

**茨城県原子力安全対策委員会開催結果**  
**東海第二発電所安全性検討ワーキングチーム結果**

1 日 時； 令和元年5月30日(木) 13時00分から15時00分まで

2 場 所； 三の丸ホテル 2階 ジェンティール

3 出席者； 別紙1のとおり（報道関係者6社6名，一般傍聴者15名）

4 結 果；

○議題「日本原子力発電株式会社東海第二発電所の安全対策について」

審議結果

別紙2のとおり。

## 茨城県原子力安全対策委員会出席者名簿

## ○ 茨城県原子力安全対策委員会委員

佐藤 吉信	東京海洋大学海洋工学部	元教授
塚田 祥文	福島大学環境放射能研究所	教授
出町 和之	東京大学大学院工学系研究科	准教授
西川 孝夫	首都大学東京	名誉教授
西山 裕孝	日本原子力研究開発機構	安全研究センター 研究計画調整室長
藤原 広行	防災科学技術研究所	マルチハザードリスク評価研究部門長
古田 一雄	東京大学大学院工学系研究科	教授

## ○ 日本原子力発電株式会社

竈 正夫	東海事業本部	東海第二発電所	副所長
金居田 秀二	東海事業本部	東海第二発電所	次長
粂山 聡司	東海事業本部	東海第二発電所	総務室 渉外・報道グループM
伊藤 伸郎	東海事業本部	東海第二発電所	保修室 保守総括グループM
安田 久	東海事業本部	東海第二発電所	保修室 保守総括グループ 副長
菊池 勝	東海事業本部	東海第二発電所	保修室 保守総括グループ 副長
忠田 恭一	東海事業本部	東海第二発電所	保修室 保守総括グループ 主任
五十嵐 祐介	発電管理室	技術・安全GM	
杉原 一洋	発電管理室	技術・安全Gr	主任
小山 光	発電管理室	技術・安全Gr	担当
新保 力	発電管理室	プラント管理Gr	主任
黒正 清史	東海事業本部	地域共生部	茨城事務所 課長
安 政彦	東海事業本部	地域共生部	茨城事務所 主任

## ○ 事務局（茨城県防災・危機管理部原子力安全対策課）

山崎 剛	茨城県防災・危機管理部原子力安全対策課	課長
近藤 雅明	同	原子力安全調整監
市村 雄一	同	技佐
宮崎 雅弘	同	課長補佐
木村 仁	同	主任
石川 隼人	同	主任
加藤 克洋	同	技師
中川 圭太	同	技師

議題「日本原子力発電株式会社東海第二発電所の安全対策について」に係る審議結果

【古田主査】

それでは、議事に入ります。

本日の議題ですが、東海第二発電所の安全対策についてであります。

日本原電から、資料に沿って、順に、具体的対策について説明をお願いしたいと思います。

まずは資料1の内容につきましてご説明をお願いいたします。

【原電】

東海第二発電所副所長の竈でございます。

本日、第14回の会議を開催いただきましてありがとうございます。

今回、まず最初に、運転期間延長認可に関します特別点検、劣化状況評価及び保守管理に関する方針について、前回に引き続きで説明させていただきます。

説明におきましては、東北地方太平洋沖地震時の地震や格納容器内温度影響等の東海第二特有の評価や、劣化評価対象部位の代表性や網羅性など、第7回や前回の本会議での委員の皆様のご意見を踏まえた上でご説明させていただきたいと思っております。

そのほかに、シビアアクシデントに対する有効性評価等を加えまして、ポイントを押さえて簡潔にご説明させていただきます。

ご審議のほどよろしくをお願いいたします。

【原電】

(資料1説明)

【古田主査】

ありがとうございました。

それでは、ただいまの件につきまして審議したいと思いますので、ただいまの説明に、ご質問、ご意見がある方は挙手をお願いいたします。

【佐藤委員】

佐藤です。

非常に多くの項目にわたって地道にいろいろ検討されていることに敬意を表しますが、ちょっと質問をさせていただきます。

一つの例なのですが、先ほど煙突の説明がありましたね。排気の煙突があって、それをサポートする。

【原電】

1-43ページです。

**【佐藤委員】**

1-43ページ、ありましたね。

ここで、ボルトの腐食、これはわかりやすい例なのでちょっと教えていただきたいのですが、これを評価する場合に、固有の振動数とか、そういうのもいろいろ考慮して動的に評価されているのでしょうか。

そのときに、もしも評価する計算モデルが、設計時で考えた場合と現在で考えた場合とで、モデル等は同じなのでしょう。

**【原電】**

設計時と劣化を考慮した状態では変えているのはボルトの太さでございます。先ほど説明しましたとおり、劣化付与して0.3mm減らした状態ということで、計算の仕方等は一緒ですが、ボルトの径を細くしているということでございます。

**【佐藤委員】**

ボルトの太さが変わると少し固有振動等も変わると思うのですが、そういうのは考慮されているのですか。計算式のモデルです。

**【原電】**

この場合、基礎ボルトが腐食するのは、先ほど申しましたこの1-43ページの図でいきますと、ベースプレートのところの一部として、実態として、固定に影響はないものと考えていますので、基礎ボルトが健全な限り、固有振動数に影響はないものと判断しています。

**【佐藤委員】**

それで、多分、コンピュータか何かで計算されると思うので、比較的簡単に計算できると思うのですが、そのときに、今回は応力が大丈夫だということはここで発表されているのですが、もしも、逆にどのぐらい腐食が、例えば半分ぐらいまでとか、もっと80%ぐらい腐食してしまった場合だと倒れてしまいますよとか、地震のレベルでも違うでしょうけれども、あまり簡単にできるわけではないかもしれませんが、そういうものができると、現在の0.3mmの腐食だったら随分まだ余裕がありますねというふうに素人にもわかりやすく説明できるのかなと思いました。応力等はちょっとわかりにくいのでね。

以上です。

**【原電】**

ご意見ありがとうございました。

**【西川委員】**

構造物の特別点検をやられたところについて、1-12ページとか1-13ページとか、そのあたりでちょっとお聞きしたいのですが、まず一つは、平均圧縮強度と書いてございます。これはコア1本の値ですか。強度と中性化深さは、3本、どういうふうにとられたのかわかりませんが、そのときの平均値

が書いてあるのだけれども、どれぐらいばらついているのかというのは欲しいですね。標準偏差がどの程度あったのか。強度についてはね。

それから、もう一つ、中性化深さというのも似たようなものですが、これも平均値が書いてあるのかわからないのですが、もう一つ、推定値というものがございまして、それに対して、現状では中性化が進んでいるのか、進んでいないのか、そういうあたりのデータも出していただかないと今の劣化状況というのは十分判断できないのではないかなと思うのですが、そのあたりのデータはいかがか。何でもかんでも平均値を出されるとちょっと低いものが見えなくなって、高いものとか、どの程度ばらついているかということがよくわからないので、よろしくお願いします。

#### 【原電】

東海第二発電所の忠田と申します。

先ほどのページ、1-12ページ目と1-13ページ目のほうが特別点検の結果をお示ししております、先ほど、中性化深さ、塩分浸透の話がございましたので、めくっていただきまして、1-21ページ目のほうをご確認をお願いいたします。

こちらは中性化深さによる強度低下というのは、表の上から4行目のあたりに記載してございます。こちらは、将来進展予測した結果、中性化深さは屋内で5cm、屋外で1.6cmとなっております、評価基準としましては、屋内で6cm、屋外で6.4cmとなっております。こちらは設計上のかぶり厚さ、表面からどのあたりに鉄筋が埋まっているかというところに対して判断している状況でございまして、余裕があるというところを確認してございます。

標準偏差等の話は、当然、コンクリート構造物ですので、ばらつきがございまして、既往の規格基準などから、3本平均でやるというところで、結果、問題ないことを確認してございます。

以上でございます。

#### 【西川委員】

おっしゃることはわかるのだけれども、現状がどの程度ばらついて、3本ですから、どこをとられているのかわかりませんが、とる場所によってかなりばらつくのかどうか。

それからもう一つは、定期点検をやられていますよね、多分、壁をずっと見たりして。そういうところで問題がありそうなところを選んだのか、それとも健全な良さそうなところを選んで抜いたのか、それによっても大分違うので、そのあたりがはっきりするような、例えば、点検をしていて、ひびが結構入っているようなところから3カ所選びましたというのと立派なところから3カ所選びましたというのでは多分違うと思うのです。そういうところが何かコメントに入っていれば非常にわかりやすいなと思ったのです。

#### 【原電】

補足させていただきます。

1-11ページ目のところに点検箇所の選定という資料をつくってございます。こちら、特別点検では、例えばですが、1-9ページ目に点検項目と点検の対象部位ということであります。例えば、外壁とか内壁とか広範囲な場合は、この中からリバウンドハンマー試験とか、塩分浸透のものと、1-11ページ目の右上のほうに絵がありますが、表面の塩分量測定器、こういったものを使って、飛来塩分

の影響を最も受けている塩害の大きいところをそこから非破壊試験で選んでいきまして、より厳しいところにしております。当然、中性化深さですと、塗装してありますと劣化因子の浸透が緩くなってしまうので、そういったところではコンクリートの打ちっ放し面といったところを選定して、より劣化要因の影響が厳しいところを選定した上で、そちらで特別点検を実施しております。

また、ばらつきにつきましても、その近傍で3カ所実施しておりまして、大きな差はないということを確認してございます。

【西川委員】

わかりました。

そうすると、今のはシュミットハンマーなのか。リバウンドハンマーと書いてあるが、シュミットハンマーだよ。それである程度いろいろたたいてみて、問題がありそうなところを抜きましたということなのですね。

【原電】

相対的に小さいところからとったという形です。

【西川委員】

わかりました。これを見ればわかるのかもしれないけれども、最初にそういうのがあるとわかりやすかったです。

どうもすみません。

【西山委員】

絶縁低下について質問させていただきたいのですが、あるいはペネトレーションもそうですが、2つの手法で加速試験をやっている。温度を上げて、線量率を高くしてやっていて、それが本当に実際に温度が低くて線量率が低い、長い期間使われたときに、本当にその評価結果が保守的に評価されているのかということについて、例えば、原電さんだと、1号炉は廃炉でいろいろな解体をして、コンクリートもそうですが、電線もいろいろ実機から出たものがあるって、そういった知見で何か補足して説明していただくことはできるのでしょうか。

【原電】

東海第二発電所の安田でございます。

既製品の比較という形での比較はやってございませんが、今までは、30年時点もそうですが、電気学会推奨案という形でやらせていただいております。今回、30年以降、新知見としてACAのガイドが発出されたということで、ACAガイドのほうは、実機に即した形で、熱、放射線同時劣化させるという形で進めてございます。その結果と電気学会の比較を、今回、健全性評価期間がどのぐらいになるかという形で比較しても、全体的にはACAの試験のやり方のほうが厳しいという形が得られているということでございます。一部は、電気学会の結果が加速試験としては厳しいということが確認できてございます。

【原電】

ちょっとだけ補足させていただきますと、今回紹介したケーブルですが、これが結果が厳しかったので、これを紹介していますが、例えば、電動弁の駆動部ですと、東海第二で実際に使用していたものです。約30数年使用していたものにさらに少し加速劣化をさせて試験をして、60年問題ないという結果も得たりしていますので、それはそのときの試供材がある、なしとか、出せる、出せないとか、いろいろ検討した結果で、やれるところはやっているということで考えています。

【西山委員】

世の中には、多分、実物のケーブルを抜いてきて加速試験と比較したデータがあつたりとか、今おっしゃったように独自の評価をなさっているということで、まあ保守性は担保されているということによろしいのですよね。

あともう一つ、東海第二独自の評価ということで、シュラウドサポートの耐震評価が行われていますが、1-57ページ、これは、今後は補修せずに、継続的に点検して、崩壊荷重を見て継続して使うという、そういうことによろしいのでしょうか。

【原電】

まず、今回、地震の後にも1回点検をしまして、この評価自体は、その点検の1回前、24回点検で1回評価をさせていただきます。今回、地震の大きさが変わったので、FEMの中で評価をしたのですが、その評価モデルは24回と変わっていません。24回にかなり保守的に設定していて、25回時点での亀裂を確認しても、そのモデルの中に収まるということを確認しています。

ということで、今後も定期的に点検して、このモデルに付与した欠陥を超えるようなものがなければ、その評価のうち、超えるようなものが出てくれば、また改めて評価をするということで考えてございます。

【西山委員】

わかりました。

そうすると、この応力腐食割れは、応力を緩和するのが対策として有効で、確か、先ほどのご説明で、シュラウドの中間胴ではピーニングによる応力改善をやったということが書いてあったのですが、このインコネルの溶金部に対しては、そういった残留応力改善をする予定はあるのでしょうか。

【原電】

この部分についても、割れが出た後ではあるのですが、ウォータージェットピーニングはやっています、応力改善はしてございます。

【西山委員】

わかりました。ありがとうございます。

あと、新規制基準のS sが出た後の評価を今日ご紹介していただいたと思うのですが、その前のS sの評価で、例えば、崩壊荷重が下がったかというのは、どのぐらい裕度が変わったのでしょうか。

**【原電】**

ちょっと手元にないようですので。

**【西山委員】**

もう1点だけ、念のためですが、シュラウドには評価上周方向の亀裂を仮定しているということですが、直近の点検でも周方向には亀裂が進んでいないということは確認なさっているのでしょうか。

**【原電】**

H7と呼ばれるシュラウドの横の周方向の溶接線については、周方向の割れは確認されてございません。

**【西山委員】**

わかりました。  
以上です。

**【出町委員】**

電気ペネトレーションの結果についてご説明をお願いしたいのですが、1-32と1-33なのですが、2点教えていただきたいくて、まず、表の上のほうにある文章の「条件を包絡し」というところなのですが、この包絡の評価についてもうちちょっと詳細に教えていただきたいことと、あとは1-31ページの試験の手順のフローチャートの最後に、気密試験をして判定すると書いてあるのですが、1-32、1-33のページを見ると、気密試験の結果に相当するものが見当たらなかったもので、こちらについても教えていただきたいということです。

**【原電】**

1-32ページの表でございますが、こちらの「包絡し」というのは、電気ペネトレーションを、試験項目と書いてございますが、この流れで長期健全性評価の試験条件というものを加えてございます。

実際に東海第二で想定されています設計基準事故時の条件が、ここの表の中の熱サイクルでしたら110回相当と、それから、放射線でしたら、通常時21kGy、事故時260kGyというような設計値といったものがございまして、その設計値に対して、試験で加えている条件が大きいという形で確認をしているという形でございます。

**【出町委員】**

包絡については、はい。  
もう一個の評価結果についてはどこを見ればよろしいのでしょうか。リークがあるか、ないかという。

**【原電】**

記録のほうでございますが、判定試験という形で、気密試験、表の中でも書かせていただいておりますが、結果は良という形で、実際にはどれぐらいの漏れ量があるかというのを測定してございます。

【出町委員】

測定値はあるわけですね。

【原電】

はい、そうでございます。

【出町委員】

わかりました。

【西川委員】

もう一つお聞かせ願いたいのですが、3.5で耐震安全性評価のところ、振動応答特性上、または強度上無視できない事象かと書いてあるのは、無視できない事象だったらちゃんとやりますよというふうに書いてあるように見えるのですが、この振動応答解析上無視できないというのは、耐力とか何かだったらわからないでもないのですが、振動応答特性というのは剛性に関するものですよね。どういうふうに判断するのですか。これは、見て、定量的に、具体的に、振動応答解析上だめだとか、何かそういう判断をするということを言われているのか。それで振動解析をしてみて結果を見ましようというふうに書いてございますよね。気になるのは、構造耐力上、強度上は、ある程度、先ほどの点検で、こういうふうに劣化しているからどうだというのはわかるのですが、振動特性上というのは、これには出てこなかったような気がするのだけれども、津波のところも似たような表現になっているのだけれども、そのあたりはどういうふうに判断して決められるのか、ちょっと教えていただきたい。

【原電】

振動応答特性上と記載しましたのは、例えば、1-48ページで説明しました弁の動的機能の評価です。こういったものは、弁に発生する応力上は特に問題ないのですが、その機能が維持されるか、そういったものを加速度で評価してございまして、こういったものについて記載したということでございます。

【西川委員】

ちょっとよくわかりませんが、振動特性が何か変化するというのを、何かの条件で判断されて振動解析をやるということをおられるのではないのですか。

【原電】

おっしゃるとおりでして、この場合は、配管に腐食が広範囲に入ということを想定していますので、揺れ方が変わるということで、弁について、その揺れが大きくなることで、弁の構造体としての応力は問題ないのですが、加速度ですね。あまり揺れると、今度、モーターなんか、そういったものはきちんと動かないというおそれがあるので、そういったものは既に確認された加速度があるので、それと比較したということです。ですので、おっしゃるとおり、振動が変わるという中で評価をしているということです。

**【西川委員】**

要するに、これだと、もう一回ちょっとやってみようという感じですね。振動応答解析はね。振動応答解析は、地震動を入れてもう一回解析してみるのでしょうか。

**【原電】**

そうですね。通常、この評価というのは、1-48ページの表の上にある工事計画のほうで、配管が健全な状態で、弁に有害な加速度とか、揺れが加わらないという評価なのですが、これに経年劣化をしても問題ないことを確認しているということでございます。

**【西川委員】**

その判断というのはどこでどうやるのかなというのが、振動応答解析上、問題が無視できない場合にはやりますよと書いてあるので、何かないとやらないと言っていることになるのですけれども。点検して何か不備があったときには、振動応答解析上、問題がありそうだからやるということなのかね。

**【原電】**

もちろん、今までの点検で、基本的には大きな腐食があるようなところは修理をしたりするのですが、この配管の減肉FACにつきましては、かなり減肉すれば配管を取り替えたりしますが、一部、広めの減肉を残していますので、こういった点検結果からこういう評価をやるということになってございます。

**【西川委員】**

わかりました。結構です。

**【古田主査】**

ほかによろしいですか。

私から一つ、以前、話が出ていたと思うのですが、運転停止期間が長期化することによる影響とか、劣化に対する影響とか、そういうことについてはいかがですか。

**【原電】**

その件につきましては、次回以降、別途紹介させていただくということで考えてございます。

**【古田主査】**

では、その点は次回以降ということで、よろしくお願ひしたいと思います。

ほかにございますでしょうか。よろしいですか。

それでは、何点か、これは非常に広範な内容で、資料もすごく厚いのですが、さらにこの判断の根拠データというのがちょっと曖昧なところもあるので、今日も何名かの委員の方からそういったご質問をいただきましたが、後ほどまた根拠データをお示しいただくということをお考えいただきたいと思います。

このほか、何か事務局からございますか。よろしいですか。  
では、よろしければ、次の議題に進みたいと思います。  
それでは、次に、資料2-1と2-2の内容につきましてご説明をお願いいたします。

**【原電】**

(資料2-1・2-2説明)

**【古田主査】**

それでは、ただいまのご説明につきまして、ご質問、ご意見ございますでしょうか。  
佐藤委員。

**【佐藤委員】**

佐藤です。

2-2-5の操作手順なのですが、これは、全部、例えば、「指示する」というところを、「する」というのは全部とってしまって、「指示」とか「確認」という意味だと思ってしまうのですが、そういうふうを書いてあるのですが、文章がわかるところもあるのですが、あまりよくわからないところがあるので。例えば、⑩の運転員等は中央制御室にて、注水が開始され、原子炉水位の上昇を確認し、発電長に報告と、こうなっているのです。多分これは「報告する」ということなのでしょうけれども、その場合、何を報告するかということがよくわからないのです。注水が開始されたことを報告するのか、それとも、それは報告しなくて、水位を確認して報告するのか、文章自体が曖昧というか、こういう文章というのは、厳密にはpropositionというか、命題の形で書くのが一番わかりやすい、誤解がないとは思いますが、わかる人はわかるということでもいいのかもしれないですが、第三者が見たときにはちょっと曖昧なところがあります。

これもコメントなので、別に回答は要らないのですが。

質問なのですが、さっきご説明いただいた逃がし安全弁なのですが、これは自動減圧機能となっているのですが、普段は閉になっていて、圧力が上がってくると開になるのだと思うのですが、開にするときの動力源はどういうものなのでしょうか。

それから、逆に、それが開き放しになるといけないので、今度は閉にしなくてははいけない。圧力が下がってきたら閉にするということなのですが、自動的に閉にするために、どういうふうに圧力を自動的に感じて閉にする。閉にするためには、何か動力がないと閉にならないのではないかという気がするのですが、その辺はどうなっているのでしょうか。

**【原電】**

まず、こちらは逃がし安全弁ですが、逃がしと安全弁という複雑な名前になっているのには理由が2つありまして、一つは逃がし機能ということで、手動で操作する場合、もしくは制御的にやる場合については窒素駆動ということで、電磁弁によって開信号を与えることで窒素の圧をかけて弁を開けるという構造になっております。

もう一つあるのがばね駆動の方式で、安全弁と書いてあるゆえんなのですが、仮にこの駆動源がなくても、安全弁とばねの関係で、内圧が押し勝ってくると弁が自動的に開くというものになります。

特に、原子炉がスクラムした後ですと、原子炉の中の圧力が上昇したりとかしますので、その際、設定値に基づいて、逃がし安全弁はN<sub>2</sub>駆動、窒素駆動で開いて、一定圧になったら下がる、閉まるということになるのですが、仮にない場合でも、安全弁側のほうでまた制御するというものになります。

**【佐藤委員】**

そうすると、電磁弁ということは、電気がきていると閉まっていて、電気が切れると開きますよという感じなのでしょうか。

それで、閉めるときは、窒素か何かで、手動で閉めるという、そういうふうな理解でよろしいのですか。

**【原電】**

今回、図を用意しなくて申しわけございませんが、窒素のラインについては、排気ラインと、あと窒素をかけるラインで、三方弁の電磁弁を使っております、励磁することによって、排気側のほうを閉めて窒素側のほうを開けるということで、弁体のほうに圧がかかるようになっております。閉めるときは、そちらの励磁を解くことによって、排気側によってN<sub>2</sub>が吐き出されて、下降し、閉まるというものになっております。

**【佐藤委員】**

シーケンスを読むと、電力が全部喪失したと書いてあるのですが、そうすると、その弁を制御する電力は喪失していないという前提なのですね。

**【原電】**

はい。

**【佐藤委員】**

それは電池か何かでやるわけですか。

**【原電】**

そちらの制御電源自体は直流電源ということになっておりますので、今回想定する交流電源喪失ではなくて、直流側ということになっています。

**【佐藤委員】**

では、その電源がなくなってしまったときはどうなるのでしょうか。

**【原電】**

今回ご紹介しておりませんが、直流電源がなくなるケースというのも想定しております、その場合ですと、重大事故等対策で別途用意する蓄電池とか、そちらのほうに駆動電源をつなぎ替えることによって、最終的な減圧注水をするときに直流電源が要りますので、そちらの減圧対策に使うという

対策も整備しております。

**【佐藤委員】**

もう1点よろしいですか。

2-2-12ページなのですが、このところに着眼点というのがありますよね。先ほど、網羅的にというお話をしているので、全ての事故シーケンスについての発生確率を評価されていると思うのですが、a, b, cといういろいろ特徴があるわけですね。シーケンスの中で出てくる機能がたくさん喪失してしまいますよとか、あと時間的な余裕だとか、設備容量だとか、いろいろ出ているのですが、そういう特徴を持っている事故シーケンスと、それから、実際にその発生確率を推定した場合、その発生確率の大小と特徴、たくさん機能が喪失してしまいますとか、そういう相関性というのはかなりあるのでしょうか。それともあまりないのでしょうか。

**【原電】**

基本的には相関性はそれなりにはあるという感じで考えております。というのも、結果的に代表的に選ばれますのが、故障の組み合わせが実は少ないパターンが多かったりするということがありまして、12ページでいきますと、例えば、下のところでいきますと、逃がし安全弁の再閉鎖失敗というものが入ったりとか、故障が1個増えるような形になったりとかしていますので、結果代表で選んだものに関して、頻度はそちらも相対的に高いというのは、現実ではありませんが、そういう関係があったりします。

**【佐藤委員】**

もう1点、ここに共通原因と書いてありますが、この共通原因というのは、容易にわかる共通原因なのか、それとも、いわゆる電子システムの冗長化したシステムで、容易にはわからないのだけれども、共通的に起こってしまうようなことを言っているのか、どちらの原因を言っておられるのですか。

**【原電】**

発電管理室の杉原です。私からご回答させていただきます。

ここで説明しております共通原因というところなのですが、その横に書いてあるのですが、起回事象において機能喪失する設備が多いということで、いわゆるサポート系とかの喪失をしたときに、例えば、東海第二発電所ですと、RHRの海水系が喪失した場合には、注水系も機能を喪失しますし、残留熱除去系、格納容器除熱機能についても喪失するということで、そういったものについては影響が大きいということで、共通原因によって機能喪失しますという意味になります。

**【佐藤委員】**

起回事象で起こるということで、ということは、容易な原因ということなのですね。

**【原電】**

はい、そうです。

**【佐藤委員】**

わかりました。どうもありがとうございました。

**【出町委員】**

まとめのところで、次回以降、ほかのシーケンスについての評価結果をお出しになると書いてあったのですが、一応確認ですが、津波によるシーケンスの評価もそのときに含まれていると考えてよろしいのでしょうか。

**【原電】**

おっしゃるとおりでして、次回以降のご説明するシーケンスが、2-2-3ページをご覧いただいたところに、5.の(2)から(5)がございますが、こちらが実際のご説明する事象、いわゆる事故シーケンスというものになります。今おっしゃった津波に関しては(2)ということで含まれておりますので、こちらで次回ご説明したいと思います。

**【出町委員】**

R C I C系があるのは図でわかるのですが、東海第二はI C系はないのですか。

**【原電】**

I Cとは非常用復水器ですか。そちらは東海第二はついてございません。国内でついていますのが、福島第一の1号機と敦賀の1号機だけ、比較的出力が小さいプラントはついています。それ以降は原子炉隔離時冷却系、動的な注水系統の設計にシフトしていったというのが実態でございます。

**【藤原委員】**

事故シーケンスの事例として、ここでは人員の確保ができるという前提、例えば、72名が確保できるということで進められていますが、何らかのアクシデントで、原電さんだけの努力では十分な要員が確保できないような事態が生じた場合に、他の機関とかへの支援を求めるとか、そういった事態を想定した対処法等についての検討はなされているのでしょうか。

**【原電】**

お答えします。

私どもとしましては、まずは人員としては十分な余裕を確保するというところでございまして、不測の事態が生じた場合においても、まずは私どもの組織の中で要員等を確保してやっていきたいというふうに思っております。

それからまた、その要員確保に際しては、補足の説明資料の2-2-36ページ以降等におきまして、要員の配置ですとか、あるいは非常時の招集等、これは第12回のワーキング等でご説明した内容ですが、こういった観点では、発電所の近くに要員をまず確保して、あとは自然災害等が多く起こった際においても、通れるルート等を確保して、様々な悪条件等を置いた場合においても、発電所の要員でこれらが確保できるように。あとは、発電所内にも39名を確保することで初動の対応が確実にできるように、そういった部分に対応してございます。

他の組織からの応援というものは、初動の時点ではなかなか難しいだろうと考えてございますので、長期的な、例えば7日間以降の外部支援等におきましては、他の組織からの協力もいただくということで考えてございます。

以上です。

#### 【出町委員】

確認というか、整理して理解したいのですが、さっきご説明いただいた2-2-3ページの有効性評価の具体例、次回以降の話なのですが、(1)から(6)とございまして、このうち(1)は、2-2-11ページにあった、これは規制委員会が出されたBWRのシーケンスですよね。この中に含まれている全交流電源喪失が2-2-3の(1)番なのですが、2-2-3の(1)から(6)のうち、(2)から(6)はシーケンスと一致してなくて、どういう整理で見ればいいのかとちょっと混乱してしまっただけなのですが。

#### 【原電】

まず、ちょっと細かい話になりますと、(1)と(2)が炉心損傷防止に係るシーケンスということになりますので、先ほどおっしゃった2-2-11ページ目のところの上側のほうの整理になります。

(1)については、全交流電源喪失の一つで、津波に関しては、今回新たに抽出したものになります。使用済燃料プールにつきましては、これは実は、除熱機能がなくなるとか、既定の想定事故というパターンが決まっていますので、それに基づいて行った評価ということで、今回、記載は補足側には書いてございますが、省略しているものになります。

あと、(4)と(5)につきましては、これは格納容器破損防止に係るということ、厳密にいうと、事故シーケンスというよりは、格納容器破損モードということになります。これも2-2-11ページの下のほうに書いてございますが、格納容器破損モードといわれるところで、一番上のレ点と次のレ点のところはこちらの対象ということになってございます。

#### 【出町委員】

よく見たら下のほうにありました。確認できました。ありがとうございます。

#### 【塚田委員】

一つ確認させていただきたいのですが、今回、いわゆる事故等の対策の手順ですとか有効性とかということについてのご説明なのですが、これは、どちらかという、原電のみで対応可能な事象ですが、リアルタイムで状況が変化していくときの外部への情報の発信というのはリンクさせるような形で今後説明があるのか、それとも何かもう決まっているのでしょうか。

#### 【原電】

今回と次回におきましては、まずは私どもの事故対策の手順と、あとその内容の有効性の話をさせていただきたいと思っております。

そこから、対外的な、例えば自治体や国への通報ですとか、あるいは地元の皆様へプレス公表といった対応につきましては、今後、別途の形でご紹介を差し上げたいと思っております。

その組織体制等につきましては、これまでのワーキングにおきまして、災害対策本部体制等という形として概要はお伝えしたとおりでございます。実動については、そこで詳細を申し上げていなかったもので、今後、ご説明差し上げたいと思います。

以上です。

**【古田主査】**

ほかにご覧いただけますでしょうか。よろしいですか。

そうしたら、私から一つお聞きしたいのですが、今日ご紹介いただいたこの手順の作成の仕方なのですが、Design BasisのPSAを基本として、これが超えられた場合にどういう手順が必要かという観点でつくられていますよね。まさにBeyond Design Basisという考えですが、これで作った場合に、網羅性を担保するという、エンジニアリングとしてはこれでよろしいかと思うのですが、運転員から見た場合に、これでやると、結局、素直にこれで手順書をつくると事象ベースになりますよね。ところが、重大事故と考えるときには、事象ベースだけではなくて、徴候ベースとか機能ベースの考え方が必要だと思うのですが、これから具体的に手順書に落とすときに、運転員から見たときの手順という観点から、どういうふうに関後まとめられるのですか。

**【原電】**

まず、重大事故等対策の手順そのものについては、基本的には徴候ベースということで考えてございます。

今までご説明してきた流れで、対策と手順があって、その検証のための有効性という関係になってございますし、事故の場合、やはり千差万別ということがございますので、まず何の対策が必要かという判断基準とそれに基づく対応という、この手順がまず基本となるということで考えております。

**【古田主査】**

わかりました。

結局、最後の形はまた運転員の事故判断を考慮して、そういう形に変えていくということによろしいですね。

**【原電】**

ご理解のとおりと考えております。

**【古田主査】**

こういうアプローチは規制庁のリクエストなのですか。それとも、原電さんがこういう方針でやるということでやられているのですか。

**【原電】**

まず、規制要件からしますと、対策と手順を整備することとその有効性を確認することという流れになっておりますので。

**【古田主査】**

具体的な手法は特に言われていない。

**【原電】**

ものによるというところがあります。

**【古田主査】**

わかりました。

では、今後、その方針で整備をしっかりとっていただきたいと思います。

ほかにございますでしょうか。

では、ございませんようでしたら、大体時間でございますので、今日、いろいろとご意見いただきましたが、本ワーキングチームの今後の議論にまたさらに反映させていただき、それから、原電さんには、今日いただいた意見を参考に、今後も対策を進めていただきたいと思います。

それから、先ほど申しましたように、さらに具体的な根拠データをお示しいただければと思います。

それから、委員の先生方は、また新たに質問やご意見を思いつかれましたら、事務局のほうに改めてお寄せいただきたいと思います。

ほかになにかございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、このほか事務局から何かございますでしょうか。よろしいですか。

それでは、本日の内容は以上でございますので、本日はこれで終了ということで、進行を事務局にお返しいたします。

**【事務局】**

古田主査、ありがとうございました。

委員の皆様におかれましては、長時間にわたりご審議を賜り、誠にありがとうございます。

次回の開催日程につきましては、追ってご案内をさせていただきたいと考えてございます。

それでは、以上をもちまして閉会とさせていただきます。

皆様、どうもお疲れさまでございました。