

東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会

第7回会合

議事録

日時：令和元年10月18日（金）17：00～18：05

場所：原子力規制委員会 13階 会議室D, E

出席者

担当委員

更田 豊志 原子力規制委員会委員長

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

安井 正也 原子力規制国際特別交渉官

平野 雅司 地域連携推進官

永瀬 文久 システム安全研究部門 安全技術管理官

梶本 光廣 シビアアクシデント研究部門 技術参与

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

星 陽崇 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 主任技術研究調査官

木原 昌二 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 室長補佐

川崎 憲二 実用炉審査部門 安全管理調査官

日本原子力研究開発機構

丸山 結 安全研究センター・副センター長

与能本泰介 企画調整室 規制・国際情報分析室長

杉山 智之 安全研究センター リスク評価研究ディビジョン長

外部専門家

前川 治 原子力損害賠償・廃炉等支援機構 技監

東京電力ホールディングス株式会社（オブザーバー）

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 プロジェクト計画部長  
溝上 伸也 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部課長

## 議事

○金子長官官房審議官 それでは、定刻になりましたので、ただいまから東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会、第7回会合を開催いたします。

第7回となっておりますが、これは平成25年当時に設置された検討会で6回開催をいたしましたので、今回のシリーズとしては1回目ということになります。

進行は私、原子力規制庁の審議官、金子が務めさせていただきます。よろしくお願いたします。

議事に入ります前に、お手元にタブレットを用意させていただいて、電子化した形で資料を配付してございますので、確認させていただきます。

座席表、それから構成メンバーリスト。資料1が議事次第。資料2が東京電力福島第一原子力発電所事故に係る継続的な調査・分析の進め方について。資料3が東京電力福島第一原子力発電所事故分析に関する当面の調査・分析項目。参考資料として、連絡調整会議の運営要領というものがついてございます。

タブレットの操作や資料の不具合などございましたら、事務局のほうにお申し出いただければと思います。

初めに、本検討会に外部専門家として御参加をいただく方を御紹介させていただきます。原子力損害賠償・廃炉等支援機構技監の前川治様。

もう一方、東京都市大学工学部原子力安全工学科准教授でいらっしゃいます牟田仁様ですが、本日は御欠席となっております。

また、東京電力ホールディングスの福島第一廃炉推進カンパニー、福田バイスプレジデント他の東京電力の方々にも、オブザーバーとして御出席をお願いしてございます。

その他、規制委員会あるいはJAEA・安全研究センターからの出席者が多くございますが、構成メンバーリストあるいは座席表を御参照いただいて、御紹介にかえさせていただきます。

それでは、議事次第にございます議題の1、福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会の実施についてということで、今回の検討会のスコープでありますとか、進

め方につきまして、御説明をさせていただきたいと思います。

資料2を御覧いただきたいと思います。

資料2は、9月11日に原子力規制委員会で議論をいたしました、本調査・分析の進め方についての資料そのものをつけさせていただいたものです。

前回の検討会での検討以降、現場の状況が大分改善されまして、原子炉建屋内部などへのアクセスが向上して、見られる場所が増えてきているようなこと、それから、廃炉作業を進めていただいている中で、東京電力などからも新しい知見なども公表されてきているという、そういう環境を踏まえまして、現場で検証可能な箇所の調査を行う、あるいは新たに明らかになった事項をもとにして分析を行うといったようなことをスコープに入れて、この調査・分析を進めていきたいというのが基本的な考え方でございます。

そういった考え方のもとで、今見ていただいている資料2の2ページ目、2.になっておりますけれども、(1)というところで、主な具体的検討事項というのを掲げさせていただいております。この内容につきましては、後ほど、また詳述をさせていただきますので、御覧をいただくとしまして、具体的に今、原子炉格納容器からの放射性物質の放出、あるいは漏えいした経路・箇所、あるいは原子炉冷却に係る機器の動作状況といった、事故のプロセスの解明というのを中心に、この検討会において調査・分析を進めていければというふうに考えてございます。

2.の(2)体制のところ、先ほど御紹介をいたしましたようなメンバーで検討を進めていくということでございますけれども、必要に応じて、オブザーバーとして資源エネルギー庁等、今日御出席でない方も出席を求めさせていただこうというようなことをなお書きとして書いてございます。

大体のスケジュールの目処でございますけれども、次のページ、検討スケジュール、2カ月に1回程度の頻度で検討会を開催させていただいて、これは作業の進捗、あるいは現場の調査できた事実関係、そういったものの集積によりまして、検討を進めさせていただいて、2020年内、来年いっぱいを目途に中間的な報告を取りまとめていきたいというふうに考えてございます。

以上が本検討会の開催の考え方、あるいは検討の内容のスコープ、あるいは進め方といった点でございます。既に規制委員会で御議論を御承知の方も多いと思いますけれども、もし何か、この点について御確認事項、御質問などがございましたら、頂戴できればと思います。いかがでしょうか。よろしゅうございますか。

それでは、中身のほうに入らせていただいて、資料3を御覧いただきながらと思います。

資料3では、今回の事故分析の当面の調査・分析項目ということで、事務局のほうで、これまで確認ができそうだというようなことを中心に議論をして、まとめたものを列記させていただきました。

2ページ目のスライドは、今申し上げた背景と、あるいはスコープの大きな項目立てというような形でございますので飛ばさせていただきます、次の3ページ目のスライドを御覧ください。

大きく三つの柱を立てさせていただいております。調査・分析の視点として、一つは耐圧強化ベント、アクシデントマネジメント対策として用意された耐圧強化ベントの設計であるとか、それから運用であるとかといったものが、適切であったのかどうかというようなことも含めて、その機能がどういうふうに発揮されたのか、あるいはされなかったのか、どのような動作が実際に事故の後のシーケンスの中で行われていたのかといったようなことを調査していきたいというふうに考えてございます。

そういう意味で、①、②、③、④というふうに、少しブレイクダウンをした項目が書いてございます。1、2号機のベント配管の汚染の状況を調査することによって、どのように放射性物質が移行をしていったのかといったようなこと。あるいは、1号機～3号機の耐圧強化ベントの状況、それから配管の状況、そういったものの設計に係るような部分、あるいは実際の状況でどう動作してきたのかというようなこと。それから、これは後ろの内容、論点というところにも書いてございますけれども、非常用ガス処理系(SGTS)の配管とつながっている部分から、ベントをしたガスがそのまま逆流をして自号機に戻ってくる、あるいは、隣の号機につながっているところから、そちらのほうに逆流といいますか、入り込んでしまう、そういうようなことが起きていることについての評価といったようなものも視野に入れてやっていければということでございます。④番目に、これは赤い二重丸と丸で区別してありますが、ラプチャーディスクが実際にどのように動作できたのか、これは多少放射線量率との関係で難しい作業、あるいは実際にそれを確認するための手法というのを少し検討する必要があるということで、優先度を、具体的に可能になれば、ぜひ実施したいと思っておりますけれども、現場状況の検討の上で、これを実施するかどうかというようなことは、さらに検討していきたいというふうに考えてございます。

また、詳細な作業項目とか実際の確認をしていきたい点については詳細に、少しを補足をして、後ほど御説明をさせていただきます。

2番目のかたまりは、放射性物質の放出経路についてでございます。どの部分から、どれぐらいのものが、いつごろ、どういう形で出ていったものが主なものになってきているのかというような視点で考えていきたいということです。

現在観測をできているような状況の中で申し上げますと、⑤、⑥といったようなところ、3号機の原子炉建屋を外から放射線量を測定いたしますと、4階付近に非常に高い線源があるというようなことが見てとれます。そういったものの原因、どうしてそういう状況になってしまったのかというようなことを確認ができるかどうかというようなことが一つ大きな論点でございます。それから、⑥で書いてございます3号機の原子炉格納容器のフランジヘッド、要するに頂部の部分からどれぐらいのものが出ていったのかというようなことも、確認ができるような状況があれば、ぜひ調査をしていきたいというような項目になっております。それ以外に、少し廃炉する作業との兼ね合いで、試料の採取でありますとか、観測ができるといったようなことがありますれば、その他の号機についても、漏えいの状況について確認をできるような作業があればということで⑦、あるいは建屋でどれぐらい放射性物質が中にとどまったのかという意味での建屋DFという形で、項目を挙げさせていただいております。それから、もう一つ、⑨番目としまして、1号機の原子炉建屋のオペフロに設置をされておりますウェルプラグが、恐らく水素爆発によって、ゆがみ、さらにずれたというような事象が起きておりますので、これについても、それがなぜこういう形になったのかというようなことについても、調査・分析を進めていければというような項目でございます。

3番目のかたまりは、少しいろいろな実験であるとか、まだ仮説が十分にできていないというようなことがありますので、赤い三角で、状況に応じてまた考えていきたいというふうにしてございますけれども、原子炉の冷却に関する機器、システムに関するものでございます。アイソレーションコンデンサーの動作の設定であるとか、実際に、それが本当に使われるような想定をしながらやっていたのかどうかというようなことも検証していかなければいけない。あるいは、3号機の自動減圧系の動作についての確認をしていきたい。あるいは、消防車による原子炉注水というのが行われましたけれども、実際に水がどの程度入って、効果があったのかどうかということについても、検証が可能であればやっていければというような項目として挙げさせていただいております。

大体、赤い丸と三角で、優先順位といいたしましうか、実際に確認ができそうなもの、少し検討が必要なものというのを区分させていただきましたけれども、それぞれについて、

具体的にどんな作業ができそうなのか、あるいは、その作業によって何を本当に具体的に検証できるということになるのかというのを、4ページ目以降、5ページ、6ページで、それぞれのかたまりごとに示させていただきました。

これにつきましては、岩永調査官のほうから、少し補足で説明をさせていただきます。

○岩永企画調査官 規制庁の岩永でございます。

今、金子審議官のほうから御説明いただいたものの中で、3ページ以降で、具体的にちょっと我々が今どういう観点で問題意識を持っていて、先ほどの大きな問題点と、それを少しかみ砕いた形で、できるだけわかりやすくまとめてみたものが、4ページ～6ページになっております。

まず、4ページを御覧ください。

4ページについては、耐圧強化ベントということで、1～4号機、我々が外の放射線量から見るにおいて、汚染の状況が各号機ごとに違ってきているということで、これは全く同じ形で事故が起こったというよりは、各号機ごとにいろいろイベントが異なりながら事故が進展していったということも一つ見てとれるところでございます。スライドの中心に置いております1、2号機のベントの高線量箇所、これは我々の今まで現場調査なり事前調査で見ている中において差が出てきているものでございます。ですので、この差がどういう形で生まれているのか。

いわゆるベント時において、下の図を見ていただきますと、格納容器から排気筒まで、このような形で、かなりわかりやすくまとめておりますので、このような詳細な図面も東京電力のほうから提供いただきながら詰めていくわけですが、蒸気がどのようにして流れていったのかとか、SGTSについての逆流の問題だとかというのを、このような図の中で確認ができればと思っております。

また、スライドの右側に行っていただきますと、排気筒の汚染状況として、いわゆる120mの非常に高いスタックがございまして、そこに対して、排気筒の内部構造がベントに対してどのような影響を与えていたのか等々を見ていくということと、あと、当時、ベントガスがこちらに流れてきていますので、当時のベントガスの成分を含むドレン水というのがたまっておりますので、このような成分の分析をしたり、アプローチをしていければと思っております。

また、ベント時の核分裂物質等の挙動検討と書いてありますが、これはベントに関わるような設備、例えば真空破壊弁が、状況が変われば、いわゆる動作によってベントのガス

の挙動も変わってきています。いわゆる蒸気が、要はたくさん流れてしまうと、ベントするための気体を押し出す力がなくなってしまったり、そのようなことがどういうふうなメカニズムで起こっているのかということを見ていければということです。あと、いわゆるサプレッションチェンバにおけるスクラビング効果というのが、各号機ごとにどのような状況にあって、効果がどのように十分だったかということも見ていければと思っています。

また、スプレイということですが、これは、3号機は多少なりともスプレイがなされていたということも考えますと、ここでどれくらいFPガスというものが吸着できたのか、これで、今、現状としては、1、2号のほうが非常に高い汚染状況になって、3号機については、ある程度、それに比べれば大きい汚染がないということもあって、その差がスプレイの効果でどれくらいあるのかとか、あと、いわゆるPCVが先ほど申し上げたように蒸気を先に出してしまったことによって、加圧ではなくて過温状態になってしまっていて、ベントの効果が十分だったか、ベントという操作が、いわゆる格納容器の減圧に対してどれくらい寄与できたかということも見えてくるのではないかと考えております。

あと、最後のほうですが、系統の構成。これはまさにベントをスイッチしたときに考えていた減圧のプロセスが機能するかということで、各機能ごとに、ラプチャーディスクであるとか、グラビティダンパというのはSGTS側についている弁でございます、これは通常の原子炉建屋からのいわゆる放射性ガスを逆流させないようにしているわけですが、これが開いてしまわないとか、そういうところを見ていきたい。あと、大きいものとしては、トップフランジとあって、RPVの上のほうに大きな格納容器の蓋がついております。格納容器の蓋が十分ベントのタイミングまで機能を維持できていたのかというのを、いわゆるトップフランジの今の状況を見ながら判断できればと思っています。

そこまでが一応、耐圧強化ベントということになっております。

次のスライドをお願いします。

5ページですが、5ページにつきましては、資料が3号機と書いてありますが、資料の右の上のほうを見ていただければと思いますが、まずは1、2号、3号が、オペレーションフロアのシールドプラグの状態というのが、各号機ごとに大きく異なっております、例えば1号機であれば、今、大きくずれて重なっているような状態ですね。2号は比較的健全である。あと、3号機については、少し上がった、もしくは押されたような形で、損傷が一定程度見られているということがありまして、これは号機間の違いがそういう形で見てとれますので、原因の確認に差をどのように見ればいいのかというような解釈をしていきたい。

あと、ウェルプラグの損傷状況なんですけども、これが、今、1号は比較的機器を導入して、今、燃料取り出しのための除染もしていますので、見られる状況になっていますので、ここでどれくらい情報がとれるか。あと、3号機も、ある程度は遮蔽体を置いています、アクセスは可能かと思っております。あと、2号機も、今除染をしています、除染の状況を踏まえれば、ウェルプラグの脇のシールドプラグがもう一つありますので、そういうところを利用するなり、トップフランジの状態がどのような状態かというのを検討できればと思っております。

そのような1～3号機の状況を踏まえると、比較的、放射線の直接線だとか散乱線とか、汚染している物質が、どのようにオペレーションフロアであるとか原子炉建屋を汚染していったかということと比較できるのかなと思っております。

それで、3号機については、先ほど特出しで我々検討すると申し上げましたが、なぜかといいますと、4階で、3号機の原子炉建屋4階においては、かなり強い汚染の可能性がある放射線源が確認されています。ですので、この部分について、今、遠隔で放射線測定を行っている範囲でございますが、できるだけ測定精度を上げるとともに、実際に建屋内の物理的な損傷状態を確認できないかとか、そういうアプローチをすることで、3号機の損傷がどのような形で進んでいったのか、かつ、水素爆発の影響がこのように及んだのかということについても、確認ができるかと思っております。

長くなりますので駆け足でやりますが、あと、1号機～3号機までは、放射性物質が流れ出すということで、モニタリングポストが周囲に配置してありますが、そのピークというのは時間ごとに変化をしています。そのピークの変化が、いわゆる事故時の挙動とどれくらい関連性があるのか、大気の動きとか風の動き、当時の気象条件に大きく影響されますので、その点がどれくらい有意にピークの性質が炉心の挙動と関係づけられるのかということも見ていきたいと思っております。

5ページを終わりました、次、6ページでございます。

原子炉の冷却に関する設計等とございますが、ここは、いわゆる1号機が事故時に、アイソレーションコンデンサーが要は自動で動いている状況において、自動起動した条件が、いわゆる炉心の冷却に十分適切なタイミングであったのか、使っているタイミングが、炉心の冷却が失われた段階でICを使うという手順、ICを使う手順が十分有効だったのかということを見ていこうと思っております。ここには、可能であればシミュレーション等も踏まえて考えております。



あと、3号機においては、自動減圧装置が働いておりますので、この自動減圧装置がいわゆる格納容器の減圧のために働いたのか。これは今いろいろな東京電力の未解決問題のファイルを見ていきますと、例えば3号機のサプレッションチェンバの圧力を下げるために動いたのではないかと、いろいろと、まだ議論がおさまっていませんので、この辺については、わかる範囲で確認していきたいと思っています。

あとは、消防車による注水というのは、通常、原子炉を冷やすというラインは通常システムの中で行われるわけですが、こういうシビアアクシデント時に、通常では使わないラインを使った冷却が十分に機能していたのか。今回、いろいろなこれまでの8年間の事故分析の中で、いわゆるバイパスについて十分届いていなかったとか、その辺の形を、実際に冷却機能として機能したかというのを確認させていただきたいと思っています。

一応、6ページまでが設計ということでございます。

以上です。

○金子長官官房審議官 少し詳細に入りましたけれども、以上のような大きく三つの柱の視点を設定して、作業で何を明らかにしたいかというような項目を4ページ目以降からの青い四角に示させていただいておりますけれども、そういう問題意識で、具体的な現場の調査であるとか、データの分析をしていこうということでございます。

7ページ目以降は、今御説明を申し上げましたことを、実際にどういう作業をやって、調査をしたり、データをとったり、分析をしたりするのか、というもののタスクのリストになっておりますので、細かな御説明は省略いたしますけれども、今後、東京電力でありますとか、あるいはNDFなんかと、廃炉作業との関係で、どういう兼ね合いでこれが進められるのかということを調整するためには、こういったタスクが必要ですので、今日もお示しさせていただいておりますので、ここも含めて、お気づきの点があれば御議論をいただければと思います。

そういう意味で、そもそもの調査・分析をする視点の設定、あるいは、これは実際に現場で何が見られるかということとの兼ね合いで設定しているわけですが、その視点、あるいは、そこで何を検証すべきか、あるいは何を確認しに行くべきかという点での論点、あるいは作業仮説、それから、それに必要な作業というような構造で物を見ていただいて、お気づきの点であるとか、こういうことなら、こういうこともやったらいいのではないかと、あるいは、これはなかなか難しそうだと、いろいろなコメントがおありになるかと思っておりますので皆様から頂戴できればというふうに思っております。御自由に御意見なりコメントな

り、お気づきの点があれば頂戴できればありがたいです。よろしく願いいたします。

では、前川さん、お願いいたします。

○前川技監 ありがとうございます。NDFの前川です。

3点ほどお話しさせていただきたいと思います。

資料の多分3ページになると思うんですけど、まず1点目は、論点に関するところというのを挙げたいと思うんです。

資料全体は、いわゆる個別に調査したい内容等がきちんとまとめられて、その観点では非常によくわかるんですけど、ここに、目的、対象、それから内容と論点という形で構成されているんですけど、特に赤枠の内容、論点のところ、ここをよく見ると、内容に近い項目がここにリストアップされているのではないかと。つまり、言いかえれば、何を論点として議論していくのかというのが少し不明確な面もあるんじゃないかなと。前回の、26年の当時の検討会というのは、例えば地震荷重で配管が壊れたんじゃないかというような論点があって、それを明確に例えばこういう調査をしたことによって評価されるみたいなことで、ポイントが非常にはっきりしていたんですけど、今回の場合は、そのところが、それぞれ、例えば耐圧強化ベントにしても放出経路にしても、高い汚染がある、あるいは蒸気凝縮の影響を見る云々と書いてあるんですけど、ベントの成立性が論点になっているなら、それは話は別なんですけど、多分、その議論では恐らくなくて、もう少し事象を詳細にトレースしていこうとか、多分、そういう目的じゃないかなと思うんですね。

そうして見たときには、この論点というものが、もう少し皆さんで共有できるような形で、この点について、右か左かじゃないですけど、そういうものを議論していくんだというのが明確になっていると、なおわかりよいのかなという、そういうことです。

例えば耐圧強化ベントで見ますと、先ほど申しましたように、どちらかという評価をしていく内容で、これは当時の設計をここに、俎上にのせて、何か例えば議論をしたいのか、そうじゃなくて、当時の設計の評価を今の視点で例えば見てみる。多分、そちらのほうじゃないかなと思うんですけど、そうすると、得られた成果というものをどう生かしていくのか。つまり、単に1Fの事故はこんなふうに進んだことが、今回の調査で、より詳細にわかりましたねで終わるのはもったいなくて、多分、その結果が何かに生かされていないといけないと。だから、そこが見えるような形になっていると非常にいいんじゃないかなと。放出経路も多分同じかなと思います。

それから、2点目ですが、これは金子さんからお話しいただきましたけども、この三つ

の柱がどう位置づけられているのか。

すなわち、これでもう全部なのか、いや、今回は、この前のほう、2ページにも書いてありましたけど、現場の状況が非常によくなってきたから、例えば原子炉建屋にも近づけるようになった、あるいは排気筒周りにも近づけるようになった、だから出てきたというのはわかるんですけど、ほかにまだ、もっと将来で見ると、実は4番目、5番目、6番目があるのかというようなところで、この3本の柱がどういう位置づけにされているのかというのが、報告書のところでは、多分、そういうのは出てくるんでしょうけど、どちらかというと、前の2ページの文章のところ、ああいうところで少し触れられていると、より理解がしやすいのかなと。例えば私なんか、個人的には計装系というのはあまりフォーカスは当たっていないんですけど、そういうのも非常に大事な評価項目じゃないかなというような感じも持っておりまして、そういうところで議論をしていきたい。

それから、3点目は細かい話になるんですが、先ほどもお話があったように、7ページ目以降は、これから先の個別のアイテムが並べられているわけですが、今日の資料は、あくまでも頭出しということだと思うんですけど、これだけだと、なかなか実現性とか必要性とか、その後の活用というものをどうやっていくのかというのが、まだまだ見えづらいというところもあって、多分、皆さんの目的を正しく把握していくためには、恐らくこれをもっと落とし込んで出た詳細の調査要領とか、そういうものがこれから先必要になってくるだろうと思いますので、そういうのは調整会議概要の場で議論すべき内容かもしれませんし、いずれにしても、ここの7ページから後の部分というのは、また、これから先の中で、細かいところも含めて、活用先も含めて、少し議論をさせていただければと思っております。

長くなりましたが、以上でございます。

○金子長官官房審議官 一つ一つお答えをするより、多分、皆さんからまずお気づきの点を言っていたほうがいいかもしれませんが、いいですか。

先に、今、前川技監からお話のあった点、まず最初の、何を具体的に検証したいのか、あるいはその成果をどう生かすかというお話をいただきました。まさしく、それはおっしゃるとおりで、今日の資料は、あまり先取りをすることはいけないかもしれないという意識も実はありまして、できそうなこと、それから作業に着手できそうなことということと、見えそうなものと言っていいんでしょうか、そういうものを列記させていただいているような状況で、そこから、じゃあ、こういうことがわかるのではないかというところの結論ま

では、実は、結論のイメージと言ったらいいんでしょうか、作業仮説的なものそのものは、明記を実はさせていただいていないところがあります。

これは我々の中でも当然議論がありまして、こういうことになっているのではないかというのをベースに今日のものは立てさせていただいているので、今後の調査をした実際のファクツであるとか、そういったものを御提示する際に、それも多分あわせて御提示して、また議論をしていただくというような流れにさせていただくのがいいかなという気持ちを持って実は臨んでおります。したがって、今後の中で、具体的にどういうことが起きたのであろうかという仮説があって、それをどう検証しているのかというのは明確にしていきたいというふうに思っております。

それから、その成果をどう生かすかという点についても、今日は、あまり実際にそのときの当時の設計が正しかったのかどうかというような疑問の形ではしてございませんけれども、先ほどの岩永の話にもありましたように、そもそも耐圧強化ベントが機能するように設計され、あるいは運用手順がそのようになっていたのかとか、3番目の話で出てきた非常用復水器で、そもそもこういう事故・アクシデントの際にうまく使われるように準備がされていたのかとかということを、疑問を持って検証した上で、じゃあ、それは設計にフィードバックされるべきものなのかどうかというようなことについては、しっかりと考えていくということで、生かし方も、現在のほかのプラントであるとか、そういうところで生かせるものは生かしていければというふうには思っております。

1点目について何か。

○更田委員長 大事なことなので一つ申し上げておきたいのは、1) の耐圧強化ベントを例にとってお話をしますと、この耐圧強化ベントは、そもそも正しく設計されていたのか。

お話の中にもありましたように、今の視点から見て、ただし、それだけではなくて、そもそも当時の視点から見たところで真っ当に設計されていたのかというのは、非常に大事な視点だと思っています。

そもそも、当時の原子力安全委員会側で、共通問題懇談会で報告書があって、何を狙いに行っていたのだろう。炉心を守るため、いわゆるアーリーベントを目指していたもの、それから、炉心損傷後に格納容器を守るために、炉心損傷後のベントも考えていたのか。そのときのそれぞれの概念設計のときの考慮が、ちゃんと実際に施工されているかどうかというのは、これも一つの重要な論点だと思っています。

ですから、おっしゃるように、現在の視点から見たときに当時の設計がどうであったの

かというだけではなくて、そもそも当時の視点から見たって、この設計はどうだったんだというのは、分析・調査の観点から重要だと思っています。例えば耐圧強化ベント内にSGTSで合流してから、SGTSの配管がスタックの中でどう立ち上がっているのかというようなことは、今でも関心を持っています。

それから、さらに言えば、それをどう生かしていくかという観点からすれば、耐圧強化ベント内って、新規制基準適合性のときに、残っているものなら残っていても構わないというような姿勢で、現在でも撤去を求めているわけではないですね。けども、耐圧強化ベント内にないほうがいいんじゃないか、あると、かえって悪さをするんじゃないかということだって出てくるかもしれないし、それから、現在のフィルターベントのシステムにしても、ラプチャーディスクの圧力を、破裂圧をどう考えるかというのは大きな示唆が得られるだろうと。ベントを使う前に、例えば炉心損傷後のベントであったらば、これは当然、格納容器の設計漏えいとトレードオフで、いつあけるか。もうベントをあけるとときには、格納容器からは有意なものが出ちゃっていますというのだったら、もっと早くあけるという話で、そういった意味で、ラプチャーディスクの設定圧等々を当時どう考えて最高使用圧力にどうも合わせてあるというようなことは、まだ下調べでは何となく聞いていますけども、当時どう考えてそうしたのかというのは、きちんと追うべきだと思っています。

ただ、金子審議官から説明があったように、資料をあまり詰めるのが目的ではありませんけども、疑問に答えるという形で資料を調べているわけではないので、そういった意味では、論点という形にまとまっていないかもしれないけれども、今申し上げたことが、それぞれ、この三つの背景にあるということは御理解いただけると思います。

○前川技監 その議論をし始めると6時じゃ終わらなくなるんですけど、委員長は、前回の委員会のときにも、この耐圧強化ベントの件はずっとお話しされていて、私もそれは聞かせていただきましたけど、ここで、その議論を私と委員長の間でするつもりは全然なくて、ただ、申し上げておきたいのは、当時はPCVバウンダリというのはすごく大事なバウンダリだし、RPVバウンダリはすごく大事なバウンダリで、バウンダリを維持するという、そういう概念がきちんとあって、何が言いたいかということ、当時は当時で今から見ていいか悪いかは別の話ですよしっかりと設計もやりましたし、まして工事は、これはきちんと管理されたもとでやってあるわけなので、その辺のところも踏まえた議論をこれから進めていただければなと思っています。

○金子長官官房審議官 今、双方からの御指摘の点を踏まえて、また議論を進められるようにしていきたいと思います。

それから、前川さんから2番目に御質問なり御指摘をいただいた3本の柱の位置づけであるとか、今どうしてこの範囲なのかとかというようなことにつきましては、正直言うと、演繹的にこの全てが出てきているわけではないので、説明は、最終的には若干後づけになってしまうかもしれません。3本に取り組んでいるけど、結果として2本の柱で終わってしまうかもしれないという可能性もございますので、そこについては、冒頭に申し上げたような、できる作業、できるであろうと思われる作業ということからスコープを設定しているというのが今の状況でありますけれども、作業が進む中で一つのストーリーがある程度閉じないと、やった意味もなくなってしまうので、そういうことを考えながら、今できることで、まだ説明し尽くされていないようなことを明らかにするという意味で論点が残っているものから少し抽出をしているというふうに、位置づけは当面はお考えをいただいて、最終的に報告をまとめる際には、結果として、どうしてこういうふうになったのかというのは、もう一度、きちんと説明ができるようにしていきたいというふうに思います。

それから、最後に御指摘をいただいた作業項目については、御指摘のとおり、このリストがあるだけでは作業ができませんので、いわゆる5W1Hというか、誰が、いつ、どのように、どういう負担の中でやるのかといったようなことをちゃんと明らかにしないと行けませんので、おっしゃられた調査要領のようなものを、例えば東京電力なりと一緒にやってつくった上で、その作業を進めるという形にしたいと思いますが、要領をつくることにあまり時間をかけても仕方がないと思いますので、ある程度のひな形というか、ああいったものを用意した上で、そこに当てはめながら、これだけのことが明らかになっていけば作業が進められるかというようなことを見ながら、着手できるようにしていきたいと思います。

ほかの点を含めていかがでしょうか。

はい、お願いいたします。

○丸山副センター長 原子力機構の丸山でございます。

検討課題がスライド4や5に書いてあるのですが、これらは、幾つかにレベルが分けられると思います。現場で確認できるもの、あるいはサンプルをとってきて検証できるもの、そういうものもあれば、一方で、どのようにやるのか疑問に思ってしまう点もあります。例えば原子炉格納容器スプレイの効果は十分だったかとありますが、この十分性を何を

って評価するのか、その下の事象進展について、PCVに対する過圧もしくは過温破損の影響を確認と書いてあるのですが、これもどうやって確認するのだろうか。これは次回以降、そのような議論をしていくのだと思いますが、重要な点については、どういう手法、あるいはどういうデータをとって確認していくのかということ、より明確にしていってほしいと感じました。

○金子長官官房審議官 御指摘ありがとうございます。

全体としては丸山さんの御指摘のとおりだと思いますけど、今の4ページ目にあるベント時の核分裂性物質等の挙動検討というのは、スプレイの効果の十分性とか、過温破損の影響の影響ってどういうものかとか、事務局側から、もし何かこういうことを考えているんだとか、こういうのを見たらいいんじゃないかとかということがもしあれば、御説明いただければ。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

今の御指摘につきましては、4ページにおいては、まずは1、2、3号機における差分ということが今見えてきております。その差分の中に、いわゆる当時の操作の中で想定されているものが、どの程度、その差分に対して、その間を補完するような理由になるかということ、まずモデルのきちんとしたまはベントすることによって、どういうふうな挙動がまず標準があって、それに対してスプレイが降ったらどうだとか、仮説を入れていきながら、その差分を埋めていくということを考えておりますので、今、十分というところはございますが、まず、差が生まれるということについて、スプレイがあったかないかで、これくらい差が生まれるよということは見えてくると思いますので、そういうアプローチはしたいと思っています。

あと、過温についても、同じように、次の蒸気量によっては過温・過圧という状況が変わってまいりますので、その差も、標準の解析についていろいろパラメータも変えながら、現場の状況をあわせて見ていくことで、差が生まれてくるんじゃないかと思っています。

○金子長官官房審議官 若干言葉を変えて申し上げますと、標準的に想定されるような状況と、実際に調査・分析をやって観測されたものと、どれくらい違って、その差は、何が悪かったからとか、足りなかったからとか、うまくいかなかったからそうなのかみたいなことを分析していきたいというような趣旨であるので、何をもって100%なのかということを検証しようということではないとは思っています。

ほかにいかがでしょうか。

○丸山副センター長 東京電力で未解明事項というのを幾つか出していますけれども、今回のこの論点では、東京電力の未解明事項と重複しているところもあるのでしょうか。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

この8年、いろいろな事故調査報告書が出ておりまして、東京電力も含めて事故調査を進めてきていて、我々も、中間報告以降も新しい情報を加味しながら進めてきております。その中で、問題点となるようなところはオーバーラップしてくる状況にもなっておりまして、必ずしも一緒ではないし、一緒のものもあって、それが我々の持っているノウハウで現場の情報がとれば、それを反映するというのは、東京電力にない切り口でもあって、それを複合的にあわせて判断ができていければとは思っております。

○金子長官官房審議官 よろしいでしょうかね、今の点については。

ほかにお気づきの点なり、明らかにすべきことであり、また次回以降に向けてということでも結構でございますけれども。

委員長、お願いします。

○更田委員長 資料3、これ全体、今のところやろうとしているものの提案としての全体像で、一般論からすると、知りたいことと、それからやれそうなこととのバランスを、やっぱり内部で議論するときは考えていて、3) なんかは、まさに知りたいところであって、というのは、事故の直後からずっとシビアアクシデント解析コードを回して、事故の進展がどうなったかというのを調べようと、各国もそうだし、みんなやってきているけども、そもそも計算の境界条件が与えられていないと。ヒートロスなんかも、いずれにしたって難しいけど、それより何より、一体、水がどれだけ炉心に届いたんだというのがわからないから、もう、あくまで初期条件や境界条件を、こんなものだろうというのを置いてやってベンチマークをやって、そこまでしかできないから、本当に知りたいと云ったら、ソースタームをこれから評価するにしても、何やるにしても、実は3)が一番知りたいと。だけれども、これ、一体何がわかれば特定できるんだと。不確かさは小さくしていくことができるかもしれないけれど、あるいは実験というか、いろいろ試してやってみたら、こうだったかもしれない、ああだったかもしれないというような選択肢は幾つか押さえることはできるだろうけど、確定していくところが難しいだろうと。

それから、やはりあまり長期間のものというのをここに視点には置いていない。やれるべきこと、それから、今回、とにかく分析をまたやろうとしていることのポイントの一つは、アクセスができるようになったから、できるようになったというだけじゃなくて、調



査・分析の視点なしに、このまま廃炉作業が進んでしまうと、どんどん現場は変わっていきつつあるので、やっぱり調査・分析に必要だったら、ある廃炉のステップなんかにストップかけなきゃいけないから、そういった時期に、もう至っているということもあって、今始めている。そうすると、3) ってまだまだの部分もあって、なぜ1) や2) が出ているって、やっぱりウェルプラグが見えてきた、ずれていた、空間線量率なんかもわかってきて、あと、トップヘッドなんかにも少しかじりついていくということがあるので、今できること、そして、かつ価値の高いこと、そのバランスを見たときに、今やるべきことって何だろうということ、この順番になっているわけですね。

1) と2) は、やっぱり今やっておくべきことだし、どこまでというのは、今の時点でなかなかお話しにくいですが、やっぴいこうとするもの。3) は、ずっと頭のどこかにひっかけておくべきことだろうし、それから、ICについて言えば、できることが幾つかあるだろう。そもそも、ICに対してどういう備えを持っていたのか、どう構えていたのかというようなことは、これはだんだん調べがつかうだろうと思っていますので、そういった意味で、この三つを挙げている。

それから、これはタイムスパンとして、大体やっぱり1年ぐらいを考えていて、それから先は、この議論の中で、1年間の作業をしていく中で、次にというのが出てくるということは期待をしていますけども、冒頭に説明があつてしかるべきだったんだろうけど、作業量として、まず、どこまで決着がつかは別として、1)、2) を中心に、1年ぐらいで作業をしましょう。延々と続けていくというと、どんどん後送りになる傾向があるので、そういった意味での目安を示したものだというふうに理解をしていただけたらいいと思います。

もちろん、議論の過程で、先々これをやったほうがいいんじゃないかという議論は、縛るつもりはないですけども、ただ、あまり発散させたくないというのは同時に思っているので、まあ、こういうまとめになっていると。

もちろん、規制庁の職員の中には、現在、新規制基準適合性の審査等にも携わっている人間を置いて、ここから教訓はないかというのは意外とありそうなので、そういった意味で、そういったものもこの分析の中で見えてくればというふうに思っています。

最初ですので、何か私が司会じゃないからけしかけちゃいけないのかも。

あと、東京電力の方々に関して言えば、これまでの設置していた検討会の形から、オブザーバーという形になっていますけども、当事者だし、それから、現場を一番知っている

のは間違いなく東京電力なので、受け身にならないで議論に参加をしていただきたいと思っていますし、そんなの無理だよというんだったら、ぜひ、そう言ってもらわないと、こっちは無駄な作業をやることになりますし、むしろ、あるいはこういうのをやりたいというのだったら、おっしゃっていただいていると思いますし、事故の解析なんかは、ずっと溝上さんなんかは関わってきているんだらうから、溝上さんがやりたいといっても、東京電力の中でやらせてもらえないというようなことはここで言えばいいんだと私は思っていますので、ぜひよろしくお願いします。

○金子長官官房審議官 ちょっと水を向けましたけど、東京電力から何かございますか。

○東京電力（福田） 東京電力としても、今までいろいろ未解明問題等やってきておりますし、我々も、そろそろいろんなことが調査もできるのではないかとということも考えているところでございます。

それとあわせて、現場を持っているという立場で、廃炉を第一に進めていかなければいけないという立場でもありまして、そこはコンフリクトしないように、うまく調整をしていくということかと思えます。

それと、やはりまだまだ我々もアクセスできていないところがたくさんありまして、行きたいけど行けていないところ、今回もまだアクセスできていないところに行けないかというようなチャレンジがいろいろ出てくるのではないかと考えております。こういうところも、まさに現場のほうを確認した上で、連絡調整会議等で、本当にどこまで行けるんだと、どこまでやっても大丈夫なのかということも含めて、ぜひ調整をさせていただきたいなと思っております。ぜひよろしくお願いいたします。

○金子長官官房審議官 ありがとうございます。よろしくお願いいたします。

ほかの視点、いかがでしょうか。

○安井原子力規制国際特別交渉官 いろいろと今日は多分出口のイメージを出さないという資料になっているから、何となくよくわかりにくいところもあるみたいですけども、やっぱりファクトの中で、これまで52項目とか、特に東京電力、いろいろ調べているし、これまでも3号機や4号機に燃料取り出しクレーンをつけるのに現場は相当調べていると思うので、後になってから、こうなっていたのにというのも、あまりにばかばかしいので、いろいろなファクトを調べるときに、既に大分公表されているのはよく知っているんですけども、それ以外にも、事実関係で、後で重複して調べていると、被ばく線量の無駄遣いにもなっちゃうので、そういうことにならないように、事前に十分な情報交換をするよう

にしたいとは思っているんです。そうしないと、もともとわかっていることをもう一回調べても、これは意味がないと思うので、効率的かつ安全上の実施の観点からも、そういうふうにさせていただきたいんですけど、いいですねって、誰に向かって言っているのかわからないんですけど。

○東京電力（福田） 我々は、大体公表しながら進めてきているとは思いますが、おっしゃっているとおりで、いろいろこういうデータというときに、実はわかりにくかったりして、実はこういうところを書いてあるですとか、この裏にちょっとこういうデータもあったとかというところも含めて、ファクトとしては共有させていただいた上で、本当に必要な調査ということで、ぜひ、現場で無理なことをしないでいいように、重複しないでもいいよということ、ぜひ、連絡調整会議等で調整させていただければと思っております。

○金子長官官房審議官 ありがとうございます。

今の点は、恐らく、今日はあまり最終的な結論の先取りにならないよというふうには私先ほど申し上げましたけど、4ページ～6ページの間に、こういうことが確認できるだろうかというような書き方をしておりますけれども、その背景にある作業仮説みたいなものを検証するんだとしたら、こういう生データで、こういうのも何か示唆になるようなものが既にあるとかというようなことも多分御示唆をいただくと、我々が想定している作業とは別のところでわかるものとかというようなこともあるのではないかと思いますので、少しそういう視点も含めて、また連絡調整会議での調整も含めて、やらせていただければと思いますので、ぜひ、双方の知見をうまく活用できればというふうに思います。

その他の点について、皆様方からいかがでしょうか。よろしいですか。

どうぞ、平野さん。

○平野地域連携推進官 平野です。

先ほど耐圧強化ベントの設計の話があって、とても興味深いと考えています。例えばSGTSの配管がスタックのところはどうなっているのかという話を委員長がされましたけども、それは設計というよりは、むしろ施工に近いですね。

共通問題懇ですか、平成4年の議論の中でこの耐圧強化ベントの議論がなされましたが、アメリカで格納容器の体積が小さいということと、TWシーケンスですか、過渡変化後の崩壊熱除去の失敗のシーケンスへの対策ということで、これが提案されたということがあって、基本的な考え方に、そんなにおかしいところがあるわけではないだろうというのが私

の印象です。しかしながら、それを実際に作成し据え付ける段階で、詳細設計のところで、逆流防止をちゃんと確認してやっていたのかとか、分岐のところで逆流してしまうというようなことがないことを事前に確認したのかとか、そういう幾つかの実設計のところで大きな問題があって、実際には使い物にならないものができてしまった、そういうようなところが確認できるといいなと思っています。基本設計の議論になると、これは何か哲学論争になっちゃう感じがしています。実設計ということだと、いろんな問題がファクトファインディングによってわかっていくんじゃないかなという気がしているのですが、いかがでしょうか。

○金子長官官房審議官 委員長、お願いします。

○更田委員長 平野さん、私の言った意図を解説していただいたようなところで、私も基本設計云々と言っているわけでは決してなくて、例えば本来耐圧強化ベントをどういったものとして用いようとして考えたときの最初の考えが正しくても、詳細設計ないしは施工という言い方、どちらも同じですけど、それが正しく整備されたのかというところに関心があると。

例えばアーリーベントだけではなくて、炉心損傷後に格納容器を守ろうとするんだったらば、さらに言えば、共通問題懇談会にも、水素に対する記述が書かれているから、恐らくは炉心損傷後の格納容器を守りにいくのに対しても耐圧強化ベントって考えられていたはずけども、だったら、SGTSの配管、排気筒の根元で切れているはずはなくて、上へ立ち上げているはずでね。そういったところをしっかりと見たいんですよね。本当に立ち上がっていないのかどうか、まだ東京電力からはっきり聞いてはいないわけですけども、アーリーベントだけ考えていたのか、そもそも安全委員会で議論しているときには双方考えていたけども、施工のときにアーリーベントに偏ったのか、それとも両方考えていたけど、ああいう設計になったのかというのは、私は今の視点だけからじゃなくて、当時の視点からだって、当時の基本設計の考え方は、詳細設計というか、実際の施工に本当に反映されていたのかどうかというのは非常に大事な論点だと思っています、私は、これは明確にしたいと思っています。

○金子長官官房審議官 ありがとうございます。

永瀬さん、お願いします。

○永瀬安全技術管理官 規制庁、基盤グループの永瀬です。

資料の7ページ以降にあります調査・分析事項、これを、ここを具体的にどうするかと

いうことで、確認します。

というのは、我々、基盤グループとしては、この調査・分析の一端を担うということになると思います。これから、今後どう検討会を進めるかという話になる、説明があるのかもしれませんけども、こういったことを調べることにした背景をきちっと固めるとか、それから、こういった調査・分析をどういった目標を持ってやるのかということは、今後、第2回目の検討会まで、あるいは、それ以降について検討をしていく、議論していくということによろしいでしょうか。

○金子長官官房審議官 大体、これは7ページ～9ページまでの間で、赤い字で「解析」と書いてあるやつについては、恐らく、これは規制庁内の議論ですけれども、基盤グループに作業なり知見を借りなければいけないところが多いと思いますけれども、具体的に何をどうするかというのは、まだこれから少しきちんと議論していかなきゃいけないと思いますし、先ほど申し上げた、出口がこういうことをイメージするのであったら、こういう立論が必要だねということがあれば、それに合わせたといいたいでしょうか、条件を合わせたような作業も必要になってくると思いますので、そういった詳細なところは、当然、これから議論させていただくということだと思います。

○永瀬安全技術管理官 規制庁の永瀬です。

結構、作業量が多いと思っていて、かつ1年ぐらいでやらなきゃいけないということは、あらかじめ議論をしてからやらないと、あるいはそうしたほうが効率的だと考えますので、ちゃんと線路を引いてからというか、それから進めたほうがいいかなと思ってコメントした次第です。

○金子長官官房審議官 ありがとうございます。

そのようにさせていただいて、やろうと思しますので、ぜひ、その議論も含めて早急にやらせてください。

お願いいたします。

○梶本技術参与 規制庁のシビアアクシデント研究部門の梶本です。

これまで福島の事故以降、いろんなシビアアクシデント研究が進められて、今回、ちょうどいい機会ですので、これまで蓄えた最新知見とか、そういう知見をこの分析の中で生かしていきたいと、そういうふうに思います。よろしくお願いします。

○金子長官官房審議官 大変心強いコメントをありがとうございます。

ほかにかがでしょうか。

お時間、予定していた時刻も少し過ぎましたので、今日いただいた御指摘や、明確にすべき事項なども含めまして、また検討しますけれども、既にご下調べ的に現場でいろいろ状況を確認した事項でありますとか、それから、今日、検討会を最初にやらせていただきましたけれども、随時、現場で確認できることについては作業をしてまいります。それを踏まえて、先ほどの、こういう状況にあるので、こういうことが言えるのではないかというようなことを含めて、次回の検討会以降では、論点ごとといいたししょうか、一つのかたまりごとに、少しずつ議論を深めさせていただいて、1回で全てが明らかになるということではないと思いますけれども、例えば先ほどの1)の耐圧強化ベントの点について、この点についてはこういうことがわかって、こういう仮説が立てられるけれども、どうだろうか、あるいは追加的に補強をしなければいけないことがあるのかどうかといったようなことも含めて、少し複数回でそのような作業をさせていただくというような方向にさせていただければと思います。

また、今日、専門家の皆さんにも来ていただいておりますけれども、これを例えばチューブなどで聞いておられる外部の方々からも、いろいろな視点で、こういうことを確認できるんじゃないかとかというような御意見もあろうかと思っておりますので、そういった御意見なりコメントなりの取り入れ方についても、工夫をしながら、少し議論を進めていきたいというふうに思っておりますので、そのやり方につきましては、また、事務局のほうで考えさせていただこうというふうに思っております。

今日、もう議論が出ましたけれども、7ページ目以降にありました具体的な作業項目につきましては、連絡調整会議という形で、東京電力なり、NDFなり、資源エネルギー庁と、いろいろ調整をさせていただく場をつくっておりますので、そちらのほうで、また具体的な中身も明らかにしつつ、それからタイミングをいつできるのかと、あるいは廃炉の作業との関係でどういうやり方があるのかということも少しずつ明らかにできるように、これは別トラックになりますけれども、調整をしていくようにさせていただきます。

何か全体について確認事項、コメントなどがありましたら、頂戴できればと思いますが、いかがでしょうか。よろしゅうございますか。

それでは、以上をもちまして、東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会、第7回会合を終了いたします。御協力ありがとうございました。