

## 第 97 回原子力安全専門委員会 議事概要

1. 日時 : 令和 3 年 1 月 22 日 (金) 10:00 ~ 12:20

2. 場所 : 福井県庁 10 階防災センター

3. 出席者 :

(委員)

会場参加 : 鞍谷委員長、泉委員、大堀委員、田島委員

WEB 参加 : 三島委員、西本委員、望月委員、山本委員、釜江委員、近藤委員、黒崎委員

(関西電力 : 会場参加)

原子力事業本部	副事業本部長	近藤 佳典
	原子力安全部長	吉原 健介
	原子力技術部長	佐藤 拓
	原子力保全担当部長	日下 浩作
	保全計画グループ マネジャー	岩崎 正伸

(原子力規制庁)

会場参加 :

地域原子力規制総括調整官 (福井担当)	西村 正美
---------------------	-------

WEB 参加 :

原子力規制部実用炉審査部門 安全管理調査官	岩田 順一
原子力規制部実用炉審査部門 管理官補佐	正岡 秀章
原子力規制部地震・津波審査部門 安全規制調整官	小山田 巧
原子力規制部地震・津波審査部門 安全管理調査官	名倉 繁樹
原子力規制部実用炉監視部門 管理官補佐	水野 大
原子力規制部専門検査部門 管理官補佐	嶋崎 昭夫

(事務局 : 福井県)

安全環境部 : 野路部長、野路危機対策監、明田副部長

安全環境部原子力安全対策課 : 伊藤課長、山本参事

4. 会議次第 :

(議題 1) 高浜発電所 1 ~ 4 号炉の津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応に係る審査結果

(議題 2) 美浜・大飯・高浜発電所の安全性向上対策の実施状況等

(議題 3) 高浜発電所 4 号機の蒸気発生器伝熱管の損傷

(議題 4) 大飯発電所 3 号機の加圧器スプレイライン配管溶接部の傷

5. 配付資料 :

・ 会議次第、出席者、説明者

・ 資料 1 : 高浜発電所 1 ~ 4 号炉の津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応に係る審査結果 [原子力規制庁]

・ 資料 No. 2-1 : 美浜・大飯・高浜発電所の安全性向上対策の実施状況 [関西電力]

・ 資料 No. 2-2 : 美浜・高浜発電所における事故制圧訓練の視察結果 [事務局]

・ 資料 No. 3 : 高浜発電所 4 号機の蒸気発生器伝熱管の損傷 [関西電力]

・ 資料 No. 4 : 大飯発電所 3 号機の加圧器スプレイライン配管溶接部の傷 [関西電力]

(参考資料)

・ 第 96 回 (前回) 福井県原子力安全専門委員会議事概要

・ 美浜・大飯・高浜発電所の安全性向上対策の実施状況等 (別冊資料集)

## 6. 概要

○議題1に関して、原子力規制庁より、資料 No.1（高浜発電所1～4号炉の津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応に係る審査結果）をもとに説明

（泉委員）

- ・ いわゆる波浪で0.5mというのは、天気予報などでは、なぎに近い。それに対して、10分で0.5m変動した場合に対応するという事は、普通の感覚では、如何に基準が厳しいかを感じる。潮位計は消波ブロックなどで波浪が弱められた潮位、即ち、べたなぎのような状態でジワッと上がってくるっていう理解でよいか。
- ・ 2点目は、潮位計観測システムについては、資料（9ページ目）をみると、3台が動いており、1台が予備ということである。（説明では、）3台中2台が検知した場合という話であったが、4台動かしている場合にはどのように判断するのか。
- ・ 3点目は、10ページ目の「発電所構外における観測潮位の活用」について、これについては、事業者や規制側の管轄外となり、気象庁や港湾局の管轄になると思うが、別の組織が管轄しているデータを活用するという事で、参考にするという位置づけかと思う。
- ・ これらを参考にするとのことだが、別管轄の潮位計の保守点検、メンテナンスができており、しっかりと機能しているのか。先ほどの9ページ目の潮位観測システムは、重要度分類が取水路防潮ゲートと同等だという説明であった。別管轄の潮位計になると、そこまで求められないと思うが、そのあたりの考え方を教えていただきたい。

（原子力規制庁：西村 地域原子力規制総括調整官）

- ・ 1つ目の質問に対しては、本庁から回答をお願いします。2点目については、潮位計は、メンテナンスをしていないときは4台とも稼働している。そのうちの2台が検知する、つまり、4台のうち2台の潮位が判断基準に達すれば動作を開始するという事になっている。

（泉委員）

- ・ 3台のうち2台、あるいは4台のうち2台という表現で間違いはないか。

（原子力規制庁：西村 地域原子力規制総括調整官）

- ・ そうである。ただ、2 out of 3ということで、4台動いていても2台叩けば一応どこか3台のうち2台ということになる。ご指摘の通り、4台動いているときは2台が作動すれば、判断するという事になる。
- ・ 3つ目の質問だが、これは、ご指摘の通り、発電所が構外の潮位計をメンテナンスするわけでもなく、安全重要度上も、MS-1という位置づけもできないため、これは自主的な設備としている。設置許可上は、あくまでも構内の観測設備に対してのものである。このため、構外の観測設備については、（事業者は）自主的な設備として位置づけている。発電所の判断は、構内における2つの潮位計をもとにする

が、(兵庫県の)津居山の観測設備で、万一同じような動作があれば、構内においても同様の事態になるという予見性が高まることになる。その意味では、迅速に対応できるという位置づけであると聞いている。

- ・ 今の説明も含めて、本庁の方で1つ目の答えと併せて私の答えに修正等あればお願いしたい。

(原子力規制庁：名倉 安全管理調査官)

- ・ 資料の5ページに海水ポンプ室の位置が示されているが、そこに潮位計が設置されている。従って、外海に面する取水路奥の海水ポンプ室に設置されており、基本的には潮位としては波浪の影響を受けにくい状況になっている。審査の中では、各ポンプ室における潮位の観測記録を確認し、潮位の揺らぎや波浪の影響がないことを確認している。

(原子力規制庁：岩田 安全管理調査官)

- ・ (3点目の質問について、)資料の10ページになるが、構外の潮位計の活用については、この概要にも書いてある通りであり、津波の情報を早期に入手するという目的となっている。
- ・ 実際には「④番」の津居山の地点、ここの観測設備は、兵庫県が所有しているものだが、それに加えて、関西電力は、そこに自社のもも設置すると言っている。
- ・ これについては、早期に検知するというものになり、表2にある通り、高浜発電所に津波が到達する時間に比べて、津居山の地点では10分程度早く検知ができるということである。
- ・ これらの情報を活用するとともに、先ほど説明のあった8ページの停止判断基準について、仮にこの津居山の地点で津波相当の波が来た場合については、審査結果の概要に書いてある判断基準のうち、前半部分、つまり(発電所内に設置されている)潮位計のうち、2台の潮位計の観測数値が、いずれも10分以内に0.5m以上、上がったたり下がったりしたときに防潮ゲートを閉めるという操作をすることになっている。
- ・ これについては、運用に関わるものになるため、保安規定の審査の中で確認していくことになっている。

(釜江委員)

- ・ 審査については、1年を超える形で慎重に審査をされたと思うが、審査の中で重点的に確認されたところがあれば参考までに教えていただきたい。
- ・ 2つ目は、前回、関西電力にも質問したが、津波に対しては、大津波警報をもとに対応する、また、サイトについては、(敷地高さや)防潮堤で防護しているが、高浜発電所は、防潮ゲートで防護するという特殊なサイトである。
- ・ また、地震に起因しない津波に対しては、今ほど説明があったが、津波が来て、サイトに到達して、そこから行動ということで、迅速な対応が必要となる。しかも、原子炉を止める操作が、この中に入っており、事業者に対しては、迅速に対応を図

るよう求めたところである。

- ・ 3つ目については、規制庁か事業者のどちらに質問すればよいか分からないが、敷地の外にある他の潮位計を活用して、少し早めに予見するという話もあった。
- ・ 津波の要因として、地すべりを想定しているが、対象となっている場所において、想定地すべりの大きさからいえば、おそらく海底をたたく、つまり、それにより振動が起きると思う。
- ・ これは、周期的には長いのもかもしれないが、そういう現象をキャッチできれば、少しは身構える時間に余裕ができ、より迅速な対応等も可能になるのではないか。
- ・ 地震学的に、何かそのようなことが可能なのか検討できるのか。敷地外の潮位計をもとに、少し早めに予見することも大事だと思うが、より時間を稼ぐという意味では、そのようなトライアルも可能であればよい。これは、地震観測にも使える可能性も当然ゼロではないと思う。そのあたりについて、何か考えがあれば教えていただきたい。

(原子力規制庁：岩田 安全管理調査官)

- ・ まず1点目になるが、確かに審査に時間がかかった。これは、当初の申請においては、閉止判断基準については、(潮位変動が) 1 m下がった場合のみで運用するというものであった。しかし、自然現象であることも踏まえ、厳密に見なければいけないということで、先ほどの説明にもあったが、様々なシミュレーションを実施したうえで、(事業者は) より保守性を取った設定値に変更したということがメインであった。
- ・ 2点目については、確かに今回の津波については、サイトの中に入ってきてから検知できるというものになっているが、審査の中では、例えば、防潮堤を作ることの是非についても確認してきた。ただし、現在、閉止中の場合であっても、海水ポンプは動かしておかなければいけないということで、仮にその防潮堤を作る場合には、取水路防潮ゲートに大規模な工事が必要になる等のメリット、デメリットを考えた上で、現在の安全性の確保、安全水位を維持したまま、どのような対策ができるかという観点で今回の手法を妥当と判断した。
- ・ 3点目については、資料の10 ページの中で、事業者は、津波監視という観点での将来的な安全性向上の取り組みを行うと言っているが、その他の手法について、確かに、より安全性の向上という観点でできるものがあれば、これは、事業者が取り組むべき課題だと考えている。

(釜江委員)

- ・ このような対応は、不安解消に対して賢明な判断だと思う。あとは運用に関して、先ほど保安規定で確認するという話もあった。(このような津波は) 高い頻度でくるものではなく、供用期間中はこないかもしれないということもあると思うが、長期的でかつ確実な対応のための備えが非常に大事である。

(関西電力 佐藤 原子力技術部長)

- ・ 2点目については、前回は質問をいただいたが、自然現象であり、情報が少ないため、この基準に至った場合には、躊躇なく直ちに原子炉を止めるということを社内標準に定め、原子炉設置変更許可の中でも宣言しており、確実に対応する。

(泉委員)

- ・ 最初の私の3点目の質問に関連して釜江先生も指摘されていたが、早期に検知できるというのは非常によいが、我々も発電所の現場で潮位計が設置されているのを見たが、(敷地外にある)別管轄の潮位計は見たことがない。
- ・ おそらく波浪の影響を受けないものだと思う。資料の中にある5番の沿岸波浪計というものが該当すると思うが、1番から4番については、やはりサイト内の潮位計と同等の波浪の影響を受けない場所に設置されているのかどうか。スペック的にも発電所内のものと同等なのかが少し気になる。
- ・ もう一つは、管轄内の潮位計であれば、データを常に取得しており、判断もしやすい。敷地内の潮位計のように、判断基準が10分以内に上下変動0.5mとしてしまえば、それで判断するということもあるかもしれないが、そもそも、普段からその場所のその潮位計の変動はどの程度あるのか。規制庁や事業者の管轄外であり、簡単にデータが得られるものなのか。

(関西電力：佐藤 原子力技術部長)

- ・ 1番から4番に関しては、いわゆる潮位観測計であり、先ほどの規制庁の説明の通り、波浪による影響はない。特に、我々が今回採用する4番の津居山については、いわゆる潮位観測井戸の中にあり、波浪の影響は全くない。
- ・ また、5番の経ヶ岬については、レーダーの波浪計であり、いわゆる潮位計ではないため潮位は観測できない。
- ・ 津居山のデータは、兵庫県が所有されているが、今回、回線を引いて高浜発電所の中央制御室で常時モニタができるようにした。その上で、我々が設置した潮位計とともにモニタしながら警報を出すというシステムを組んでいる。

(三島委員)

- ・ 資料を見ると、津波は経ヶ岬沖に一番早く到達する。しかも、若狭湾内の潮流は、経ヶ岬沖の潮流に大きく影響を受けると聞いている。そうであれば、経ヶ岬沖に潮位計を設置して、それで(防潮ゲートを)閉止するのが一番効果的ではないか。
- ・ 津居山は若狭湾の外側になり、若狭湾の内側と外側とで、津波が来た場合の影響度というのは、どちらかといえば経ヶ岬沖の方が影響されやすいのではないかと思う。
- ・ 津居山でも高浜発電所より早めに検知するというのではよいが、先ほどの説明では、経ヶ岬沖には、波浪計があるが潮位計がないということであり、一番よいのは、経ヶ岬沖に潮位計を設置して、それで検知するのが効果的ではないかと思うがどうか。

(関西電力：佐藤 原子力技術部長)

- ・ その点は、規制委員会と規制庁から同様の指摘があり、波浪計ではなく、確実に潮位を検知できる潮位計を何とか設置できないかということで、現在、活動している。
- ・ しかし、自社が所有していない他人様の土地に置く必要があり、様々な用地交渉等もあるため、なかなかうまく進んでいないというのが現状である。今後、着実に進めていきたいと考えている。

## ○関西電力より、議題2について、資料 No.2（美浜・大飯・高浜発電所の安全性向上対策の実施状況等）に基づき説明

（鞍谷委員長）

- ・ 大きく分けて3点のご説明があったと思う。まずは、美浜・高浜発電所における事故制圧訓練の実施結果について、質問、意見があればお願いします。

（田島委員）

- ・ 訓練を見学させていただいたが、シナリオを見て気づいたことは、炉外、建屋外に放射能が漏れたことを確認したというものがあり、結局、炉心損傷を起こした、つまり、炉心が1000℃以上になった。このため、ジルコニウムが溶けて、水素ガスが出るという状態で、どんどん温度が上がり2000℃を超えたら炉心が溶けて、炉心の水がなくなり、結局、放射能が出てきたと、そういう状態であると理解している。
- ・ そこで、水素ガスについて2つ質問がある。水素ガスは、濃度が13%を超えると爆発すると。以前の委員会における私の質問で、例えば、格納容器が大きいと、平均で9%くらいしかないため水素爆発は起きないとの説明であった。
- ・ しかし、均等に水素が散らばるわけではなく、拡散するわけでないため、イグナイタにより、ある程度の濃度のところは燃やすという説明であった。
- ・ それはそれでよいと思うが、もう一つ、原子炉容器の水が下がっていくとき、容器内で空間ができて、水素がどんどん溜まることになり、水素爆発が起こることがないのか。また、それが起きたら格納容器は耐えられるのか。
- ・ また、結局、2000℃を超えると溶けて放射性物質がどんどん出ると。訓練では、最後の放射性物質をどう処理するということまででは行われていないが、放射性物質をどのように処理するかと、考えを聞かせていただきたい。

（関西電力：吉原 原子力安全部長）

- ・ 1点目は、原子炉容器内で水素が発生した場合、そこで水素爆発が起きないかという質問であるが、水素の発生は、熱せられたジルコニウムと水蒸気、これが反応して発生する。以前（平成29年11月8日第92回委員会）も説明したが、水素が爆発する条件としては、水蒸気濃度が低いこととということがある。
- ・ 混入部の表面の水蒸気が反応して出ることになるが、水素が爆発する条件としては、水蒸気濃度が低いこととということがある。原子炉容器内部は、水蒸気が充満しているため、ここで水素爆発が起こることはない。
- ・ 2点目は、最終的にその放射性物質が放出された後の処理についての質問であり、

今回の訓練のシナリオでは、炉心は損傷するが、格納容器内の冷却により、格納容器の外へ放射性物質は出ず、格納容器自体の健全性は維持されるというシナリオであった。

- ・ 従って、放射性物質は格納容器の中に閉じ込められるため、その後は、例えば、スプレイを降らすことにより、格納容器内の水の中に放射性物質を溶かす、あるいは、最終的に放射性物質の減衰を待ち処理を行う。液相にすることで、あとは処理ができると考えている。

(鞍谷委員長)

- ・ 今の質問の追加になるが、資料の中の格納容器の図の中で、放射性物質の閉じ込め機能を守る対策を強化するような説明があったと思うが、具体的には、現状で十分なのか、それとも、もう少し何か考えているのか。

(関西電力：吉原 原子力安全部長)

- ・ 格納容器を守るための対策としては、新規制基準に基づき、格納容器の自然対流冷却を整備した。格納容器内の気相部にある熱交換器を通して、その中に水を流して冷却する手段を新たに整備した。
- ・ それ以外にも、格納容器へのスプレイ手段として、従来からある固定式のスプレイポンプの他、恒設の代替注水ポンプや可搬型の代替注水ポンプを追加した。これらにより、格納容器の圧力を下げる対策をとっている。
- ・ 従って、新規制基準に基づき、多重、多様な対策を取っているが、今後、更なる対策としては、特定重大事故等対処施設の一部として格納容器にベントの設置を進めている。

(三島委員)

- ・ 説明の中で、事業者が他社の訓練に参加することで、互いにチェックしているということであるが、これは非常によいことである。JANSI の委員会でも、発電所間の事故制圧訓練を見ると、事業者によって、やり方が違うこともあり、事業者の間で訓練のレベルにギャップが大きいという話があった。それに対しては、互いに他社の訓練を見ることで、自社の発電所の事故制圧訓練のレベルを知るとともに、良好事例があれば、それを取り入れていくことが有効ではないかという議論があったが、そういう意味で相互チェックは重要であり、是非、続けていただきたい。それにより、事故制圧にあたる要員の技能向上につながることになる。
- ・ もう一つは、この前の事故制圧訓練を見て思ったのは、例えば、社長や発電所長、要員が、事故制圧の技能を十分持っているとは思いますが、会社組織であり、例えば、社長、所長、要員も時期が来ると代わることになる。その場合に、新任者は不慣れなため、組織として事故制圧能力も低下するのではとの懸念があり、それに対して、どのように配慮されているのか教えていただきたい。

(関西電力：近藤 副事業本部長)

- ・ 1点目の事業者間の交流に関しては、ご指摘の通り、事業者の中でもやり方が違うということもあり、当社も昨年度から他電力のよいところを吸収しているところである。今後とも引き続き、訓練の中でよいところを学んでいきたいと考えている。
- ・ 2点目の事故対応能力の向上については、これもご指摘のように当然、会社組織であり人事異動がある。事故時対応能力というものは一定レベル必要だと考えており、参考資料のスライド5に訓練の状況を書いているが、2012年以降、テクニカルスキル、要は技術的な能力の向上ということで、左側にあるように、シビアアクシデントについて、実際どのような状況になっていくのか教育しており、力量付与をしている。
- ・ また、ノンテクニカルスキルという意味で、その指揮者となる方は、緊急事態においてリーダーシップを発揮する必要があるため、JANSI 等で行っているが、指揮者・リーダーシップ研修に参加するとともに、当社においても、INSSになるが「たいかん訓練」を行っている。
- ・ これは、実際の事故の場面において、言うなれば外乱をチームに与えている。例えば、事故対応以外の情報として、「正門に何か人が来た」、「実際にその防護フェンスの PP が動作したなどの外乱を入れたときに、優先順位をつけて物事に対応できるかというような訓練を行っている。
- ・ 人事異動があった場合でも、このような訓練を通じて、確実に対応できるような教育体系となっており、今後ともこれを継続していきたいと考えている。

(鞍谷委員長)

- ・ 次は、説明の2点目になるが「各発電所の主な安全性向上対策の実施状況」に関してだが、質問がないようなので、3点目の原子炉容器や配管の材料の中性子照射脆化に関して、質問、意見等あればお願いします。

(田島委員)

- ・ スライドの6ページのノズル他構造不連続部分というところについて、ノズル部分には、荷重がかかる、疲労が蓄積して割れが生じる現象があるとの記載があるが、高経年化対策としては何をしているのか。やはり、超音波探傷検査によりひび割れないかどうかを検査するだけか。

(関西電力：岩崎 保全計画グループ マネジャー)

- ・ ノズル他構造不連続部分に対しても、検査は実施しているまた、高経年化技術評価では、60年運転を想定して、そこにかかる運転荷重を算出し、繰り返し荷重を受けたとしても、疲労割れが生じないということを確認している。

(田島委員)

- ・ その確認は、実際に何かモデルを作って実験するのか、それとも単に、計算で行うのか。どのような確認か。



(関西電力：岩崎 保全計画グループ マネジャー)

- ・ 評価方法が規格等で決まっており、そのような疲労損傷を計算により求めている。

(田島委員)

- ・ いつも「計算によって求めている」ということばかり説明されるので質問しようがないが、要するに疲労がどの程度蓄積したか計算により確かめることで、割れが生じる、破壊が生じるような状況にはない評価したということか。

(関西電力：岩崎 保全計画グループ マネジャー)

- ・ その通りである。

(田島委員)

- ・ 実際に探傷検査を行っているのか。

(関西電力：岩崎 保全計画グループ マネジャー)

- ・ 今回、高浜 1、2号、美浜 3号については、40年を迎えるということで、特別検査を実施しており、入念に、通常では行わない ECT により材料表面の検査をしており、クラッドに傷がないことを確認している。

(鞍谷委員長)

- ・ 特別点検という説明があったが、規制庁が定めたもの以外に自主的に、その内容や点検の間隔をもう少し縮めるなどの検討はされるのか。
- ・ もう一つ、諸外国では、40年超プラントが多く稼働している。それらについて IAEA がまとめた国際的知見や提言をどの程度取り入れているのか。また、今後どのように取り入れていくのか。

(関西電力：岩崎 保全計画グループ マネジャー)

- ・ 特別点検については、規制委員会が出しているガイドに従って実施しているのが現状である。海外知見など最新知見の反映については、我々として、高経年化技術評価を行う場合には、それらの知見を取り込みながら、検討を行っている。
- ・ その中で、取り込まないといけないような知見については、それを反映した形で評価を行い、機器等の健全性を確認するという取組みをしている。これは、継続的に実施しているものである。

(鞍谷委員長)

- ・ 今後、この委員会でも、具体的に、関西電力が対応している内容について説明いただくことで、周知できるのではないかと考えており、その努力はお願いしたい。

(関西電力：岩崎 保全計画グループ マネジャー)

- ・ 了解した。

○関西電力より、議題3および議題4について、資料 No. 3（高浜発電所4号機の蒸気発生器伝熱管損傷）および資料 No. 4（大飯発電所3号機の加圧器スプレイライン配管溶接部の傷）により説明

[高浜発電所4号機の蒸気発生器伝熱管損傷に関する質疑]

(泉委員)

- ・ スケールによる摩耗減肉ということ突き止めて、稠密度や実際の稠密度と摩耗減肉について試験が行われており、どちらかといえば、基礎的なメカニズム的なところが分かってきた点は評価に値すると思うが、メカニズムが分かり、どのように防いでいくのが大事になってくる。
- ・ これが、今後、どのように生かされるのかが、今、私には見えてこない。スケールに対しては、化学洗浄という説明があったが、化学洗浄を行うことで、メカニズムがどうかはあまり関係なく、化学洗浄を行うことで防ぐことはできる。
- ・ 化学洗浄は、系統除染のようなものと思っており、どうしても廃棄物量が増えてしまう。それとの兼ね合いで最適な頻度がどの程度なのか分からない。資料を見ると、（他プラントで）それほど高頻度にやっているものでもない。どの程度の頻度で行うのが適切かという点について説明をお願いしたい。
- ・ 化学洗浄に至るまでに、スケールがどの程度たまっているのか。傷などに対しては、超音波探傷検査でモニタして保全活動につながるが、スケールというのは系統除染でとってしまう（脆弱化させてしまう）以前に、モニタを行い適切な保全にどのように生かしていくのか。検討の最中かもしれないが、点検方法も含めて説明をお願いします。

(関西電力：日下 原子力保全担当部長)

- ・ 頻度については、今回、化学洗浄を実施することで、1サイクル運転し、次の定検でスケールを集め、そのスケールの稠密度を測ることで、どの程度成長しているかを把握できるのではないかと考えている。その状況をもとに、今後の頻度などを定めていきたいと考えている。
- ・ 2つ目の質問について、スケールがどの程度たまっているかについては、毎定期検査ごとに蒸気発生器の二次側の管板部の清掃を実施しており、清掃を実施した際にスケールがどの程度たまっているのか全体の量的なものを把握しており、その量も合わせて見ていこうと考えている。

(泉委員)

- ・ 13ヶ月を超えないごとの定期検査で、そのようなデータを今後蓄積し、それらを外挿して予測するというようなことになると思うが、一方、下の管板にたまったスケール量は、これまでの定期検査でも把握していると思うので、それらが今後の保全に活かされると考えてよいか。

(関西電力：日下 原子力保全担当部長)

- ・ それについても、考慮する一つのデータとして考えていきたいと思っている。

(泉委員)

- ・ これまでに説明いただいた中では、(今回) スケールによる減肉摩耗でこれほど稠密なものは珍しい現象だと思う。今、お答えいただいた点も含め、メカニズムについてかなり検討されており、今後、さらに他に方法はないのか、何が最適かということについて取り組んでいただきたい。

(黒崎委員)

- ・ これまでは、異物の話があり、外部から持ち込まれたガスケットが(伝熱管外面を)傷つけているという話を聞いて、「それに対する対策をとります」という話があった。
- ・ そうかなと思っていたところ、今回、要因としてスケールというものが出てきて、こちらの方がどちらかといえば可能性が高いと聞いて、正直少し戸惑うところがあるという感想を持っている。
- ・ 質問としては、異物の話は除去できるのかというところになる。言い換えると、これまで、異物に関する対策を図っていくという説明であったが、それは引き続き行われるのか。

(関西電力：日下 原子力保全担当部長)

- ・ 異物対策について、これまで対策として示してきたものは、今後も継続して実施していく予定である。

(山本委員)

- ・ 今回の事例は、これまでなかったレアケースだと理解している。同様の事例が国内の他のプラントでもないと承知しているが、海外で同様の事例があるかどうかについて知見があれば教えていただきたい。

(関西電力：日下 原子力保全担当部長)

- ・ 海外の情報については、当社の方から、米国の EPRI や、その他の機関などから蒸気発生器に関する情報や伝熱管の減肉の情報を入手しているが、スケールにより減肉が発生したと明確に書かれたものはない。
- ・ ただ、海外の情報によっては unknown、原因がわからないというよう記載も見受けられている。Unknown であり、それが原因かまでは分からないという状況である。少なくとも、スケールにより今回のように減肉したというような話は、今のところない。

(山本委員)

- ・ 状況は理解した。今回の知見は、やはり広く世界で共有する必要があると思う。また、他国のプラントで同様の事例がある可能性もあるため、引き続き情報収集を行うようお願いする。

(鞍谷委員長)

- ・ 高浜4号機の運転時間がかなり長いため、このようなこと（スケールの稠密化が進み、それが剥がれて管支持板下部に留まり伝熱管が摩耗減肉）になったという推察をされているが、海外の蒸気発生器でも、高浜4号機と同じように運転時間が長いものがないのか。

(関西電力：日下 原子力保全担当部長)

- ・ 海外の運転状況を調べたが、高浜4号機の蒸気発生器のように長期間運転して、かつ、化学洗浄を実施していないプラントは、かなり稀であると把握している。
- ・ このため、（蒸気発生器の運転時間が長く）、化学洗浄を実施していないプラントはないというわけではないが、数プラントくらいあったと思うが、それが一般的ということはないと考えている。

(三島委員)

- ・ 今の件だが、海外事例については、INSISでも調査したが、結論としては同様の事例は見つからなかった。蒸気発生器の運転時間は、高浜4号機より長いもの、短いものもあるが、長いものでもスラッジあるいはスケールによる摩耗減肉という記載は見当たらない。腐食といった類のものはいくつか見つかったが、今回のような事例は見つからなかった。また、薬品洗浄はどうだったかということまでの詳しい記載は見当たらなかった。今後も調べてみたいと思う。
- ・ 現時点では、これは初めての経験ではないかと思っており、先ほども指摘があったように、今回の運転時間や薬品洗浄の有無や、スケールがどの程度硬かったなど様々な調査をされているので、それらを整理して、今後、運転保守において、どのような点に注意すべきかなどの知見として共有できるようにされるとよいと思う。

(関西電力：日下 原子力保全担当部長)

- ・ ご指摘のように、今後の運転保守の知見に役立てていきたい。

(鞍谷委員長)

- ・ 薬品洗浄により（スケールを脆弱化させることで）対応可能だということだが、（現時点で）そこまで結論されているかどうかは別として、高浜3、4号機の蒸気発生器を交換することを検討される予定などについてはどうか。

(関西電力：近藤 副事業本部長)

- ・ 高浜3、4号については、至近、近年においても、一次系側の方で応力腐食割れが発生しており、それらに対しては、ECT（渦電流探傷検査）で事前に確認し施栓

することで蒸気発生器の安全性は確認して運転している。

- ・ しかし、やはり今回、運転期間が非常に長い蒸気発生器であるということと、伝熱管の材料や、製造時に伝熱管を管板に密着させる工法についても、昔の工法を用いた蒸気発生器であるため、これまでの（他プラントの）取替実績等を踏まえ、どのような蒸気発生器にすればよいのか検討を加速させていきたい。

### [大飯発電所3号機の加圧器スプレイライン配管溶接部の傷]

（西本委員）

- ・ 今回の一次系配管分岐管の接手部のSCCについて、説明の中で、結論にも出ていたように、当該部が、非常に高硬度になっていたということである。
- ・ 高硬度になっていた原因については、基本的には、溶接入熱過多による熱加工ひずみの蓄積が高硬度の原因というのが結論だったが、このようなオーステナイト系ステンレス鋼の溶接部でアズウェルド (as weld)、溶接した直後にこのような硬度になるというのは私の経験では非常に稀であるというか、高硬度にするのがなかなか難しい。
- ・ 単なる溶接入熱で硬化するとは考えにくいと考えており、溶接の前に行った（配管内面の）シンニング加工の影響が高硬度化に関与しているのではないかと考えているが、そのあたりの見解を説明いただきたい。

（関西電力：日下 原子力保全担当部長）

- ・ ご指摘の通り、溶接の入熱が大きいだけで、ここまで硬くなるのかという話について、規制庁と公開会合を何度か重ねる中で同様のことを指摘されている。
- ・ 参考資料のスライド24に、溶接部近傍の硬化についてFT図を作成して要因を分析しており、図の中の「○」と「△」ということで入熱のみというだけでなく、いろいろな影響があるのではないかとということで検討しているところである。
- ・ 図の中の色を肌色で塗っているが、入熱はそのような傾向が見られたということで「○」として可能性が高いとしている。
- ・ もう一つ、拘束条件という可能性があるのではないかとということで、モックアップ試験体を作成し、硬さを測定してきたが、これまでは、試験体を作るにあたり直管同士で溶接していた。実際に起きたのは管台とエルボ（の間の溶接部）ということで、形状の違い（溶接を実施した対象物の違い）により硬さに影響を与える可能性もあるため、これらの影響を考慮した試験等を実施している状況である。
- ・ 今後、経過を取りまとめ次第、規制庁に説明をしていくことになると思っている。
- ・ 西本先生が指摘されたシンニング加工の影響についても、もう少し検討がいるのかなと考えている。

（西本委員）

- ・ シンニング加工の場所は、溶接の入熱により、いわゆる焼きなまされて、一旦低硬度に回復していると思う。しかしながら、そのあとの溶接熱ひずみで硬化していく。
- ・ ただし、先ほど申し上げたように熱加工ひずみだけで、ここがそのくらい硬くなる

のかというと、非常にメカニズム的に無理があるかなと考え、質問した。

- ・メカニズムが詳細に解明されない限り、再発の手立てというか手段が的確に行われるかが疑問になるため、詳細に解明いただきたい。

### (三島委員)

- ・私も西本先生と同じような印象を受けている。このような溶接部と同じような溶接部はたくさんあるが、熱入力を受け硬くなり、亀裂が発生するというのであれば、他のところでもあるのではないかと思うが、同様事例がないということであれば、この部分に何らかの特殊な条件が重なったことも考えられる。
- ・今の説明では、大体こういうこと（入熱の影響によるSCC）だという説明になっているが、それに決め打ちせず、この部分の特殊性は何か、あるいは他に原因はないかという観点からもう一度調査していただきたい。
- ・もう一つは、最初、欠陥信号が確認され報告されたときに、き裂が走る経路が、母材の表面にほぼ垂直に走っている図があったが、その次に出された資料では溶接部を貫通しているような図であった。しかし、（実際に配管を切り出し）調査すると、材料の内表面からほぼ垂直に走っているということで、き裂が走る方向や経路が二転三転した印象を受けている。
- ・2回目に出された資料の中で、き裂が溶接部内を走っているという図をみて、超音波探傷の専門家に意見を聞いたが、このあたり（溶接部付近）のところは、超音波探傷により、「き裂がそのように走っていると断定するのはなかなか難しいのではないか。超音波の信号にノイズが入りやすく欠陥信号と紛らわしいので誤判断することもありうる」とのことであった。
- ・そのあたりの推測と調査結果とのギャップについて、審査会合に提出した資料でき裂が溶接部を走っていると判断した経緯と照らし合わせて、検査でどのような問題があったかなどについて説明いただきたい。

### (関西電力：日下 原子力保全担当部長)

- ・1つ目はご意見をいただいたと考えており、広い目で調査をということについては規制庁からも同じようなご意見いただいております、そのような形でまとめていきたいと考えている。
- ・UTについては、当初いくつかの考えられる要因があると思っており、（超音波探査で）元々まっすぐ進んでいたものが、フェーズドアレイUTで端部をとらえた時にそれが曲がっているというか、曲がっていると。すなわち、き裂が溶接金属部に行っているようなことを捉えた結果、溶接金属部の中を行っているのではないかと推定した。
- ・実際、配管を切断し調査したところ、そうではなかったが、なぜそう見てしまったかは、調査をしており、例えば、反対側にブローホールのような欠陥があったのではないことや、配管表面に曲率があるため、それが影響したのではないかと、あるいは溶接部の境界、溶接金属の境界の組織の影響があるのではないかなどが考えられると思っている。

- ・ この中で、まず、反対側にブローホールのような欠陥がないかについては、実際、表面観察により確認はしてみたが、欠陥はなかったことが分かっている。
- ・ 曲率の影響や溶接部の境界でビームが曲がってしまうことの原因については、時間がかかってしまうが、試験やシミュレーション等を実施して、なぜそのようなことが起こったかを確かめていく。

(三島委員)

- ・ 検査の専門家に聞くと、信号の判断は難しいということもあり、今後の検査するときの心得・参考のためにもしっかり分析して、誤判断をできるだけしないようにしていくことが大事である。

(田島委員)

- ・ 一つは、三島先生が指摘された検査のことだが、それはそれとして（次で質問するが）、このひび割れを見つけたのは 28 年間か 30 年間経ってからになるか。初めて見つかった。
- ・ 今回の検査までにも、何年か前に検査をしており、そのときにはひび割れは見つからなかった。高経年化プラントの運転と関係するが、28 年間か 30 年間、（途中で）検査しても出てこないものが、突然このようにひび割れが出てくるということは、やはり恐ろしいと思う。
- ・ たくさん溶接箇所があり、原因がどのようなものであったにせよ、原因となるものが（潜在的に）眠っているかもしれない。このため、高経年化プラントを安全に運転するためには、よほど注意しないとイケない。眠っているものが突然に出てくるようなことになるのではないか。それが一つ目の質問になる。
- ・ また、この程度の傷は、運転にはどの程度支障があるのか。つまり、傷がある状態で運転すると、どうなるのか。
- ・ 先ほど三島先生が指摘されたことに関しては、超音波探傷検査で見つかった信号と実際、配管を切り出して見つけた場所とは違うということである。
- ・ 前回の委員会で超音波探傷検査は、民間業者が行っている、委託しているという説明であった。民間業者と事業者との情報のやりとりに関して、そのあたりどのようになっているかと質問したが、前回、明確な回答がなかったように思う。改めて、もう一度説明をお願いしたい。

(関西電力：日下 原子力保全担当部長)

- ・ 3つ質問があったと思っている。1つ目は、他にもあるかもしれないことに対して、今後、注意する必要があるということだと思う。
- ・ 今回見つけた傷は、供用期間中検査という検査で見つけており、これは、定期的に何年かに1回、10年に1回あるいは高経年化プラントであれば7年に1回実施している検査の中で見つけたというものである。
- ・ その検査にあたり、対象箇所を抽出し、経年的な変化を見ていくために同じ箇所を検査していくという中で見つかったものである。

- ・ その対象をどうするか選定するにあたり、応力や温度など、各種条件等を考え、やはり損傷の観点から、環境が厳しい箇所を抽出した上で、それを対象に検査を実施するというものである。
- ・ そこで今回のような欠陥が見つければ、同様の対象箇所を増やして検査をしていくというような形で、供用期間中検査を進めていくことになる。
- ・ その中で、まず定点を決めるが、その定点については、今回、対象として選んだ点は、正しかったと考えている。
- ・ 今後も、この考え方にに基づき検査を進めていけば、損傷は、早めに見つけることができると考えている。
- ・ 2つ目の質問については、この傷の状態ですべてに支障があるのかということだが、我々としては、特に支障はないとは考えている。実際に運転するかどうかというのは別として、この傷が運転に与える影響というものはないと考えている。
- ・ 3つ目の質問については、この検査は、我々は協力会社、あるいはメーカーの方に検査を実施していただくということをお願いをしている。委託というか、請負工事を実施していただくという形で進めている。
- ・ 当然、検査を実施する方は、超音波探傷検査の資格を持っており、実施結果については、我々も一つ一つ確認して問題ないことを確認しているというのが、この検査の流れになっている。

(田島委員)

- ・ 1つ目だが、何かポイント、重要だと思われるところを抽出し、そこだけを検査して、それで何かあったら他も全部調べるというやり方は、問題ではないのか。
- ・ その考えだと、ポイントが外れた他の箇所で発生したら、困ることになる。それでよいのか。
- ・ 全部とは言わないが、老朽化すればするほど全部調べるのが鉄則ではないか。飛行機もそうである。老朽化すれば、それこそ全部を調べる。それと同じである。
- ・ ポイントを調べてそこがよければ他は行わないというのは問題だと思う。
- ・ 3点目は、委託した業者で言われたものを見て考えるというだけでは、私はだめだと思う。何かあったら自分で行うということはないのか。そのあたりについて、事業者自身がどのように検査するのかということを知りたい。

(関西電力：日下 原子力保全担当部長)

- ・ まず、一つ目だが、今回事象が発生したことを受け、類似箇所に起こる可能性があることに関しては、例えば、大飯4号機では、同様の事象が起こるかもしれないという箇所に対して、全て検査を実施した結果、異常がなかったことを確認している。
- ・ それと、今回3号機で起こった同じ部位について、他プラントでも同じ箇所を検査した結果、特に異常がなかったということは把握している。
- ・ これらのことから、供用期間中検査では、今回の大飯3号機で発見した場所を選定し、1箇所ではなく、数カ所を抽出して検査をすることになるが、その抽出の考え方は、間違いなかったと考えている。



- ・ 2つ目について、事業者として検査をするべきとのことだが、超音波探傷検査を実施して、それでよいか悪いかを判断するには、やはり資格が必要である。その資格を有しているところに実施していただいた結果を我々が確認して、そこは問題なかったという考えで検査をしてきた。今後もそのような形で進めていきたいと考えている。

(田島委員)

- ・ 今の話の最初の説明は、要するに検査を今回だけではなくて、何年か後にも実施する時に、また抽出して行うのかということを知っている。毎回全部すべきではないかと私は言っている。
- ・ 今回、この箇所で見つかったことから、他（の類似箇所）も全部検査したということである。しかし、今度、何年か後に抽出して、そこだけ検査して問題がないことから、他は検査しないということでは、だめではないかと言っている。
- ・ 2つ目の質問は、事業者には、超音波検査の資格を持った人はいないのか。

(関西電力：日下 原子力保全担当部長)

- ・ 先ほど、大飯4号機は（対象箇所を）全部検査したと説明したが、今後、この（材料が入熱以外で硬化した）原因が何かということに対して究明を行い、今回のような事象が起こる可能性のある場所については、特定して検査を実施していく。これは、当然考えている。
- ・ 2点目は、当社でそのような資格を持っている人はいるが、たくさんいるというわけではない。基本としては、協力会社を実施いただいたものを我々が見るというスタンスでいきたいと考えている。

(鞍谷委員長)

- ・ 私からも確認させていただく。今回見つかったものは、10年前には検査をしていない箇所なのか。

(関西電力：日下 原子力保全担当部長)

- ・ 今から10年前には同じところを検査したが、特に有意な指示は認められなかった。

(鞍谷委員長)

- ・ 10年間でこの亀裂がこれだけ進展したという理解でよいか。

(関西電力：日下 原子力保全担当部長)

- ・ 当然、UT、超音波探傷検査には検出限界があると考えており、それ以上の有意なものは10年前はなかった。

(鞍谷委員長)

- ・ 先ほど、三島委員からも指摘があったが、超音波探傷は熟練的なスキルが必要にな

る。一般的には外部に委託しており、関西電力の検査員がすべての検査を実施すべきとは言っていない。

- ・ 生データから検出して最後整理するということは、コンクリートの欠陥でも全部そうだが、その時に、生データをもとに関西電力が評価した結果と外部の結果がどの程度、整合性があるのかを確認することにより、外部の方のスキルを関西電力が判断できるではないかということ田島先生は指摘していると思う。そのあたりについての意見を願います。

(関西電力：近藤 副事業本部長)

- ・ 先ほどのUTの資格の件だが、最終的に、それが問題ないかの判断は、別にUTを実施した方が判断するのではなく、当然、関西電力の社員が検査の一環として責任をもって判断するため、その部分は変わることはない。

(鞍谷委員長)

- ・ 当初、UT検査の結果、溶接部の中にき裂が入っていたということであった。関西電力もそのように判断した。
- ・ しかしながら、生データからそこに行きつくことについて、データをどのように整理するとそうなったかということを検証することにより、互いにスキルが上がり、外部業者のデータの信頼性が高まってくると思っている。

(関西電力：近藤 副事業本部長)

- ・ 先ほど、日下の方から申したように、今回、UTの検査と実際の破断面が少しずれていたということは、今後も考察は続けていきたいと考えている。そのことについても、検査会社とも共有していく。

(山本委員)

- ・ 今回は、スプレイラインを交換されているが、基本的には、維持基準や維持規格を満足していると理解しており、その状態で取替えられている。
- ・ そのあたりの考え、どのような意思決定されているのかということをお願いしたい。

(関西電力：日下 原子力保全担当部長)

- ・ 今回見つけた傷は、技術基準は満足していた。
- ・ 維持規格には、PWRの水質環境における応力腐食割れの進展速度というものは明記されていないため、(その場合)維持規格上は、評価するために適切と思われる方法で実施することとなっている。
- ・ 我々としては、これまで取得していた知見をもとに評価した結果、1サイクルは運転できると評価したが、それを社会など、世の中に納得いただくには、もう少し知見を拡充した上で、そのような評価をしていく方がよいという判断から、今回は継続運転ということではなく、配管の交換を判断した。

(山本委員)

- ・ 主旨は理解した。き裂の進展速度など基礎よりの（研究等の）話は下火になっている感があるため、これを契機として基礎的なところについても、データを取っていくことが重要である。

(鞍谷委員長)

- ・ 予定の時間を過ぎたが、時間を少し延長する。
- ・ 関西電力から、今回の高浜4号機、大飯3号機のトラブルの件について説明を受けたが、これらに対して、規制庁はどのように対応しているのか説明いただきたい。

(原子力規制庁：西村 地域原子力規制総括調整官（福井担当）)

- ・ 規制庁の公開会合等の中で、関西電力から話を聞いているが、原因究明が適切になされたかというところについてはまだ疑問があり、関西電力に対して網羅性をはじめ、（原因究明について）整理して示すよう求めているとことである。
- ・ 本庁から追加の説明があれば願います。

(原子力規制庁：嶋崎管理官補佐)

- ・ 大飯3号機の加圧器スプレイラインの溶接部のひび割れについては、専門検査部門において、原子力規制検査として見ている状況になっている。
- ・ 我々としても、公開会合を開催し、関西電力の原因調査の状況や、その原因調査を基にした対策、水平展開等について、事業者から説明を聞いてその内容を確認していくという形で対応している。
- ・ 先ほど、名古屋大学の山本先生から指摘のあった維持規格との関係については、関西電力からも説明があったとおり、我々としても、公開会合において、き裂の進展評価の説明を受けてきたが、やはり、我々としてその評価について納得できる状態までいかなかったということであり、公開会合を続けている最中に、関西電力から「今回は配管を取り替えることを選択する」旨の説明があり、それに対応してきたところである。
- ・ また、先週13日に原子力規制委員会の会議で、我々の検討状況についても報告している。
- ・ その中で、当面の対策として、水平展開になるが、大飯4号機が定期検査の最終段階ということで、1月17日に発電再開しているが、その前には、事業者として今回ひび割れがあった溶接部と同じ施工法が採られている溶接部43箇所について、事業者が検査を行い、我々も原子力規制検査の中でそれが適切に行われているかということを確認してきた。

(原子力規制庁：水野管理官補佐)

- ・ 高浜発電所4号機の伝熱管損傷に対する現在の（規制庁の）対応状況について、簡単に説明する。

- ・ 現在、関西電力において、原因調査を実施している最中である。進捗状況については、面談にて確認しているが、原因調査の結果について、正式に報告書として提出された後、その内容について公開会合にて、関西電力における原因調査および今後の対応、他プラントへの影響等について議論する予定である。
- ・ 未だ原因対策の報告書は出ていないため、規制庁としては、その対応状況を注視しているところである。

(田島委員)

- ・ (大飯3号機に関して) 規制庁も加圧器スプレイ管のひび割れについて、同じような箇所、溶接部を確認したということか。つまり、現時点でひび割れがないかどうか確認したというだけの意味という理解でよいか。
- ・ 現時点での状況を確認したという意味だけであり、今後、10年経過する中で、また、起きるかもしれないということはわからないということか。

(原子力規制庁：嶋崎管理官補佐)

- ・ その通りであり、まず、大飯4号機について、事業者は、発電再開前に、同じ施工法が採られている43箇所について超音波探傷試験を行い、検知されるような傷はなかったということを確認しており、そのやり方が適切かどうかを我々としても確認したというのが事実関係である。
- ・ 供用期間中検査として、今回のひび割れを踏まえてどのような点検をしていくのが適切かどうかというところは、今後、事業者のほうで原因究明等についての説明が行われるため、その公開会合で確認をさせていただく。
- ・ また、事業者の方で、原因を踏まえてどのような点検頻度、点検対象で対応していくのかというところは検討いただく形になっており、我々も、その内容について確認し、必要に応じて我々からも事業者に指示をするということも考えていきたいと思っている。

(関西電力：近藤 副事業本部長)

- ・ 今、規制庁からご指示があり、西本先生からもあったが、当社としても、やはり、今回のき裂は、非常に稀なケースであると考えており、と言いつつも、やはり ISI (供用期間中検査) できっちりと見つけることができたということである。
- ・ 原因究明については、当然レアなケースということで進めていくが、一方で、それを工学的にどのように見つけていくかということも、平行して行い、よりよい検査状況の中で今後も見つけていく。
- ・ 当然、そのようなき裂がないようにはしていくが、そういうものを検知していくという方向にも注力していく。

(鞍谷委員長)

- ・ 最後にまとめをさせていただく。本日は、高浜発電所の津波に関する許可のほか、事業者の事故制圧訓練の結果やトラブルの調査状況について説明を受けた。

- ・ 議題 1 の「高浜発電所 1 ～ 4 号機の津波警報等が発表されない可能性がある津波への対応」については、規制庁が許可を出している。委員からの質問としては、潮位計の基準をどのようにして決めたのかということ、構外の潮位計の利用をどのようにするか、今後構外の潮位計を利用することにより、少しでも早い検知をして安全に対策を図れるかななどの質問やそれに係る意見が出された。
- ・ 議題 2、美浜、高浜発電所の事故制圧訓練の結果について議論があり、委員会も訓練を見させていただいたが、意見としては、関西電力単独ではなく、事業者間の交流や連携が必要であり、新しい知見の情報交換により訓練が進むであろうということや、(組織の中の) 人事異動などかなりの人が数年で入れ替わる可能性があるが、能力を維持向上する訓練を継続して行うことが重要であるとの意見が出された。
- ・ 各発電所の主な安全性向上対策の実施状況については、これまでも説明を受けてきた内容と認識している。
- ・ 高経年化に伴う原子炉の中性子照射脆化について、これまでも何回か委員会でも説明を受けてきたが、高経年化に関して、諸外国では 40 年超運転のプラントが多く稼働している状況を踏まえて、私の方から、IAEA の国際的知見を取り入れ、それを高経年化対策として具体的にしていくことが、高経年化プラントを運転するためには必須だと思っており、努力を怠らず実施していただきたいとの意見を申し上げた。
- ・ 議題 3 の高浜 4 号機の蒸気発生器伝熱管の損傷に関しては、従来の説明では、外部から異物が持ち込まれたと。これについては、委員会でも「本当にそうか」と何度も議論したと思うが、結果的には、今回はスケールが原因であろうと推察されている。
- ・ まだ、決定的ではないが、蒸気発生器からスケールを採取し、試験を行い、それが原因だろうとして収束してきていると認識している。
- ・ 委員からは、スケールが伝熱管を傷つけるのはレアなケースであり、これらの原因調査の内容をしっかりとまとめて、海外で起こっていないか再度調査するとともに、情報を発信し、世界で共有することが重要であるとの指摘があった。
- ・ 対策案として、化学洗浄を行うということだったが、化学洗浄だけで本当によいのかという意見もあった。また、洗浄により廃液等も発生するということにも関連するため、対策として、化学洗浄以外にも何か考えられることがあれば検討を進めるべきだとの意見もあった。
- ・ 議題 4 の大飯 3 号機の配管溶接部の傷については、SCC が原因であり、材料の硬度が高くなっていったとの説明であった。しかし、硬度が高くなる原因が溶接による入熱だけではとても説明ができないだろうと。これは、委員だけでなく、規制庁もそのような認識をされているとのことで、メカニズムの詳細な解明は必須である。
- ・ 当初は、スプレイラインを交換せずに維持できるだろうということであったが、今回は、配管の交換を実施している。交換をするか継続するかなどに対する維持基準などについては、もう少し明確になればとの意見も出された。
- ・ 最後のまとめとして、本委員会としては、引き続き各発電所の安全対策の状況や本日説明のあったトラブルの対策等について、確認していく。
- ・ また、規制委員会の審査に関して、本日取り上げなかった基準地震動の策定の考え

方についても、今後改めて規制庁から説明を受けたいと考えている。

- それでは、本日の会議を終了する。

以上