

特定原子力施設監視・評価検討会

第82回会合

議事録

日時：令和2年7月20日(月)13:15～16:05

場所：原子力規制委員会 13階 会議室A

出席者

原子力規制委員会

伴 信彦 原子力規制委員  
田中 知 原子力規制委員

原子力規制庁

櫻田 道夫 原子力規制技監  
金子 修一 長官官房審議官  
南山 力生 地域原子力規制統括調整官(福島担当)  
竹内 淳 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室長  
岩永 宏平 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 企画調査官  
澁谷 朝紀 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 企画調査官  
林田 英明 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 管理官補佐  
松井 一記 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 安全審査官  
高木 薫 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 技術参与  
平山 英夫 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 技術参与  
小林 隆輔 福島第一原子力規制事務所長  
安井 正也 原子力規制特別国際交渉官

外部専門家

井口 哲夫 名古屋大学 名誉教授  
橘高 義典 東京都立大学大学院都市環境科学研究科建築学域 教授  
田中 清一郎 一般社団法人双葉町復興推進協議会 理事長  
徳永 朋祥 東京大学大学院新領域創成科学研究科環境システム学専攻 教授

蜂須賀 禮子 大熊町商工会 会長

#### オブザーバー

高坂 潔 福島県危機管理部原子力安全対策課 原子力総括専門員

石原 弘仁 資源エネルギー庁 事故収束室 企画官

#### 東京電力ホールディングス株式会社

小野 明 福島第一廃炉推進カンパニー 廃炉・汚染水対策最高責任者

梶山 直希 福島第一廃炉推進カンパニー バイスプレジデント

福田 俊彦 福島第一廃炉推進カンパニー バイスプレジデント

石川 真澄 福島第一廃炉推進カンパニー 廃炉技術担当

東坂 淳 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所

廃棄物対策プログラム部 JAEA分析・研究施設PJGM

小林 敬 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクトマネジメント室

情報マネジメントGM

増田 貴広 同発電所 燃料デブリ取り出しプログラム部 安全確保の考え方

PJGM

溝上 伸也 同発電所 燃料デブリ取り出しプログラム部 部長

中島 典昭 同発電所 プール燃料取り出しプログラム部 3号燃料取り出し

PJGM

遠藤 亮一 同発電所 運用・保守センター機械部 共用機械設備GM

徳間 英昭 同発電所 汚染水対策プログラム部 滞留水処理PJGM

井上 龍介 同発電所 燃料デブリ取り出しプログラム部 総合シナリオPJGM

松本 佳久 同発電所 敷地全般管理・対応プログラム部 1～4号周辺屋外対策

PJGM

#### 日本原子力研究開発機構

小坂 一郎 大熊分析・研究センター 分析・研究施設整備部 次長

鍛冶 直也 大熊分析・研究センター プロジェクト管理課 課長

#### 議事

伴委員 それでは、時間になりましたので、ただいまから特定原子力施設監視・評価検討会の第82回会合を開催いたします。

本日も前回に引き続いて、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、Web会議システムを用いた開催となります。御不便をおかけしますが、円滑な運営に御協力いただきますようお願いいたします。

本日は外部有識者として、井口先生、橘高先生、徳永先生、蜂須賀会長、田中理事長に御出席いただいております。また、オブザーバーとして福島県から高坂原子力総括専門員、資源エネルギー庁から石原企画官に御参加いただいております。東京電力ホールディングスからは、小野CDOほかの方々に御出席いただいております。

本日もよろしくようお願いいたします。

では、配付資料の確認及び、本日の会議を進める上での留意事項の説明を、事務局からお願いします。

竹内室長 原子力規制庁、竹内です。

まず、お手元、議事次第を御覧ください。本日の議題でございますが、放射性物質分析・研究施設第2棟の設置について、二つ目が1/2号機SGTS配管撤去に向けた今後の調査方針について、三つ目が、原子炉注水停止試験の実施について、それから四つ目としてその他の、合計四つの議題から構成されております。本日は、それらについて議論する予定でございます。

資料につきましては、議事次第に、下のほうに配付資料として記載したものを、あらかじめ共有させていただいております。

また、本日の会議を進めるに当たりまして、御発言の際に、次に申し上げます4点に御留意いただければと思います。

1点目といたしまして、御発言のとき以外はマイクのスイッチをお切りください。2点目といたしまして、進行者、伴委員からの御指名後に、御所属とお名前をおっしゃってから御発言をお願いします。3点目としまして、質問、また確認したい部分の資料の該当するページ番号をおっしゃってください。四つ目といたしまして、接続の状況により音声遅延が発生する場合がございますので、発言はゆっくりなさいますようお願いいたします。

以上、守れない際は、音声の乱れなどにより、その対応に支障を来す可能性がございますので、御協力のほどよろしくお願いいたします。

また、発言が錯綜することを避けるために、原則として御質問等は、この13階会議室、それから別室の会議室、1Fの現地の検査官室、それから外部有識者、オブザーバーの順とさせていただきます。ただし、議題(1)につきましては、審査で行った論点の順番とい

う都合がございますので、規制庁側から先に発言をさせていただいて、その際は、この会議室や別室の会議室、それから1F検査官室、少し入れ替えながらコメント、指摘等をさせていただきます。

留意事項は以上でございます。よろしくお願いたします。

伴委員 では、よろしくお願いたします。

早速、最初の議題に入りたいと思います。議題の(1)放射性物質分析・研究施設第2棟の設置について。

東京電力から説明をお願いします。

東坂（東電） 東京電力でございます。

まず、放射性物質分析・研究施設第2棟についてということで、まず、冒頭、第2棟の概要について述べさせていただきます。

続きまして、分析成果の反映、安全対策、保安管理、以上4項目について御説明いたします。

ページをおめくりください。

まず、施設の目的と分析対象です。目的は、燃料デブリ等の分析により、その性状を把握し、燃料デブリ等の取り出しの各工程の検討などの技術課題に資することを目的としております。分析対象は、燃料デブリ等、受入回数は最大年間12回を想定しております。

ページをおめくりください。

施設・設備概要でございます。建屋は地上2階、地下1階の鉄筋コンクリート造り、燃料デブリ等を扱うためのコンクリートセル等の設備は、1階中央に配置してございます。また、地下1階には、気体・液体・固体の廃棄物関連設備、2階には給気設備のほか、制御設備等を配置してございます。

ページをおめくりください。

デブリ等の取り扱いフローは、既存施設で実績のある方法を用いております。燃料デブリ等は移送容器にて施設に受け入れ、コンクリートセルに接続してセル内に入れます。下の図、上段のコンクリートセル、鉄セル、グローブボックスフードはポートで接続されており、ポートを介してデブリ等の移動を行います。その下、フード以降の移動は、容器を用いて行います。

ページをおめくりください。

続いて、分析成果の反映について説明してまいります。既存施設分析成果の第2棟への

反映、並びに第2棟分析成果の反映を、図示いたしました。試験的取り出しで得られた試料は、既存分析施設で分析を行い、第2棟の設計等にその成果を反映いたします。また、取り出し規模の拡大以降の分析成果は、取り出し設備の見直しや燃料デブリ保管施設の設計に反映、また将来の処理・処分方策の検討に反映してまいります。

以降、赤線で示した既存分析施設における成果と、青線で示した廃炉に向けた成果の反映について説明いたします。

ページをおめくりください。

既存施設における成果の第2棟への反映について、こちらに示しました。2021年内に試験取り出しが開始された後は、まず、既存分析施設で分析に着手いたします。第2棟の設計には、既にこれまでIRID/JAEAによる分析方法の検討を反映しておりますが、さらに既存分析施設で先行して分析を行い、その成果を第2棟の分析方法等に反映する計画でございます。

ページをおめくりください。

第2棟への反映の例でございます。TMIなど過去の知見から、燃料デブリの分析においては、その分析の前処理として必須の操作である溶解が難しいということが分かっております。この課題につきましては、アクリル溶解技術の適用で解決ができそうであるという見通しが得られておりますが、不確実性が残っております。一方、既存施設においてアルカリ溶解試験装置の準備の見通しが得られております。

これらを踏まえまして、先行して既存施設にて溶解試験を行うこととし、その成果は第2棟の分析方法等に反映することとしております。

ページをおめくりください。

その他、これまでPCV内部調査で採取された堆積物試料は、既存分析施設に輸送し分析を行っております。ここからは、例えばウランとジルコニウム混合酸化物の組成等から、微細構造がどのようなものであるか、事故がどのように進展していったのかといった推察、この情報から、さらに炉内のデブリの分布等の推定が期待されます。

これらは、取り出しの計画の立案や、デブリの収納保管設備等の設計に役立つと期待されております。

ページをおめくりください。

続いて、廃炉への分析への反映に関して、第2棟における分析項目の選定経緯について示しました。下の図を御覧ください。廃炉に直接貢献する分析の観点で、IRID/東電にて

廃止措置の各工程において、どのような分析ニーズがあるかを議論いたしました。これを踏まえまして、JAEA主催の検討会にて分析項目と分析装置の対応や、各項目の重要度と優先度について、有識者を交えて整理いたしました。

さらに上記を受け、JAEA、NDF、東電で協議を行い、改めて廃炉作業上の必要性や構外の分析施設の利用も考慮して導入する設備を検討いたしました。

以降、これらを順を追って御説明いたします。ページをおめくりください。

IRID/東京電力による燃料デブリ分析ニーズの再整理ですが、例えば、取り出しに関わる項目として運用改善、具体的には装置の設計に用いた設計条件と分析結果との差異を確認し、フィードバックをしたいという要求がございます。これをさらにフィルタ種類の妥当性確認、改良可能性のためには、デブリの回収時の粒径等が必要であるといったところまでブレイクし、最終的に湿式レーザー回折装置、ふるい分け装置といったものが必要といった整理を、各々について実施し、分析項目の設備を抽出いたしました。

ページをおめくりください。

続く、JAEA検討会においては、先ほどの検討を再確認するとともに、重要度、優先度を考慮して、以下の表のような再整理を行っております。

ページをおめくりください。

続く設計への反映では、既存分析施設の活用であったり、成果に共通な分析項目等を整理し、このような整理を行って、現在、分析装置の準備を進めているところでございます。

ページをおめくりください。

安全対策について、以下6項目について説明してまいります。

ページをおめくりください。13ページ目です。

まず、安全設計に用いる燃料デブリ等の仕様を、こちらに示しました。具体的には、臨界評価と遮へい設計のために必要ですが、分析を行う前に設定するために、保守的な設定をしております。未臨界性の設計に用いる燃料デブリの条件は、実際はコンクリート等との混合希釈が考えられるものの、核物質量が最も多い3号機のMOX燃料のみで構成されているとして設定いたします。

遮へい設計に用いる燃料デブリの条件も、同じくコンクリート等の混合が考えられますが、これを考慮せず、放射エネルギー、放射線量が最も高い2号機の燃料のみで構成されていると想定した値を採用いたします。

ページをおめくりください。

臨界評価は、燃料デブリを取り扱うコンクリートセルと、一時的に保管する試料ピットに分けて実施いたしました。具体的には、コンクリートセルでは、取り扱う燃料デブリの量を制限する質量管理により、試料ピットは1ホール当たりの質量制限と形状管理により臨界安全を確保いたしました。

ページをおめくりください。

未臨界性の判断基準は、中性子実効増倍率に標準偏差の3倍を加えた値が0.95以下となるということを経験則として設定いたしました。

続くページをお願いします。16ページです。

この結果、コンクリートセルにおいては、コンクリートセル内で取り扱うデブリ量の2倍においても臨界とならないこと。また、試料ピットについては、中性子実効増倍率が0.92であり、臨界に達することはないと確認いたしました。

続く17ページ以降からは、放射性物質拡散防止対策について説明いたします。

燃料デブリ等はセル・グローブボックス等の設備で取り扱い、負圧、密閉により閉じ込めます。さらに、漏えい検知を設けます。

気体廃棄物については、高性能フィルタで放射性物質を除去いたします。液体廃棄物につきましては、内部流体の性状に応じた適切な材料を使用し、かつエポキシ樹脂等による漏えい防止を施し、かつ全量保持可能な堰内に設置いたします。また、さらに漏えい検知を堰内に設けております。

ページをおめくりください。

次のページには、放射性物質の流れを示しました。黒い太線が燃料デブリの流れです。コンクリートセル、鉄セル、グローブボックス、フードでのみ取り扱います。固体廃棄物は払出準備設備に最終的に集約いたします。また、フードNo.1と流し台等から発生する液体廃棄物は一時貯留設備に集めます。また、コンクリートセル、鉄セル、グローブボックス、フード、並びに管理区域各エリアからの排気は、換気空調設備を介して屋外に放出いたします。

ページをおめくりください。

排気空調系の系統図でございます。左から給気、右に排気となっております。給気と排気の協調掃気により負圧維持を行ってまいります。こちら、コンクリートセル、鉄セル、グローブボックス、並びに、これらの排気系は耐震クラスをBとし、地震時においても構造による閉じ込めが可能なものとしております。

ページをおめくりください。

液体廃棄物の系統でございます。廃液には分析作業において発生する分析廃液と、その他、管理区域から発生する設備管理廃液がございます。前者につきましてはSUS316L、後者につきましてはSUS304を使用してまいります。

21ページ目は省略させていただきます。

22ページ、耐震重要度分類の考え方でございます。第2棟の耐震設計においては、第1棟を含むほかの実施計画施設と同様に、耐震設計審査指針に基づいて耐震分類を行っております。第2棟には、このページ、Sクラスの構成を書いておりますが、Sクラスの施設に該当する設備はございません。一方、次のページ、Bクラスの 番、その破損により、公衆及び従業員に過大な放射性被ばくを与える可能性のある施設。第2棟は、こちらに該当するため、Bクラスと分類してございます。

ページをおめくりください。

具体的なBクラスの適用範囲を、こちらに示してございます。第2棟の建屋、コンクリートセル、鉄セル、グローブボックス、並びにそれらセル、グローブボックスの排気系でございます。燃料デブリ等、構造により閉じ込める範囲をBクラスとしてまいります。

ページをおめくりください。

敷地境界線量の評価結果でございます。冒頭、説明しました遮へい設計に用いる燃料デブリ条件、すなわち、2号機の燃焼後の燃料条件、これを線源とした評価の結果でございます。第2棟からの最大の実効線量は、約4  $\mu$  Sv/年、他の施設との合算が最大となるところでの値が0.92mSv/年であり、規制値を下回る結果となっております。

ページをおめくりください。

火災対策でございます。第2棟は、可能な限り不燃材料、難燃材料を使用するほか、初期消火を可能にする火災検知器、消火設備を設置いたします。さらに、コンクリートセル、鉄セル、グローブボックスにつきましては、窒素ガスを用いた消火設備を設置いたします。

続く27ページは、説明を割愛させていただきます。

28ページを御覧ください。第2棟の保安管理についてでございます。

JAEAと東京電力は覚書を交わし、本施設に関わる両者の基本的な役割分担、権利義務を以下のように定めてございます。すなわち、東京電力が保安に関する統括管理を行う、施設の所有・運営は十分な技術力を有するJAEAを主体とする。両者は別組織とする一方、保安管理を確実に実施するため、両者の関係を取り決めする規定をしてまいります。また、

保安管理上の重要な事象が発生、または発生の可能性がある場合は、両組織の役員による協議を行い、改善を図るスキームとしてございます。

下の図、下のほうから説明してまいります。東京電力のグループマネージャーとJAEAの課長が取り決めの下、保安に係る実務上のやり取りを進めてまいります。その上で何かあれば、1F所長はJAEAのセンター長に保安上の指示を行い、その報告を受ける関係といたしました。さらにその上、現場ではなかなか解決しがたい事案や管理上の問題が発生、あるいは発生する可能性がある場合には、両組織の役職員等による協議を行い、改善を図るスキームとしてございます。

次のページを御覧ください。

先ほど紹介したページの関係を実務に展開するため、第1棟では、本表に示すような取り決めを交わしております。今後、第2棟においても同様の取り決めを交わす予定でございます。

説明は以上です。

伴委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対して、まず、規制庁から質問、コメントをしたいと思いますけれども、項目ごとにいきたいと思えます。

最初に、臨界安全について、いかがでしょう。

岩永企画調査官 規制庁の岩永です。

臨界に関しての質問を、二、三、お願いいたします。資料は16ページが適切かと思えます。16ページをお開きいただいて、臨界の評価として、まず、そもそもとして、今回、いろんなアルカリ溶解とか、そういうことを行うに当たって、化学的な処理の過程を含んで検討していますというところなんです。まず、1点目は、プルトニウムの濃度等の高い残渣というか、いわゆる沈殿が発生することを前提にモデルを考えましたというところなんです。まず、そこがきちんと押さえられているかということと、これは、補足資料に細かいことが書いてありますが、このプルトニウムを粒子状に扱うということが、どれくらいその臨界の評価に効くのかということと、ほかの安全ファクター、いろいろ使っていますが、それとのバランスはきちんととれているのかというのは、規制側として気になるところでして、まず、その2点を教えてください。

ちなみに、参考として、補足の該当するページは26ページになります。以上です。

伴委員 東京電力、お願いします。

東坂（東電） 東京電力、東坂でございます。

臨界のモデルの詳細につきましては、JAEA様のほうから御説明をお願いいたします。

小坂（JAEA） 原子力機構でございます。

臨界の評価でございますが、溶解していく過程を踏まえまして、その沈殿の状態の中でプルトニウムの粒径が変化していく、また、その間隔についても最適なものとなるように、パラメータとして最適な状態を考慮して解析を行い、臨界上安全であるということを確認してございます。

その中で、粒子の径についても、大きなものから小さなものまで溶けていく、それをパラメータとして評価していくといった扱いをして、安全側の評価を実施して、臨界上安全であるということを確認しているといったところでございます。

説明は以上でございます。

岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

今の御説明だとちょっと分かりにくいので、補足の資料、ちょっと細かいことになりませんが、25ページを御覧いただいた上で御説明いただきたいんですが、まず、25ページは非常に単純な体系を考えていて、ここに含まれるプルトニウムと水の混合の状態を、粒子状のPuがあるということで確認をしているということで、26ページにそのイメージがございしますが、皆さん、よろしいでしょうか。その資料を見て、私のほうは質問させていただいておりますが、まず、その質問としては、プルトニウムがこのような粒子状になるということは、きちんと確認がされているのかということと、あと、いわゆる粒径の大小や、その粒子の距離とか、そういうものが変化することを考慮するほど、ここの効果が、効くのか効かないのか。

要は、他のファクター、もともとの負荷度だとか、そういうものにも大きく保守性を持っていると思うんですが、かなりこだわった解析をされていると思うんですが、ここがちゃんとしていないと、もともと、取り扱える量のベースになりますので、ここまでやるのか、それとも、この粒子ではなくてスミアといって、その溶液に均質に混ざっているほうを考えたほうがいいのか、その判断をどうされたのかをお聞かせください。

小坂（JAEA） 原子力機構でございます。

これまでの、機構が扱ってきましたサイクル施設の、例えば再処理施設なんかでも、デブリを溶かしていく過程で、これと同じような形でプルトニウムないし燃料の粒径と、その間隔をパラメータとした上で、ちょっと安全側過ぎるという御指摘もございましたが、

そういった解析をやってきて、臨界時を確認してきているということで、このような溶解させるような工程も考慮した場合、これまでも同様な考慮をしてきているといったところでございます。

均一の溶液で考えるというのもあるかなとは思いますが、実際、溶解の過程ですと、こういった粒々の物がだんだん溶けていくという形になりますので、実現象とも合っているというふうに考えてございます。

ほかとのバランスということと言いますと、負荷度等、いろんところで安全ファクターを見ているところがございますが、ここでもさらに、臨界については全く起こらないようにするといった観点から、こういった厳しい条件でも問題ないということを確認することを実施いたしております。

以上です。

岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

今のように、これまでの経験に基づいて、その粒径等の考慮をしているということだと思います。ただし、この部分について粒径の大小については、これまで経験がないような状況での生成過程があると思われまして、これがアルカリと反応してどのようになるかというのを、多分、現場との調整も出てくるかと思しますので、これとは別の観点での安全の説明も、きちんとなされたほうがいいかと思ひまして、ここは、ちょっと、かなり不確かな、これまでの学術的などが、研究の観点で見てきたことを延長上というのは分かりませんが、ここが現実的に起こるかというところは、なかなかちょっと難しいと思っています。

これから、その粒径を変化させるということに対して、これ、計算コードはMVPを使っていると、これは国産、日本のコードですけれども、これで解析が可能かどうかということも含めて、今後、きちんと聞かせていただければ助かります。

小坂（JAEA） 了解しました。今後、説明させていただければと思います。ありがとうございます。

竹内室長 規制庁、竹内です。

臨界安全に関連して質問いたしますけれども、臨界安全に関しては、JAEAのほうから同様な、このデブリといいますか、燃料の分析施設では、臨界警報というのを設けられていると承知しておりますけれども、この分析2棟というのはどうされるか、お答え願います。

東坂（東電） 東京電力でございます。

臨界につきましては、中性子モニタを設置しておりまして、そちらの閾値によって警報

を発報するというシステムを準備する計画でございます。

竹内室長 規制庁、竹内です。

今の御説明ですと、中性子を計測して、一定の炉周期が上がったら警報を出すというようなことと理解しましたけれども、これに関して、なぜ、その申請書なり説明書に、一切記載がないのかというのを教えてください。

東坂（東電） 東京電力でございます。

まず、臨界につきましては、設計上の安全率を、かなり大きくとっているというところで、まず、問題なく臨界は生じないだろうと考えておるところでございます。

さらにその上で、万万が一の事に備えて、設計配慮上の配慮といたしまして、警報機を設置しているというところでございます。

竹内室長 規制庁、竹内です。

今、その厳重な管理を行った上でということですが、JAEAなんかでも申請書上は同じような、質量制限なり形状管理といった上で、それでもさらにということで警報も設置しているということからすると、これまでの説明ですと、基本的にはJAEAの分析施設と同じ設計ですよというのも面談等でも聞いておりますけれども、ここは明らかに違うというのは、なぜか1Fは見なくていいと、何か特殊な事情があるんでしょうか。

東坂（東電） JAEA様、ちょっとそのところ、御説明いただけますでしょうか。

小坂（JAEA） 原子力機構でございます。

これまでも、使用施設につきましては、確かに今、御指摘いただいたところで、臨界安全であることを確認するとともに、臨界警報装置がついているというのがあります。

ただ、これまで機構が設計、開設してきた施設で、核燃料物質を扱う施設におきまして、もう臨界にならないということが明らかな施設につきましては、臨界警報装置を設けていないという施設もございます。

今回、第2棟につきましては、先ほどからありますように、かなり保守的な設定をしても臨界にならないということを確認してきている、臨界になる可能性はないといったことを踏まえまして、いわゆる臨界警報装置というのはつけていないと。

ただ、中性子モニタによる検知は可能であるといったところを踏まえまして、申請書の記載を考えてきたというところでございます。

以上でございます。

竹内室長 規制庁、竹内です。

今の御説明ですと、臨界装置は設けていないところというのは、恐らく、どれだけ集めてきて、どんなに原則条件を設定しても、物理的に起こり得ないというところであれば、そういった臨界警報を設置しなくてもいいと、そういった整理をしていると思いますが、今回の1Fに関しては、質量管理、形状管理を行うということで、管理をなくすれば、そういった条件にもなり得るという前提で書いているはずですので、そういうことからすると、ほかのJAEAの大洗の施設と同じような考え方で、本来、臨界警報というのが設けられてしるべきではないかと思えますけれども、いかがですか。

小坂（JAEA） まずは今、この2棟の設計に当たり考えてきております安全裕度がどのくらいなのかというところを丁寧に説明させた上で、今後の取扱いについて御相談させていただければと思えますが。

竹内室長 規制庁、竹内です。

御相談というよりは、そもそも設置するというのであれば、本来、書いてあるべきだと考えますので、まず、その点から考え方を示していただければと思えます。別に、今ではなくても結構です。

小野（東電） 東京電力の小野でございますが、竹内さん、おっしゃっていることは、よく分かりますし、あともう一つ、これはJAEAさんとも相談を、今後させていただきますけど、やっぱり1Fの場合、不確実性はどうしてもあると思えます。そう考えたときに、その不確実性をどう捉えるかということだと思えますけど、我々として、そこら辺も踏まえて、一応、臨界に対して何らかの配慮をしようということだったというふうに認識してございますので、私としては、今、実際にその設備を設けようとしているわけなので、それをこの中に書き込むことというのは、あまり抵抗は、私自身はないですけど、これは多分、JAEAさんの大洗、ほかのいろんな設備等の整合も踏まえて、こういうことになっているんだと思えますので、そこは少し、我々とJAEAの中で相談させていただきながら調整させていただきます。

竹内さんがおっしゃられることを、きちんと考えながら、ちょっと議論をしたいと思えます。

竹内室長 規制庁、竹内です。承知いたしました。

まず、東京電力として、どう考えるかというのを示してもらいたいと思えます。

伴委員 臨界については、多分まだ、細かいことをこれから審査の中で議論しなければいけないと思えますが、じゃあ、次に、閉じ込めのほうに移りたいと思えますが。

閉じ込めについて。竹内さん。

竹内室長 規制庁、竹内です。

説明いただいた資料の17ページ、御覧ください。17ページで青字で書いてある二つ目のブロックで、このセル・グローブボックスは放射性物質を閉じ込めることのできる構造とするとということで、またということで、ごめんなさい。失礼しました、19ページですね。失礼しました。

19ページのところで真ん中のところですね。セル・グローブボックス自体はその構造による閉じ込めを行うと。後段で、さらに、排風機等を用いた負圧維持による閉じ込めを行うという記載なんですけれども、基本、このセル・グローブボックスとか、コンクリートセル等は、排風機によって負圧を維持することで閉じ込め機能を持たせるということが実施計画にも書いてありますし、当然のことながら、そのグローブボックス等は気密構造にするというのを前提の上で、排風機による負圧維持によって閉じ込めを達成するということかと考えておりますけれども、19ページの記載ですと、まず、セル・グローブボックス自体が閉じ込め機能を持っていて、排風機等は、その上乘せというかおまけだというふうにも読めなくはないんですけれども、それは、どういうお考えですか。

基本的には、排風機があってこそ閉じ込め機能を達成するという理解でよろしいでしょうか。まず、その点をお答えいただければと思います。

東坂（東電） 東京電力でございます。

まず、通常状態におきましては、排風機を用いて負圧維持により漏えい防止、閉じ込めを行ってまいります。さらに、負圧維持が停止するような条件におきましては、その構造による、すなわち、グローブボックス、セル等の気密と、フィルタ等による構造体による閉じ込めといったところで、漏えい防止を図る考えでございます。

竹内室長 規制庁、竹内です。

そうすると、他の核燃料使用施設のように、よりも、さらに、そのグローブボックス自体に気密性といいますか、閉じ込め性があると、違うんだと、そういう整理でよろしいでしょうか。

東坂（東電） 構造自体は、大きな違いはないと存じておりますけれども、内部に新たな加熱源、あるいは加圧源といったものが、第2棟の場合はないということで、万万が一、負圧ファンのところが停止した場合においても、内部が静圧になっていくようなところはないということで期待してございます。

JAEA様のほうから補足がございましたら、お願いいたします。

鍛冶（JAEA） 原子力機構、鍛冶でございます。

基本的には、考え方は、他の施設と同じでございます。構造による静的閉じ込め、あと、負圧による動的閉じ込めの組合せにより、二重に閉じ込めを担保ということを基本としております。以上です。

竹内室長 規制庁、竹内です。

今、JAEAのほうから説明がありましたけど、ほかの核燃施設と同じ考え方だということでしたので、それを前提に、今後、お尋ねしたいと思います。

ただ、今、先ほど東京電力から説明がありました加熱源がないとか、加圧源がないという話でしたけれども、これは別途、火災のところでお話はさせていただきますけれども、聞いているところでは、電気ヒーターとか、そういったものもあって、火災の発生源になり得ると前提になされていると思うので、先ほどの東京電力の加熱源がないというのは、ちょっと誤りではないかと思しますので、その点、どうなんでしょうかというのを確認します。

東坂（東電） 失礼いたしました。

加熱源がないというのは、地震等で電源が失われたときの想定でお話ししました。通常の運転状態におきましては、正確に申し上げますと、通常の運転状態におきましては、加熱源、御指摘のとおりでございます。失礼いたしました。

竹内室長 規制庁、竹内です。承知しました。

伴委員 ほか、閉じ込めについて。

安井交渉官。

安井交渉官 規制庁の安井です。

今の竹内さんのお話の若干のフォローですけど、この右下に19と書いてある20ページですけど、この二つ目の黒丸の中に、構造による閉じ込めを行うと書いてあって、なお、さらに負圧維持をしましょうと、こうなっているので、これは本来的には構造だけで、加熱源があるなら若干の陽圧でも、閉じ込め機能が維持されるという方針を表明されていると理解してよろしいのでしょうか。相当のことだと思いますけど。

鍛冶（JAEA） 原子力機構、鍛冶です。

ここにつきましては、陽圧になることを想定しても、それでもなお、閉じ込めということまでは考えておりません。ただ、先ほど、東京電力から御説明いたしましたとおり、

万が一、動的閉じ込めのためのファン等が一時的に機能しなくても、直ちに負圧が失われることはなく、その間については十分、静的閉じ込めで閉じ込めが可能だと、そのような思想でございます。

以上です。

安井交渉官 今、言われていることと、ここに記載されていることは違うと思います。後で直すなら直すもよしと。それから、いや、そうじゃなくて、考え方が違うという、この文面と同じなんだというなら、そう、はっきりおっしゃるべきで、これは、だって、負圧維持による閉じ込めは「さらに」でしかないので、基本的には構造で閉じ込め切るということを書いていますので、それは無理、そんな構造設計になっていないと思いますけど。

小坂（JAEA） JAEA、小坂でございます。

御指摘のとおり、セル等の閉じ込めにつきましては、構造による静的な閉じ込め、それと負圧関係による負圧維持の動的閉じ込め、これをセットで考えてございます。御指摘のとおり、記載については見直しさせていただければというふうに考えます。

以上です。

伴委員 やっぱり、その書き方というか、それははっきりしていただきたいと思います。設計するに当たって何が前提になっているのかというのをまず明確にして、その上で、どういう考え方でどういう機能を発揮するのかと、そこがロジカルでなければ、それは多分意味がないので、そこを単にフラットに並列に書かれても、それは困るということを申し上げておきたいと思います。

ほか、閉じ込めについて、ございますか。18階、どうぞ。

高木技術参与 規制庁、高木です。

今の議論とちょっと関係するんですけど、それでは換気空調系の排風機の電源の多重性、非常用電源の手配、それについてはどう考えるのかというのが、先ほどの構造上の閉じ込めで担保するのか、排風機で担保するのかというような議論にも、ちょっとつながると思いますので、そこも整理して、ちょっと説明してもらいたい。電源についても説明してもらいたいというのが1点。

それから二つ目は、排風機の耐震重要度分類はBクラスというふうにしています。これは、24ページを御覧になりますと、ここにも、この表に排風機はBクラスというふうに書いてあるわけですが、その右上のCクラスのところ、電気設備棟というのがCクラスで書かれていまして、Bクラスの排風機の電源の耐震クラスは、どうなっているんでし

ようか。この2点、お願いします。

東坂（東電） 東京電力でございます。

電源につきましては、商用電源2系統、さらに予備系を1系統ということで、トータル3系統給電してございますけれども、こちらにつきましては、耐震クラスはCクラスという形のクラス分けになってございます。

したがって、電源が、電気設備につきましても、基本的にはCクラスという形での制限。したがって、Bクラスでの対応といたしましては、セル、グローブボックスといったところでの構造での閉じ込めといった形になってございます。排風機の電源につきましても、こちらにつきましては、基本的にはCクラスと理解してございます。

JAEA様、補足がございましたら、お願いいたします。

小坂（JAEA） ちょっと今の説明、訂正させていただきますと、商用につきましては、そういう形で、そういう2系統、予備系統でいきます。24ページに書いてあります電気設備棟、これにつきましては、一般の非管理区域関係の電源でございまして、電源系統につきましても、建屋の中につきましてはBクラスの設計というふうになってございます。以上です。

高木技術参与 規制庁の高木です。

建屋の中はBクラスだけれども、そこまで来る電源としてはCクラスというふうに聞こえました。先ほど、冒頭で、構造上の閉じ込めが第一優先といいますか、そこで決まっているような発言だったわけですが、先ほどの議論も踏まえて、閉じ込めに対して構造上の閉じ込めで、まず、担保するのか、設備を含めて、その両方で担保するのか、その辺を明確にした上で、電源等に、今の議論を踏まえて、どういうふうな設計にするか、再整理が必要だというふうに感じました。

伴委員 よろしいですか。高木さんも、よろしいですか。東京電力、何か補足がありますか。

東坂（東電） いえ、ございません。改めて整理の上、御報告いたします。

伴委員 そのようにお願いします。

ほか、閉じ込めについてございますでしょうか。よろしいですか。

それでは、火災防護について、いかがでしょうか。火災防護についての指摘は、18階から、どうぞ。

高木技術参与 規制庁の高木です。

まず、セル内で火災が発生した場合の放射性物質の放出について、どのような評価をしているか。どのような結果かということ、まず、説明してもらいたいと思います。

それから、もう1点、火災防護設備の耐震性については、先ほどのページ24の分類表にも分類されていませんので、どのように考えているか、説明をお願いします。

東坂（東電） すみません。JAEA様のほうから、御説明、お願いいたします。

小坂（JAEA） JAEA、小坂でございます。

まず、火災時の移行の話につきましては、本施設で起こり得る火災というのは、分析等に伴いまして、運転員がその場、監視しながら操作をするということで、かなり発生の確率というかは低いというふうに考えてございます。ただ、火災が生じた場合につきましても、どれぐらいの放射性物質の放出に至るかといったところは検討はしてございまして、ごく微量、周辺監視境界での影響は、ごく小さいということを確認してございます。

また、耐震クラスにつきましては、耐震設計指針に基づきまして、Cクラスというふうにしてございます。

以上です。

高木技術参与 規制庁の高木です。

まず、火災についての評価について、非常に小さいという発言がありましたけれども、これ、やっぱり説明書のほうに、きちり書いてほしいというふうに思います。

それから、耐震につきましては、地震起因の火災ですとか、地震後の火災が起きた場合の火災報知ですとか、その辺については、重要度が高いクラスと同等にする必要があるのではないかというふうに思いますが、いかがでしょうか。

小坂（JAEA） 耐震指針のクラス別の分類の考え方に基づいて、Cクラスとしているところでございますが、考え方については整理の上、説明させていただければと考えます。以上です。

伴委員 いずれにしても、これもまた、ちょっとその考え方をきちり整理した上で、もう一回、よろしくをお願いします。

ほかに、火災防護、ありますか。林田さん、どうぞ。

林田管理官補佐 規制庁の林田です。

今、高木から質問があった内容に近いんですけども、セル内で火災が発生した場合の火災検知と消火に関して伺いたいと思います。セル内の火災検知器が作動した場合の警報は、建屋内の制御室以外に、東電側の施設でも警報を発報することになっているんでしょ

うか。資料の26ページを見ると、中段よりやや上、米印のついたところに消火設備の起動について、小さい字で書かれていますけど、この点についての質問です。

東坂（東電） 東京電力でございます。

東京電力側に発報するのかどうかについての質問がございましたけれども、それにつきましては、今後の調整事項となっております。現状のところでは、そこまでの議論ができていないというところでございます。

その他につきましては、機構様のほうから、説明をお願いいたします。

小坂（JAEA） JAEA、小坂でございます。

火災警報ですが、温度計による検知の設計としてございます。以上です。

林田管理官補佐 規制庁の林田です。

私の問題意識は、管理区域内に人がいなくなった場合に、セル内の火災検知器が作動して、現場確認後に消火設備の起動などの説明が設計方針としてあるんですけども、夜間など、人がいない間に、誰が警報を受けて現場確認を行うのかという点が確認したいところで、施設の運営はJAEAがされるということですけども、統括管理は東京電力というような役割分担が言われていますので、そのあたり、現場確認を誰が行うとか、トラブルがあった際の通報は、誰が誰宛てに行うのかとか、そういったところは、火災防護のこの設備の設計の段階から決めておかなければ、検討しておかなければいけないと思っていますので、この辺りは、今後、そういった役割分担明確化の上で、追加して説明いただきますようお願いいたします。

東坂（東電） 承知いたしました。基本的には、第1棟のところでは、そういった通報関係の整理は行っておりますので、基本的にはそれを踏襲する形になると考えてございます。改めて御説明いたします。

以上です。

伴委員 ほかに火災防護、いかがでしょう。

竹内室長 規制庁、竹内です。

我々のヒアリング、面談等で確認している中で、一つ気になる点といたしまして、火災発生後のセル内の排気を継続するとしておりますけれども、燃焼ガスが発生していることによって、フィルタが燃えて焼失して、そのまま系外へ出てしまう恐れ、もしくは、フィルタそのものが目詰まりを起こして、セルへ延長するといったことが考えられるのではないかと想定されると思うのですけれども、これ、ずっと排風機を動かすのではなくて、ど

こか、消火剤を噴下した後、どこかのタイミングで排気弁を閉止するという事は、考えられませんか。

小坂（JAEA） 原子力機構、小坂でございます。

今の設計としましては、窒素ガスによる消火とともに、火災によってセルの負圧が失われれないというように、排気系については活かす。負圧維持をしながら消火をするということで、設備構成としてございます。以上です。

竹内室長 規制庁、竹内です。

火災が起きても、フィルタで全部、その燃焼ガスによって外へ出されるかもしれない、放射性物質は全部、火災による高温、高圧の、そういったガスもフィルタで全部取れるというような設計がなされるということでしょうか。これも一切説明がないので、この点についても、きちっと説明していただければと思います。

小坂（JAEA） JAEAでございます。

今後、説明させていただければと思います。以上です。

伴委員 それでは、あと作業員被ばく等は、いかがでしょうか。どうぞ。

澁谷企画調整官 原子力規制庁の澁谷でございます。

今回、周辺公衆の被ばくはあったんですが、周辺管理区域の外の被ばくはあったんですが、特に、グローブボックスやフードでは、直接デブリを取り扱うということだと思いますので、そういった場所での作業員の被ばく量の評価結果について、御説明いただけないでしょうか。

小坂（JAEA） JAEAの小坂でございます。

グローブボックス前で、今は作業員の被ばく線量については、区域区分を部屋ごとに分けまして、それぞれの区域区分を守るような遮へい設計等してございます。グローブボックスの前では今、50  $\mu$ Sv/hを守るような設計としてございます。これは、距離を稼ぐというところで評価した結果、グローブボックスでは、ごく少量のデブリしか使わないということ考えてございます。

また、手部被ばく等の懸念もあるんですが、当然ございますが、それについては作業計画、予備リングを着用していくといったことで対応を図っていく考えでございます。以上です。

伴委員 ほか。どうぞ、櫻田技監。

櫻田技監 規制庁、櫻田です。

右下ページで、28ページ以降に保安管理の話が書いてあります。それで、質問は、29ページの取り決めに記載される内容、役割分担というところがあるんですけども、一番下に、保安管理上の懸念があった場合は、1F所長は停止、あるいは改善について指示できる。そして、JAEAは指示に従うと書いてあるんですけども、質問は、単にこれから危なくなるかもしれないといった場合だけではなくて、もう危なくなってしまった、事故が起きてしまった、あるいは火災が起きてしまった、それで、JAEAだけではなかなか対処し切れそうもないというような場合もあるかと思うんですが、その場合、東京電力が、この実施計画の認可を受けた当事者として、JAEAに任せ切りなわけではなくて、できる限りの対処をすると、そういう責任を負っていると思いますけれども、そういう取組を行うという理解でよろしいかどうかということをお伺いしたいというのが1点です。

あと一つ、とてもつまらない話ですけども、次のページ、30ページの参考資料の四つ目の文書整備概要というところは、参考資料に見当たらないみたいなんで、ないのであれば、これは削除していただく、あるいは、もし、つけ忘れたというのであれば、また別途提出していただくと、こういうことでお願いしたいと思います。この2点、お願いします。

東坂（東電） 東京電力でございます。

29ページの質問につきましては、おっしゃるとおり、何かあった場合、東京電力としては、もちろん対処を行っていく考えでございます。

30ページにつきましては、大変申し訳ございません。記載が残ってございました。失礼いたしました。

伴委員 安井交渉官、どうぞ。

安井交渉官 規制庁の安井です。

この保安管理体制の絵もありますし、ありますけれど、先ほどから伺っていても、JAEAに説明を求める機会が多いわけですが、炉規制法上、現場などの責任や、それから、何かあったときの対外通報の責任、それから、問題が起こったときの防災責任者、所長になっているはずですけど、これらは東京電力に集中していると、こう理解をしてよろしいですね。ちょっと、明確にお答えをいただきたいんですけど。

小野（東電） 東京電力の小野でございますが、そのところは今、安井さんがおっしゃったような方向で考えたいと思います。ただ、もう少し具体的に、JAEAさんと、先ほどの、例えば何かトラブルがあったときの通報の、何ていうんでしょうか、我々の勤怠でどういう扱いをするかとかいうところは詰めなければいけないと思いますので、具体面につ

いては、もう少し詰めたいと思います。基本的な考え方は、今おっしゃられたほうでいいと思います。

安井交渉官 実施上の内部の業務の割り振りとか、そういう問題は、一般時にメーカーと、原子炉設置者との関係などもありますから、それはそちらの問題ですが、うまくいかなかったときに、誰のせいなんだとってごたごたしていった対応が遅れるのは一番よくないので、明確な責任関係をはっきりしてもらう必要があって、それはちょっと検討をしているんじゃないかな。多分、小野さんはお分かりでおっしゃっていると思いますが、ここは今、私としてははっきりさせてもらったと思っていますけど、疑義はないですね。

小野（東電） 今、おっしゃられたとおりで結構でございます。これは、基本的には我々事業者として、JAEAさんの中も、我々、きちんとやらなければいけないと思っていますので、その考え方で、我々としては、今後しっかりやっていきたいと思っています。

伴委員 小林所長、どうぞ。音声をお願いします。

小林所長 失礼しました。規制事務所の小林です。現場で見ている立場から1点、申し上げます。

先ほどから出ている火報が鳴ったとき、今は免震棟に火報が出て、当直員が見に行きます。補足説明資料にも、そういった旨があるんですけども、そういう意味で初動対応、実際に管理対象区域の中で火報が鳴ったときに、今は免震棟で、そこで当直員が見に行くと、自衛消防隊という流れで一元管理しておりますので、そういったところの全体を、やはり東京電力がしっかり見て、初動対応、それとリソースも含めて、あとは役割分担、しっかり今のうちから決めておいていただきたいと思っております。非常にいろんな警報が鳴って大変だというのが今の免震棟の当直員の実態ですから、そういったところでリスクをそこで増幅させることがないように体制面での強化もしっかり検討をお願いします。

以上です。

伴委員 東京電力、いかがでしょうか。

小野（東電） 東京電力、小野でございます。

そこら辺も含めて、しっかり考えてまいりたいと思います。基本的な考え方は先ほど申したとおり、やっぱり最終的な保安の確保の在り方については、東京電力が責任を持つべきだと考えていますので、これをベースにして具体的なところをしっかりと詰めてまいりたいと思います。

伴委員 あと規制庁、よろしいですか。

それでは、外部有識者の先生から、質問、御意見等あればお受けしたいと思います、ちょっと画面が小さくて見づらいので、御発言のある方はお名前を言っていただけますか。

井口先生ですか。

井口教授 名古屋大学の井口です。

二つの質問と一個のコメントをさせていただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。

伴委員 どうぞお願いします。

井口教授 まず最初、臨界量の議論もありましたけれども、この施設での分析作業のスループットがちょっとよく分からないんですね。例えば、1ページ目に年間12回というふうな数字が出ていて、これは1個当たりの、いわゆる握り拳大という受け入れ量というのは理解できるんですけども、受入回数としては、基本的には保管容器の大きさで決まる。施設内の保管容器というと、この倍ぐらいいは受け入れられるような施設設計になっているように思うんです。

お伺いしたいのは、この施設の中で受入れを、例えば年間12回やるとすると、分析をした後に、これは施設から出しますので、そういう施設全体での分析作業のスループットの設計というのは、どのような考え方になっているのでしょうか。これは一つ目の質問です。

続けてよろしいですか。

小野（東電） 先生、じゃ続けてお願いします。

井口教授 二つ目の質問は、最後の作業被ばくの問題なんですけれども、これは多分29ページに関連するんだと思うんですけれども、多種多様な燃料デブリを受け入れる場合、補足説明書に今ありますように、施設運用でグローブボックスとか、フードとかの除染ですね、それから各種分析装置もたくさん入っているわけで、性能の維持管理を行う場合に、人が介在していないとできないような作業がたくさんあると思うんです。そのときに、平常時とか、あるいは先ほど火災のような異常のときのヒューマンエラーとか、そういう対策というのは、保安管理の中に含まれているのでしょうか。これが2番目の質問です。

3番目は、これはちょっとコメントで、気になった言葉があって、これは4ページ、5ページのところに、分析2棟の2020年度以降に成果を活用するとあります。その中で、デブリ取り出しの設備の見直しが入っているのが非常に気になります。一見、この分析2棟の成果を取り出し工法等にフィードバックさせるというのは、当然のように思われるんですけども、現行の設計とか、試作されている取り出し設備を見ると、少なくともハードウ

エアについては、現場環境での修正の余地がほとんどないような設計内容になっているという、そういう印象を受けています。

なので、燃料デブリの保管とか、処理処分への分析2棟の成果活用というのは、もちろん言うまでもありませんけれども、取り出し設備とか、工法の見直しについては、あまり分析2棟の成果を当てにすべきではないんじゃないかというふうに思います。

申し上げたいことは、少なくとも燃料デブリ取り出し作業のハードウエアに関しましては、分析2棟の運用する前にほとんど固めていくような姿勢でないと、実際のスケジュール的な遅れ、要するに、2020年以降にもデブリ取り出しの手戻りを容認するような設備になっているんじゃないかという、そういう懸念を持ちましたので、そういう心配はないかということについても、何かコメントをいただくとありがたいと思います。

以上です。

鍛冶（JAEA） JAEAの鍛冶でございます。

まず、御質問の1点目、スルーブットについてお答えいたします。よろしいでしょうか。お答えさせていただきます。

ここに記載のとおり、年間受入れは、年間12回を想定しているわけですが、一つ受け入れて、一つ受け入れたものを払い出して次を受け入れるというわけでは必ずしもないので、施設には受入れ回数何回かが溜まっていきます。また、受け入れた試料についても、念のため、再分析用に一部を一定期間取っておく場合があります。そうしたことを考慮しまして、年間12回を超える量が施設に保管できるように設計しております。

1点目は以上です。

小坂（JAEA） 2点目につきまして、JAEA、小坂でございます。

作業員被ばくに関連しての御質問、御確認のところでございますが、本施設第2棟につきまして、セル内、グローブボックス等、定期的に除染、維持管理を行っていきます。その際につきましては、これまでの機構の使用施設での経験からしまして、ヒューマンエラー等生じないような形で作業計画を立案することは、もちろん、作業に当たっての作業安全に十分留意し、実施していくということで考えてございます。

以上です。

小野（東電） 三つ目のお話ですけども、基本的にこれは国の戦略プランにも、ロードマップにも書いてございますけど、基本的にやっぱりデブリの取り出しに関しては、非常に不確実性もあるということで、小規模から大規模に向かっていく、それから、そのとき

そのときで入ってくる情報に基づいて計画を柔軟に見直していくということがうたわれて  
ございます。このステップ・バイ・ステップの対応をやっていくということになります。

それで、今、井口先生おっしゃられたように、私としても、これ、いろんなところでい  
ろんな情報が今度取られていくと思います。その情報に基づいて、特にデブリの取り出し  
装置についても、大きな変更は多分ないと思いますが、取り出せない装置であるというこ  
とが分かった段階で、それからあってもしょうがないということにいずれはなってしま  
いますので、そこら辺を多分柔軟に考えるんだらうというふうに思います。

今、考えているのは、多分この取り出したデブリ、場合によったら、そういうものに関  
してどう使っていくかということに関して言うと、試験的取り出しで出てきたものにつ  
いては、多分2号機のその後の規模を拡大していく中での取り出しに活用していくんだら  
うと思います。

一方で、時期的には、この分析第2棟のいろいろな成果につきましては、場合によると、  
その後、ここで、5ページで書かれている段階的な取り出し規模の拡大というのは、特に  
号機として書かれているというふうには私は考えてございませんので、場合によたら、  
その後の3号機ないしは1号機で行う取り出しに反映していくということが言えるかと思  
っています。

いずれにしても、大事なのは、やっぱりその場その場の情報をきちんと見ながら、最適  
なやり方を考えていくということだと思っていますので、そのやり方、これに従ってしっ  
かりやっていきたいと思います。ありがとうございます。

井口教授 ありがとうございます。

最初の質問について、ちょっとコメントといたしますが、申し上げたいことは、分析2棟  
の計画、成果というのは、結局はその後の燃料デブリ取り出しの作業計画の律速過程にな  
ると思うので、もう少し柔軟な対応ができるようなスループットの戦略ですね、分析作業  
のスループットの戦略をあらかじめ十分検討すべきではないかなと、そういうふうに思  
いましたので、可能な範囲で結構ですので、建屋が完成した後にどのような分析作業を  
するかというものを、あらかじめ幾つかのオプションを設けて御検討いただけるとよいか  
というふうに思いました。

以上です。ありがとうございます。

伴委員 はい、ありがとうございます。

ほかに外部有識者の先生方、いかがでしょう。蜂須賀先生どうぞ。音声お願いします。

マイクをオンにいただけますか。

蜂須賀会長 大丈夫でしょうか。

伴委員 はい、聞こえます。

蜂須賀会長 はい、すみません。今全部、私の質問しようかと思っていることが全て出てしまったんですけれども、その中で、竹内さんが臨界装置の件について、これは設置するというを必ず明記していただきたいなというお願いと、それから、グローブボックスについて電源が一番大事なかと、これまでの経過を見て。ですので、この電源のところも重要なところかなと思いますので、ここもしっかりと議論していただきたいということです。

それからもう一つ、JAEAさんと東電、何かあったときの東電が指示をするというふうになっておりますけれども、ごめんなさい、素人なんですけれども、今の段階で東電さんよりもJAEAさんのほうが技術的に上なのかなというふうに感じますので、本当に何事があったときに、東京電力側がそれをきちっと指示ができるかどうか、その指示ができるという明確さを示していただきたいと思います。

以上です。

伴委員 東京電力、コメントありますか。

小野（東電） 東京電力、小野でございます。

臨界検知の装置の件については、我々としても、ある意味、記載、これ設けることを考えていますので、その方向で検討したいと思います。ありがとうございます。

それから、何かあったときの指示の話ですけれども、ここは当然ながら、技術的な観点、場合によったら、分析的な観点からは、これはJAEAさんのほうが、多分東京電力より全然ポテンシャルが上だと私もこれは思っています。

ただ、何かあったときの具体的な対応のやり方というのは、やっぱりこれはJAEAさんがこれまで経験してきたものと、東京電力が事故の後、いろいろ経験してきたもの、これは多分、例えば工法一つとっても違うと思いますので、そこら辺やっぱり変な言い方ですけども、それぞれの得意分野といったらおかしいですけども、そういう特徴をきちんと把握しながら協力してやっていくということが大事だというふうに思っています。

いずれにしても、多分一番大事なのは意思疎通だと思っていますし、コミュニケーションもかなり密にとるとのことだと思っていますので、先ほどもございましたけど、例えばJAEAで何かこの分析棟で警報が起こったのを東電が知らないというふうなことがないよ

うに、これは一つの例ですけども、そこら辺はしっかりと設備形成を含めて考えてまいりたいと思います。

蜂須賀会長 ありがとうございます。

伴委員 ほかに有識者の先生方がいらっしゃいますか。よろしいですか。

では、高坂専門員いかがですか。

高坂原子力総括専門員 はい、すみません。一通り聞いていました。随分細かい議論をされているので、基本的なことでも四つぐらいあるのですが、手短かに申し上げます。

まず4ページの資料で、矢印が上から下に向かっていて、燃料デブリ等の取り出しが、試験的な取り出しから、段階的に、ロードマップに従って、規模を増やした取り出しをしていくという説明でした。第2棟への矢印を見ると、直接第2棟に持って行く前に、取り出したものを、一旦保管するための一時保管設備とか、保管施設(1)、(2)という記載が初めて出てきたのですが、これがよく分からないので説明いただきたい。燃料デブリ等を一時保管する設備は、それなりの安全な設備にしないといけないので、例えば既設建屋を利用して、その中に一時保管設備を放置するとか、それ以外に、将来を考えて保管施設(1)、(2)を屋外に新しく増設することを考えるという話は、耳にしたことはあります。規制庁さんへのお願いですが、今回の実施計画の範囲ではないのですが、発電所本体側の施設になるかもしれませんが、燃料デブリ等を取り出すときに、リアクタービル内に同じようなグローブボックス、フードや収納容器等を設置したり遮へい等安全上の考慮をする必要があると思いますし、それから、これを一時保管施設や保管施設に移して、その中から必要なものをまとめて、必要な量だけ分析施設第2棟に持って行くということのスキームが書いてあるのですが、その辺のところをこの実施計画の範囲ではないかもしれませんが、今後、本体側の実施計画変更申請の審査の中でしっかりと規制庁さんに見ていただきたいと思います。

今日のところは一時保管設備というのは、そもそもどこに置いて、どういうことをやろうと考えているのか分かれば、簡単に御説明をお願いしたいんですけど。

それから二つ目が、12ページで、今日の議論を聴いていて、第2棟の安全対策についてですけど、臨界安全から火災対策まで、個々にいろいろ質疑応答がされていましたが、私が一番気になっているのは、この第2棟を燃料デブリを安全に取り扱える設備にするために、JAEAさんの既設の使用施設での経験を反映し、使用規則に従ってきちんと設計されているという説明をされています。それをきちんと確認するためには、使用規則の個々の

要求事項に対して、それを適用するのかもしれないのかを含めてそれらを第2棟の設計にどのように反映しているのかどうかきちんと説明していただきたいと思います。

実は、これは、県の廃炉安全監視協議会で同じことを申し上げたので、そういう検討はしていただくことになっています。例えば先ほどあった、臨界監視装置をつけるべきだということは、使用規則には書いてあります。なので、ここに挙がっている臨界安全から火災対策まで、それ以外にも、使用規則には、細かく要件事項が書いてあるので、それに対して第2棟はどこまで、どのように反映するのかを、まとめていただき次回以降説明いただきたいと思います。また、実施計画変更認可申請の審査の中でも見ていっていただきたいと思います。

それから、23ページ、耐震設計についてです。先程、高木さんから、火災防護設備の耐震クラスを明確にすること、負圧維持の排風機の電源はBクラスとすべき等コメントされました。第2棟の施設・設備は、特定原子力施設の一部なので、原子力発電所耐震設計の安全指針を適用していますので、原子炉事故に係らない分析・研究施設第2棟は、耐震Bクラス以下にしかならない。23頁にて、の3)で、放射性物質に関連した施設で、その破損により公衆及び従業員に過大な放射線被ばくを与える可能性のある施設に該当するとしてBクラスの施設だとしているのですが、これと同じ文書は使用施設使用規則では、耐震クラスのSクラスのところに、その破損による公衆への放射線の影響が大きい施設の場合は、Sクラスにしなければと書いてあります。または、Sクラスにしなくて良い理由をちゃんと評価結果を示して、どれぐらいの被ばくの影響だから、ここに該当するような施設ではないと、抛って、Bクラスで良いとしたことを、説明していただきたい。

それからもう一つ、前回にも申し上げたのですが、日本海溝及び千島海溝沿いの巨大地震・津波が切迫して起こるとされている。これについては、東京電力は評価中とのことで、その結果を踏まえて1Fの地震・津波対策していくということでした。そうしたときに第2棟も同じ対応とすべきだと思います。先の規制庁の検討状況の報告によると、3.11並みの地震（Sクラス相当）・津波（14m津波高さ）になる可能性があるということなので、第2棟の、耐震設計（耐震クラス）については、これらを考慮して、一回整理し、次回以降に説明いただきたいと思います。

それから、最後になりますけど、火災対策についてです。26ページの閉じ込めのための負圧維持との関係で、火災が起きたときの負圧維持をどうするのか。35頁、火災対策にて、設備の消化剤に不活性ガスを使う理由と、火災時に不活性ガスで消火する場合の、負圧維

持ををどうするのかとか、その辺のところを含めて、先ほどもいろいろ質問ありましたけど、その回答を検討するときに、次回以降で結構ですので、考え方を説明していただきたいと思います。

以上でございます。

東坂（東電） 東京電力でございます。

今御指摘のありました使用規則との要求事項との整合性、こちらにつきましては、また改めて整理した上で御説明したいと思っております。

おっしゃるとおり、耐震クラス等の考え方というところもございます。使用施設のほうでは、それぞれ影響の度合いといったところの指標といったところも使われておるようでございますので、その辺りとの比較といった形で御説明していきたいと考えてございます。

日本海溝地震等の影響につきましても、改めて整理した上で御説明したいと思います。

高坂原子力総括専門員 すみません。1番目の質問の一時保管設備というのは、急に出てきたんですけど、それはどういうことを考えられているんでしょう。

東坂（東電） 一時保管設備につきましては、ここは検討を進めているところでございまして、一通り計画が整理できたところで、改めて御説明させていただきたいと存じます。

高坂原子力総括専門員 分かりました。

小野（東電） いずれにしても、この一時保管設備、多分試験的な取り出しといっても非常に当然少量になりますし、その後、段階的な取り出し規模の拡大の中で、まずは始め、量は非常に少ないと思うんですね。やはりどんなデブリというか、今我々が相手にしているものは、どんなものかというのをきちんと見てから、きちんとした保管施設は考えたいというふうには思っておりますので、まずは場合によったら、既存の設備等を使った形で、この保管をしていくというのが始めかなというふうには思っています。そこは、ちょっと今検討中でございます。また、まとまった段階で御説明申し上げられればと思います。

高坂原子力総括専門員 分かりました。お願いいたします。

竹内室長 すみません。規制庁の竹内から、この福島第一原子力発電所に対する使用規則の扱いですけれども、法的な面から言いますと、この特定原子力施設というのは、事故を起こしたプラントということで、特別な管理を要するというので、通常の規制は適用しておりませんけれども、高坂さん、おっしゃられた使用規則に関しては、これも新規制基準を踏まえたものと要求になっておりますので、全てこれを適用するかということ、法令上は全て適用するものではありません。

ただし、今日、我々も指摘したように、高坂さんからも御指摘いただいたような、通常の設計として当たり前のところは、当然要求されるものというふうに考えておりますので、そういった使用施設、それから今申請されているJAEAの大洗の施設、そういったことも参考にしながら、ただし、1Fについては、やむを得ない部分もあるかもしれません。そういったところは考えた上で、適用といたしますか、審査を進めていきたいと思っております。

以上です。

高坂原子力総括専門員 分かりました。お願いいたします。

伴委員 それでは、もう時間も押しておりますので、この議題については閉じたいと思いますが、今日いろんな指摘がございました。それで今後、この分析第2棟に関しては、詳細な審査を行うこととなりますけれども、今日の指摘を受けて、やはり考え方が何かちょっとはっきりしてないところがありますので、まず、その辺の全体像をきちんと整理して臨んでいただきます。

それから今最後に、保管施設の話がありましたけれども、燃料デブリ取り出しということになると、この分析第2棟だけでなく、その保管施設あるいは輸送容器、いろんなことがございますので、そういったものを検討状況についても追って御説明いただきたいと思えます。

伴委員 それでは、2番目の議題に入ります。

1/2号機SGTS配管撤去に向けた今後の調査方針について、まず東京電力から説明をお願いします。

松本（東電） それでは、福島第一原子力発電所のほうから説明をさせていただきたいと思えます。資料が2-1、1/2号機SGTS配管撤去に向けた今後の調査方針ということで、東京電力、松本より説明をさせていただきます。

1ページ目をお願いいたします。まずこの調査の目的、SGTSの配管の撤去の目的でございますけれども、矢羽根三つございます。一つ目が、1/2号機廃棄物処理建屋の雨水対策工事範囲と干渉しているということが一つ。もう一つが、1号機の原子炉建屋の大型カバーの設置計画の範囲と干渉していることということでございます。

また、従来から1/2号機の排気筒のつけ根部の辺りは線量が非常に高いというところで、現場の環境の改善を図ることというのを目的に撤去を今計画しているというところがございます。

具体的に干渉の範囲は、下の写真で青枠が1号機の原子炉建屋の大型カバーで、黄色い

枠が1/2号機のRw/Bの作業範囲、オレンジのところは1/2号機の排気筒の下部というような状況でございます。

2ページ目をお願いいたします。今回計画中ということで、赤文字で記載をしていますが、今まで1/2号機でSGTS配管撤去に向けまして、現場調査をいろいろやってきました。

一つが、撤去工法の検討ということで、配管の線量ですとか、あと外面、外観の確認を実施してきました。それが5月に終了してございます。

また、雨天時に主排気筒の状態を確認いたしまして、SGTS配管から水等が流出してないかというところの確認を5月に実施をいたしました。

今回、実施を検討中でございますが、配管内部の汚染密度の確認ということになりまして、今現在検討中というところでございます。

また、事故の解明に資する調査ということで、4月から実施をしてきておまして、排気筒の底部も線量測定、並びに拭き取りサンプリング、いわゆるスミヤでございますが、5月、6月と実施をしているところでございます。

3ページ目をお願いいたします。3ページ目が、今までの調査結果になります。

SGTS配管撤去の工法の検討ということで、今し方お話をさせていただきましたが、配管外面近傍の線量測定ですとか、配管の健全性の確認を実施してございます。この中で、1/2号機のRw/B上部の配管近傍放射線量測定に関しましては、2号機にて高い放射線量が確認されたということで、最大約650mSv/hでございました。

また、排気筒つけ根におきましては、4.3Svというのを確認してございます。

配管の外面の確認でございますけれども、瓦礫等の衝突が原因と思われる配管表面に防水・防食テープというのを施してあるんですが、そちらが、若干剥離が確認されたというところだったんですが、割れ等は確認をされていないというような実態でございます。

また、二つ目の矢羽根で、1/2号機の排気筒ドレンサンプルピット水が高濃度のまま継続している要因の調査ということで、SGTS配管の排気筒内部ですね、SGTS配管の確認をいたしまして、流入がなかったというのを確認してございます。

4ページ目をお願いいたします。4ページ目におきましては、事故過程の解明に資する調査ということで、排気筒内部の線量測定を実施いたしました。最大でも820mSv/hというのを確認してございます。

また、SGTS配管内部の汚染状況（遊離性の放射性物質）を把握するために、スミヤの測

定を実施してございます。こちら、ろ紙の線量が高いため、今現在、所外搬出ということで進めているところでございます。

5ページ目をお願いいたします。5ページ目が、今回実施を検討中という内容でございます。配管内部の汚染密度の確認でございます。配管撤去時の拡散度評価を実施するために、ガンマ線スペクトル測定を行いまして、既に採取しています配管の線量データと合わせて、汚染評価を検討してございます。

具体的には、クレーン吊りをした測定装置を配管の外側に当てまして、ガンマ線スペクトル測定をし、線量測定箇所、4か所でございますが、この核種の定性を行いたいというふうに思います。それらをモンテカルロコードにより配管内部に付着した汚染量を算出いたしまして、切断時の飛散率をかけてダストの拡散評価を行うというものでございます。こちらのほうは、1/2号機排気筒上部解体時の評価の手法と同じでございます。

6ページ目をお願いいたします。具体的にスペクトル測定装置の概要でございます。左上の測定器の外観というのがございますが、この中に半導体検出器ですとか、超小型のPCですとか、バッテリーを装着いたします。それらを下の真ん中の写真、吊り上げ架台とございますが、そこに赤い点線で印をしてございますが、そちらのほうにセットいたしまして、具体的には右側、右下のクレーンで吊って測定をするというものでございます。

7ページ目をお願いいたします。今後のスケジュールでございます。今まで調査等で実施をしまいいりました。10月頃までSGTS配管の撤去に向けました工法検討を実施したいというふうに思っております。それらまとめまして、最終的には年内中に実施計画の変更手続に入れればというところでございます。

8ページ目以降、参考資料となっております。今まで採取いたしましたデータのエビデンス等が記載をしているものでございます。

説明は以上となります。

伴委員 はい、ありがとうございました。

本件につきましては、規制庁も事故分析に関わる調査のために測定をしております。その結果について資料を準備していますので、説明を、では平山技術参与から。

その前に、はい、どうぞ。

平山技術参与 規制庁の平山です。

5ページの今後計画している測定について、質問します。二つの目的があって、一つは定性ということですから、どんな核種があるか、多分アンチモン125があるかどうかを確

認するためだと思います。その目的であれば、この測定装置は使えると思いますが、セシウム137に比べて10分の1以下のアンチモン125がこのような環境で測れるかどうかというのは、十分検討する必要があると思います。

それからもう一つ、定量的話があります。定量的場合にこの測定装置は、コリメータ径が0.8mmという非常に細くて、なおかつ横の鉛は5cmしかありませんので、真下の状況を測定でき、放射能の定量ができるかどうかについては、非常に疑問です。

私たちが3号機のオペフロで使用した高エネルギー加速器研究機構のコリメータを借りて実施するほうがずっと現実的だと思いますので、検討されるほうがよいかと思います。

松本（東電） 東京電力、松本でございます。

確かにガンマ線核種に関しましては、Cs137等が圧倒的な状態も想定されます。それに関しましても、これから社内で検討してまいりたいと思いますが、また、今し方お話ございましたように、この測定装置で果たしてどこまで測れるかというのをあわせて検討させてもらいたいというふうに思っております。ありがとうございます。

伴委員 では、そのことを念頭に、規制庁側の資料の説明をお願いします。

平山技術参与 それでは、先に、私のほうから東京電力が測定した結果を基にして具体的な放射能の量の推定した結果について、資料2-3に基づき説明をさせていただきます。

2ページをお願いします。このような汚染の問題を考えるときには、線量率測定は、一つの指標となる量ですが、本来はそこにどれだけの汚染があるかという量の推定が非常に重要です。よく線量当量率で比較されることがありますが、線量当量率というのは、線源条件と線源からの距離が同じでないと、汚染量と1対1の対応にはなりません。

そういう意味で、今回、東京電力が行いました鉛コリメータを用いた測定は、距離をきちんと設定して測定したという点では、非常に有用な情報です。しかし、後でも出てきますが、水平の配管状は同じ形状ですけども、角度を持った配管だと条件が変わってきます。そういう意味で、線量率だけでは1対1に対応できませんので、やはり工夫をしてちゃんと放射能の量を調べる必要があると思います。そのために、我々、モンテカルロ計算コードを使って、1cm線量当量率から汚染密度への換算係数を求め、それを使って汚染密度を出しました。それに加えて別な方法で測定した結果と比較をして、全体の汚染状況の把握を行ったというのがこの報告です。

次、お願いします。具体的にどのようにしたかということを理解していただくために、フローチャートを書いています。

まず、基になるデータは、東京電力の遮蔽付電離箱による線量当量率の測定です。測定位置として10cmと100cmの2か所があります。それぞれの高さに対して、モンテカルロ計算コードを使って $\mu\text{Sv/h}$ 当たりの $\text{Bq/cm}^2$ を示す換算係数を求めました。得られた換算係数を用いて配管内の汚染密度の推定ができます。ただし、配管内にどのように汚染があるかという情報はありませんから、一次近似として換算係数の計算では配管内に一様に分布しているとしています。

得られたものをそのまま使えるかどうかを、10cmと100cmの測定を比較して、全体が説明できる状況にあるのか、あるいは何か別に考慮しないとイケない状況があるかを検討しました。後で説明しますが、一部は下部からのバックグラウンドを考慮しなければいけないということが分かりました。

次に、規制庁で開発してきたピンホール型のガンマカメラから放射能を定量する方法を使用して、同じ測定場所について推定した放射エネルギーの比較を行います。

また、東京電力の測定の場合には、クレーン操作がありますので、測定できない場所があります。一部測定できない場所で、ガンマカメラで測定した結果がありますので、それを加えて、できるだけ広範囲の放射能の算出を行いました。

具体的な話に移ります。

まず、電離箱による測定が、どのような領域からの放射線を測っているかということを調べるために、測定位置からある距離の10cm幅の領域からの線量当量率を測定値からの距離を変えて求め、それぞれの領域からどの程度線量率に寄与するかというのを計算したのがこの結果です。

上が水平の場合、下が約30度の角度を持った場合です。水平の場合には、当然均一の分布を仮定していますから左右対象になりますが、30度の角度を持っている場合には、ピークの位置がずれてきます。ただ、どちらの場合も配管表面から10cmの高さでは線量当量率に寄与するのは、左右の中心から約1mぐらいの領域であることが分かります。

次のページは配管表面からの距離が1mになった場合です。この場合、領域の幅を変えて20cm当たりにしてえますけども、当然のことながら、距離が高くなったため、見てえる領域が広がってきます。図にありますように、片側3.5mぐらいでようやく二桁ぐらい落ちるということで、はるかに広い領域を見ていることが分かります。100cm位置の領域を見ることによって、周辺の影響はどうかということを見ることができるとことが分かります。

これから換算係数を求めるために、先ほどのデータを使って、今度は中心からある距離までの領域による換算係数を見ていきます。最初は領域の長さが長くなるとともに、増えていきますけど、だんだん増加割合が少なくなり一定の値になります。10cmの場合には、片側2mの領域の値を換算係数として使いました。これはあくまで配管内に一様に分布しているという仮定の基づいた結果で、分布による不確実性を持っています。

次が、100cmの場合の結果で、同じような傾向ですけども、今度の場合、4mぐらいまで行かないと、なかなか一定値にならないということで、換算係数には高さの影響があることが分かると思います。

それをまとめたのが、8ページの表です。1号のSGTSと2号のSGTSは、配管の径とか、配管の厚みが違いますので、若干値が違ってきます。ここに示した換算係数を使うと、線量率の測定結果から汚染密度を求めることができます。

表の最後に10cmと100cmの換算係数の比を書いています。もし推定したとおり、一様な汚染密度で汚染が測定している範囲に分布していると、両者の比がこの値になるということです。これを使って周辺の状況を推定することができます。

一様な汚染密度であるという仮定を用いていると、実際とは違うのではないかとか、あるいは汚染が下部だけになったらどうなるかということが気になると思います。参考資料のほうに、極端な場合として、上半分だけ汚染がある場合と下半分だけ汚染がある場合どうなるかということ計算しています。

大体違いは、一様な場合と20%ぐらいです。当然上半分にあるほうが距離が近いので換算係数は大きくなって、汚染密度は小さくなりますが、違いはその程度だということです。

次のページ、これは10cmの位置と100cmの位置の結果を使って、測定状況を見たものです。先ほどお示ししました理論的な比率の値で10cmの測定値を割った値と100cmの値を比較してみます。一番分かりやすいのは、測定位置13で、この場合の様に周囲からの影響がない場合には、ほぼ100cmの位置での線量当量率に一致します。ほか領域からの影響が増えてくると、100cmの測定値のほうが大きくなっています。周りに高い箇所がある場合には、100cmでの線量当量率に当然影響を与えます。青印で書いたような場所は、非常に線量率が高い、測定点13、14の影響を受けているということが分かります。

一方、測定位置1、2、5では、周辺にそんなに高いところがないにもかかわらず、100cmの線量のほうが高くなっています。これは後でガンマカメラの結果との比較でお示ししますが、直下に1号機のRw/Bがあって、その汚染をもろに見ているというふう

に考えられます。こういうところはその影響を考慮してやらないといけないということが分かります。

次は具体的なガンマカメラの測定結果との比較です。上のほうは、一番汚染密度が高い測定点13、14との比較になっています。ガンマカメラの測定は2号機のオペフロの周回部から行ったものです。結果から見た測定点の間を3mと考えて、片側1.5mとして13と14を合計すると、約 $0.9 \times 10^{13}$ Bqになります。ガンマカメラによる測定値は $1.17 \times 10^{13}$ です。全く違う測定方法で比較した結果がほぼ対応しているということで、両方の値が正しいということが分かると思います。

下側は、先ほどお話しした1号機のRw/Bの近くで、ガンマカメラの画像から分かりますように、SGTS配管の下側に崩壊部があり、下部に汚染があることが分かると思います。

ガンマカメラの測定は、ちょうど横方向が測定しているのでSGTS配管以外からのセシウムはほとんど見ていません。したがって、測定点1と2に対応する量の比がガンマカメラの測定結果の比と対応する分バックグラウンドがあると仮定して推定すると、下部からどの高さについても5mSv/hがあると考えられます。

推定したバックグラウンドを考慮して比較したのが左側の図で、ガンマカメラの結果と線量当量率測定結果から求めた結果がほぼ対応しているということがお分かりだと思います。

こういう結果をまとめて、全体を比較したのが11ページの図です。説明してありますように、それぞれの場所に対応して換算係数を変えています。また、測定場所1～5については、バックグラウンドを推定しています。

すぐ分かることは、測定点は少ないが、1号機は全体的に場所による違いが少なく、汚染密度そのものもかなり低いこと、2号機の方は、場所による違いが非常に大きく、二桁以上汚染密度が変わるということが分かると思います。

東電が測定できなかった箇所、ガンマカメラの測定がある箇所については、それを入れてあります。

1箇所は、1号機の原子炉建屋近辺で垂直のところ、大体 $2.2 \times 10^9$ Bqで、そこから、かなり奥になりますが、5mぐらいの水平部があります。そこが $2.9 \times 10^{10}$ Bqであるということが分かりました。

もう一方、排気筒の直前の2号機のSGTSが下方向に曲がる場所に汚染があることが分かりました。そこが大体 $3 \times 10^{11}$ Bqです。

それから、以前から1、2号機排気筒下部にSv/hオーダー以上の高線量率の箇所があるという話が出ていました。ここについては、今回、排気筒内部の測定結果が東京電力から出されたので、その対角線上にある場所の測定結果との比較から検討しました。非常に大ざっぱな形での推定ですが、外側の500mSv/hというのは、配管の減衰を考慮すると、大体ほぼ内側と対応しますので、簡単に言えば、その中間の位置に汚染源があるということが言えます。大体排気筒内部の測定点から約70cm、排気筒表面から約60cmぐらいの位置に汚染源があることとなります。配管内部に蓄積しているとする、散乱線も考慮して、大体3TBqぐらいがこの場所にあるということが推定されます。

我々のほうでも測定したところ、大体ほぼ該当する位置に東京電力が測定したのと同じレベルである4Sv/hぐらいの線量率の箇所がありましたので、この推定は、そんなに間違っていないと思います。

ただ、このような場所で、非常に狭い領域に汚染が集中している理由は分からないので、この原因はきちんといろいろ調べる必要があるのではないかと思います。

全体のまとめがこの表です。これは東京電力の測った線量当量率から求めた汚染密度から測定点の前後2mの領域での汚染量を求め、ガンマカメラの測定から求めた汚染量と比較したものです。測定点の場所が具体的に示されているならば、全体的な量を示すことができましたが、その情報がはっきりしないということでしたので、こういう形にまとめさせていただきました。

最後のまとめです。全く違った方法で評価をした結果が、ほぼ一致したということで、今回、東京電力の行った線量当量率から求めた放射エネルギーの妥当性が裏付けられたと思います。

全体的な特徴としては、1号機のSGTSの汚染密度が変動も少なく、全体的に2号機よりも遙かに低いこと、2号機の場合は、場所によって汚染密度が大きな変動しており、撤去作業において注意が必要だということが分かりました。

それから、このような測定においては、測定場所の位置を把握するというのは、非常に重要ですので、今後は、ぜひそのことを留意してやっていただきたいと思います。

以上です。

伴委員 はい、ありがとうございました。

ただいまの説明に対して、まず東京電力からもし質問等あればお受けしたいですし、あとこれを聞いてどう受け止めたかというのをちょっとお聞きしたいんですけども、いかが

でしょう。

石川（東電） すみません。東京電力の石川でございます。

限られた情報の中で、かつ弊社が測ってないところもガンマカメラを用いた推定ができたということ、非常に理論的かつありがたい評価だと感じております。

その一方、本日、我々のほうも配管撤去を目指して、まずはスペクトルを取りたいというのを御説明いたしましたけども、今ほど御説明があったとおり、やはりコリメーションに関して少し不確実なところもありますので、KEK（高エネルギー加速器研究機構）のコリメータを使わせていただく等は、ちょっと今後御相談させていただければと思います。

それから、今日の評価の中で、取りあえず評価中はCs137ということだったんですけども、私どももスペクトルでほかの核種がないかということを探りたいと思っておりまして、今後、少し測定点を絞りながら、今回のような評価の精度を上げる、データを取っていければいいなと思っております。御説明ありがとうございました。

伴委員 はい。では規制庁側からいかがでしょうか。まずこのフロア。田中委員、どうぞ。

田中委員 田中です。

東京電力に聞きたいんですけども、このサンプリングをしたんだということで、これから測っていくんだけど線量が高いためと書いていますけど、これはどういうふうな化学系であるかということにも関心を持って、これから分析等を進めるということによろしいのでしょうか。

溝上（東電） 東京電力の溝上でございます。

化学系も当然興味はあるところなんですけど、まずは、やはり組成のほうを確認したいというふうに考えてございます。先ほどもガンマスペクトルでという話がございましたけれども、実物を使ったほうがより組成、ちゃんと分かりますので、そちらのほうを目指しているということになります。もちろん化学形態が分かるとベント時にどんな化学形態、出ていったということが分かりますので、そういったところも注目はしてございますけど、ちょっと分析については、今後JAEAさんとも御相談する形になると考えております。

伴委員 ほか、いかがでしょうか。

岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

まず資料2-2を使って、今回、平山先生が行った測定を踏まえて、我々がどう考えているかというのを、ちょっとメッセージをきちっと伝えたいと思いますので、資料のほうよ

ろしいでしょうか。資料2-2でございます。

資料の2ページ目でございますが、ここでは今回の測定ということに対してどういう意義を持つか、ここはせっかく我々も現場でいろいろと情報をとらせていただいたので、その観点からちょっとまとめています。

まず1点目といたしまして、まず汚染分布と汚染の定量的な解釈することの意義なんですけど、これについて多くの、雑駁な意味でという意味ではなくて、もうリスク低減、いわゆる廃炉のためのリスク低減として、例えば今回カバーを建てたいや、流入防止をしたい、あとSGTSを撤去したいということに対して、線量低減を具体的に進めるという意味と、あとダスト飛散であるとか、切断の工法の検討のために本当に必要な情報をとりにいってくれているのかということを中心にちゃんと考えてほしいと、我々も同じように考えました。

やはり線量と密度や分布というのが大事であるということが、やはり考えられたわけです。

あと事故分析についても、ここベントのガスが流れているところもあり、2号に対する逆流という問題もありますので、ここは分布も含めて、きっちりメカニズムの解明のために知る必要があると。こういう大きな二つの目的意識をもって臨んでいます。

あと測定の前に、やはりこれ、被ばくの低減にも有効になるわけですけども、測定の測定方法や分析の技術的な妥当性の検証ということで、今回資料2-3です。すみません、これは資料2-3でございますが、3で御説明したとおりのことをきちんと準備をしなければならぬというところ、あと精度と相対的、相対比較の妥当性、これは分布として見るのであれば、比較がちゃんと相対的にできるかということを確認すべきであると。

あと、そういう今配管から、こういう配管系から情報を得ることの重要性ということについて、少し簡単に御説明をいたします。

資料をめくっていただきますと、東京電力の資料、これは前回の資料でもありますし、今回も出していただきますが、これ実は測定のポイントは書いているんですが、距離の情報だとか、線量の情報についての非常に重要な分布といっても各測定地点の距離とか、位置とか、そういうものがほとんど分からない。要は、後から追跡ができないというものになっています。

めくっていただきます。今回我々、現場へ行かせていただきまして、恐らくここだろうということで、東電の測定ポイントをプロットして、まずこれはSGTSの2号の側の排気筒からエルボの部分になります。

あと下に行ってください。次のページへ行っていただきますと、事前にこのような状態を踏まえたいというところで、我々も同じような測定計としてGM管を使っておりまして、その部分について過去、このページの右側ですけども、測定をしてきました。この右側の図の左側、この配管とか、排気筒が写っているもの、これは東京電力の資料です。資料に対して、我々こういう情報を当てに現場で被ばくをかなりするわけですけども、測定するんですが、右側、我々の結果ですが、やはりちょっとずつ値が違ふんです。ここにあって私、距離情報は示していませんが、ここに距離情報が入ると、2回同じような測定をしなくて済むわけです。

ただし、この測定の難しさ、例えば4,200  $\mu$ Sv、これは4.3とこれまで言っていたものが、ここに我々確認ができたわけですけど、括弧を書いています、ここも数cmずれるだけで線量が違ったりして、非常に測定が合っているのか、間違っているのかということも考慮しながら測定していますので、結構時間を要するものなんです。ですので、できるだけこの測定に対しての情報を残していただく、あと目的を持ってやっていただくというのが大事かと思っています。

あと、ここでは配管の上下でも10倍以上、20倍ぐらい変わるところもありまして、先ほどの先生からの御説明にありましたような、上下の差分というのもきっちり考慮しながらやらないといけない。

めくっていただきますと、これもこちらの検討の中で、SGTSの配管が排気筒の下部につながっているというところの線量測定なんですが、これも事前の規制庁のいわゆる計算と推定という意味では、例の4.3Svがあるということと、排気筒の下部の測定点の5、これが820という非常に高いものでしたので、これがどこから来るものなのかというのを非常にいろんな線量情報を基に検討しているわけですけども、今回、排気筒につながるSGTSのエルボの部分の0.7mぐらいのところに見ていて、そこ大体この線量が一致するという事なので、例えばこれが思い込みで、この排気筒の中が非常に高いということは分かるんですけども、これを思い込んでしまって、非常に周りを見ずに中に測定を集中させるというのは、全体を俯瞰的に見るというところから少し目が外れてしまっているんじゃないかという懸念がございました。

ですので、このような結果を踏まえれば、なかなか排気筒内部に高線源があるというのが、なかなかです。汚染はしていますが、高いところが考えられないかなと思っておりません。

次のページは、これはSGTSの2号機側をガンマカメラでどういうふうに我々が撮ったかといいますが、やはり数か所撮るといふ行為は必要です。ただ、必要なんですが、1回の測定で相対的關係がこのようにして、例えば左側が排気筒ですが、排気筒から立ち上がっていく、来る部分では、ここは先ほどの4.2であり、東電が言っている4.3ですが、これに対して、実はエルボの部分は4.3Sv以上ある。要はこれまで把握していない線源もこのようにして出てきています。

また、水平部に関しては、決して全体が高いわけではなくて、測定点の14、これはバタフライ弁の後のほうですが、14、13と一定程度の分布が、今回13がちょっとなかなかとれていませんが、分布があるということが、このようにしてはっきり分かってくるわけですので、こういう何というんですかね、位置の情報と広がり情報は汚染を闘っていく上では必要なもので、できるだけ念頭に置きながら進めることが大事かと思っています。

ですので、ちょっと測定の結果として、最後のページ、まとめさせてもらいます。

まず、東京電力が測定した基部の表面汚染4.3については、規制庁といたしましては、SGTSの接続部、測定点から70cm程度に4.2を確認しています。

その上記の線源に加えて、曲がり部には、1.4倍ぐらいのスポット状の線源を確認していますので、これまで確認されていないものが、地上の3~4mぐらいにありますので、これは作業員の防護など、上から来る線量を遮蔽するというのは非常に難しいですので、この扱いについてきっちり考えてほしいと。

あと2号機のSGTSですが、配管内の汚染については、一様に分布していない、汚染していないので、特にバタフライ弁中心の13、東電の測定点で言えば13付近のところに高い線量もあって、4か所以上のものが確認されていますので、注意すべきであると。

あと最後ですけども、1、2号機のSGTS内の汚染状況として配管の上部と下部について10倍以上の偏りがある。これは汚染の状況だとか、へばりついている、要は、セシウム等の核種の状況にもよるわけですけども、その部分を配慮しますと、考慮しますと、それが流れ込んでいくような形でその排気筒の基部を高線量が維持できる状態にあるということは、ここに止まっていますので、線源になっているとは考えられないのかなと思っていますし、ドレンタンクの汚染の高止まりというのは、きちんと原因を明記、ちゃんと別に考えて対応すべきかなと考えているところです。

最後のまとめでございます。今回規制庁が行った測定で汚染の分布と汚染量、密度について一定の精度で求めることができましたが、本情報の生かし方としては、下の二つでご

ざいまして、廃炉におけるリスクの低減の観点では、SGTSを撤去するのに合理的な線量低減対策の立案やダスト飛散、あと切断方法、工法検討に基づいた作業計画で、あとは切った後の廃棄物の適切な保管管理に活用することが有効であると考えられます。

また、原子炉建屋内外のまだ高線量であります、配管の汚染状況を知るということは、今回の作業に対する対策や事故の進展や、FPの付着とか、そういうものについての重要な情報を持っておりますので、きちんと測って、情報として記録をして残していくということが今後の作業に対して有効であると考えられます。

規制庁からは以上です。

伴委員 ありがとうございます。ちょっと大分細かい話になってきてしまったんですけども、前回、どういう議論があったかというのをちょっと思い出していただきたいんですね。

前回、東京電力の測定の結果が説明されて、そのときに、こちらの規制庁のほうから、これは何をどういう情報を得ようとして、何を求めるために何をやったんですか、その測定の目的は何なんですかという、そういう議論があったと思うんですね。そのときに、いや、もうちょっとやりようがあるのではないのでしょうかというような趣旨のことをこちらから申し上げた。今、説明したのは、要は、それに関するこちら側の答えだというふうに受け止めていただいたらいいと思うんですが、結局、同じ測定をしても、何かSv/hというような、ちょっとそれだけでは解釈が難しいようなところで止めるのではなくて、特に放射線管理ということを考えれば、被ばくは線源から起きるわけですから、線源がどこにあるか、それが物理的に科学的にどういう性状であるのか、そして、どれぐらいの強度があるのか、それが一番の基本になるわけですよ。

いろいろ工夫することによって、同じ測定でも、ここまでの情報を取ることができる、そうすれば、恐らく、今後よりきめ細かい管理上の立案ができるだろうと、そういうことを申し上げたいわけです。

ですから、そういう観点から、今回の一連のデータを受け止めていただきたいんですけども、ちょっと今、まとめのようなことを言ってしまいましたが、ほかに何かコメントがありますか。

18階、いかがでしょう。よろしいですか。

林田管理官補佐 はい。ございません。

伴委員 1F検査官室はいかがですか。

小林所長 特にございません。

伴委員 あと、外部有識者の先生方、いかがでしょうか。井口先生。

井口教授 名古屋大学の井口です。1点だけお願いします。

規制庁さんがやられた報告というのは、非常にロジカルでよく分かったんですけども、計算上、仮定されている線源分布とか、線源領域がかなり二つの方法、サーベイメーターとガンマカメラで違っているように思うんですけども、その辺りの影響についてはもう評価済みということによろしいのでしょうか。

つまり、いろいろ上限、下限というのがあると思うんですけども、その辺りの評価というのが、今、割と両者の答えが一致するように合わせたという、ちょっとそういう印象を持ったんですけども、その辺りについては、客観的に、例えば較正するなどして、リーズナブルに結果が導出されているというふうに考えてよろしいのでしょうか。

平山技術参与 合わせたということではなくて、全く独立にガンマカメラから推定する方法を考えました。その結果と合わせて示しております。ただし、距離が遠いこと、ピンホールといっても、それなりの大きさを持っていますから、どの領域を対象として評価するかという点は、当然、カメラの結果を見ながら考えていく必要があります。

普通のガンマカメラと違って、セシウムの全エネルギー吸収ピーク検出率を使っています。もちろん、非常に精度の高い測定ができるものじゃありませんので、当然、誤差を持っているものです。単純にガンマカメラで測定した結果と、今回、線量当量率から推定した結果を比較したものです。

だから、この程度で合うという言い方、この程度でしか合わないという言い方、どちらもあると思いますが、近寄ったり、あるいは、中を直接測定できるものではないので、内部の汚染状況も当然一様ということはありませんで、上が多かったり、下が多かったりとかいろいろなことが考えられます。そういう条件を考えると、そんなに間違った結果でないことが、全く違った方法を用いた結果がほぼ対応しているということから言えるのではないかと考えています。

井口教授 ありがとうございます。だから、言いたいことは、これからSGTSの配管の解体作業をする場合に、今回もう既にコメントでたくさん出ておりましたけれども、分布ですよね。これ、非常に重要でホットスポットのようなものがあるという、そういう結論にもなっているので、もう少し、例えば東京電力さんがやられる細いコリメータでやる場合ですと、もう少しホットスポットのような位置決めをやるような測定をすると、規制庁さ

んがやられている結果とうまく融合した、いい成果になるんじゃないかというふうに思いました。

以上です。

伴委員 有識者の先生、ほかにございますか。よろしいですか。

高坂専門員、いかがでしょうか。

高坂原子力総括専門員 特にないのですが、スケジュールで、6ページから7ページですか、この東電の資料を見ると、もうSGTSの配管撤去の工法の検討が始まることになっている。並行して、今回追加しようというスペクトル測定法による内部汚染密度確認・評価をやって、その工法の検討をされるということです。気になったのは、今回規制庁さんから、専門家がおられ、テレテクターを用いた測定をやって、その結果、東電が測ったところはほぼ同じ値だったこと、東電が測っていない上部曲がり部にスポット上の線源があることを確認したこと、また、汚染箇所の工事には、汚染密度や汚染量の分布をきちんと求める必要があること等を説明いただいた。最終的には東京電力が全体をまとめて工事計画されるので、今回の規制庁さんの測定結果や指摘された事項を踏まえて、よく調査し結果をまとめて、工事工法の検討に入れるように全体を進めていただきたいというお願いでございます。

伴委員 東京電力、いかがでしょう。

松本（東電） 東京電力の松本でございます。

スケジュールに関しましても、今回、規制庁さんで得られた評価結果等を基に、今後検討していくわけですが、なるべく早めにこういったスケジュールでいく、あるいは、こういった検討がこういった形になったということも早くお見せできるように努めてまいりたいというふうに思います。ありがとうございます。

伴委員 はい。あくまで、東京電力主体でやっていただくことではありますけれども、今回のようなこともできますし、こちらにしかない道具というものがあるかと思しますので、必要に応じて協力を要請していただければ、こちらとしてもできることはやっていきたいと思えます。そのような形でよろしく願います。

高坂原子力総括専門員 ちょっと一つだけ、規制庁さんに質問があるのですが、よろしいですか。

伴委員 はい、どうぞ。

高坂原子力総括専門員 規制庁さんの2-2の資料の2ページで、規制庁さんでやられてい

る事故分析に必要な調査というのは、期待に応えるような成果が出ているのでしょうか。

特に気になったのは、事故分析のところに「局在するセシウム等の振る舞いを理解して、2号機への逆流現象のメカニズム等の解明に資する」と書いてあるのですが、2号機への逆流という話は、事故報告書を見てもあまり出ていなくて、この辺はあれですか、未解決事項ということで、今回の1号機と2号機の調査で、その辺をどういう形で調査されたのか、教えていただけますか。

3号機と4号機の場合は逆流があって、4号機側の連絡弁のところがフェイルオープンか何かで開いてしまって、3号機側のベントをしたときに、4号機に流れ込んだという話は事故報告書に載っていましたが。1、2号間の逆流という話は特に、その辺は載っていないと思うのですが、その辺はどういうことでやられているのでしょうか。教えていただきたいのですが。

岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

2号機への逆流と、2号機のこと、ちょっと文言が不正確で申し訳ございませんが、まず、1点として、1号のベントガスの流動というものを外部の放射線の分布で、最初、我々、確認をしていったわけですが、そのときに2号機が、ベントができていないということについて言うと、ラブチャーディスクが破れていないとか、そのような調査結果が、あと今回、事故分析が再開したときに、いろいろと情報として、これは昔の報告書にも書いていますが、そういう観点で見ると、2号からのベントガスという形でのこのSGTS配管の汚染がほぼほぼなかるとうところを踏まえれば、1号からこのスタックの下部を経由して2号機側のSGTSに上っていつているんじゃないかということ、今、前提として見ているところがございます、そういった意味で、流動というか、そちらに流れていくことがどうやって起こったのかというのを確認しようとしているところがございます。

高坂原子力総括専門員 ありがとうございます。1号機のSGTS配管の線量当量率の方が2号機に比べて少ないので、どちらが汚れているかを見ると、2号機が、濃度が高いのが何か変だなと思ったもので、必ずしも逆流じゃないのではないかなという気がしたものですから、その辺、よく検討していただければと思います。

伴委員 ありがとうございます。

それでは、この議題は以上としまして、議題の3番目に移りたいと思います。原子炉注水停止試験の実施について、東京電力から説明をお願いします。

増田（東電） 東京電力、増田のほうから資料3について御説明いたします。

1ページ目、概要を示してございます。我々、2019年度に1～3号機の注水につきまして、緊急時対応手順等の適正化を図る観点で実施いたしました。注水停止による温度上昇は予測の範囲内で行ってまいりましたし、ダスト等、外部に影響のあるパラメータについても変動はございませんでした。

具体的には、その下の表に注水停止時間と実施時期が書いてございます。こうした試験結果も踏まえまして、各号機ごとに目的を設定いたしまして、今年度も三つの号機について注水停止試験を実施していきたいというふうに考えてございます。

下の表には、注水停止期間だけまとめましたが、1号機については5日間、2号については3日間、3号については7日間の注水停止試験を予定してございます。

次のページから各号機の昨年度の結果の簡単なまとめと、それを踏まえた今年度の試験内容について説明していきます。

2ページ目を御覧ください。2ページ目は、1号機からになります。昨年度の試験結果をグラフでまとめてございます。まず、温度につきましては、グラフの縦方向の真ん中辺り、青と赤と緑の少しノイズが乗ったような形でぐねっと線が引いてございます。これが格納容器内に事故後に設置した温度計の温度の推移になってございます。注水停止した期間は、グラフの下ほどですね、階段状に変動している青い線、ステップ状に変動しているところの10月15日～10月17日、ここがX軸にくっついてございますが、ここで注水停止をしました。その間の温度上昇につきましては、三つの線を見ていただくと分かる通り、1弱と非常に小さい温度上昇でございました。

それから、もう一つ特徴的なところでございますけれども、水位、水の高さに関する情報も得られてございます。格納容器の水位につきましては、今度はグラフの上のほう、緑色の今度同じくステップ状の線になってございます。横方向に温度計T3とか、水位計L3というのが横方向に何本か破線で引いてございますが、現在、格納容器の水位はこうした装置で端的に状況が分かるということになっておりまして階段状になってございます。

下の先ほどの注水量のところを御覧頂くと、10月17日に試験を停止している期間を終えまして注水量を1.5m<sup>3</sup>/hに戻してございます。そのときの上の方、緑の矩形の線ですが、水位についてはL2から10月19日にかけてL1まで落ちてございます。その後、10月21日、それから23日、24日と注水を0.5m<sup>3</sup>/hずつ上げてございますが、水位はずっとL1を示したままでございます。なかなか復旧してこなかったということが分かります。すなわち、注

水量1.5m<sup>3</sup>/hではPCVの水位はなお低下しているということも知見の一つとして得られました。

3ページ目につきましては、ダスト濃度の推移でございます。グラフを見ていただきますと、15日～17日の二日間止めまして、その間にダストモニタの指示値に有意な上昇はありませんでした。外への影響はなかったというふうに判断してございます。

こうした結果を踏まえまして、4ページ目に移ってください。次回の注水停止試験ということをごとうふうにご考えてございます。事故後に設置しました格納容器の温度計T1というものが格納容器床面に一番近い、一番下の装置、監視機器になります。これを下回ると、得られる情報としては、全部が気相露出した温度計の気相温度の変化を見るしかなくなるということで、得られる情報が相対的に少なくなります。今年の注水停止試験でこのT1より下になるかどうかということをご観点として試験を計画してございます。2019年度試験実績から4～5日程度の注水停止で温度計T1に至る可能性があると考えてございます。グラフの中では紫色の破線ですね。先ほど申し上げた緑色の線がステップ状に下がって、また上っているというのが水位の情報ですけれども、この階段の縁をなめるように線を引きますと、温度計T1と、この紫色の破線が交わるのが大体4日程度ということで、試験日程としては5日ということをご設定してございます。

続きまして5ページ、2号機になります。2号機につきましては、昨年度一番初めに試験をした号機でございます。試験に先立ちまして、崩壊熱とか注水量、注水温度などをパラメータとして、RPVとPCVのエネルギー収支を簡単なモデルで評価して、温度を予測出来るようにしてございました。その結果を示したのがこのグラフでございます。赤い線、打点の集合が事故後に設置した凡例のところにて測定69Rと書いてある、69Rと呼んでいる温度計のRPV底部温度の値です。黒い線、ちょっと重なってしまっていて見にくいところもありますが、これが簡易的に作ったモデルでございまして、縦軸方向の1目盛り、5 ですので、大体1 ～1 強ぐらいの範囲でうまく整合しているということをご確認してございます。

続きまして、6ページ目が注水を停止している期間を拡大したものになります。縦軸方向は、ステップ2という注水停止を開始してからの温度上昇量 Tで表してございます。注水停止の期間が8時間ございましたので、69Rの上昇が大体0.2 /hのペースで上昇してございまして、まだ上昇の傾きが注水停止期間では寝てきていないということをご確認してございます。

7ページ目は、ダスト濃度の推移でございます。こちらにも注水停止期間、それから注水

量を上げている期間について大きな変動はなかったということを確認してございます。プロット自体は、検出限界未満でしたので、検出限界値をプロットしているものでございます。

8ページ目が、今年度の2号機の注水停止試験のプランでございます。昨年度よりも長い注水停止の期間を設定して、温度上昇を確認して、温度評価モデルの現象データを蓄積していくということを考えてございます。3日間の注水停止で10 程度の上昇というふうに見込んでおまして、どこから10 上昇するかということにつきましては、夏場のRPV底部温度、最近では35 程度でございますので、そこからすると45 ぐらいになると予測してございます。冷温停止以降では、2号機のRPV底部温度55 程度までの実績がありますので、その範囲内でリスクを一定に抑えながら試験を実施していくということを考えてございます。

9ページ目、3号機になります。同じようなグラフが載っていますが、2月2日～5日にかけての注水停止期間でのRPV底部温度の上昇は小さかったという結果が一つあります。

10ページ目を御覧ください。今度は、格納容器側の温度です。こちらで注水停止期間の温度上昇は非常に小さかったんですけども、ここの凡例がTE-16-001～005と、これが事故後に設置した格納容器内の温度計になります。設置位置は、13ページのほうに参考として載せさせていただきました。1が一番下で、5が一番上ということで、下のほうのピンク、すみません、10ページ目の下のほうのピンクと黄色い線が004、005で気相に露出している部分、それから001、2、3という3本の線が、液相、水に浸かっている部分の温度で、3号につきましては3 程度の温度差があります。003の線が2月4日にかけてぐっと下がって、2月11～12日にかけて、今度、ぐっとまた上に戻っていくと。これにつきましては、003という温度計が注水停止で気相に露出して、また2月11日に再水没をして元の液相温度を測るといった、そういう挙動も観察されております。

11ページ目はダスト濃度の推移で、こちらで検出限界未満であることを確認してございます。

12ページ目が、今年度の試験のプランでございます。注水停止によって格納容器の水位が低下してきますが、現在、漏えい箇所として確認している主蒸気配管ベローズよりもさらに下に行くかどうかということを確認したいと思っております。

グラフを御覧ください。3号につきましては、ドライウエルの圧力、それからサブプレッションチェンバーの圧力に観察されますので、その差が水頭分ということになります。こ

の黄色い線ですね。途中から下に凸になっているような黄色い線が、差分も補正した線になりまして、注水停止期間は、この右肩下がりの形で下がっていくと、接線を引くと、この紫色の破線のような形で下がっていくというふうに考えてございます。ずっと下がっていくと、MS配管ベローズの下端というのが横方向に行っていて、T.P9664のところに黒い実線で引いてございますが、ここと交わるのが4日弱ぐらいになりますが、実際には、水位差がなくなってくると、下がるペースも遅くなってきますので、余裕をみて7日間という停止試験の日程を設定してございます。

14ページが、監視パラメータと判断基準と書いてございます。圧力容器の底部温度、格納容器内の温度、注水量は不動であること、それから、外への影響としてダストモニタといったものを注水停止時に確認していきます。その他につきましても、確認をしていきます。

15ページ目は、さらに追加的に採取するデータとして、黄色い破線の中、HEPAフィルタに入る前のダストのサンプル、それから、凝縮した分の水に含まれるFP等の分析も進めていくと、これも昨年度同様、進めていきたいというふうに思っています。

16ページ目、まとめでございます。1号につきましては、注水停止によりまして、現在、事故後に設置した温度計の一番下のT1を下回るかどうかを確認していくということで5日間、2号につきましては、モデルの検証、データの充実ということを目的に3日間、3号につきましては、MS配管ベローズを下回らないということを確認するために7日間という形で試験を実施していきたいと思っています。

17ページ目は、試験の実施時期で、現地内でも調整中でございます。1号と2号につきましては、内部調査という大きな作業を控えておりまして、1号については、さらにAWJ作業を現在実施しております。そういった大きな工程も見据えながら、2号機につきましては、試験的取り出し、内部調査の準備に入ると、新設の温度計、水位計が取り外されてしまいますので、その前までに実施、8月の終わりから9月にかけて、1号につきましても9月ぐらいの実施ということで現在検討しております。3号につきましては、これらが終わってから今年度内に試験を実施するよう工程を調整してございます。

増田からの説明は以上です。

伴委員 ありがとうございます。質疑に入りたいと思いますが、ちょっと時間が押していますので簡潔にお願いいたします。まず、このフロアから。はい、どうぞ。

竹内室長 規制庁、竹内です。

2号機に関しては、もう今後、8月、9月でやって、その後できないということであれば、我々、リスクマップで示している注水停止に向けた取組ということで、定常状態が分かるまで、それが把握できるというところまでやっていただきたいと思いますので、よろしくをお願いします。

以上です。

伴委員 東京電力、いかがでしょうか。

増田（東電） 東電、増田です。

コメントありがとうございます。今回は3日間ということで実施を想定してございます。定常状態とおっしゃるのは、きっと温度が静定するところまでだろうなというふうに思っていますが、そこまでいきなり行くのは、いささかリスクを取り過ぎではないかというのが私の感触でございまして、今回の3日の停止で評価モデルがそこそこ合うんだということを確認すれば、実際に止めなくても、モデル上で停止期間を延ばすというやり方で少し影響を見ていきたいなというふうに思っております。

竹内室長 規制庁、竹内です。

そういったリスクというのは重々承知の上ですけれども、できるだけ、今回、データを取った上で次につなげられるような傾向が把握できるようにお願いします。

増田（東電） 東電、増田です。

コメントの趣旨、分かりました。ありがとうございました。

伴委員 それでは、18階、いかがでしょう。

林田管理官補佐 ございません。

伴委員 1F検査官室。

南山地域原子力規制統括調整官（福島担当） 検査官室から簡単に一つお願いです。

今後、集中監視室でのデータの監視、それから、計測計の信頼性、ダストモニタ、ろ紙送りの異常等々、過去のトラブル等の教訓を踏まえ、くれぐれもそういったことが起こらないように気を付けて実施していただきたいと思います。

以上です。

伴委員 そのようにお願いします。

では、有識者の先生方、いかがでしょう。よろしいですか。

高坂専門員、いかがですか。

高坂原子力総括専門員 一つだけ、15ページにその他採取するデータ等と書いてあって、

HEPAフィルタの上流側でダストサンプリングをするとか、凝縮水を採取・分析するとあります。今回は、前回の試験中、環境に影響はありませんでしたというのは、HEPAフィルタの出口側のダストモニタで視ているのですね。ところが、炉注水停止試験の時に、燃料デブリ等が露出したり、いろいろな状況が変わったことによって、何かが起こっていないかと視るには、やはり大事なものは、温度の変化に加えて、HEPAフィルタの上流側のPCV内のダストの発生状況とか凝縮水に含まれる放射性物質の検出状況をきちんと監視する必要があると思いますので、これらをきちっと採取・測定・分析して変動を監視していただいて、得られたデータを評価した結果を説明していただきたい。要は、慎重に進めていただきたいというお願いでございます。

たしか前回の3号機の炉注水停止試験で、ダストのCs137の濃度が上って変動したとか、凝縮水側でCo60とSb125が少し検出されたとかという話も出ているので、格納容器内の状況を直接視るには、このHEPAフィルタ入口側にて格納容器内のダストと凝縮水を監視していただいて、安全にやっていただきたいと思います。

それから、特に1号機は今回の炉注水停止試験でPCV水位が低下して、一番下のL1というか、一番下のT1のところを切るかを確認するとしていますが、計器の監視範囲外になり、水位が分からなくなってしまうリスクがあるので、慎重にやっていただきたいというお願いでございます。

増田（東電） 東電、増田です。

コメントありがとうございます。一つ目の追加的に採取するデータにつきましては、我々も、高坂専門官の御指摘のとおりでございます。よりデータを充実させるということと、デブリの様態に変化があるか、なかったかということを確認するために、サンプリングをして分析をするということで、ダストモニタに即時性はないんですけれども、そうしたデータの充実も図っていきたいと思います。

1号につきましては、御指摘のとおり、T1を切ってしまうと、それ以上、下はなかなか見ることができませんし、ペDESTALの中も見ることがよりできていないということですので、慎重に試験を行いたいというふうに思います。

高坂原子力総括専門員 お願いいたします。

伴委員 それでは、コメントを踏まえて御対応いただくとともに、各号機の停止試験の結果については、また順次、本検討会において説明をお願いいたします。

では、議題4、その他に移ります。1/2号機排気筒ドレンサンプピットの内部調査につい

て、東京電力から説明をお願いします。

遠藤（東電） それでは、1/2号排気筒ドレンサンプピット内部調査状況について、東電1Fの遠藤が説明します。

まず、1ページ目ですけれども、こちら、簡単なおさらいになりますが、5月1日に排気筒の解体が完了して、排気筒上部に蓋のほうを設置しております。その後、5月、ちょっとグラフを見てもらえると、19～21日、まとまった雨が降っていますけれども、その際にピットに流入が確認されたと、水位変動が確認されたということで、排気筒上部以外からの流入経路があるのではないかと、そういったような可能性についてちょっと調べてまいろうかと思った次第です。

続きまして2ページ目ですね。こちらは、ちょっと簡単に1/2号排気筒ドレンサンプピットの対応の経緯について触れたいと思います。

真ん中のちょっと表というか、線表なんですけれども、こちら、当初想定していたんですが、もともと、震災以降、こちらの排気筒ドレンピットに排気筒側から雨水が流れ込んで地中等に漏れ出ている可能性がありましたので、2016年9月、こちらに排水設備、こちらのほうを設置して運用開始して、水位管理のほう、水位制御のほうをしていました。400mm起動で、330mmで停止と、そういったことをしてまして、これで当初想定では排気筒上部に蓋を設置し終わったら雨水の流入がなくなると想定していましたので、その後、ピットの廃止等を進めると、そういったことを想定していましたが、こちら、まず、水位管理をしている間に、今年のちょうど秋頃、10月～11月、こちらでピットの水ですね、水位が勝手に下がると、低下事象があったということで、まず対応 としましては、吸込み管の鋼管をしています。2020年2月に行って、こちらのほうを行った後に、こちら、もうちょっと低い水位で水位制御をしたと、そういったような流れになります。

こちら、5月に排気筒上部の蓋をしたんですけれども、これが、今回、1ページ目の事象で蓋設置後も水位変動があったということで、こちらのほうは、低い水位で管理することは継続しつつ、今回、対応 、右側に書いてありますけれども、ピットの内部の調査、水位低下事象と、あとは、蓋設置後の水位、そちらのほうを確認するために今回の調査を行っています。

あと、左下に書いてありますけれども、ピット内の水の濃度が高いまま低下しないとか、そういったことも確認できていましたので、そちらのほうは、対応 といたしまして、SGTS配管の裏からの調査をして、こちら、5月に見ていきますけれども、SGTS配管側からの

流入はないと、そういったことを確認しております。ということで、今回、ピット内の調査ということで説明になります。

3ページ目になりますけれども、こちら、ちょっと内部の事象をさらっとおさらいですけれども、先ほど説明したとおり、ピット内水が移送されていないにもかかわらず水位低下すると、これ、325mm付近、床面から、ピットの底面から325mm付近まで比較的顕著に下がるといったところで、この辺に何か流出の経路があるのではないか。あとは、蓋設置後もピットの水位が上昇しているので、ほかのピットにつながる配管ですね、そちらのほうからの流入がないか、そういったことの可能性について調査しようと思いました。

4ページ目になります。こちらが調査概要になりますけれども、先週火曜日、7月14日、結構、比較的、1時間4mmぐらいの雨が降っていますので、こちらのほうで調査しております。その前に6月30日には降雨がない状態で調査していますので、ちょっとこちら、降雨がない6月30日と雨の降っていた7月14日、こちらのほうの比較をしながらちょっと説明したいと思います。5ページ目からそちらのほう、比較の写真を載せています。

5ページ目ですけれども、こちら、ピットの東側になります。上の7月14日というのが雨の降っている状態、下の6月30日というのは雨が降っていない状態になりますけれども、こちら、7月14日で東側の壁面一部に濡れ跡のほうを確認しております。それ以外は特段、雨の降っていない6月30日と相違は見られませんでした。状況としましては、ほかの配管からの流入はなかったのと、あとは、一部サンプポンプミニフロー配管、そういったところが脱落している様子、そちらを確認されております。

続きまして、6ページ目になります。こちらは南側ですけれども、こちら、サンプポンプのほうの写真が写っていますけれども、こちらのほうですが、サンプポンプの間ぐらいですね。濡れ跡があって、若干下部の水面にわずかな揺らぎを確認していますので、こちら、ちょっと流れた跡みたいなものが見えました。それ以外は特段、降雨による相違は見られなかったというところです。

続きまして7ページ目になりますけれども、こちらは西側になりまして、水位計（電極）と書いてある右側のところ写っているところに、水滴が写っていました。ほかは特段、雨が降っているときと降っていないときで相違は見られませんでした。

続きまして8ページ目になります。こちら、北西側になりますけれども、上部に濡れ跡のほうを確認しています。こちら、西側になりますね、西側の上の方に若干ちょっと濡れている跡がありました。それ以外は特段、雨が降っていないときと比較して相違は見られ

ませんでした。

続きまして9ページ目が北東側になりますけれども、こちら先ほどの東面と同じですね。東面では濡れ跡がありましたけれども、北面には特段、相違は見られませんでした。

続きまして、こちら、10ページ目が、上のほうを見上げた感じになりますけれども、上のほうに水滴のほうが付いていまして、たまに下のほうに、ぽちんと落ちるような状況も確認できました。

ということで、11ページ目が、雨水の流入のイメージのほうを記載しております。こちら、図を載せていますけれども、まず、-1としまして、雨養生カバーがあるんですけれども、この隙間から、南側の隙間、0G配管、オフガス系の配管なんですけれども、こちらのほうを伝って、その内側に雨が入ってきている、そんなことが想像されまして、そちらが下のほう、-2というところに落ちまして、ピット天板の隙間ですね。コーキングの劣化等があるかと思えますけれども、そういったところから中に入っている可能性。

あとは、-1と2ということで、弁ユニットというところがありますけれども、こちらでも直接雨が当たりまして、その弁ユニットとその隣の間です、隣のポンプユニットになりますけれども、その間に水が流れ込んでピットの南側の天板から流入している可能性があるのではないかというふうに想定いたしました。

最後、12ページ目、まとめですけれども、流入経路については、濡れ跡があって、あとは、ピットの南面に壁面を伝って流れ込んでいる痕跡があったので、主に雨養生カバーの南側の開口から雨水が入っていて、そこから中に入っている可能性が考えられると思えました。

あと、流出経路についてなんですけれども、今回は、ピット床面から325mm付近には痕跡などは確認できませんでしたので、今年の10月、11月の水位低下事象の原因の特定には至りませんでした。

今後の予定としましては、雨養生カバー南側開口部を何とか塞いで、ピットに入らないようにして、ピット内水位変動、そちらのほうを観察できればというふうに思っております。

あと、後ろのページ、参考になりますけれども、18ページ目からは6月30日、雨の降っていないときの状況のほうを載せております。こちら、床面、下から325mmぐらいの付近を図示していますけれども、こちらのほうは御確認いただければと思います。

説明は以上になります。

伴委員 ありがとうございます。

では、質疑に入りますが、まずこのフロアから。ありませんか。

安井交渉官 規制庁の安井です。

今の御説明だと、水は雨水なのだということみたいですが、ですけれども、サンピットの放射性物質の濃度は、まああんまり、あんまりというか、ほとんど、全然下がらないというか、という状態がもう4年くらい続いていて、その原因には迫れたんでしょうか。

遠藤（東電） 東電、1Fの遠藤です。

正直、そこがなぜなのかというのは、ちょっとまだはっきり分かりません。引き続きちょっと今後も水の濃度ですね、サンピングと濃度の分析、こちらを月に1回くらいやっていきたいと思いますので、そこでどういったことなのかというのは考察していきたいと思っています。

安井交渉官 これ、汚染源、サンピットに入り込むセシウムの源が分からないと、サンピットの撤去というのはいけないと考えたらよろしいんですか。

遠藤（東電） 東電、1Fの遠藤ですが、できないかということ、そういうことはないとは思っているんですけれども、ちょっとそこら辺、どこから入ってきたのかというのはしっかり考察した上で、先に進めたほうがいいのか、全部いろいろ撤去とか、いじってしまうと、分からなくなってしまうので、その辺はちょっと考えたいと思います。

安井交渉官 いや、分からなくてもやってもいいよと言っているんじゃないかと、セシウムで $10^7$ のオーダーですから、普通のところというのかなりの量なわけで、これがどこから来ているか分からないというわけにもいかんだろうと思っていまして、ただ、SGTS配管でもない、雨でもない、雨だと薄くなりますからね。だから、つまり少なくとも、ここまでのところは結局、この問題に、あまり前進はなかったという理解でいいということですね。

遠藤（東電） 東電、1F、遠藤です。

そのとおりです。ちょっとそこまでまだ分かっておりません。

伴委員 一つ一つ潰して行って、だけど、まだ流入経路は分かっていないということですね。

18階、いかがですか。よろしいですか、

松井安全審査官 ございません。

伴委員 1F検査官室。

小林所長 検査官室、小林です。

サブドレンピットからの移送ポンプでの移送が引き続き続きますので、気を付けて作業をよろしくをお願いします。

以上です。

伴委員 有識者の先生方、いかがでしょうか。よろしいですか。高坂専門員。

高坂原子力総括専門員 安井さんとダブるのですが、やはり汚染源を特定しないと、今回の調査の目的は何も達していないと思います。例えば、サイトバンカー建屋の床ドレンピットにあった様に、建設工事の時に何かサンプピットの底の方に仮設のホース等が埋設されていたものがあるとかの流入源はないのでしょうか。また、サンプピットの近くの地中に濃度の高い汚染土が残存していて、その辺から汚染水が流入してくることはないか。そういう調査や検討もしていただきたい。やはり汚染源の特定やサンプピットの漏えい個所の調査等が済まないと、解決しないと思うので、その辺の検討をよろしく願いいたします。

遠藤（東電） 東電、1Fの遠藤です。

しっかり今後もそういったところ、詰めてまいりたいと思います。

以上です。

伴委員 ありがとうございます。ちょっとこれまだ分からないので、引き続き調査ということで、特に水の流入があるときにつかまえられればいいんですけども、今後、また進展があれば、この場での報告をお願いいたします。

この議題はここまでにしたいと思います。

お手元の資料には、参考1、3号機サプレッションチェンパ内包水のサンプリングについて、それから、参考2、3号機使用済燃料プールからの燃料の取り出しの進捗状況についてというのがありますがけれども、ちょっと今日、時間の関係上、この後に別の会議が詰まっています、これ、延ばせないなので、資料配付のみとさせていただいて、もしこの資料について質問、コメントがある場合には、事務局までお知らせいただくようお願いいたします。

それでは、本日の議論での主な指摘事項について、竹内室長からお願いします。

竹内室長 規制庁、竹内です。

本日、主な指摘事項についてまとめさせていただきます。

まず、1番目の議題、分析2棟ですけれども、各安全関係の分野に関して、臨界、閉じ込

め、それから火災防護、被ばく管理、保安管理、それぞれについて、東京電力、それから JAEA、改めて考え方を説明していただくということと、重要度分類等で根拠となっている評価結果を示すということ、それから、保安管理に関しては、東京電力の責任、分担関係ということを確認にするということが主なポイントかと思っております。

それから、高坂専門員からは、我々のコメントに加えて、一次保管設備というのは、これは分析2棟の外の話ですけれども、こういったことも説明するということ。

2番目の議題のSGTSに関しましては、今回、我々、規制庁が示した測定方法等を踏まえて、今後、東京電力でもそういった測定・分析を慎重に行っていただきたいということと、汚染の分布は今後もちゃんときちっと押さえるということが重要だということかと思っております。

三つ目の議題、炉注水停止ですけれども、これ、高坂さんのほうから、ダストの問題もあるので、これは慎重に監視することという点がポイントです。スタックドレンサンプルットにつきましては、今後も汚染源がどこから来ているのかということをやちゃんと明確にすることという点、以上でございます。

伴委員 今の説明に対して、御意見ございますでしょうか。

東京電力、よろしいですか。

小野（東電） はい、よろしいです。ありがとうございます。

伴委員 では、今回の指摘事項について、今後明確な説明をお願いいたします。

本日の議題は以上になりますけれども、ほかに何か御意見、御質問等ございますでしょうか。もしあれば、カメラに向かって手を振っていただけますか。田中理事長、どうぞ。

田中理事長 せっかくの機会ですので、私のほうから東電さんをお願いをしたいと思います。

東日本大震災と原発事故からもう9年たちました。私どもの双葉町ですが、全町避難の指示によりまして、県内外にいまだに避難生活を送っていると、こういうのが双葉町町民の現状であります。

町では、今年の3月に復興特区の要件の下に、一部地域の先行的な避難指示解除をなされたところであります。これを町の復興のはずみとして、2022年、すなわち令和4年の春頃になりますが、住民の帰還の開始を目標とした取組の一層の加速化を図っているところでございます。

一方、福島第一原子力発電所においては、燃料デブリの取出しが予定されているなど、

廃炉作業には大変困難をきわめるところから、引き続き、作業については細心の注意を払ってくれることをお願いしておきたいと思います。また、タンクの容量が逼迫している処理水の扱いについても、もう既に判断する時期に差し迫っているのではないかと、こういうふうを考えているところでございます。

私たち地域住民としては、長きにわたって廃炉作業の安全かつ着実に進むことを願っているとともに、我々が帰還した暁には、安心して生活ができるような環境が一日も早く整うことを祈っているところでございます。

これらのことが実現するという事は、これまでに築き上げてきた地元と東京電力との信頼関係の回復の一助となり、また、廃炉作業へ地元企業の参入、あるいは、雇用創出につながるものと考えておりますので、どうぞひとつその辺のところを含んでいただきまして、取り組んでいただくことをお願いします。

今日はこのような機会をいただきまして、ありがとうございました。よろしく申し上げます。

以上です。

伴委員 ありがとうございます。

小野CDO、御発言ありますか。

小野（東電） ありがとうございます。東京電力の小野でございます。

今、おっしゃられたこと、我々も肝に銘じて、まず安全安心ということをきっちり確保する、これをもう一回、肝に銘じて廃炉作業に当たりたいと思いますし、そのためにも、やっぱり透明性の確保、これ非常に大事でございます。我々もコミュニケーションよく、必要な情報を全部出すというふうな基本的な方針は変わってございませんが、こころも分かりやすく出す、要は伝わる情報にしていきたいというふうなことは、ここ一、二年取り組んできているところでございますけれども、そこら辺、さらにしっかりと取り組んでまいりたいというふうに思います。

いずれにしましても、安全安心、こちらを第一に取り組んでまいりたいと思います。ありがとうございます。

田中理事長 ありがとうございました。

伴委員 ほかにございますでしょうか。小林所長、どうぞ。

小林所長 規制事務所の小林です。

私のほうからは、1点報告があります。実施計画で定められている汚染検査が行われて

いなかったということなんですけれども、7月に入りまして、管理対象区域、構内での協力企業の休憩所を1日1回、汚染検査をするということが、7月1日、3日、6日の3日間行われていなかったという報告が東京電力から7月8日にありました。

今、これ、検査官のほうで聞き取りを行っているんですけれども、実際に汚染検査を行ってなかったということ、これは非常に悪いことで、実施できていなかったんですけど、もう一点、検査官がよく聞きますと、所管している放射線防護を管理するグループに対して、汚染検査を行うべき東電の所管グループが変更になったという所定の連絡が行ってなかったということ、それから、実際に検査を行うのは協力企業なんですけれども、その協力企業間で使用場所を変更するということが口頭で申し送りされまして、所定の手続が行われていなかったということが検査官の聞き取りで分かりました。

そういうことで、今後、事実確認を行いますけれども、東京電力による協力企業への監視、目配り、これがやはりまだできていない一例だと思います。引き続きしっかり見ていきたいと思いますので、東京電力においては、しっかり対応していただきたいと思います。

以上です。

小野（東電） ありがとうございます。東京電力の小野でございます。

我々もこの事例、ちょっと重く受け止めております。基本的に、我々、やるべきことができていない、それが軽重はともかく、やるべきことができていないということだと思っていますので、なぜできなかったかということはこの一事に留めずに、全般に広げてルート構図、しっかりやっていきたいというふうに思います。

いずれにしましても、いろいろ御指導いただければと思います。よろしく願いいたします。

伴委員 やることはしっかり履行されるように、その点はよろしく願いいたします。

ほかにございますでしょうか。よろしいですか。

では、以上をもちまして、特定原子力施設監視・評価検討会の第82回会合を閉会いたします。テレビ会議での開催に御協力いただき、ありがとうございました。

次回の開催につきましては、日程調整の上、事務局より改めて御連絡いたします。今日はどうもありがとうございました。