

令和2年度原子力規制委員会
第59回会議議事録

令和3年2月24日（水）

原子力規制委員会

令和2年度 原子力規制委員会 第59回会議

令和3年2月24日

10:30～12:05

原子力規制委員会庁舎 会議室A

議事次第

- 議題1：関西電力株式会社大飯発電所3号機加圧器スプレイライン配管における亀裂の調査を踏まえた対策について
- 議題2：関西電力株式会社からの高浜発電所4号機蒸気発生器伝熱管の損傷に係る報告内容について
- 議題3：第44回技術情報検討会の結果概要について
- 議題4：令和2年度第3四半期における専決処理について

○更田委員長

それでは、これより第59回原子力規制委員会を始めます。

本日も感染症対策のため、傍聴を入れずにネット配信のみで開催します。

最初の議題は「関西電力株式会社大飯発電所3号機加圧器スプレイライン配管における亀裂の調査を踏まえた対策について」。

説明は杉本管理官からお願いします。

○杉本原子力規制部審査グループ安全規制管理官（専門検査担当）

原子力規制庁検査グループ専門検査担当安全規制管理官の杉本でございます。

資料1に沿って御説明いたします。

「1. 経緯・趣旨」でございますけれども、関西電力大飯発電所3号機の加圧器スプレイ配管における亀裂の調査の状況につきましては、昨年10月21日と本年1月13日の原子力規制委員会におきまして、その時点での状況を御報告したところですが、今回、亀裂に関するその後の調査結果と対策について報告するとともに、今後の原子力規制庁による対応方針を諮るものでございます。

「2. 関西電力からの報告内容」ですが、(1)直接観察等による推定原因ですが、通し番号4ページ以降に資料をつけておりますけれども、切り出した配管の亀裂部分を開放して、直接観察などを実施した結果、亀裂は溶接熱影響部、HAZ (Heat Affected Zone) の部分に沿って進展しておりまして、最大深さ4.4mm、周方向の長さ60mm、破面については、粒界割れの特徴を持つものであること等が確認されたところでございます。

また、通しの7ページ、8ページに添付をつけておりますけれども、亀裂が進展したHAZが異常な硬さとなっていたことから、関西電力は、HAZの硬化が亀裂の発生に寄与しており、その後、応力腐食割れ、SCCによって進展したものと判断しております。

本文の「さらに」というところの段落ですが、関西電力は、管台とエルボ管を模擬したモックアップ試験をさらに実施しておりまして、こうした異常な硬化が再現されたということなどから、HAZが異常に硬化した要因として、①として、溶接作業による入熱量の増加及び②として、溶接部周辺の形状等による溶接後の変形への制約、この二つの要因が重畳したことによって起こった可能性があるかと推定しております。

(2)原因の調査結果を踏まえた対応ですが、関西電力は、今回の亀裂が生じたメカニズムが全て明らかになっていないために、①と②の相関関係が判明していない現時点におきましては、それらの要因が重畳する場合だけではなくて、いずれかの要因が単独であった場合でも可能性があるということを踏まえて、SCCを引き起こす可能性がある硬化というものが否定できない部位として、次のページの(a)(b)のいずれかに合致する溶接部については、健全性を確認する必要があると判断しております。

(a)溶接作業の経験年数が3年未満の作業員が行った現地溶接の部位、又は補修溶接を行ったことが確認された部位ということですが、今回の亀裂は、PWR(加圧水型原子炉)において非常にまれなケースとして亀裂が生じておりまして、溶接部の断面などを

調査しましたところ、手入れ溶接を重ねて行ったような可能性も否定できないということも分かっております。

これはこの部分を溶接した作業員が指導員を伴って作業することが必要な技能レベルの技術者だったということも踏まえまして、関西電力が要因として抽出したものでございまして、そういった単独での作業を認められていないレベルの作業員が溶接をした部位については、入熱量が大きくなる可能性があるということで、対象としたものでございます。

(b) 溶接に伴う変形量を吸収しにくい管台と配管、管台とエルボ管又は管台と直管の溶接部ですけれども、これらにつきましては、今回の亀裂は管台とエルボ管を接合している部位でございまして、溶接に伴う配管の変形量を吸収する領域が限定されているために、溶接部の近傍にひずみが集中して、異常な硬化が生じた可能性があるとしております。

関西電力は、大飯発電所3号機と関西電力のその他のプラントにおきまして、今後、原子炉を起動する前とその後3回の定期検査の際に、これらの溶接部位に対して超音波探傷試験、UTを実施するとともに、UTの結果等の知見を踏まえて、それ以降の供用期間中検査、ISIの計画に反映するとしております。

また、直近の対応としましては、こうして選定した対象部位以外の溶接部につきましても、大飯発電所4号で実施したときと同様に、念のため各プラントの原子炉を起動する前には、全てUTを実施して、健全性を確認するとしております。

以上を踏まえまして「3. 関西電力の原因調査等に対する原子力規制庁の評価」でございしますが、原子力規制庁としては、亀裂を直接観察した結果について、さらに6回の公開会合で確認を行ってまいりましたけれども、先ほどの2. に示したような亀裂の発生及び進展に係る要因を推定した関西電力の考え方ということにつきましては、おおむね妥当なものであると評価しております。

また、加えまして、この考え方に基づいて、関西電力が実施する健全性確認の対応につきましても、その対象範囲や内容については妥当であると評価しております。

次のページですけれども、また、本件に関する関西電力のこれまでの対応につきましては、当初、亀裂の形状について、進展方向を誤って評価していたということや、その進展に係る評価が十分ではないといった点があったとは思うのですけれども、最終的には配管を切り出して、直接観察によって原因を調査して、また、その結果を踏まえた対策が立案されたということのため、現時点では検査指摘事項に該当するものではないと判断しております。

他方で、現時点で検査指摘事項ではないと思っても、今後、関西電力の各プラントに対する健全性の確認が適切に実施されているかどうかについては、引き続き原子力規制検査によって監視していきたいと考えております。

最後に「4. 原子力規制庁の今後の対応方針」ですけれども、(1) 大飯発電所3号の配管の取替え工事ですが、関西電力は、交換工事に係る設計及び工事の計画について、昨年10月20日に既に申請してございまして、また、これまでの調査等を踏まえて、本年の2

月16日に補正申請をしているところでございます。

原子力規制庁としては、この設工認申請に対する技術基準規則への適合性等について、審査を実施することにしたいと思っております。設工認の処理につきましては、専決規定に基づいて、通常の処理を行うこととしたいと考えております。

(2) 溶接部の健全性確認に関する監視ですけれども、3. で言及しましたように、関西電力の今後の取組を監視していくことに加えまして、関西電力以外のPWR事業者のプラントの溶接部の健全性につきましては、各事業者において、今回の大飯発電所3号機での事象を踏まえた対応が検討されて、必要な確認等が実施されているかどうかにつきまして、今後、原子力規制検査によって監視を行ってまいりたいと考えております。

最後に(3) 亀裂の発生、進展メカニズム、UT(超音波探傷検査)による亀裂の評価等に係る調査、分析についてでございますけれども、これらにつきましては、まだ詳しく調査、分析しなければならないことがあるために、関西電力としては、今後、原子力エネルギー協議会、ATENAとともに、PWRにおけるSCCの発生、進展のメカニズムについて研究を進めて、維持規格に反映するとしておりますし、フェーズドアレイUTによる当初の亀裂評価において、進展方向を誤って評価していたことにつきましても、原因の調査、分析を行うとしております。

原子力規制庁としては、こうした課題に関しては、原子力規制庁の技術基盤グループが主に対応しているところではございますが、事業者の取組状況についても、公開会合等を通じて確認を行っていきたいと考えてございます。

私からの説明は以上でございます。

○更田委員長

御意見ありますか。

山中委員、どうぞ。

○山中委員

本件は、関西電力の大飯発電所3号機の加圧器スプレイライン配管の損傷の発生ということで、当初は加工硬化によるSCCが起因して、亀裂が発生したものであるという推定がなされておったのですけれども、原因が確実ではない、不明であるという点と、今後の亀裂進展予測が明確でないということで、事業者自ら損傷部を切り出して、原因の分析、あるいは対応策の検討を行ったところでございます。

原因分析の結果、一つが溶接時の過大な入熱エネルギーのせいであると。

もう一つは、肉厚が大きく異なる配管の溶接であるということで、変形が抑制されて、硬化が促進したという、この2点が硬化を引き起こして、SCCの発生原因になったという推定をしているものでございます。

対応は報告にあったとおりでございますけれども、御審議をお願いいたします。

○更田委員長

どうぞ。

○田中委員

今、説明があった3.の原子力規制庁の判断、4.の今後の対応方針は、妥当なものと考えますが、亀裂の発生原因については、1ページに示されている要因1と要因2の重畳だけではなくて、別個に単独で起こることも十分に考えられますので、しっかり見ていく必要があると思います。

また、この溶接工事をしたのは、大体30年ぐらい前だと理解しておるのですけれども、関西電力としては、その当時、工事したほかの機器、また、ほかの発電所においても、同じ原因で問題になることがないかにも、特にその部分についても注意をしながらチェックすることも必要だと思います。

○更田委員長

どうぞ。

○伴委員

今の田中委員の発言とも関係するのですけれども、原因としては、資料の1ページ目の2.の①と②が重畳したことであります。ただ、②はどこでもある、構造的にはあることです。

それで、今回の現象自体が珍しいとすると、むしろ珍しい理由は①にあるのだろうと思うのですが、そうすると、大飯発電所3号機で特に未熟な技術を持った者が溶接をしたというような特異的な事情があるのかどうか、そこはどうなのでしょう。

○杉本原子力規制部審査グループ安全規制管理官（専門検査担当）

専門検査担当の杉本でございます。

先ほども触れましたけれども、亀裂がPWRで発生するというのは非常にまれな中で、今回、亀裂を開放して見た結果、補修溶接というのは一回溶接が終わってまだ完全ではないと思っただらもう一回やる、これが補修溶接ですけれども、そうではなく、手入れ溶接というか、丁寧に何回か塗り重ねたようなそういった形跡も断面から見るといったようなことが過大な入熱になったのではないかという評価、推定を関西電力はしておりまして、今回の要因を考えると、そういった溶接がされる可能性については、調べていこうというところで、①を考えているところでございます。

○伴委員

今後のことを考えたときに、①のような事情といいますか、それはある程度記録で追えるのですか。

○杉本原子力規制部審査グループ安全規制管理官（専門検査担当）

専門検査担当の杉本でございます。

補修溶接をしたところについては、実際に印がついていて、やったということが分かっております。

3年未満のような方がやったかというのは、溶接士という記録がありますので、そこに調べて、そういった人がやったということは判断できると聞いております。

○更田委員長

どうぞ。

○石渡委員

3 ページの一番最後のところにも書いてあるのですけれども、進展方向が誤っていたというのは、具体的にどういうふうに誤っていたということなのですか。

○杉本原子力規制部審査グループ安全規制管理官（専門検査担当）

これは当初、切り出す前にフェーズドアレイUTというもので見てみたところ、亀裂の発生した部位は大体合っているのですけれども、そこから溶接金属を横切って、斜め上にずっと亀裂が進展しているようだといった評価をしていたものでございます。

ただ、開放して見たところでは、深さの4.4mmとか、周方向の60mmというのは、おおむね合っていたのですけれども、ただ、進展する方向というのは、ちょっと誤っていたということでございます。

○石渡委員

分かりました。

○更田委員長

どうぞ。

○山中委員

今後の対応の方針なのですけれども、石渡委員からの質問がございましたが、やはり傷を見つけられた、あるいは深さが正しかったというのは、結構だと思うのですけれども、UT検査の傷の形状の評価です。傷がどちらの方向に向かって走っているのかという、この評価については、今後の技術開発できちっと評価ができる。あるいはどういう部分は評価ができないという判定をきちっとしてもらう必要があると思います。

PWRでのステンレス配管のSCCというのは、極めて珍しい事象なので、今後、提案ではATENAが中心となって研究をしていくということになっておりますけれども、この点については、ぜひATENA主導で原因の究明をしていただければと思います。

提案には書いてはいませんが、いわゆる経験の浅い、あるいは技術力がある、ないということで、いろいろ判定をするようになってきているのですけれども、これも研究、あるいは技術開発になろうかと思いますが、溶接時の入熱エネルギーの管理を何らかの方法で定量的にすることができないかということも、これもATENAの課題だと思うのですが、この辺りもきちっと評価をしていただければ、今後、検討していただければと思います。

あるいは先端的な技術を用いて、溶接部の形状を把握することができれば、SCCが起き得るかどうかも事前に分かるわけですから、そういった辺り、溶接後の溶接部位の形状等の評価というのも研究の対象になろうかと思いますが、提案いただければと思います。

○更田委員長

よろしいですか。

まずこの手のことで大事なものは、結果が説明できる要因らしきものが見つかったら、そ

れが原因だと思って、そちらに向かって走るというところが一番危険なのだけれども、関西電力が推定しているという二つの要因以外の要因は潰せているのか。

今回、特徴的なのは、進展速度が速い、供用期間中検査の間隔からいって、前回のケースでは、有意とまでは言えないという信号程度だったものが、今回は亀裂の長さが随分長いから、速い進展速度を考えないと説明できない。

例えばですけれども、欠陥の寄与がないということは証明できたのだろうか。亀裂断面の金相等は取られているけれども、本当に欠陥の寄与がなかった、有意な欠陥の存在はなかったということは、潰せたという判断に原子力規制庁側は立ったのですか。それとも、まだその可能性は残っているということなのですか。

○杉本原子力規制部審査グループ安全規制管理官（専門検査担当）

専門検査担当の杉本でございます。

まず亀裂の発生というか、そここのところにつきましては、関西電力も10年前のISIの結果のところでは、結果的には異常なしということにはなっておりますけれども、ただ、UTの精度とか、そういうこともいろいろ考えても、当初から微細な欠陥なり、そういうものを拾っていない欠陥なりがあった可能性というものについては、否定してはございません。

○更田委員長

そこが一番大事なのではないのか。

○高須原子力規制部検査グループ実用炉監視部門統括監視指導官

原子力規制庁の専門検査部門の高須でございます。

関西電力の彼らも今の傷が発生した断面をいろいろ顕微鏡で観察をされています。今回、入熱が高くなったということで、SUSの材料でこういうHAZの部分に起き得る傷は、高温割れ等が考えられるのですけれども、そういった形状は、少なくとも今は確認できていない。

ただし、溶接が終わった後に、実際に今、組織上は確認できないものの、微細な傷があったかどうかということについては、特定できないという状況であるということをおし添えておきます。

○更田委員長

いや、そこそ書かれるべきだと思うのです。HAZで粒界割れが見つかった、だから、SCCが推定される。それに対して対策を取るという、そうではなくて、例えば追い込み研磨して、ずっと見て、しらみつぶしに調べたわけではないですね。

私が一番気になるのは、欠陥の寄与が本当に否定できているかどうか。それを否定できていないのであれば、それは明記しておくべきことだと思います。

規制として見るべきは、まず関西電力から提案されている対策が十分かどうかという話だけれども、ここにも各プラントに対する健全性確認が適切に実施されているかどうか、監視をしていきますと、検査で見えていくとなっているのだけれども、例えば仮にこの関西電力の言っている要因が二つだとしても、二つのうちどちらかでも、該当すれば見るといったときに、手入れ溶接みたいなものは、こちらから追いかけにくい部分があります。

もう一方の該当部に対する拘束力が強いところは、要因として疑われる。これは配管の詳細構成が分かっているはずなんですけれども、それがどのくらいつかめるかなのです。

施工図面みたいなものは、完全に把握はできていないだろうと思うので、現地にいる検査官等が関西電力に要求するなりして、施工図面を確認する。それから、見られるところは見るという、でも、見られるところは限られているかもしれないけれども、少なくとも一次系でそれを確認していく。

ここで気にするのは、健全性を確認しているというのは結構なのだけれども、それが網羅できているかどうかの確認は、きっちり検査でやっていく必要があります。この議論は、それも書かれているべきだろうと思うのだけれども、検査間隔の議論に当然つながるわけです。現在の検査間隔が十分なものなのかどうかという議論で、ここで言っているのは、メカニズムというけれども、SCCだとしたらこういうメカニズムというのは分かるのですが、今回みたいな事例でいえば、原因が分からないのだったら、また、進展速度が速いという説明なのだったら、検査間隔の議論に当然ならなければいけない。

もう一つ、順番から言うと、その手前からの果たしてUTはどこまでの役割なのか。今回のものは、非常にまれであるのは事実だと思いますけれども、ある種、Pの一次系というのは驚きであって、UTがどこまでそれをきちんとつかまえられるのかという、こう言う何となく説明できる推定要因が見つかる、そのメカニズムに向かって一気に走り出すけれども、そうではなくて、UTはどこまでの役割を果たせるのだというのは、事業者がきちんと示す必要があるのだろうと思います。

ですから、推定要因とされるものを前提とするかのように走るという段階ではないと思います。推定要因に特定できるのかというところをしっかりと立証していく必要があるし、こんな早い進展だと、本当に欠陥があったのではないかと思う方がむしろ自然なのではないかと思うのです。そして、それに対して、どのくらいUTなり、検査方法の効力があるのかという、ぜひ解決に向けて急ぐかのようなことは、非常に危険だと思いますので、その点は注意してほしいと思います。

それから、もう一つは、今回のことだという、周方向にこれだけ走っています。ですから、円管の断面からいけば、相当広い範囲なのだけれども、これはまだ切断等々をする前での議論で、LBB (Leak Before Break) が成立するかどうかというのは、きちんと検討しておくべきだろうと思っていて、一次系であっても、Leak Before Breakですけれども、LBBが成立するようなもので、いきなりLBBが成立するのどうかも怪しいようなものがいきなり現れると、省力化につながっていくわけなので、むしろ私たちの関心は、そこにも向けておく必要がある、それをしっかり議論してほしいと思います。

SCCのメカニズムは、電共研というのか、何というのか、事業者がしっかりやっていくことだろうと思っていて、規制側がこのメカニズムに深入れするというのは、優先順位が高いことではないだろうと思います。自らのプラントの保全なのだから、事業者がきっちりやるべきことだと思います。

今後の対応方針については、現在の推定を前提として立つと、十全なものだとは思いますが、推定の確からしさについて、しっかり確認をしてほしいです。その努力を加えてほしいというのは一つです。

これは副産物ですけれども、こういった周方向に大きな亀裂が現れたときのLBBについて、議論をしておいてほしいと思います。

これはどうするのですか。対応方針というのは、了承ものという扱いなのですか。

○杉本原子力規制部審査グループ安全規制管理官（専門検査担当）

専門検査担当の杉本でございます。

今後この方針で進めていくことについて、御了解いただきたいという趣旨でございます。

○更田委員長

各委員、ほかに御意見はありますか。

これはあくまで繰り返しになりますけれども、二つの推定が重要で、この二つの推定でいくのだということの前提のものですが、この二つは原因ではなくて、まだ推定原因にすぎないという認識なのだろうと思います。

私としては、欠陥の寄与の可能性をしっかりと潰せるのだったら、潰していくべきだと思って、放置はできないと思っています。よろしいでしょうか。

対応方針はどうしましょうか。コメントつきという形なのか、どうしますか。

○荻野長官

原子力規制庁の荻野でございます。

今の御議論をお伺いして、基本的に推定原因についての原子力規制庁の認識について、書かれるべきだとありましたけれども、その点については、再度御報告なりすべきものだと思いますが、当面の原子力規制検査の手续といいますか、対応につきましては、可能であれば御了承いただいて、別途御指摘のあった点、より調査をすべき点、あるいは問題意識を持つべき点については、まとめて改めて御報告、別の形で原子力規制委員会にお諮りをするということがございましょうか。

○更田委員長

欠陥の寄与の可能性、UTをどこまで使えるのか、それから、検査間隔に関する議論、おまけですけれども、LBBについて進捗があれば進捗というぐらいのことを別途報告してもらうことを前提に、当面の検査の対応方針として、これを了承してもよろしいでしょうか。

改めてUTをかけるところの箇所抽出等は、しっかり見てもらいたいと思います。その上でこの対応方針を了承したいと思います。よろしいでしょうか。

（委員首肯）

○更田委員長

それでは、そのように進めてください。ありがとうございました。

二つ目の議題は「関西電力株式会社からの高浜発電所4号機蒸気発生器伝熱管の損傷に係る報告内容について」。

説明は武山管理官からお願いします。

○武山原子力規制部検査グループ安全規制管理官（実用炉監視担当）

資料2を御覧ください。

本件は、関西電力の高浜発電所4号機で三台の蒸気発生器の伝熱管です。まずAの蒸気発生器の伝熱管が1本、Cの蒸気発生器の伝熱管が3本の管支持板部付近に外面からの減肉と見られる信号指示が認められたものです。

本件について、本年2月10日の原子力規制委員会において、本件の推定原因について報告するよう指示があったことから、本年2月5日、2月16日に行った公開会合の資料に基づいて、御報告をするものでございます。

添付資料としましては、別添1、別添2、別添3とございまして、別添2と別添3は公開会合の資料でございまして、別添1については、公開会合資料から抜粋したものと面談資料を一部付け加えたものであります。その別添1で御説明をさせていただきたいと思っております。

開いていただいて、通し番号の3ページ目でございますけれども、「1. 事象の概要」でございますが、蒸気発生器Aについての伝熱管のところの状態でございますけれども、付着物が傷についている形で、これはカメラでこのような形で見つかりました。

C-SG（蒸気発生器）に関しては、後でまた御説明いたしますけれども、ここに書いてありますような三つの長さ、幅、減肉率があったということでございます。

Aの付着物を回収して分析をした結果が次のページにあります。伝熱管との接触想定部で光沢が認められ、あるいは筋状痕が確認されたというものです。

次のページで、X線回折とEDS（エネルギー分散型X線分析）を行いまして、付着物の主成分が酸化鉄、主にマグネタイトであるということでございます。また、伝熱管の母材、ニッケル、クロムの成分も接触部において検出しているものでございました。

6ページでございますけれども、Cの蒸気発生器の伝熱管についてですが、これについては、傷があったところの下部の第二、第一管支持板上にあるスケールを300個ほど回収をして、その中から、後で御説明しますような接触痕なり、伝熱管の成分が検出されたものが発見されています。

7ページでございますけれども、そのうちの一つ、スケールC2というものがありますが、こちらは傷をつけたであろうというものについて回収をしたところ、伝熱管の外径の曲率に近いものがあったというものでございます。それから、SEMの観察結果で筋状痕の確認をしています。

次のページでも、接触痕があったところについての管支持板の主成分のクロムであったり、あるいは伝熱管の主成分であるニッケル、クロムといったものも検出をされているものでございます。

9ページは、仮にこういったものが伝熱管と接触をしていたとすると、どのような状態で接触をしていたかということ当てはめてみると、このような形ではないかというのが

図示されているものでございます。

10ページですけれども、こちらはもう一つのスケール、C3のスケールですが、これについても同様な結果ということで、接触痕なり、ニッケル、クロムの成分が見つかったものでございます。

12ページもそれを当てはめてみると、このような形で接触したのではないかと推定をしているものでございます。

13ページでございますけれども、もう一つのC4スケールということでございます。これについても、筋状痕があるということとか、あるいは次のページでニッケル、クロムの成分が見つかったものになります。

これを当てはめてみると、15ページのような形ではないかということで、これについては、半分ほど欠けた状態で見つかったのではないかと推定しているものでございました。

このようなスケールがなぜ生成するのかということについて、16ページでございますけれども、メカニズムでございます。

図の一番右側の図を見ていただくと、二次側の給水の中に鉄イオンが含まれていますけれども、それが持ち込まれたときに、伝熱管の下部の方で給水の温度が急激に上がることによって、給水中の鉄の溶解度が下がって析出されるということだと考えています。

それがだんだん上に蒸発とともに行くと、上の伝熱管の上部の方は、鉄の微粒子が残留をするということでございまして、それによって、下は稠密なものがスケールにつきます。上はポーラスなものがつくという構造になっているということでございます。

それが17ページに平成8年に高浜発電所3号機で伝熱管を抜管調査した結果がございまして、こちらで同じように断面マイクロ観察をした結果がございまして、上のUベンダに近いほどポーラスなものがあって、下の方は稠密なものがついていることが確認されています。

今回、高浜発電所4号機についての結果ということで、18ページでスケールを取りました。下部の第一、第二管支持板の間から採取したものと、第七管支持板より上の方で採取したものとということで、二つほどありますけれども、同様に上の方はポーラスで、下の方は稠密なことが分かりましたということでございます。

19ページでございますけれども、このスケールの問題というのは以前からあったわけですが、給水の水質を管理することによって、できるだけそういったものがないようにする、鉄を持ち込まないようにすることを努力してきたという変遷をここに書いています。一番古いプラントだとリン酸塩などを使っておりますけれども、最近は、ここに書いてあります高アンモニア注入ということで、pHを高めにして、それによって鉄の溶解を防ぐ、抑制するということが取られているところでございます。

このような変遷をしているわけですが、次の20ページでございますが、このような処理によって、給水中の鉄の含有量がだんだん減ってきているということでございます。4号についての履歴としては、このような形になっていて、これまでの累積、合計として、

SGの中に鉄が持ち込まれた量としては、2,490kgぐらい持ち込まれているのではないかと推定をしているところでございます。

21ページでございますけれども、今回、傷をつけたであろうスケールを断面マイクロ観察したところ、このような形で稠密層が主体なものだということが分かりました。そういうものがこの図でございます。全体の厚さが0.2~0.3mmぐらいなのですが、その中の稠密層がほとんど0.1以上の厚さがあるということでございます。

次の22ページでございますけれども、同じように0.2~0.3の間の厚さであって、かつ稠密なものです。稠密なものというのは、空隙率5%以下のものの部分を指すとしておりますけれども、それについて、スケール3個を用いて摩耗試験を行いました。

摩耗試験を行った結果は、スケールを固定しておいて、それに伝熱管を振動させて、それでもって摩耗するものでございますけれども、減肉摩耗比がございまして、スケールよりも伝熱管の方が多く摩耗するということが分かったところでございまして、この結果から、スケールが傷をつけたのではないかと考えています。

なお、前回、高浜発電所3号機の定期検査のときに、同じように異物ではないかという外面からの減肉がございましたけれども、これについては、同じようなスケールの摩耗試験をしています。このときに取ったものは、第七管支持板より上から取ってきたスケールです。厚みが厚いので、厚い方がもしかしたらつきやすいのではないかとということで取ったものなのですが、厚いものであったとしても、ポーラスなものが多かったということです。それによって摩滅してしまったので、前回のときはスケールが原因ではないと推定をしたということでございます。

推定原因ということで、23ページでございますけれども、左側の図は、先ほど言った鉄が持ち込まれたスケールが生成されたということと、生成されたスケールがプラントの起動停止によって剥離をすることを考えています。

まずプラントを起動して、運転中、熱伸びでもって伝熱管が伸びます。そのときにスケールがついているわけですが、運転中に鉄が持ち込まれることによって、隙間に鉄が入り込んで、上から下までスケールに鉄が付きつきます。停止をすると、熱収縮によって、密着が弱いところでしわ寄せがきて剥離をするというメカニズムでもって、そのスケールが下に落ちる形だと思います。

結局、それが浮き上がってきていて、管支持板の下面に貼りついて、それと伝熱管が振動することによって減肉をします。これは以前、異物で減肉をするということと同様のメカニズムを説明しましたが、そのような形で傷がついたのだろうと考えられているところでございます。

24ページは、そういうことであれば、対策として彼らが考えているものがありまして、それは薬品洗浄をするということでございます。薬品洗浄をすることによって、スケールが脆弱化することが分かっております。これは国内でも、海外でも実績があるやり方ですが、それで行いたいということでございます。

薬品洗浄のやり方については、24ページに書いてあるようなやり方でございます。

薬品としては、エチレンジアミン四酢酸を使って洗うということでございます。

今回、3号機について薬品洗浄を試みた結果として、25ページにあるように、スケールが脆弱化しているということでございます。いわゆる稠密層の厚さが薄くなっているということございまして、その薄くなった結果として、このぐらいの厚さのものだとなっていて、その摩耗試験をしたところ、すぐに欠損をしたりとか、摩滅する量が多かったりということが分かっているところでございます。

その次の26ページに断面マイクロ観察ということで、洗浄前と洗浄後の回収スケールの状態です。洗浄前は稠密層厚さが0.14あったものが、0.08、0.06ということで、少し下がっているということございました。

こういったことをやって、彼らとしては、保全指標として27ページにあるようなスケールの稠密層の厚さ、摩耗体積比は、伝熱管の摩耗体積を割ることのスケールの摩耗体積ですけれども、これを用いて管理をしていこうと考えているところでございます。

今回、傷をつけたものは、ひし形に書いてあるような領域にあるものでして、稠密層厚さが0.12~0.16ぐらいの間、そのときの摩耗体積比としてはこのぐらいだということございまして、どうもこのぐらいのところで起きたのではないかと考えていますということです。

右側の図にある青い四角がございましてけれども、ここの部分に入っていれば、傷をつける可能性が低いのではないかと。逆にここから出ている、これよりも外側、ほとんどのものがそうなのですが、そういったスケールが見つければ、薬品洗浄をして脆弱化を図ると考えているところでございます。こういったものを今後行いたいと考えているところでございます。

28ページですけれども、こちらは他プラントへの水平展開ということで、高浜発電所3号機、高浜発電所4号機以外に大飯発電所3号機、4号機、高浜発電所1号機、2号機、美浜発電所とございましてけれども、過去、例えば3号機、4号機に関していうと、直近で薬品洗浄をしています。したがって、同じような事象は起きていないのですけれども、一応彼らとしては、2定検ごとにスケールを取ってきて、確認することをしようとしています。

SGRは、蒸気発生器を取り替えたプラントですけれども、これについては、そういう意味からすると、鉄の持込み量が少なく、洗浄はまだしていませんけれども、これについてもスケールを取ってきて、確認することを考えているところでございます。

最後のページは、先ほどマグネタイトということを申し上げましたけれども、そのX線回折の結果でございまして、ピークが出ているところのパターンを見ると、マグネタイトだと分かるということございました。

30ページは、スケールの付着現象ということで、先ほど私の説明があった、いわゆる溶解した鉄がスケールとして付着をする場合に、鉄イオンとか、粒子とか、幾つかの状態が

ありますけれども、お互いに行き来をしながら付着をしていくということでもございました。

私からの説明は以上でございます。

○更田委員長

御意見はありますか。

山中委員、どうぞ。

○山中委員

本件は、関西電力の高浜発電所4号機の蒸気発生器伝熱管の外面に傷が入ったという、損傷が起きたという報告でございますけれども、3号機、4号機を合わせて、今回の件を合わせると計4回、同じような現象が定期検査ごとに見つかっているわけでございます。

これまで炉内への金属片の持込みが原因ではないかということで、対策を講じたわけですが、対策後、4号機で同じような伝熱管の外面の損傷が生じたということで、原因は金属片の持込みなのか、そのほかの要因なのかということで調べたわけでございます。

当初、私自身も信じ難い原因が報道されたわけでもございますけれども、かなり詳細に調べて原因推定をしております。伝熱管の表面に付着した酸化物 Fe_3O_4 、マグネタイトが伝熱管に傷をつけた要因ではないかということで推定をしております。

低温部で溶出した鉄のイオンが高温部の伝熱管で酸化物として析出して、それが95%以上の密度になって、かなりの大きさのものがスケールとして生成します。これが剥がれてかなりの大きさのものになって、伝熱管を損傷したという推定をしております。

ちなみに、高浜発電所3号機、4号機では、伝熱管の化学洗浄を行っておりませんで、スケールが残存したままの状態になっていました。他のPWRでは、熱効率を上げるために伝熱管の化学洗浄を行って、スケールをできるだけ少なくしたという事実があるようでございます。御議論いただければと思います。

○田中委員

何点か教えてください。関西電力に聞いた方がいいか分からないのだけれども、これは21回と22回の点検においては、このような事象が見られなかったのかというのが一つの質問です。

もう一つは、福島第一原発事故後、数年間、運転休止をされていて、その後、3回運転し、その間、2回ぐらい点検があつて、今回、3回点検なのだけれども、運転休止中と運転、あるいは点検時の作業との関係について説明があつたのか、教えていただければと思います。

○武山原子力規制部検査グループ安全規制管理官（実用炉監視担当）

実用炉監視部門の武山です。

高浜発電所3号機、4号機に関しては、1年前ぐらい、あと、その前もそうですけれども、外面からの減肉と見られるものはあつたのですが、それに対しては、異物が原因だろうと推定しています。

そのときに、いわゆるスケールについても一応試験はしています。試験をした結果とし

て、スケールがすぐに摩滅してしまって、見つかったぐらいの深さの傷をつけるということではないだろうということになっています。

そのときのスケールは、上部から取ってきたということで、ポーラスな構造だったということが、結果としてそのような結果になってしまったのだろうと考えられているところでございます。

ただ、あともう一つは、異物の管理の話ですけれども、今回、このような形で結果が出ていますが、基本的には異物対策を徹底することは継続する形になりますので、異物についても徹底をするということになります。

○田中委員

それと、先ほど薬品洗浄はしていなかったということなのだけれども、数年間の長い期間における運転をしていなかった状態、あるいはその後3回ぐらい運転したのでしょうか、その間に点検があって、いろいろとチェックをしたのだと思うのだけれども、その辺の作業とか、運転休止が今回のこれに原因があったかどうかということはよく分からないのですか。

○武山原子力規制部検査グループ安全規制管理官（実用炉監視担当）

高浜発電所3号機、4号機は、長期停止をしていたわけです。非常に長い期間だったので、その間、二次系に関しては、ヒドラジン水で保管をしていました。それで、実はヒドラジン水で保管をすることによって、スケールが伝熱管から剥がれやすくなっていたということもあって、かつ今まで洗浄もしていなかったもので、稠密なスケールがついたままだったということですので、それが、剥がれて傷をつけることもあるのかという状態だったのではないかと考えられています。

○更田委員長

ほかによろしいですか。

石渡委員、どうぞ。

○石渡委員

スケールというのは、そういう液体の中から析出して、壁にくっついてできたものと理解をしていますけれども、これが磁鉄鉱だと、マグネタイトだということなのですが、マグネタイトというのは、言葉のとおり、磁力を持っていて、磁石にくっつくのです。液体の中にこういう破片が回って、液体は水ですけれども、その水の中に交ざって回っていて、それが隙間に入り込んで悪さをするというのであれば、流路の途中に磁石を置いておけば、それでかなり回収できるのではないかと思うのですけれども、そういうことはやっていないのですか。

○武山原子力規制部検査グループ安全規制管理官（実用炉監視担当）

現状はそういうことをやっておりません。

○石渡委員

私は専門外ですから、役に立つかどうか分かりませんが、物が磁鉄鉱であるとい

うことであれば、そういうことも一つのやり方としてはあるのではないかと思います。

以上です。

○更田委員長

ほかにありますか。

これは密度の高い、高密度のスケールが見つかったから、そこが根拠というか、大本です。当初見ていたような密度の低いスケールだと、外側から細管損傷するほど強度はないだろうと、要するにもろい、ないしは軟らかいだろう。高密度のものは見つかったから、私も最初にスケールとはにわかに信じ難いと思ったのですけれども、現にあったからという話なのだろうとは思っています。

見つかった高密度のスケールの機械的特性を測れるものなのですか。

○武山原子力規制部検査グループ安全規制管理官（実用炉監視担当）

硬さとか、そういうものですね。そのデータはまだもらってはいないので、分からないのです。

○更田委員長

山中委員、どうぞ。

○山中委員

かなり大きなスケールが取れていますので、いろんな機械的な性質は取れると思いますし、それはもう研究の話になろうかと思えますけれども、そういう機械的な性質を使って、例えばFEMのような解析をして、摩耗が起きるかどうかというのは、評価はできると思えます。そこまではやっていないですね。

○更田委員長

スケールの表面から細管の合金成分が見つかったので、そのスケールが細管を削ったのではないかというのは、ついているから、その痕跡があるからですけれども、本当にそんなに硬いというか、スケールができていますか。

一番単純なことで言えば、固定してあって、マイクロインデントみたいなものをやるときに、荷重と変位を測定してやればというところです。

○山中委員

それで十分に分かると思いますし、4点曲げ試験もこれぐらい大きなサンプルが取れているのでしたら、十分に取れると思います。機械的な性質を測ろうと思えば、十分に測れると思います。

先ほどの例の件でもそうですが、あくまでも推定原因として、こういうことも考えられるということで、異物管理と並行してやってもらわないとまずいと思います。信じ難い結果ですけれども、こういうことも考えられるという、あくまでも推定原因の一つだと私は思っております。

○更田委員長

こんな大きさがあるということ自体、ある程度の機械的強度を持っていないと、大きな

形で剥離しないので、そういうことなのだろうと思いますけれども、密度が十分高く、言い換えれば、機械的強度が十分にあれば、一旦剥離してしまえば、そのスケールもデブリと同じようなことかということになるわけですね。

明らかに化学的洗浄であるとか、そういったものとの間に相関が見られるのであれば、洗浄をかければということなのだろうと思いますけれども、せっかくという言い方はおかしいですが、ただ、高密度のスケールが回収されたのであれば、それに対して少し調査をしてもらえればと思いますが、これは関西電力にしてもらえればということです。

その上で、これは報告を受けたということによろしいでしょうか。

(「はい」と声あり)

○更田委員長

ありがとうございました。

三つ目の議題は「第44回技術情報検討会の結果概要について」。

説明は遠山技術基盤課長からお願いします。

○遠山長官官房技術基盤グループ技術基盤課長

技術基盤課の遠山です。

本年1月27日に行いました、第44回技術情報検討会の結果の概要について、御報告をいたします。

お手元の資料の2ページから概要を数ページにまとめてございます。

まず最初に、安全研究や学術的な調査・研究から得た最新知見について報告をいたしまして、特に3件について報告と議論がございました。

最初の案件は、土木学会の論文集に昨年の11月に公表されました、海底地滑りによる津波の評価手法に関するものでございます。

地滑りによる津波の評価につきましては、今までは過去に地滑りが起こった場所を復元して、津波の大きさを計算するというやり方を取っておりましたが、この論文では、そうでない場所でも地滑りが起こりそうな場所を探して、津波の評価をするという、新しい提案があったものでございます。

これにつきましては、このような手法の提案が初めての論文でありましたので、事業者の皆さんも自主的にこのような技術の動向をフォローしていただく、規制側も新しい知見が得られれば、引き続きフォローをしていくという議論となりました。

二つ目は、サンプスクリーンを通過したデブリが炉心に与える影響です。これは過去にも何度も検討が実施されておまして、第35回の原子力規制委員会においてもその状況を一度御報告しておりますが、その後、事業者が現在実施している検討の状況を公開会合で聴取しましたので、その内容をこの検討会で報告いたしました。

PWRの事業者につきましては、現在、試験を実施中であり、併せて解析なども実施しておりますが、今まで得られた知見では、デブリがいわゆる下流側として炉心の入り口で流路を閉塞してしまっていて、長期冷却が可能でないということにはなさそうだという見込みが得ら

れている。しかし、引き続きまだ試験を実施するものでございます。

BWR（沸騰水型原子炉）については、冷却材配管の保温材を変更するので、今後問題はないと考えているということでございましたが、いずれにしましても、事業者の今後の検討状況についてはフォローをしていきたいと考えております。

三つ目は、いわゆる電気品、計測制御品の電磁両立性、EMCと呼んでおりますけれども、これに関する規制動向の調査をしたものでございまして、主に米国、ヨーロッパの規格を調査いたしまして、特に機器の試験の条件などについて、体系立った規格が用意されていることが分かってきたというものでございます。

これにつきましては、中間報告でございまして、引き続きこの調査を進めていく。その中では、自然界の磁気嵐のようなものについても、段階を踏んで調査をする予定であるという議論が行われました。

次に資料の右下7ページでございしますが、国内外の原子力施設の事故・トラブル情報を分析しておりますけれども、そのスクリーニングの結果として特徴的であったものを数件御報告いたしました。

そのうち、二次スクリーニングに移行するといたしましたものが一件ございまして、資料の右下の8ページ、これは米国のAP1000のプロジェクトにおいて、格納容器内の配管のサポートの塗装が、本来使うべきものとは違うものが使われていたという不適合があったというものでございますが、これについては、引き続き調査をするために、二次スクリーニングへ移行することといたしました。

その他、細かい情報につきましては、技術情報検討会の資料を添付としてつけております。

私からの報告は以上です。

○更田委員長

御質問、御意見はありますか。石渡委員、どうぞ。

○石渡委員

最初に御報告いただいた地滑りによる津波の件ですけれども、基本的に通しの23ページに、最後の結論として規制対応案が書いてありますが、事業者の自主的な取組である安全性向上評価の中で取り扱うのが適当であると考えているということなのですけれども、それはそうだと思いますが、要するにまだ地滑りが起きていないような斜面に、この程度の地滑りが起きるといふ仮定を置いて計算をするという手法も、場合によっては妥当性があることもあるように思いますので、適宜、規制の中でもこういう所見といいますか、新しい知見に配慮をしながら、審査を進めていくことも大事ではないかと思っております。

以上です。

○遠山長官官房技術基盤グループ技術基盤課長

技術基盤課の遠山です。ありがとうございます。

実際、この検討会の中でも、石渡委員から全く同じ趣旨の御発言がありまして、概要に

も書いたのですが、報告を省略しまして申し訳ございません。おっしゃるとおりですので、引き続きフォローをしていきたいと考えております。

○更田委員長

これは石渡委員のおっしゃるとおりで、3ページ目に「本論文により設置許可基準規則の解釈及び津波審査ガイドを変更する必要はない」とあります。これはそうなのだろうと思いますけれども、最新の知見に関する事業者の自主的な取組に委ねるのが適当であるかという、私は適当ではないと思っていて、プラントの故障とか、事業の遂行に支障となるものに関しては、事業者インセンティブが働くわけだけでも、新しい津波要因を見つけてこい、ないしはないかどうか確認しろ、ずっと見ているというのは、正しい主張ではあるのだけでも、強いインセンティブが働くとも考えにくいので、これは定期的にどうしているかと聞く、場合によっては、震源を特定せずであったような話ではあるけれども、これは規制当局として、技術基盤課として、議論を迫りかけてほしいと思います。

ほかにありますか。

すごく長い話がずっと続いている、ストロイノブロッケージで始まって、ずっとこれをやっていると、国際機関でもダウンストリームエフェクトというのは、NEAでタスクグループを作ったりして、ずっと迫りかけている話で、まだやっているのかと思いつつも、一方で、この後、別の話として、AP1000、ボーグルでの格納容器内塗料の話が出てきた。ダウンストリームエフェクトの議論をOECD/NEAで議論しているときに、確かに格納容器内の塗料の話は出ていて、シビアアクシデント条件、要するに温度が上がった条件になったときに、塗料の流出がサンプスクリーン閉塞させないかという議論はあったのです。たしか旧規制当局も一定の関心は向けていたと記憶をしています。原子力安全・保安院での議論なのか、余り確かな記憶ではないですけれども、塗料の議論はあった。

歴史的経緯を見ると、我が国はシビアアクシデント対策が規制要求とされて議論されたのは、いわゆる新規制基準、原子力規制委員会発足後であるのだけでも、米国の場合、ざっくり言えば、塗料が規制対象になっている。ここは迫りかけてほしいと思います。ボーグルのものは、二次スクリーニングが残っていますけれども、少し迫りかけてほしいと思いますし、あくまでダウンストリームエフェクトとの関連もしっかり押さえてもらいたいと思います。まずは米国の規制が何を根拠に規制をかけているのかというところを調べてもらえればと思います。

ほかにありますか。

よろしければ、本件はこれで報告をいただいたということにします。ありがとうございました。

四つ目の議題は「令和2年度第3四半期における専決処理について」。

説明は児嶋総務課長からお願いします。

○児嶋長官官房総務課長

総務課長の児嶋でございます。

それでは、令和2年度第3四半期における専決処理につきまして、御報告いたします。資料4を御覧ください。

まず冒頭でございますが、第3四半期における報告を要する専決処理案件は、合計92件でございました。大体120件程度が多いので、それより少し少なめでした。第1四半期、第2四半期ともに118件で、それより減っております。第1四半期、第2四半期よりも減っておりますが、令和元年度の第3四半期も89件と同程度でしたし、必ずしも新型コロナの影響ではなく、全般的に少なかったと感じております。

それでは、個別に御説明いたします。

一番の炉規制法（核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律）の関係は80件でございました。

特に（1）原子炉施設等に係る保安規定の変更の認可関係は19件でございます。

例にあるのは、人形峠の加工施設で、三条改正を受けて使用前事業者検査を実施すること等を規定するもので、これ以外の試験炉や研開炉、廃棄物管理施設において同様の改正をするものが、19件中にこれ以外にも6件ございました。

あと、参考で通しページの5ページを御覧いただいでよろしいでしょうか。一番上に11番で、柏崎刈羽の保安規定の変更認可が10月30日付でございます。これは7つの約束に関わるものでございますが、平成25年9月27日に申請があって、令和2年の認可となっております。これは設置変更許可と工事計画認可と一緒に平成25年に保安規定の申請もございまして、その後、許可とか、工認の審査が先行したために、認可がこれぐらい遅れたものでございました。

続きまして、また1ページ目に戻っていただきまして、（2）の原子力施設等に係る核物質防護規定の変更の認可関係は22件でございました。

例のものもそうですし、それ以外も、いずれもいわゆる工事等に伴う防護措置の変更に関するものでございました。いつもそうですけれども、一つの申請に対して、関係省庁への意見聴取の決裁と認可の決裁、一つの申請に対して二回決裁がございますので、実質11件でございます。

この関係で、もう一回、通しページの6ページ目を御覧いただいでよろしいでしょうか。一番下の20番を御覧いただきまして、今回は本年2月10日の原子力規制委員会で、原子力規制委員会よりどういう申請、認可がなされているかということは、できる範囲で公にすべきという御意見がございましたので、申請概要欄を一つ設けまして、核物質防護との関係で可能な限り丁寧に記載することとしております。

また、工夫としまして、7ページ目の一番上を御覧いただきますと分かるのですが「(20と同伴)」とございます。意見聴取の決裁と認可の決裁、一つの申請に対して二回やっておりますので、その関係が分かりやすくなるように、このような同伴のものもあえて記載してございます。このような工夫をしているということを御報告させていただきたいと思っております。

それでは、もう一度、1 ページ目にお戻りいただいでよろしいでしょうか。続きまして、(3) の原子炉施設等に係る廃止措置計画の変更の認可関係は4件でございます。

例にあるのは、昨年、伊方発電所の2号炉で廃止措置計画を認可いたしまして、その関連で1号炉の廃止措置計画についても変更を要したので、その変更認可をしたというものでございます。

これ以外の残り3件でございますが、残り3件はいずれも三条改正を踏まえて、品質マネジメントシステムを規定するものでございました。

続きまして(4)でございます。原子炉施設等の型式の証明関係は2件でございます。

例にあるのは、東芝エネルギーシステムズがキャスクの型式証明を申請したものでございます。

2件中、もう一件は、日立造船がキャスクの型式証明を(申請)したものでございます。

前者、東芝エネルギーシステムズの申請は平成28年で、今、申し上げたもう一件の方、日立造船に関わるものは平成30年の申請でございました。いずれも申請から承認まで期間が空いておりますが、これはともに昨年11月のRFS(リサイクル燃料貯蔵株式会社)の事業変更許可を踏まえた補正を行う必要があったため、時間がかかったものでございました。

続きまして、1 ページ目でいいますと(5)でございます。核燃料物質の使用の変更の許可関係、10件でございます。

例にありますジェー・シー・オーの変更許可は、不要な焼却設備の解体、又は管理区域の変更を行うためのものでございました。

それ以外の9件は、ジェー・シー・オーと同様に、設備の解体に伴うものや、それ以外にも使用目的の変更や年間予定使用量の変更などもございまして、中身としては様々でございました。

続きまして(6)核燃料物質の使用に係る保安規定の変更の認可関係は7件でございます。

例にあるのは、原科研の設備の解体に伴うものでございました。

それ以外に6件ございまして、6件のうち5件は、三条改正を受けて、使用前事業者検査を実施することを規定するものでございました。

続きまして、その下です。(7)核燃料物質の使用に係る核物質防護規定の変更の認可関係は2件でございます。

例にある原科研の特定核燃料物質の量などを変更する申請について、意見聴取を行う決裁と認可という決裁、1セットでございました。

ちなみに、これらにつきましても、別表では申請の概要を従前より丁寧に記載してございます。

2 ページ目に行ってくださいまして(8)でございます。国際規制物資に係る計量管理規定の変更の認可関係は7件でございます。

第1四半期と第2四半期は、約30件近くございました。これはそれぞれ一昨年12月に実

態に合わない計量管理規定を、LOF事業者（「施設外の場所」を有する事業者）に見直しを要請した関係で、30件くらいまで増えておったものでございますが、今回は一段落して7件と通常程度になってございます。

今回7件中、（前は）ほとんどが主要測定点の設定に関するものでございましたけれども、今回7件中4件が組織体制の変更に関して、計量管理規定を変更するものでございました。

続きまして（9）でございます。東京電力福島第一原子力発電所に係る実施計画の変更の認可関係は7件でございます。

例にありますのは、いわゆるハンドル部が変形した燃料を輸送する容器を追加すること等に関するものでございました。

それ以外の6件でございますが、6件のうち4件は工事に係る廃炉作業に関するもの、6件のうち残り2件は、防護措置の変更に関するものでございました。

最後です。RI法（放射性同位元素等の規制に関する法律）の関係、2番でございますが、これは12件でございます。大体同程度です。

今回は（10）でございます、使用の許可又は変更の許可関係が12件ございました。

12件のいずれもいつもどおりでございますが、許可の大半が放射線発生装置の設置や変更に関するものでして、今回も12件中9件がそのようなものでございました。

私からは以上でございます。

○更田委員長

御質問、御意見はありますか。よろしいですか。石渡委員、どうぞ。

○石渡委員

二つあるのですけれども、一つは5ページの11番の柏崎刈羽の件なのですが、これはたしか原子力規制委員会です承したのが昨年9月だったのではないかと思うのですけれども、これが昨年10月30日に認可したということで、1か月ぐらい後になると思うのですが、それは何かほかに理由があったのか、いつもこれぐらいのスピードでやるのかというところをお教えてください。

○正岡原子力規制部審査グループ実用炉審査部門管理官補佐

実用炉審査部門の正岡と申します。

柏崎については、昨年9月23日の原子力規制委員会でおおむね7項目について了承いただきまして、工事計画の方がその後、耐震計算書のミス等が少しありまして、工事計画の認可日が10月14日で、工事計画から保安規定で拾うものを最終チェックして、保安規定の補正が10月26日に最終的に出てきたということで、10月30日になったということで、工事計画、保安規定の順を追っていった結果、こうなったということになっています。

○石渡委員

ありがとうございます。

もう一つは、46番、12ページなのですけれども、これも平成28年に最初の申請が出され

て、承認されたのが去年の12月ということで、4年近くたっているわけですが、これは金属キャスクの件なのですけれども、何でこれだけ時間がかかったのですか。

○石井原子力規制部審査グループ核燃料施設審査部門企画調査官（貯蔵）

核燃料施設審査部門の石井でございます。

先ほど総務課長からも御説明があった部分あって、後半の1年間はRFSの審査の関係と関わっている部分と、今、石渡委員が指摘された部分、前半の部分で事業者側が燃料集合体の軸方向の出力分布の再評価を行いました。設定を変えて、遮蔽解析と除熱解析をやり直した部分があったので、そこに少し追加で時間がかかっている部分がありました。46番については、そういう形になってございます。

○石渡委員

そうですか。事業者側が再解析をする必要があったということですね。はい。

○更田委員長

ほかにありますか。

それでは、本件は報告を受けたということで、ありがとうございました。

本日予定した議題は以上ですが、ほかに何かありますか。

伴委員、おととい、1F（東京電力ホールディングス福島第一原子力発電所）検討会（特定原子力施設監視・評価検討会）をやっていましたけれども、特に何かありますか。

○伴委員

新聞報道等もいろいろとなされていますけれども、この間の2月13日の大きな地震のときに、1Fのサイトでどれぐらいの揺れがあったのかというデータを取れる、ある意味いい機会ではあったのですが、結局それが取れなかったという報告があって、そもそもなぜだということを聞いたら、地震計は故障していました。故障して、それを知っていたのかと聞いたら、知っていたけれども、直していなかったという事案が出てきたということがございました。

それから、会議の中でも指摘しましたけれども、地震が起きてから原子力規制庁に報告が来るまでの時間の遅れというものが、ちょっと看過できないものがあったので、そこについても指摘したのですが、それについては、調べて改善しますという答えでした。

○更田委員長

まず最初の地震計の方は、金子さん、実施計画の認可対象ではないのですね。

○金子長官官房審議官

原子力規制庁の金子です。

認可の対象ではございません。

○更田委員長

認可対象の地震計はないのですか。

○金子長官官房審議官

実施計画の中で認可したものはないです。過去からついているものは、もちろんござい

ます。

○更田委員長

元からあるものですか。

○金子長官官房審議官

元々設置許可などのときにつけてあるものは、一応規制で認めたものがあります。

○更田委員長

それは今回どうだったのですか。

○金子長官官房審議官

それはほとんど動いていないと思います。たしか全部動いていないです。

○更田委員長

当初、設置許可の際の地震計というものがあって、それは事故の際に終わっているわけですね。

○金子長官官房審議官

さようございます。

○更田委員長

実施計画の中で新たに認可したものはないわけですね。

○金子長官官房審議官

ございません。

○更田委員長

今回つけた地震計というのは、故障していたということですね。

○金子長官官房審議官

昨年3月ぐらいにつけたと聞いていますけれども、その後、故障して、修理をしていなかったということです。

○更田委員長

それは地表面のものですか。

○金子長官官房審議官

今回聞いたのは、3号機の1階とオペレーティングフロア、5階の2か所に設置してあったと聞いております。

○更田委員長

両方とも落ちていたのですか。

○金子長官官房審議官

別の要因だと聞いておりますけれども、両方とも故障していたようです。

○更田委員長

3号機の1階とオペフロですね。

○金子長官官房審議官

はい。

○更田委員長

どうぞ。

○田中委員

私も月曜日に参加してございまして、特に廃棄物関係で何点か質問が出て、こちらからも指摘したところでありまして、あと、HIC（高性能容器）のスラリーが保管容器で大丈夫なのか等々についても、線量と影響との関係をしっかりしろということを言って、伴委員から問題があるようだったら、土を変えろということも言いました。

また、いろんなスラリーがあるのですけれども、これについてはリスクマップの話の中で、目標をしっかりと設定させてやりますと言っていました、これはしっかりとこれから見ていかなければいけないと思いました。

○更田委員長

石渡委員、どうぞ。

○石渡委員

3号機以外の号機の地震計というのは、ちゃんと動いていたと理解しているのですか。

○金子長官官房審議官

すみません、私どももまだ確認中ですので、確認させていただきます。

○更田委員長

伴委員、どうぞ。

○伴委員

補足ですけれども、今、田中委員から発言のあったHICに入っている吸着塔類の処理ですが、その実施計画が非常にずさんといいますか、内容がなっていないのです。本来、担当者同士でやり取りされるのですけれども、余りにもひどかったので、検討会の席で取上げて、こんな状態である、しっかりしてくれという話をしました。先ほどの地震計の話もあって、東京電力として十分なリソースを1Fの廃炉作業に投じているのかという、そこに首をかしげたくなるような状況ではあります。

○更田委員長

順番にいけますが、まず地震計の話でいうと、検討用地震動が設定されていて、別のハザードではあるけれども、津波についても検討用津波高さが設定されている。これはあくまでSs（基準地震動）や設計基準津波高さに相当するものではないけれども、ただ、検討用地震動、検討用津波高さが設定されている以上は、それに対して検認していく必要がある、これは調べていないということだったのだろうけれども、海上の水位計、地震計について確認をして、報告をしてもらいたいと思います。

○金子長官官房審議官

分かりました。

○更田委員長

それから、HICの実施計画については、その後の改善がされていなかったと言え、され

ていなかったのかもしれないけれども、原子力規制委員会が発足して、1F検討会をやり出したときに、最初、HICでものすごく苦労したのです。担当が自分だったからよく覚えているけれども、HICで苦労したのは、元々米国で使われているものを持ってきてという話だったのです。

それから、性能保証なども時間との闘いで、急いでいたのも事実なのだけれども、あのときの審査で、当時のままだったら、今、ずさんと言われるのは仕方がないかもしれないけれども、当初の実施計画には致し方ない部分があったと思っています。当時は落下などに注視せざるを得なかった事情はあるのだらうと思います。

そして、HICに対するこれからの規制は、移し替えろと言うのは簡単だけれども、簡単にできる話ではないし、どこからどう手をつけるのか。今はとにかく水分を除去するというのが最初の話だらうと思います。ただ、設置場所にしてもそうだし、今のHICはボックスカルバートに積んでいるような状況ですけれども、これに代わる設置方法、まずその検討というか、提案をしてもらうことが大事なのだらうと思います。HICはそろそろ耐用年数も来る話なので、そうはいつでも、これはしゃくし定規にはできない。望ましい方向はいくらでも言えるけれども、やれるかどうかはなかなか分からない。なので、HICはじっくりやる必要があるのだらうと思います。

どうぞ。

○伴委員

今、議論になっているのは、HICから水分を除去して、より安定的な形に持っていくための処理に関する実施計画が出てきているのですけれども、その内容がずさんであるというところが問題になったということと、HICの線量はきついものがあるのではないかという指摘が従前からあるのですけれども、そこの評価ももうちょっときっちりやって、その上で場合によっては移替えということも視野に入れなければいけない。まだ結論が出たわけではないのですけれども、そういう議論をしました。

○更田委員長

いずれにせよ、最後は移替えになるのです。今の保管方法は中間系だから、いずれにせよ移替えにはなるのだらうけれども、ただ、第二次移替え、第三次移替えとやると、延々と続くわけだけれども、どこかで安定した管理方法を提案してもらわなければいけないだらうと思いますが、強烈に線量が高いので、作業安全の観点も十分に考えなければならぬので、これはずっと前から言い続けている話で、昨日、今日の話ではないと思います。同様の問題は、AREVAスラッジであるとか、ゼオライト土のうにも存在するのだらうと思います。

それから、シールドプラグ裏の有意な量というか、相当な量のものが我々の調査分析で見つかりましたけれども、それについて、言及はありましたか。

○金子長官官房審議官

原子力規制庁の金子でございます。

私から、我々の調査分析の結果を踏まえて、どのような対応方針になるのかということ伺いました。

小野CDOから、オペフロの作業をこれから当面計画している部分につきましては、当然昔から高線量であるということそのものは分かっていたので、それはそれで気をつけながらやります。

一方で、将来ここにたくさんの放射性物質があることを踏まえた作業をしなければいけないことについては、技術的な検討を改めてするし、その状況を東京電力としてもきちんと把握する取組をこれから直ちにやってまいるというような方針については、言及がありました。

○更田委員長

これは別の場での話ではあるのだけれども、シールドプラグ裏面に予想をはるかに超える大量の核燃料物質と思われる放射性物質が存在したということに関して、シールドプラグ周りの線量が高いことは分かっていたと話をすり替えられてしまうことが度重なっているのです、それとは別で、シールドプラグ付近の線量が高いことはみんな知っています。

それから、シールドプラグ付近に放射性物質、核燃料物質が付着するであろうということは、構造から誰しも知っていたことだけれども、その予想をはるかに超えて、桁を超えてあれだけのものがあるのではないかという分析が出たことが本質なので、その議論をすり替えられないようにしてもらいたいと思います。

今後のアプローチの議論というのは、急ぐという話ではないけれども、NDF等も含めて、じっくり議論してもらいたいと思います。

よろしいですか。ほかに何かありますか。

それでは、以上で本日の原子力規制委員会を終了します。ありがとうございました。