言うと、サンプリング分析も含めて、そういういろいろなことで御支援させていただいているという状況でございます。

(鈴木委員長代理) そのすみ分けと言ったらおかしいんですが、ある意味では第三者的に検証していただくチームというのは、一緒にというのがおかしいのかもしれませんが、別にあったほうがいいという面もありますよね。だから、逆にまた規制庁のほうからも、安全解析を今後お願いされるようなことになると思うんですが、その辺はどうなんですか。将来は

廃炉チームの一員としてきちんと、むしろ廃炉のチームの一員としてやるグループと、一方で第三者的に検証するグループというのは分かれるということになるんですかね。そのほうがむしろいいということはないですか。

(船坂部長) 私も、今おっしゃられているとおりだと思います。やはり非常に中立的な立場というか、そういう目でやらなければいけない場所というのがありまして、うちで言いますと、今、安全研究センター、そちらのほうはどちらかと言うと資源エネルギー庁の対応の感じになっております。それ以外のところは、割合、一緒にやるという感じになっております。

(鈴木委員長代理) そういう観点からしたときに、ちょっと言いづらいかもしれませんが、今の東電のこのやっておられる中で、ちょっと客観的に見たときに、こういうところのデータがもっと必要だとか、この辺がまだ十分な解析がなされていないとか、そういうところがありますか。この汚染水だけではなくて、今後の廃炉へ向けてのところなんですけれども。

(船坂部長) 非常に難しい質問であれなんですけれども、地下水流動にとりましても、今、いろいろな地下水流動を確認するために、いろいろ穴を掘られて評価されるわけなんですけれども、やはりうちの専門家から言わせると、やっぱり圧倒的にデータが少ないと。もう少し、本来であれば掘っていただいて、データをとれることがあるといいと。それから評価しようとする、ずっと継続的に測定する必要があるとあって、それがどうしてもなかなか現場のほうですと、それがなかなか難しい場合もあるのではなかろうかなというふうに思っております。ですから、データはとられているんですけれども、途中で割合次の場所をとられることもあったりして、一定の場所をずっととっていただいたほうが、解析する側とすれば非常に有益な確かなデータになるということは、タスクフォース内でも意見が出ておるところでございます。

(鈴木委員長代理) そこの今の、例えば15ページに出していただいたこの港湾内の流動の拡散評価、ここはおもしろい数字を出していただいているんですが、実は最近も新聞で「新しい井戸を掘ったら、また新しい非常に高い数値の汚染水が見つかった」と出ていたことなんですけれども、これ見る限り、やはりまだ汚染水が少なくともシルトフェンス内、内側に出てきているわけですね。このシルトフェンスの効果を見ていच्छゃると思うんですが、この潮位変動により拡散するというのはいいんですけれども、実際に見ていると、やっぱりこの左側のフェンスの外でもやはりピークは出ているし、これはまだここにはないんですけれども、多分、この一番上の写真の左側の端ですよ。湾のシルトフェンスの外側のデータもちょっと気になる場所なんです、やはり地元の方が一番気にするのは、外にどれだけ汚

染が出ているのかということなんです。その辺は、例えば独自にデータをとられるということはないんですか。JAEAのほうでは。

(船坂部長) 今の状況ではございません。東電からいただいたデータを用いて。おっしゃるように、これは正直申しますと、先ほど14ページにありますように、海側の遮水壁とか、相当できてきていまして、そのタイミングと我々の解析結果が、どうしてもずれてしまうところがあって、なるべく早く解析を間に合わせたいなと思うんですけども、どうしても現場のほうの進捗状況に追いつかないところも正直言うところというふうに思っております。ですから。この解析結果も、何度も申しますように、やっぱり時々刻々と変わる状況を踏まえながら、本当にこういうことが言えるのかどうかということをもう一回振り返って評価してみることが非常に重要だろうなというふうに思っております。

(鈴木委員長代理) それから最後の研究拠点のほうなんです、2つ意味があると思うんですね。これもやはり非常に現場の作業に直接支援するということでやっていただくということなんです、ここはそれ以外にもいわゆる先ほどおっしゃった人材育成の基盤として、将来使われるということだと思いませんか、長い期間。その辺の設計上の仕分けというか、人材の仕分けといいますか、その辺はどういうふうに考えていらっしゃるんですか。やっぱり実際に現場と一緒にやってやるとなると、東電の方たち、廃炉の人たちのトレーニングですよ、大きくは。それ以外にもほかの研究開発にも使われる可能性は高いですよ、こういう施設だと。その辺はいかがですかね。

(船坂部長) まさしくもって言われている例でして、やはり現場に役立つことと、やっぱりどうしても人材育成というのは、非常にこの施設にとっては重要だというふうに思っております。ただ、この福島のこのいわゆるホットの場合は、1Fサイトの近傍につくるわけですので、そこに世界からの研究者が集まってくるような施設にできればいいなというふうに思っているところでございます。

(鈴木委員長代理) 是非、そうしていただきたい。

(船坂部長) ええ。そういうところでそういうのが拠点になっていただければ、これから三、四十年続くところですので、その中で委員長代理おっしゃるように、その中で人材育成というのは最も重要なことであるというふうに言われております。

(鈴木委員長代理) ここは非常に重要で、TMIの研究も相変わらず、今でも非常に重要なデータがあります。それに加えて、こちらのデータも今後の原子力の安全性の分析に貢献できるような成果を是非出していただきたい。それはもう研究として非常に重要な役割を果たせ

と思いますので、是非よろしく願いいたします。

私からは以上でございます。

(秋庭委員) 御説明ありがとうございました。今の最後の鈴木先生の御質問にもありましたように、新しいこの2つの施設に世界中からすばらしい人材が集まってくると、日本の国内でも若い人たちがやはり原子力を専攻しようとか、あるいは原子力の仕事をしようと思ってくださるかもしれないと思いました。ここで新しい技術や世界の人材が集まってくると、明るい未来というか、研究をしていく明るい展望が開けるような気がして、是非頑張っしてほしいなと思っています。

私からお伺いしたいことは、廃棄物のことです。通常の7ページの廃棄物の処理処分に向けた課題というところで、通常の発電所だと90万トンで、ほとんどがクリアランスレベル以下ということですが、今回はどれぐらいというふうにおっしゃらなかったのも、多分、測れないところだと思うのですが、何倍ぐらいあると予想されているのでしょうか。

(船坂部長) なかなか非常に難しい御質問なんですけれども、いわゆるさっき申しました90万トンのほとんどがもう、90%以上、もうほとんどがクリアランスレベル以下でございます。今回の場合、先ほど申しましたように、セシウム、あるいはストロンチウム等、通常は外に出てこないようなものがくっついておるものがありますので、ざっと見たところ2倍、3倍という感じになるのかという感じなんですけれども、それらがクリアランスレベルではないものがいっぱい出てきます。それらのレベル分けをしなければいけないということで、一つ一つ測るわけにはいかないものですから、今、例えばガンマ線で測りやすいガンマ線のセシウムと、ほかの核種がどんな動向なのか。比例状態であれば一つの相関があれば、一つの核種を測ることによって、他の核種を推定するようなことができれば、非常にその作業も効率的にできるのではないかとか、そういうような観点で今取り組んでいるような状況でございます。

(秋庭委員) 汚染水の問題は喫緊の課題としてとても大きいですが、しかしこの廃棄物の問題も、実はすごく大きな問題なんだということを今御説明を伺いつつ、感じているところです。それでその研究についても12ページのところで御説明をいただきましたが、これを伺いつつ、この12ページの処理処分の研究を見ている、ガラス固化体にしたりとか、ジオポリマー固化体にしたりとか、いろいろな廃棄物の内容によって、いろいろなことが今後考えられると思います。いずれにしろ、またガラス固化するための施設が必要になったりとか、予想以上に今後大変になっていくような気がします。予想というのがどれぐらいされているか

というのはわかりませんが。そしてまたオフサイトのほうもようやく中間貯蔵のところが2町につくられるということになりましたが、今度、このオンサイトの廃棄物の処分についても、どうやっていくのかというのは、外国にこれまでこのような例という、TMIのときの例が参考になるんですか。

(船坂部長) おっしゃるとおりで、TMIの場合、アイダホのほうによりやく冷却を終えて乾式貯蔵になっているというような状況でございますので、今後この燃料デブリを取り出したものをどうするかというのが、非常にまた重要なことになるかと思えます。そこに向けてのエンドステートを考えた計画というのが、今後つくる必要があるということになるかと思えます。

(秋庭委員) なかなか大変なことです。是非またJAEAとほかのいろいろな、IRIDを初め、いろいろなところで是非御協力のもとにお願いしたいと思います。また、最初に申し上げました人材のことですが、今後、若い方たちが今まで全く研究されなかった分野についても研究しようと思って、原子力分野を志す人たちが出てくることを願っています。

(船坂部長) ありがとうございます。

(近藤委員長) 廃棄物の問題について、今お話がありましたけれども、要すれば、セシウム、ストロンチウムで汚れた普通の廃止措置の場合にはないカテゴリのものが、かなりの量存在することが特徴とおっしゃったと思うんですけれども、確かにそれをどうするかについてまともには検討していないのですが、他方でオフサイトの除染でもそれと類似の性状のものが既に集められているわけですね、ただ、炉内構造物についてはTMIの場合、御承知だと思えますけれども、実はまだ何も終わっていない。TMIがやったのは、燃料取り出しだけなので、燃料取り出しに関係のない仕事は、後送りになっている。1、2号を同時に廃炉とするんだということで。それが終わるまでは放っておいたほうがもちろん放射能レベルが下がりますから好都合だということで、1号機を運転している間は、とりあえず燃料は出して、原子炉施設としての位置づけを変えて保管していくことにした。セシウムで汚れた炉内構造物は置いてあるだけだと思います。ですから、これを処分体としていくプロセスは、むしろ東電福島第一原子力発電所が先行する可能性もある。関係者はそういう問題意識を持って、戦略作りからしなければならないと今私は思っています。ですから、研究機関におかれては、是非そこは知恵を出していただくべきところだと思います。

ところで、話は変わりますが、この解析結果、MELCORを扱った解析結果については最近も国際会議等で議論されているわけですが、JAEAでは継続的にこれは解析を繰り返

しているんですか。

(船坂部長) はい。今も手前どもの開発している THALES II、あるいはここにありましたような MELCOR を使って、今、解析を重ねております。実を申しますと、こう言ったらあれですけども、最初にやったこの結果については、担当者からはなるべく外に出さないでくれと、大分変わってきているような状況ですので、そういうことで繰り返しやりながら精度を高めているという状況でございます。

(近藤委員長) それならいいのですが、私、最近不勉強だから申しわけないんですけども、これは少しずつでも改良していったほうが、これは解析すればいいわけではなくて、結果は次の作業を設計することに使えるわけで、そういう意味で非常に貴重な情報になりますので、是非きちんと続けられたらというふうに思います。

それから、この資料の 5 ページのセシウムのインベントリの分布ですけども、炉内残量と書いてある、これ推定と書いてある意味は、それ以外のところのインベントリは分かっているところ、それらを合計したもの以外ということをおっしゃっている、炉内かどうかともわからんのですけれども、そういうことですね。私ども、いろいろ推定作業を行なっているのですけれども、恐らくは多くは格納容器の壁にくっついているんだろうと思っているんです。TMI のレポートを読みますと、セシウムが炉内構造物にべったりくっついているんですよ。ですから、炉心溶融が起こった段階で、大量のセシウムが蒸気となって放出されて、それが冷たいところで付着したということで、これは水に難溶性の構造になるらしいから、これをはがすのは大変と考えるべきかと思いますけれども。こういう調査分析もこれからの作業にとっては非常に重要なのでだから、セシウムの振る舞いシミュレーションも重要なことではないかなというふうに思っています。

それから 9 ページの絵でこの上部という言葉が使われていますけれども、この内部の温度分布という、これぱっと見はこれは平面図のように思うんですけども、この矢印のところが上部というのは、どういう意味になるんですか、これは。

(船坂部長) どこでしょう。

(近藤委員長) 圧力容器下部ヘッ드의温度の解析結果で、左側の図の上部の温度が高いって、これ右、左は別にこれフラットな平面についての解析結果を書いてあると勝手に思ったんですけれども。

(船坂部長) いわゆるこういう湾曲になっている部分のところの。

(近藤委員長) 鏡の部分という意味なんですか。そうですか。そうすると、昔よく我々はこの

熱応力で鏡がすっと落ちるのではないかという議論をしたことがあるんですけども、それに対応することなんです。

(船坂部長) はい。できれば今は別々にやっているんですけども、実はこれつなぐ感じのことを今トライしてくれないかということで今やっているところです。

(近藤委員長) なるほど。わかりました。

それからこの臨界の計算で、説明を伺っていて頭に入りにくかったのは、コンクリート、水分のみを考慮とお書きになっている意味は、実態としてコンクリートと燃料の混合物を扱っているわけですね。その中でしかしコンクリートの中にあるケイ素とか、その他。

(船坂部長) 含水性のものだけを考えています。

(近藤委員長) 含水性というか、水分という意味ですね。ですけども、ケイ素や何か、そういう重たいものは、計算上、考慮しなかったという意味ですか。

(船坂部長) いや、これも考慮しています。

(近藤委員長) 考慮しているんでしょう。

(船坂部長) はい。

(近藤委員長) だから、このコンクリ、水分のみを考慮という表現がよくわからなかった。

(船坂部長) よくないですね。御指摘のとおりです。

(近藤委員長) これは普通のコンクリート成分で計算したということ。

(船坂部長) そういうことです。

(近藤委員長) M C C I が起こってしまった後の残骸というか、コリウムになっている状態ですと、コンクリートはもはやコンクリートではないわけですね。だから、普通のコンクリートと燃料が混ざっているとするのは、そういう状態は実は起こりがたいわけであって、コンクリートはあるわけだから、多分、最小臨界量を計算しているだと思います。。

(船坂部長) おっしゃるとおりです。御指摘のとおりです。

(近藤委員長) それから廃棄物のところの12ページ、非常に重要なことをおやりになっていると思うんですけども、これ秋庭委員がこれもガラス固化するのか、と質問されたけれど、ガラス固化技術は産業廃棄物の処理プロセスとして確立したプロセスであり、ビジネスとして存在するのですよね。で、私の感じではあれだけの量があると、事業として発注してしまうのではないのかなと思うんです。ですから、そこのところ、JAEAとして、なぜそういうことをやるのか、少し検討、調整するべきと思っています。これはロードマップを書き直すときに、是非そういうことについて、御発言、御提言されたほうがいい。

それから、研究拠点のうち、この遠隔操作実証施設というのは、これは一人、JAEAのみならずということなんです、たしか。

(船坂部長) そうです。

(近藤委員長) この辺は大学とか、非常に元気のいいグループはたくさんありますし。

(船坂部長) ロボット等の開発をされている方とか、そういう方がいろいろ参加していただいで。

(近藤委員長) 非常にチャームなセンターになる可能性はあります。そういうイメージがありますけれども、もう少しそういう意味のイメージに欠けている感じがしますけれども、本当は。

(船坂部長) ちょっと無愛想な図で。

(近藤委員長) ロボットという途端に派手な感じがするのですが、実は遠隔操作技術は、これから非常に重要になると思います。そこで、しっかりやっていただくことが大事。一方、この分析施設ですね。ホットケープを考慮しておられるんですか、これは。これは普通の分析的な施設にするのですか。要するに扱うものの規模の大きさをどう考えるかという問題ですね。悩ましいところだと思うんですけれども。

(船坂部長) おっしゃるとおり、非常に重要なことをございまして、対象物とすればいわゆるデブリ、あるいはゼオライトカラムを持ってくるということになるのだと思うんですけれども、先生御存じのように、300トンですから、周辺のものとは反応していると1,000トンぐらい今、反応物にするとあるのかなというふうに思っているんですけれども、その例えば、分析施設ですので、やっぱりこういう塊で持ってきてということになるんだろうと思うんですけれども、その塊で持ってくるにしても、手前どもの機構の施設で受け入れるところがあるかということ、非常に限られているわけをございます。

(近藤委員長) 運べないからね。

(船坂部長) ええ、運べないので。そういう意味からもそういうものを随時持ってきて、とっかえひっかえ測定することができる施設という方針もありますでしょう。そういうところは早急に今固めているところをございます。

(近藤委員長) 核物質となりますと、サイト外に持ち出すこと自体が問題という厄介さがありますよね。たとえ100メートルでも、非常に手続が。

(船坂部長) おっしゃるとおりです。B型容器で運ぶとなったりすると、非常に大変なことになりますので。

(近藤委員長) ですから、そのところの設計がむしろ非常に重要だというように思いますけれども。これ場所は決められてしまったわけですか、ここは。

(船坂部長) いや、まだ今、ことしの3月ぐらいに一応決めるということで、今進めている感じなんですけれども。

(近藤委員長) 核燃料物質だとその移動に際して、地元にご迷惑をおかけすることになるわけだから、そのところは地域のことも考えて、適切な廃棄場所を選ぶということはとても重要だというふうに思いますね。

いろいろと勝手なことばかり申し上げましたけれども、引き続きこの取組をきちんと進めていただくことがとても重要だと思いますので、今後ともよろしくお願いいたします。また、適宜に原子力委員会に対しても御報告をいただければよろしいんだろうと思います。

今日はどうもありがとうございました。

それでは、その他議題。

(池田企画官) その他議題でございます。次回の会議予定について、御案内いたします。次回、第7回原子力委員会につきましては、2月18日火曜日10時30分から、中央合同庁舎4号館1階の123会議室を予定しております。

以上でございます。

(近藤委員長) それでは、今日は終わってよろしゅうございますか。

どうもありがとうございます。これで終わります。

—了—