

令和5年度原子力規制委員会
第60回会議議事録

令和6年1月24日（水）

原子力規制委員会

令和5年度 原子力規制委員会 第60回会議

令和6年1月24日

9:00～10:45

原子力規制委員会庁舎 会議室A

議事次第

議題1：原子炉補機冷却システムの汚染に関する調査・分析から得られた知見の規制への反映に向けた検討状況

議題2：国特有の安全文化フォーラムへの参加報告

○山中委員長

それでは、これより第60回原子力規制委員会を始めます。

最初の議題は「原子炉補機冷却系統の汚染に関する調査・分析から得られた知見の規制への反映に向けた検討状況」です。説明は、技術基盤課の遠山課長からお願いいたします。

○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。

本件は、東京電力福島第一原子力発電所事故の知見の規制への取り入れに関しては作業チームを設けて検討しておりますけれども、第5回の事業者意見聴取会合で発電用原子炉設置者、メーカー及び原子力エネルギー協議会（ATENA）から聴取した結果を報告して、今後の対応について委員の皆様の間で御討議を頂きたいというものであります。

経緯ですけれども、昨年、令和5年の6月の原子力規制委員会におきまして、東京電力福島第一原子力発電所1号炉の原子炉補機冷却系統、RCWというところで汚染に関しての調査・分析結果が出ておりますが、この知見について規制上の取扱いについて検討を開始することが了承されておりました。またその後、当面この論点を優先的に検討を進めるということも了承されております。

そこで、事業者に対して原子炉格納容器の下部の配管の配置などの検討を進めるに当たって必要な情報について整理をし、提供することを求めておりましたが、昨年11月の第5回意見聴取会を開催しまして、そこで原子力事業者から調査の結果について聴取しましたので、その結果を報告するものです。また、この意見聴取会については作業チームに加えて杉山委員にも参加を頂いております。

具体的な聴取の結果について、照井補佐から紹介いたします。

○照井長官官房技術基盤グループ技術基盤課課長補佐

技術基盤課の照井でございます。

それでは、まず本件知見がどのようなものかというところから御説明をしたいと思いますけれども、通しの28ページ目を御覧ください。事業者の資料ページ、四角囲みの23ページになってございます。

28ページにお示ししているのが、島根原子力発電所1号機の例ではございますけれども、福島第一と同じような格納容器の型式でございますMark-I型の格納容器でございます。この図面にあるとおり、Mark-I型の格納容器というのは原子炉補機冷却系配管が原子炉圧力容器の直下にあるということで、熔融炉心が落下した場合に、その熔融炉心によってこの配管が損傷し、この配管を見ていただくと分かるとおり、格納容器の外に連通してございますので、その際、隔離弁が閉じていなければ、ここがリークパスになり得るのではないかとということが本件知見というものでございます。

これを踏まえまして、また1ページ目に戻っていただきまして、具体的な聴取結果を説明させていただきます。

まず調査対象でございますけれども、これは廃止措置中、それから詳細な設計が決まっ

ていないプラント、具体的には東京電力の東通原子力発電所でございますけれども、こういったプラントを除いて全てのプラントを対象に調査をしてございます。

それから、その調査の観点は一つございまして、一つは今御説明したように原子炉压力容器から溶融炉心が落下した場合に直接的な影響を受ける可能性がある配管があるのかどうか、また、その配管がどういう設計になっているのかという観点。それからもう一つは、新規規制基準対応で講じた対策でこのような事象が起きた場合に効果が期待できるものがあるのかどうかという観点で調査をしてございます。本件調査については、設計図書で確認するだけではなくて、現場確認も行っているというものでございます。

まず、簡単なPWR（加圧水型原子炉）の方から御説明をいたしますが、2ページ目でございますけれども、加圧水型、PWRの調査結果については、まずPWRについては压力容器の下に配管が少ないですけれども幾つかございまして、これらの配管は格納容器を貫通しておりません。したがって、压力容器から落下する溶融炉心の影響を受けたとしても格納容器外に漏えいが発生する可能性はないので、本件知見に対する対策が必要となるような配管はないということで確認をしてございます。

続いて沸騰水型、BWR（沸騰水型原子炉）の調査結果でございます。まずBWRにおいては格納容器の型式が幾つかございまして、この型式によってRCWの配管、原子炉補機冷却系配管の設置場所が異なりますので、これについてまず通しの19ページを御覧ください。19ページ目からめくっていただいて、20、21ページが各格納容器の型式とRCW配管の設置場所について整理をした図でございます。

まず19ページ目でございますけれども、これはMark-I改良型という格納容器の型式でございます。この格納容器の型式についてはRCW配管が原子炉压力容器の外側にある、ペDESTALの外にあるということですので、压力容器から溶融炉心が落下した場合に影響を受けないというものになってございます。

それから、次のページとその次のページがMark-II型の格納容器、それからABWR（改良型沸騰水型原子炉）RCCV（鉄筋コンクリート製原子炉格納容器）というものでございまして、これについては原子炉補機冷却系配管、RCW配管が原子炉压力容器の直下にある。あるいは、ペDESTALあるいは下部ドライウェルにあるということですので、溶融炉心が落下した場合に影響を受ける可能性があるというものでございます。

2ページ目にお戻りいただきまして、今申し上げたとおりRCW配管についてはこのような配置条件になっているということ。それから、RCW配管のほかにもどのような配管が影響を受けるかについては、原子炉冷却材ボトムドレン配管であるとか制御棒駆動系配管、それから計装配管などが原子炉压力容器直下にある配管でございますので、こうした配管については直接的な影響を受ける可能性があるというものでございまして、これらの配管については格納容器を貫通する配管が存在をしないというものでございます。

しかしながら、これらの配管については原則として格納容器隔離弁の設置というものが義務づけられてございまして、多くの配管が隔離弁がついているという状況でございます。

けれども、一部の小口径配管については格納容器隔離弁の設置要求がないというものでございますので、一部の配管については隔離弁がついていないというような状況になってございます。

それから、この格納容器隔離弁についてはいろいろな手動弁であるとか逆止弁、あるいは自動隔離弁、遠隔操作弁というものが設置をされてございまして、これらについては重大事故環境下での構造健全性を確認されているものでございますし、駆動源としても非常用電源に接続をされていて、Fail closeあるいはFail as isに設計をされているというものでございます。

Fail closeというのは、下に書いてございますけれども、駆動源喪失時に閉まる側、閉止動作をする弁でございまして、Fail as isというのはその弁の開閉状態を維持するというものでございます。

具体的な調査結果については、通しページの13ページに島根2号機の例でございましてけれども、各配管、どのような配管があって、それぞれどういう設計になっているのかというのを整理して載せてございます。ここで言う配管構成については、その次の14ページ目にお示ししてございますけれども、その配管の設置が格納容器あるいは原子炉压力容器との関係でどのような設置状況になっているかというものを整理しているものでございます。

このようなものが調査結果でございまして、すみません、行ったり来たりしますけれども、また2ページ目に戻っていただきまして、(3)の四つ目の●でございまして。このように設計されている隔離弁でございましてけれども、全交流電源喪失、福島第一で起きたような駆動源が失われるというような場合には、Fail as is設計の弁が自動隔離又は遠隔操作ができなくなるということでございますけれども、新規制基準対応によって整備をした代替交流電源、これによって駆動源を復旧させることによって、熔融炉心が压力容器を貫通するまでに隔離弁を閉止することが可能ということで聞いてございます。

これについては手順上どうなっているのかということについても、基本的な考え方として、このような本来閉止状態となるはずの格納容器隔離弁が閉止されていない場合には、運転操作として電源復旧後に閉止操作を行うというような考え方をしているということで聴取をしておりますが、これについては各事業者によって細かい状況が異なっている可能性もあるので、さらなる調査が必要ということでございます。

ただし、この資料の33ページ目に載せてございますけれども、現行の保安規定において、添付1で自動隔離不動作時の対応手順ということで考え方が示されてございまして、33ページの赤枠で囲っているところですが、仮に隔離信号が発生したときに閉まっていなければ、手動で全閉をすることを試みるということが記載をされてございまして、こうした考え方は重大事故時にも同様であるということで聴取をしております。

今、御説明したものが隔離弁がついているパターンの配管でございましてけれども、続きまして通しの3ページ目の一つ目の●でございましてけれども、格納容器隔離弁の設置がない配管についてでございます。この配管については、まず通しの17ページを御覧ください。

ここに示してございますのが制御棒駆動系挿入引抜配管と計装配管の例でございます。こちらを見ていただくとおり、隔離弁はないのですけれども、仮に破損した場合であっても、図中の赤で示しているとおりに、系統中開放端というものがございませんで、閉じた系になっているということでございまして、基本的にはこの中に閉じ込められて、漏えいする可能性は考え難いということで聞いてございます。

また右側、炉内計装系でございますけれども、当然、炉内の状態を把握するという目的でございますので、炉内環境を前提とした設計をしているということでございまして、制御棒駆動系については、その設置位置というものを考えれば、SA（シビアアクシデント）環境の熱いあるいは圧力の高いものが直接来るとするか、配管の引き回し等を考えるとSA環境のような厳しい環境にはならなくて、構造健全性は確保されるのではないかと考えているということでございます。

制御棒駆動系、特に水圧制御ユニットの位置関係については34ページに載せてございますので、御参照いただければと思います。これが隔離弁のない小口径配管でございますけれども、3ページ目に戻っていただきまして、三つ目の●でございます。今のは一つ目と二つ目の●でございます。こうした小口径配管についても基本的には閉じ系になっているということと、配置あるいは元々の設計条件を考えれば、漏えいするようなおそれはないのではないかとございまして。

それから、三つ目の●、ここからは新基準対応で効果が期待できる対策が何かあるのかということでございまして、まず日本原子力発電株式会社東海第二発電所、Mark-II型の格納容器を持っている原子炉でございますけれども、新規規制基準対応としてペDESTAL内への水の流入を制限するために、RCW配管に制限弁を設置してございます。

具体的には通しの26ページ目を御覧ください。こちらの図中に示してございますけれども、東海第二の場合は、新基準対応ということで、MCCI（熔融炉心・コンクリート相互作用）対策として事前に初期水張りをしますけれども、この水張りの水位をきちんと制御するため、こうしたペDESTAL内の水位制御のためにRCW配管に制限弁を設置するという対策を取ってございます。この制限弁、SA電源から給電が可能ですし、PCV（原子炉格納容器）圧力高あるいは原子炉水位低というような信号を拾って、自動閉止をするというような設計をございまして、更に環境条件として、SA環境に対して閉めるという機能を保持するために、SAの環境、200℃・2Pd環境を想定した設計をしているということでございまして、こういった弁を事前に閉めておくことによって、RCW配管についてはこれを經由した放射性物質の放出の抑制に期待できるのではないかとございまして。

そのほか前のページにも新基準対応で行った対策を載せてございまして、一つは下部注水というものと、もう一つはコリウムシールドというものでございます。これらについては原子炉の格納容器の型式によって少しずつ設計とかが異なりますので、一概にこれらがどうかということでもありませんし、あくまでペDESTALの下のコンクリートと熔融炉心とのインタラクションを防ぐ目的でつけてございまして、当然圧力容器直下についている

ような制御棒駆動系みたいなものには効果が期待できるというものではございませんけれども、こうした対策も状況によっては一部影響を軽減させる効果に期待ができるのではないかとということで聴取をさせていただきます。

続いて、また3ページへお戻りいただきまして、最後、「(4) その他」でございますけれども、この意見聴取会の議論中、現在、事故分析の方の検討会で議論されている逆止弁というものの取扱いについても議論がございましたけれども、これについては東京電力において調査をしているというような状況でありまして、その状況を踏まえつつ、ATENAと連動して対応していくというような説明がございました。

以上が事業者からの聴取結果でございますけれども、これを踏まえて討議していただきたい内容を4. にまとめてございます。こうした事業者からの意見聴取結果も踏まえまして、RCW汚染に関する論点の規制上の取扱いについて、作業チームとしては以下のように整理をしているというものでございますけれども、これについて原子力規制委員会において御議論を頂きたいと考えてございます。

まず一つ目の矢羽根でございますけれども、本件知見の位置付けですけれども、既に申し上げているとおり、これは本来維持されているはずの格納容器バウンダリにおいて、熔融炉心の圧力容器下部への落下に伴って、もし仮に離弁等が閉まっていなければ従属的に格納容器バイパス事象が引き起こされる可能性を示唆するものであると考えられます。

既設のPWRについては、こうしたインタラクションするような配管がない。インタラクションする配管はあっても、格納容器外に貫通をしないということですので、こうしたRCW汚染に関する論点については検討が不要ではないかと考えてございます。一方でBWRについては、炉系や格納容器の型式によって少し状況は異なるという状況ではありますけれども、圧力容器下部に格納容器を貫通する配管があるというものですので、RCW汚染に関する論点については検討が必要ではないかというところでございます。

特に新規規制基準後のBWRにおいては、このように圧力容器から熔融炉心が落下をして配管を破損させた場合でも、新規規制基準に適合するために整備された設備、具体的には代替交流電源設備などを活用することによって、かつ、その運転操作とあいまって格納容器隔離弁を閉止することが可能であり、格納容器外へ漏えいをしていくことを防止するというような措置を講じることは可能ではないかと考えてございます。ただ、この措置というものが手順として明確化されているということを確認したものではないため、こうした当該手順の確認が確実になされるということの確認は必要ではないかと考えてございます。

また、現行の規制においては、もちろん格納容器バウンダリを維持しなさいということで種々対策等を求めてございますけれども、こうした熔融炉心が落下することによって従属的に格納容器バイパスのおそれがあるような事象が起きること、配管の破損による影響を必ずしも明確に考慮をしているというわけではございませんので、当然、この知見は既に我々としても認知をしている状況でございますので、今後の審査の中においては、当然、圧力容器下部の配管等が損傷した場合を考慮して確認を行うことが必要ですし、こ

の知見についてはきちんと重要な知見として何らかの形で文書化する必要があるのではないかと考えてございます。

これを踏まえまして、作業チームとしては、今後の対応としては、まず一つ目の手順の確認ということでございますけれども、これについては改めて意見聴取会の場で詳細に確認をしてはどうかと考えてございます。それから、文書化の方でございますけれども、これは規制上の取扱いについて原子力規制委員会として考え方を取りまとめることとしてはどうかと考えてございます。

以上がRCW汚染に関するものでございますけれども、更に先の議論として、本件知見に関する論点をより深掘りして考えれば、格納容器の隔離設計の在り方の議論と捉えることもできるのではないかと考えてございます。現行の格納容器の設計については、従来の設計基準事故、DBAの範囲までを想定した設計を前提にしたものであるということでございますので、最初から重大事故まで考慮した場合、格納容器の隔離設計がどうあるべきかということについては、引き続き検討していくこととしてはどうかと考えてございます。

以上の点について委員間で御討議を頂ければと思います。

以上で説明を終わります。

○山中委員長

東京電力福島第一原子力発電所の事故調査、検討を行う中で、RCWの配管、ペDESTAL内にある配管が損傷した場合に、放射性物質の汚染がRCWの配管、かなり広い領域にわたって広がってしまうという現象が見つかっています。その中で、そういう配管に対する現行のPWR、BWRの対策、実情がどうなっているのかということに加えて、かなり幅広いバルブの配置等を調べていただきました。これはかなり詳細に調べていただいて、現場も見ていただいたみたいですが、その結果を本日報告いただいたということでございます。

まずは御質問、コメントもございますかもしれませんが、討議も含めて質問しながら、あるいはコメントをしながら、本日提案いただいた4番目の項目について御議論いただければと思います。いかがでしょう。

○杉山委員

まず、私はこの件に関して意見聴取会等ずっと参加しております。今報告があったこと、山中委員長にもまとめていただきましたけれども、もう一度振り返ると、この福島第一原子力発電所事故の分析行為におきまして、1号機で起こったと思われる現象、熔融炉心が落下したそこに配管があったと。その配管は安全系の配管ではないので今まで余り隔離等のことを重視されていなかったのですけれども、実際にその配管、熔融炉心によって断面が露出してしまうと、そこを通して放射性物質が格納容器の外側に容易に抜けてしまい得ると。実際にそれが1号機で起こったかどうか、まだ検証はされておられませんけれども、そういうことが起こり得るということは確認しました。

それを見て、今動いている原子炉でもし熔融炉心の落下が起こるようなときに同じことが起こってはいけないという観点で事業者から情報を提供してもらいまして、結果として

は、既設のPWRとBWRのMark-I改良型は物理的に設計上そういったことはまあまあ排除できるであろうという判断は既にできていると。残ったMark-II型、Mark-II改良型、そしてABWR、こちらについては既に設置済みの弁があり、それを自動ないし手動で閉じるという手順、それをもって対応は可能、そこをまずは意見聴取会で確認はしたわけですが、それをこの原子力規制委員会として改めてどのレベルで確認をするかということだと認識しております。これが4ページ目の矢羽根の二つ目、三つ目辺りに書かれていることです。

今までの一番ハイレベルの対応としては、基準にこの内容を盛り込む。そして、改めて既認可の炉も含めて審査行為を行って、問題ないということをおフィシャルに確認する。それが一番フルスペックの対応だと思います。

果たして、既に技術的にかなり確認して、除外できるであろうということまで我々が認識しているものに対してそこまでやるのかと。ある意味、規制リソースの無駄な使い方になり得るわけで、かといって、一方こういった重要知見が既に規制側と事業者側、両方が認識した状態で、わざわざ規制化しないと事業者は対応しないということは今やあり得ない。当然、認識した以上は事業者は自発的に対応する義務があると考えております。それはそれとして、その義務を果たしていることを我々はやはり確認する、今度は我々の義務があると。それをどのレベルで行うか。審査以外でも、検査で行うということも可能だと思っていて、我々のオプションが実はそれほど多くないというのが一つ課題かもしれません。まず、今の論点を簡単に整理させていただきました。まずはここまでです。

○山中委員長

そのほかいかがでしょう。

どうぞ。

○田中委員

今、杉山委員が言われたようなこと、重要だと思います。それに対してここで討議ということで何点か挙がっているのですけれども、見れば文書化とか、あるいは改めて意見交換というようなことで対応できるのではないかということをおここでは言っているということなんでしょうか。

○山中委員長

田中委員、それは杉山委員への質問ですか。

○杉山委員

私から。これはそう言っているというか、どうしますかと事務局から問われていると認識しております。

それに対しまして、私としてはどう思っているかというのは、まず基準を変更してというフルスペックの対応以外に、もう少し別の対応の方法がないかと。文書化と書かれているのがまた微妙でありまして、例えばこういった形で本日のこの議論したことも議事録という形ではある意味残るわけですね。けれども、今後長い時間たって、この議事録を見

直さないとそのファクトが見付けられないというのは困るわけで、やはり審査において確認すべき項目というのは、きちんとリストとしてどこかにまとまっているべきであると思います。ですから、この議論でそれが議事録に残る以外のはっきりした形の残し方が必要だとは思いますが。

その上で、特に今後審査が行われるプラントに関しましては、その中できちんと取り上げればいいのですけれども、既許可のものに対してどういう対応をするか。これも改めてバックフィット的に審査をもう一度行ってという以外の合理的なやり方がないかなと思っております。それは新しい方法を新たに作り出すことができないかなという意味です。

○山中委員長

そのほかいかがでしょう。

どうぞ。

○伴委員

論点を整理していただいたので大分クリアになったと思うのですけれども、その上で気になるのが4ページの最後の矢羽根なのですけれども、要は格納容器の隔離設計の在り方の議論と捉えることもできるということで、相当一気に飛躍してしまっているようなところがあって、これの意図は何なのでしょう。要は最後の矢羽根が意図するところというのは。

○照井長官官房技術基盤グループ技術基盤課課長補佐

技術基盤課の照井でございます。

ここについては、まず現状の既設のプラントで考えれば、廃止措置になったものはあれですけれども、基本的には当該考慮すべき配管については隔離弁がついていると。その隔離弁については、18ページ目に今、現存のBWRの隔離設計がどうなっているかということで示してございますけれども、基本的に今の再稼働しようとしているプラント等を含めて格納容器の隔離弁は内外2弁ついているという状況でございます。基本的にはFail as isの設計になってございますけれども、遠隔操作は必ず可能と。

一方で、ABWRあるいはBWR-5のMark-II改については自動信号も入るといような設計になってございますけれども、それはあくまでも今のDB (Design Basis) 設計の中での設計となつてございまして、翻つて、今回の事案のように压力容器を溶融炉心が破損してしまうといような重大事故まで考えたときに、この隔離弁の設計がどうあるべきなのかと。例えば既に常用系で事故時にはもう使わないような配管系であれば、何かあったときに必ず閉まるようにFail close設計にしてしまうのがいいのだろうか。一方で、Fail closeにすると、通常運転中に何か駆動源でトラブルあると閉まってしまう。これは通常運転中には使う系統になるので、通常時に、あるいは過渡みたいなものを引き起こしてしまう可能性が出てくるということも考えられますので、そうしたことを考えたときに、どう設計していけば最適なものなのかということの議論は必要であろうということで、ここに書かせていただいたということでございます。

○伴委員

今おっしゃったことは分かるのですけれども、結局既設のプラントで今回一通り調査をしたときに、弁を閉じる等の手段によってリークパスにならないようにする。それはいずれもあるということが確認できたわけですね。仮にその状態を是とするのであれば、全てひっくるめた形でどのように表現できるかということだと思っておりますが、一方で将来的に、既存のもののこの種のデザインはやはりよろしくないからそれは排除すべきだということなのか、その違いがよく分からないのです。

○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、遠山です。

この議論はいろいろな中身に発展し得るものだと考えておりまして、今おっしゃったように既設のプラントについては調査の結果、対応ができるということが確認できたと私たちは思っています。

その上で、おっしゃるように将来のことを考えた場合には、設計としてはいろいろなオプションがあり得るし、その中でどのようなものを追求していくのがよいのかというのは、要求として課す場合もありましょうし、設計者がどちらの方向を選んでいくかということもありましょうし、隔離という機能だけを取った場合であっても、元々DBAということでプラントが設計されていて、そして新規制基準としてシビアアクシデントの対応を付加したという形で今できていますけれども、初めからDBAとSAを含めて設計をするのであればいろいろなオプションが考え得たでありましょう。その中で隔離というものの考え方もバリエーションがあったかもしれませんねと、そういう議論が起こり得るということをごをここで言っているということです。

○伴委員

だから、将来的には今あるものの一部のデザインがもしかしたら排除されるかもしれないという、そういう理解でいいですか。

○遠山長官官房技術基盤グループ技術基盤課長

排除という言葉がいいかどうか分かりませんが、元々格納容器を貫通している配管があるということは、格納容器の中で何かの機能を果たしたいというものがあるので設備が設計されているわけです。

一方、事故が起こったときに隔離をしたいという意向もあるわけなのですけれども、そのときに隔離してよい系統と、そうではなくて事故のときに使いたい系統は隔離はしてほしくない。当然そういうのがあって、それが一つずつ分かれていけば非常に簡単ですけれども、中には両方の機能を持っているものもありましょうし、あるいは事故の後の対応操作の中で、一旦隔離したものをもう一回開けて使いたいという局面も出てくるかもしれません。そういうことを広く考えた上で、最適なものは何かというのは設計としては考え得ると。

ただし、要求としてどこまでをミニマムの要求とするかというのは、余り大きく要求を

してしまうと設計の裕度がなくなってしまうので、そこはよく慎重に考えていく必要があるのではないかと。いずれにしてもそういう論点は今後あり得るであろうということを記載しております。

○伴委員

取りあえず了解しました。

○山中委員長

伴委員が言われた一番最後の論点の話ですけれども、実は福島第一の事故調査検討会の中でも、いわゆるバルブロジックの話ですが、格納容器だけではなくて、バルブロジックとかバルブのインターロックの話とか、事項として事業者との意見交換も行いましたけれども、まだ結論が出ているわけではなくて、ものすごい種類の格納容器の貫通の配管あるいは関係するバルブだけでもまだ検討できていないところもございます。

ただ、今回かなりいろいろ調べていただいたと。RCWも含めて、重要な配管については調べていただいたと、私はそういう理解でいるのですけれども、大きなところ、あるいは炉心落下をして影響を受けるところは大体見ていただいたように思うのですけれども、そういう理解でよろしいですね。

○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、遠山です。

おっしゃるとおり整理をして、調査をしていただいたとっております。

○山中委員長

だから、まず原子力規制委員会としてはその中でどうあるべきか、どういう対策をしたらいいのか、あるいは原子力規制委員会でどういう文書化をしていったらいいのか、その辺りを本日少し時間をかけて議論をして、今後、これから文書化とか対応をしていくことになるかと思うのですけれども、少しその範囲を狭めてというところが最後の矢羽根以下のところで、最後の矢羽根はCV（原子炉格納容器）の貫通しているのを全て一旦考え方を整理をしてまとめてみてはどうかという、今後のかなり幅広い議論になるかと思えますけれども、今回チェックしていただいたところからは少し外れるところかなと、私はそういう理解をしております。まずはいわゆる溶融炉心の落下した状態で影響を受けるところで対応を議論してみたらどうかと思うのですけれども、いかがでしょう。

伴委員。

○伴委員

その点については異存ありません。

○山中委員長

どうぞ。

○田中委員

4 ページの一つ目の矢羽根のところなのですけれども、これは圧力容器下部の配管が破損された場合に、代替交流電源設備を活用することで、格納容器バウンダリを維持するこ

とが有効とあるのですけれども、代替交流電源設備の活用で確実に弁が閉鎖できるのか、あるいは電源設備が活用できない場合のことは考える必要はないのか、その辺はいかがなのでしょうか。

○照井長官官房技術基盤グループ技術基盤課課長補佐

技術基盤課の照井でございます。

まず確実に閉められるのかどうかということですが、先ほど申し上げたとおり格納容器の隔離弁は現状、DBAの非常用の電源につながっております。今、新基準対応している中での対策としては、代替交流電源、SAの電源を用意しておりますので、それを立ち上げた上で、非常用電源について電源復旧をしていくという手順は既に確立をされていると確認をしているというものでございまして、意見聴取会の中でも一例として確認をいたしましたけれども、ある炉型のケースで、原子炉圧力容器の破損までの時間、大LOCA（冷却材喪失事故）が起きて圧力容器が破損するまでの時間が3時間ぐらいと聞いてございまして、電源復旧の手順としては1時間強掛かるというものですので、一例ですけれども、時間的には収まるということで一例ですけれども聴取をしております。

弁の閉止でございますけれども、基本的に自動隔離信号が入っているような弁であれば、駆動源が復旧すれば信号が入っているのでそのまま自動で閉まっていくということになりますし、遠隔操作が必要な弁は、それを認知した上で閉めに行くという操作が必要になります。これはこの事象に特化をして手順化をされているということではございませんけれども、基本的な運転操作としては、先ほど保安規定の考え方の御紹介をさせていただきましたけれども、閉めなければいけない弁が開いているという状況であれば、彼らの操作として、状態が全部クローズするまでは手順を保持するというような考え方をしているということ意見を聴取会で聴いてございまして、そういう手順となっているので、きちんと閉められると考えているということで事業者から聞いてございます。

ただ、先ほどの矢羽根の二つ目に書いてあるとおり、考え方としては意見聴取で聴きましたけれども、具体的な手順として明確化しているということを確認したものではありませんので、この点が確実になされるということが確認は必要ではないかと考えてございます。

もう一点、代替電源が使えなかった場合ですけれども、代替電源は常設のものから、あるいは可搬型のものもございまして、そうしたものを活用しながら対策を取っていくと考えてございます。

○山中委員長

関連して、Fail as isの方がFail closeよりも好ましいというのはよく分かりました。その上で、Fail as isの状態というのが、状態監視ができるのかどうかというのと、自動で閉まればいい、自動で開けられればいいという、開いたか閉まったかというのが監視できると同時に開け閉めもできるという、そういう状態に常になるかどうかという点を教えてもらえますか。

○照井長官官房技術基盤グループ技術基盤課課長補佐

技術基盤課の照井でございます。

山中委員長の御質問のとおりでございます。制御室（原子炉制御室）において弁の開閉状態であるとか遠隔操作というのは可能になってございまして、例えば隔離信号が出ているときには、弁の開閉状態をそれぞれ確認して、閉まっていなければそれを閉めに行くという操作が基本的な動作として整理をされているというような状況でございます。

○山中委員長

そのほかいかがでしょうか。

どうぞ。

○田中委員

文書化という形で何かしらの形で文書化しなければいけないということは分かるのですが、こういう場合にはどのような文書がいいのか、何を書けばいいのかというのは本日の議論である程度分かってきたのですけれども、我々としてもそこを明確にしておいた方がいいということですか。

○杉山委員

例えば前回、具体的な事例で言いますと建屋の水素対策に関しては、基準の解釈にそういった、つまりフィルタベントを実施する目的の一つに水素を排出するということを加えて、それによってハードウェア的に追設するものではありませんでしたけれども、手順あるいはベントを行う判断に水素濃度を見てというものが結果的に加わりました。ですから、一つの方法は、基準本体ではありませんけれども、解釈に記載するというものがあります。

それ以外に、適用できるかどうか分からないのですけれども、Information Noticeのような、事業者に対してこういう危険がありますと、これをきちんと考えなさいというような形のNoticeを出すということも一つの方法かと思えます。

○照井長官官房技術基盤グループ技術基盤課課長補佐

技術基盤課の照井でございます。

今、杉山委員がおっしゃったとおりで、文書化にはいろいろ手段があると思っております。水素の例がありましたので少し補足をさせていただきますけれども、水素は解釈を変える前に、今後水素に関する知見についてどういう方針で原子力規制委員会としては取り組むのかというのをまず委員会決定として考え方に関するポジションペーパーみたいなものをまとめていただきました。それに基づいて、事務局としてその解釈の改正をいたしましたし、ベント以外の知見については、事業者の自主的な活動をフォローアップしていくということで、知見に応じてそれぞれどのように取り扱っていくかを原子力規制委員会として方針を決めていただいたということございまして、今、我々作業チームとしては、本件RCWに関する知見について、まずは規制上の取扱いを委員会決定という形で原子力規制委員会として取りまとめていただければどうかと考えてございまして、その上でそこをどうするのかというのはもちろん御議論があると思っておりますけれども、今、ペーパーとしてはそのようなことを討議ポイントとして挙げさせていただいているというものでございます。

○杉山委員

今のお話は、つまり今回、本件に関するポジションペーパーという形で一旦この原子力規制委員会が認めた内容ということで固めるものを出すというのがまず必要ではないかという御提案ですか。

○照井長官官房技術基盤グループ技術基盤課課長補佐

技術基盤課の照井です。

今ここに書かせていただいているのは、そういったことも方法として考えられるのではないかということで御提案をさせていただいているもので、もちろん杉山委員がおっしゃったようにいろいろな方法があると思いますので、そこは御討議を頂ければと考えてございます。

○山中委員長

そのほかいかがでしょう。

格納容器を守るために、積極的に壁に穴を開けてフィルタベントをするという装置を設けたわけですね。それを有効に働かせるためにいろいろな対策を取ってきたと。例えばシール材を変更して漏れにくいものを使うというようなこともしたし、バルブを二重にするというようなところもやってきたわけですが、少しそこに漏れがあったと、その中で調べていただいたと、経緯としてはそうかなという気がしているのですけれども、かなりよく調べていただいて、まずは溶融炉心が落ちたときに影響が出そうな配管あるいは道具物を調べていただいたと。

実際に実態はどうかというのも本日説明を受けたわけですが、PWRでは影響がない。格納容器の中にほぼ収納されていると。BWRはどうかというと、運転の可能性のあるもの、Mark-I改については影響がないということはもう調べていただいたと。可能性があるのはMark-IIとABWRと。それは実態もきちんと見ていただいた上で、バルブがダブルについているというのは実態としては確認いただいたと、まとめるとそういう理解でいいですか。

○照井長官官房技術基盤グループ技術基盤課課長補佐

技術基盤課の照井でございます。

基本的には今、山中委員長がおっしゃった御認識のとおりだと思います。

○山中委員長

その上で、原子力規制委員会としてどういう対応を取りましょうかと。もう杉山委員が簡単には言っていたのですけれども、幾つか対応の仕方というのはあるかなと。実態の方が先行しているわけですが、基準、規則、解釈類を実態に即して見直していくということをするのか、あるいは保安規定を見直すという、いわゆる手順をそのようにするのか、あるいは下部規程でそういう手順をきっちり定めておいていただくということをするのか、それをどう確認するのか。杉山委員も言われたけれども、検査の中で確認をするのか。あと、原子力規制委員会として何かきっちりとした文書にまとめておく必要はないか、それぐらいの論点かなと思うのですけれども、最低限というか、原子力規制委員

会としての考え方の紙を原子力規制委員会のクレジットとしてまとめておくということは、私は必要かなと思っています。これは水素対策のときにも原子力規制委員会としてまとめたいと思いますので、それは必要かなと思います。

その上で、残りいわゆる規則とか解釈とかその辺をいじるのか、保安規定をいじる必要があるのか、その辺りだと思うのですけれども、いかがでしょう。

○杉山委員

やはりポジションペーパーという形で、今の原子力規制委員会としての見解をまとめたものを作るのがよいかと思います。その中で、既設のPWRとBWRのMark-I改良型については、既に本件の確認は終わったという位置付けにそれをもってなればいいのかかなと思っています。

全部をそのペーパーに盛り込む必要はないと思っています。具体的には何をもって具体的に規制上の確認を行うのかというのは、そのペーパーでファクトとしてまず確認したところを一旦閉じた上で、その次のアクション、そういうことでよろしいですか。水素のときは、ポジションペーパーの中で残った課題の対応策まで定義したのですか。

○照井長官官房技術基盤グループ技術基盤課課長補佐

技術基盤課の照井でございます。

すみません。今、手元に紙がないのであれですけれども、水素のときは、ベントについては位置付けについて明確化する必要があるということ原子力規制委員会として御決定いただきまして、明確化という手段として、解釈の中で改正をさせていただいたというものでございますし、それ以外については自主的な取組として確認をするとなりましたので、それは事務局として意見聴取会等の場を含めて確認をしているというような状況でございます。本件についても、資料の4ページ目に書かせていただきましたけれども、論点は二つと思っております。先ほど申し上げたように、ある一例ということでフィージビリティみたいなものは確認をさせていただきましたけれども、これについてそれが確実になされるのかどうかということは確認は必要であろうと考えてございます。

これについては、どのような場で確認をする必要があるのかということ。作業チームの提案としては、改めて意見聴取会の場を開いて確認してみてもどうかということでございますし、もう一つの文書化ということについても、もちろん先に、今、意見聴取会で聴取した結果を踏まえて書くということもありますし、先ほど申し上げたように、改めて意見聴取会の場で聴くということになれば、その結果も踏まえて取りまとめる方がよろしいかなとは考えますし、どちらのパターンもあるかなと思っています。

○杉山委員

分かりました。つまり、ポジションペーパーにはある程度は今後の何によって対応するかも含めて書くということになると。その上で、除外できなかった型式に関しての今後の対応として、今後再び意見聴取会を開催するというをおっしゃいましたけれども、結局ほとんどその意見聴取会は審査ですね。事実上、事業者にその情報を出させて、我々が

それをもって判断する。単に一方的に情報を提出させるだけという位置付けなのですか。

○照井長官官房技術基盤グループ技術基盤課課長補佐

技術基盤課の照井でございます。

審査と言うと、許認可申請に対して何かアクションするための行為として捉えると、意見聴取会という場ですので、審査ということではないですけれども、もちろん事業者が整理をして、どのようにやってきて、実際の彼らのやっていることを確認して、事実関係としてきちんとその対策がなされているのかどうか、どういう改正がなされているのかどうか確認するという点においては審査と同じようなもの、我々が確認をする、それが既認可申請なのかどうかというところの違いでしかないのかなと思います。

○山中委員長

杉山委員、よろしいですか。

○杉山委員

分かりました。その事業者提出資料で確認できる範囲ですけれども、特に今回の場合はハードウェアの追加が必要になりそうなケースは見当たらなかったです。そうすると重要なのは自動隔離、ないしは自動隔離できなかったときに、まだ閉じていないということを検知して手動で隔離に走るといふ、結局対応の手順がきちんと定められているか。あとは実際にそういったことを含めて訓練を行っているかという、これはそうすると会議室で話をしても閉じない問題で、検査の方に一部をお任せするべきかなという気がします。ですから、ハードウェアあるいはやり方、手順の考え方については意見聴取会で確認をした上で、あとは検査側で実態がそうなっているかどうかという確認をするというような対処が合理的かと思うのですけれども、手続としてそういった対処でよいのかといて、それを決めるのが我々かもしれないのですけれども、そういうことかと思えます。

○山中委員長

ほかの委員、いかがですか。特によろしいですか。

もうMark-IIとABWRについては対応がハードウェア的には確認ができているという実態で、その対応で十分だろうという本日の報告だったと私も思っておりますし、当然、実態に即して何か規則類等を変えるということもあってもいいかと思うのですけれども、それよりも実際に手順をきっちりしておくことはまず大事かなと思いますし、それをどう確認していくかというのは、杉山委員が言われたような方法で確認する、検査の中で確認をする、あるいは実態をどのようにしますかということの確認を事業者とした上で検査の中で見るという方法でいいのではないかなと思うのですけれども、いかがでしょうか。

○伴委員

本日の話を聞く限りにおいて、何か新しいことをしなければいけないということではなくて、恐らく現状で手立ては用意されているので、それがきちんとワークするという点を確認すればいいということですから、今、杉山委員から提案があったような形でそこを保証できればいいのだとは思いますが。

一方で、長い目で見たときに最終的には基準なり解釈なりに反映されるべきだということでも我々は一致していると思いますので、そのスケジュール感というか、それもそのポジションペーパーの中には書いておくべきではないかなと思います。

○山中委員長

私も、この問題を検討するに至った経緯と、それから調査あるいは実態、もう検査に近いようなことを現地で調べていただいたと思うのですが、その実態を書き添えて、その上で今後の対応、どういう対応をすべきかということと、残った課題、これは伴委員が最初に言われたような、ほかのもう少し範囲を広げた格納容器の隔離ということに関する検討もそうですし、規則類への反映も多分残った課題ということになるかと思えますけれども、その辺りをきちんと整理した上で文書にさせていただくというのでどうでしょうか。

杉山委員、私は多分杉山委員の考えとそんなに違わないと思うのですが。

○杉山委員

私も今、山中委員長にまとめていただいた対処でよろしいかと思います。本件でそういうやり方を取るということにとどまらず、我々、高経年化の議論においても今後とにかく新知見が得られたらそれを逐次規制に反映していくという方針を明確にいたしました。それが結局、知見のレベルによって様々な対処があると思ひまして、これが一つの例になるのだと思っております。

○山中委員長

作業の中身については、本日の原子力規制委員会での議論あるいは指示でよろしいですか。理解をしていただけたか、あるいはこれが抜けているではないかというようなところはないかどうか、そこだけ。

○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。

本日の御議論を頂いて、この後の作業はできると思います。

○片山長官

原子力規制委員会のペーパーを取りまとめる。その前に、事務局からの提案で、意見聴取会の場で手順の詳細なところは確認をする。これはやってよろしいということよろしくございますでしょうか。

○山中委員長

よろしいですね。手順については、おおよそはもう既に聞き取っておられると思うのですが、詳細はどうかと。保安規定の中に書かれているのか、下部規程の中に既にあるのか、なければ下部規程を作ってもらわなければいけないし、その辺りは今後確かめてもらうということではないのですか。

○片山長官

その上で、規制への取り入れというものの取扱いで、今、規則だとか解釈だとかいろいろ

ろな言葉が委員間討議で飛び交ったのですけれども、本当にそのレベルで入れた方がいいのかどうかというところについて、まだ事務局から何ら今回御提案もしていない状態になっているので、そこは少し中で事務的にもしっかり詰めて、変えた方がいいのか、もうそもそも入っているのかとか、その辺りはよく詰めさせていただいた上で、原子力規制委員会の考え方の中に事務局の御提案として盛り込むような形でまた原子力規制委員会で御議論をさせていただければと思います。

○山中委員長

よろしいですか。今、長官から提案いただきましたけれども、ちょっと突っ込んだ提案を頂いたので、そういう形で事務局としても対応していただければと思いますけれども、よろしいですか。

○片山長官

まず入れた方がいいのかどうかも含めて、少し事務局の方で詰めさせていただきたいと思います。

○山中委員長

そのほか本件に対して何か。

どうぞ。

○杉山委員

4 ページ目の四つ目の矢羽根、そもそも隔離設計とはどうあるべきかという議論は、基本的には本件とは別に扱うと理解しております。ですから、今から作ろうとするポジションペーパーの中でこれに触れるのかどうか、これはもう別扱いするというのを今この場で確認したということによろしいですか。これは各委員、委員長に対する確認です。

○山中委員長

私の解釈では、残った課題の中には入るのかなとは思っていましたが、そこにも入れない。

○杉山委員

残った課題というか、どちらかというところの方がずっと広い課題ですね。先ほども議論というか多少説明がありましたけれども、そもそも設計基準事故までの間で考えたときに、基本的には隔離しましょうしましょうという隔離を強化する側で基準がずっと定められていて、重大事故以降のことを基準化したときにも、余りその考え方を明確化しないまま、そのときの基本は隔離するという考え方のまま今に至っていると思っていますので、重大事故のフェーズまで考えたときに、そもそもどういったものであってほしいかという、そういう切り口で改めて議論をするというのは、残された課題という位置付けよりはもっと大きなものかなと思っています。

○山中委員長

伴委員、いかがでしょう。

○伴委員

中途半端に入れることで何かまとまりがなくなることはよろしくないかなど。先ほどの議論で取りあえずこのところは置いておいてということになりましたので、格納容器の隔離設計のところまでは含む必要はないのかなと思いますけれども、ただ、遠い将来を見据えたときに当然こういうことは考えなければいけないので、それは念頭に置いておくということなのかなとは思っています。

○山中委員長

ということは、今後対応するところまででとどめておく、つまり、中身としてはRCW系統の関連の課題について今回は紙をまとめるという方向ですか。

○杉山委員

ポジションペーパーを作る、そのペーパーの範囲はそこまでと考えております。ただ、この最後の四つ目の矢羽根の内容を、いずれといって事実上ここで閉じてしまうというつもりではなくて、具体的にこちらを検討する場合は、遠い将来とか言っていないで、近々のうちにまた具体的に定めてほしいと思っています。どういった始め方をするかは事務局に考えていただくとして、例えばこれもいきなり事業者との意見交換というフェーズでいいかどうかは分からないのですけれども、少なくともここで何か終わったかのような扱いはしたくないと思っております。

○山中委員長

事業者との意見交換をするのであれば、こちらとしてのある程度の考え方を議論しないと答えが出てこないと思うのです。バルブロジックとかインターロックの話は1回意見交換しているのですけれども、答えは出なかったです。なので、我々の考えはある程度整理をした方がいいと思うので、それは別途整理したらどうですか。

○伴委員

確かに遠い将来という言い方はちょっと語弊がありましたけれども、要はつまり現段階で具体的なビジョンがないままに書くのはよろしくない。だから、そこを一定程度明確にしないと議論に入れにくいですねということです。

○山中委員長

どうぞ。

○市村原子力規制技監

規制技監の市村です。

今出てきた最後のところの記載は、実は今回、RCWの議論をして、こういう議論があるという認識を改めてしまったけれども、福島第一原発事故の事故分析から出てくる知見というのはまだ残りがございまして、元々2年前に中間取りまとめをした中から、まず水素対策が重要だということで、そこに優先順位を置いて着手をしました。その後、このRCWの話が出てきて、これも重要な知見なので、幾つかある中でこれを優先順位を高くするというのでやりましょうという御判断を頂いて今やっています。なので、まずこれを優先順位が高いということで置いていただいているので、この作業を本日の御議論を踏まえて原子

力規制委員会のポジションペーパーを作って、更に必要があれば対応していくということを見せていただいて、そのほかに、今回のRCWの件から出てきているこの知見もそうだし、元々残っている1F（東京電力福島第一原子力発電所）事故の分析から出てきている知見の残りも分かっていますので、もう一度、RCWの件が一段落をしたら、またそれを整理して、残っている議論について、知見についてどういう対応をしていくかを少し整理して、御議論をしていただくようなことにしたいと思っています。

○山中委員長

それで伴委員、杉山委員、よろしいですか。

ほかの委員、よろしいですか。

（首肯する委員あり）

○山中委員長

作業の内容としては、もうこれでよろしいですか。

それでは、本日の原子力規制委員会での議論を踏まえた上で作業をお願いしたいと思います。よろしくをお願いします。

それでは、議題1を終了したいと思います。

次の議題は「国特有の安全文化フォーラムへの参加報告」です。説明は、国際室の船田室長からお願いをいたします。また、本日、本フォーラムに参加していただいた原子力規制庁の職員にも出席していただいていますので、それぞれ感想などを聞かせていただければと思います。よろしくをお願いします。

○船田長官官房総務課国際室長

国際室、船田でございます。

議題の2番目ということで、国特有の安全文化フォーラムへの参加報告をさせていただきます。

本件、昨年12月の14日と15日に東京で開催されましたOECD/NEA（経済開発協力機構/原子力機関）が主催しております国特有の安全文化フォーラムについてでございます。本フォーラム、原子力事業者が70名ほど、それから規制機関として原子力規制委員会、原子力規制庁から約20名が参加しております。このほかにも地方自治体の方からですとか海外の規制機関の方に御参加いただきまして、全体で120名ほどが参加する、これまでスウェーデンやフィンランド、カナダなどで開催されてきましたけれども、最大規模の開催になったと聞いております。

原子力規制委員会からは、山中委員長にオープニングでの御挨拶を頂いたのと、伴委員には2日間にわたって御出席を頂いております。

原子力規制庁からは、幹部の職員から若手の職員まで多様なメンバーで参加をいたしました。

フォーラム全体を通して、忌憚のない意見の交換、議論ができるように、個人として参加をするということが徹底されまして、所属の組織を会議の場で述べたりですとか、参加

者間で名刺交換をするのも控えるようにといったことがなされておりました。

オープニングと講話「日本について」というものに続いて個別のセッションが行われました。個別のセッションでは、原子力発電所の事業者同士のやり取りですとか、事業者と規制機関のやり取りといった10の場面設定をなされていて、役割をそれぞれ演じてセリフを発話するというロールプレイの手法が行われて、それぞれの場面について、安全文化の観点からどういった気付きがあるかといったことをグループに分かれて議論などを進めました。

2日目の最後に行われたまとめのセッションでは、地方の自治体の参加者の見解とか、海外からの視点として、イギリス、韓国、中国、アメリカから御参加いただいておりますので、出席者による気付きの点などが共有されております。

なお、オープニング、クロージングについては公開で行われております。

3. ですけれども、本フォーラムで議論となった主な日本の文化の特徴とか気付きの例としましては、少し御紹介させていただきますと、規則遵守、勤勉さであるとか、褒める文化がある、お互いを尊重し合っている、また権力勾配があるとか上意下達、階層構造がある、年功序列といった点、前例踏襲をすとか多様性が少ない、同調傾向があるですとか、本音と建前の文化があるとか、あとは役割分担とコンセンサスを重視しているといった気付きなどがあつたと伺っております。実効ある安全文化の育成や維持を行うために、個々人がこうした点を意識して業務に当たることが大切であるという認識の共有がなされております。

今後の予定ですけれども、本フォーラムの議論で得られた知見というのは、OECD/NEAがこのフォーラムに先立って事前にインタビューなども行っておりますので、そうした結果を踏まえて独自の分析結果を併せて報告書としてまとめる予定でおります。報告書の方は、2024年中に日本語、英語の両方で発行される見込みでございます。

後ほど各自からお話があると思っておりますけれども、参加者の方からは、当庁の組織文化であるとか安全文化について考えるいい機会を提供するものであつたとの声が多くありました。

今年の3月には同じくOECD/NEAから、この報告書とは別になりますけれども、原子力規制活動委員会の活動として、安全文化に関する規制機関と事業者との相互影響に関する報告書、またリーダーシップに関する報告書なども発行が予定されておりますので、今回の経験ですとかこういった報告書を踏まえて、当庁としても今後の活動に生かしていきたいと考えております。

説明は以上となりますけれども、それぞれ参加者から気付きの点とか所感について発言を頂きたいと思っております。最初、浅沼さんからお願いします。

○浅沼長官官房総務課国際室国際原子力専門職

国際室の浅沼です。

国特有の安全文化フォーラム（CSSCF）に参加いたしました。

私と安全文化との接点なのですけれども、資料の「4. 今後の予定」に記載されておりますOECD/NEAのCNRA（原子力規制活動委員会）の活動のうちの一つの原子力規制委員会、伴委員が議長を務めます安全文化とリーダーシップに関するワーキンググループに、本日も同席しています高田博子さんと共にメンバーとして参加していることです。ワーキンググループでは、海外規制機関の安全文化に関する取組について意見交換をしており、そのワーキンググループの成果物として、今年3月に報告書を発表する予定です。

海外規制機関と安全文化についての取組についての意見交換をしている視点から、CSSCFへ参加した所感を述べたいと思います。

本フォーラムは、2日間集中して、国特有の文化が原子力施設の安全へどのような影響を及ぼすかについて対話を通じて考えるいい機会でありました。本フォーラムを振り返り、繰り返し認識してきた点を再認識することができました。安全文化という言葉はよく耳にする言葉なのですけれども、想像しづらい、意味が捉えづらい言葉です。特にふだん検査や審査において原子力事業者の安全文化の取組に触れる機会が余りない私が所属しております国際室、その他例えば広報室、会計部門など、いわゆるバックオフィス業務を担っていると想像しづらいものであると捉えてしまいがちかと思えます。

CSSCFのように、原子力規制庁内で安全文化について考える機会を設けることができればいいのではないかと考えました。その際、安全文化についての伝え方を工夫することを心がけることで、原子力規制庁職員全体の安全文化への理解がより深まるのではないかと思います。

私からは以上です。

○船田長官官房総務課国際室長

次、高田さん、お願いします。

○高田長官官房技術基盤グループシビアアクシデント研究部門副主任技術研究調査官

シビアアクシデント研究部門の高田と申します。

私は今、浅沼さんから御紹介がありましたように、WGLSC（リーダーシップ及び安全文化ワーキンググループ）、Safety CultureとLeadershipのワーキンググループと一緒にNEAの活動に参加してございます。

CSSCFに関しましても、2018年から始まったNEAのフォーラムでございまして、当時から調査ですとかを同時に進めていたところでございます。なので、この国民性という観点から安全文化にどのように影響するのかというものについては、当時から調査として実施してきたところがございます。

その背景がある中で、今回、日本でフォーラムを開催する流れとなりまして、参加してみて、その所見として2件ほど述べさせていただきたいなと思えます。

まず一つ目なのですけれども、健全な安全文化を育成する上でいわゆる妨げとなる国民性の要因ですとか、一方で、安全文化を育成するのにポジティブに影響する国民性の要因というものがいろいろ今回議論されたのですけれども、特に私の中で日本の特徴として印

象に残っているのが心理的安全性なのかなと思っています。心理的安全性というのは、チーム一人一人が不安を感じることなく安心して発言したり行動できるような状態のことを定義しているものになるのですけれども、心理的安全性が確保されていない組織ですとかチームの中で、例えば権力勾配とか同調傾向とかそういった国民性が顕著に表れているような振る舞いがあるような組織の場合、安全文化の劣化を更に加速してしまうのではないかということが今回フォーラムのロールプレイとディスカッションを通じて個人的に学んだことの一つでございます。

もう一つなのですけれども、一つ気づきとしてあったのはリフレクションです。WGLSCの中で各国とさまざまな安全文化の取組の良好事例とかを意見交換しているのですけれども、その中で出てきているのがリフレクションでございます。安全文化を育成する上で常に問いかけて、リフレクションする活動というのは各国割と良好事例としてやっていると共有していたところございまして、その中で今回、CSSCFの中でリフレクションという形でロールプレイをして、観察して、全体を振り返るというものを実際に今回2日間で体験したのですけれども、リフレクションという取組は前提を見直すという観点からとても有効な取組なのかなと個人的に体感して思ったところでございます。なので、1F事故の教訓を再度見直すようなきっかけにもなりましたので、この自己を振り返るセルフリフレクションという取組は、日常的に規制の活動の中で取り入れたいなと今回感じました。

以上でございます。

○船田長官官房総務課国際室長

次、坂路さん、お願いいたします。

○坂路原子力規制部検査グループ専門検査部門主任原子力専門検査官

専門検査部門の坂路と申します。

私は、今の業務で実は事業者のCAP（是正処置プログラム）活動や安全文化活動の年次検査を担務してございます。そういう面で今回、安全文化のこのフォーラムに出ささせていただきまして大変勉強になりまして、自分の振る舞いを振り返るいい機会になったと思っております。

2点ございまして、まず国特有の特徴というところで、オープニングのロバート・キャンベル氏の講話で、国によって文化の特徴が違うというお話がありまして、日本と世界の違いというものを意識するいい機会になりまして、また、これを受けてのブレイクアウトセッションとかグループでのディスカッションの中でも、日本特有の特徴というのを、事業者のメンバーもいましたし、規制側のメンバーもいましたし、みんなの意見が出てきて、こういういい面、悪い面、特徴があるのだなというのを再認識することができました。

2番目としましては、それを踏まえまして自分の業務に振り返って、規制側、事業者側ともこの活動に特徴が表れているなど感じております。具体的には、私の検査なんかでいきますと、事業者の活動に国特有の特徴が表れているなど。権威勾配という言葉がやはり印象的だったのですけれども、検査での勾配というものも感じますし、それを踏まえまし

て、私たち規制側の方の行動が事業者に与える影響というものも再認識をすることになりまして、今後の業務にまた生かしていきたいと思いました。

以上でございます。

○船田長官官房総務課国際室長

宮本さん、お願いします。

○宮本原子力規制部検査グループ実用炉審査部門上席安全審査官

実用炉審査部門の宮本です。

私の方はロールプレイの議論に参加したのですけれども、私の認識としては、常に問いかける姿勢というのが非常に難しいなど。今回ロールプレイの中でよく使われた言葉が、今はこんなこと起きないよねと。今、不適合管理をしていればこんなこと起きないよねという言葉がよく使われたのですけれども、では、実際そうなのかと。我に返ったときに、本当に今これをピックアップできるのかという話になったときに、そこに疑問を余り持たないで話が流れるということがあったのですけれども、私はその部分というのは疑問を持つポイントが必要なのではないかなという機会になりました。私は審査をやっていますので、基本的には先行審査実績とかそういうものが重視される場所もありますけれども、そこで安心につながっていないのかと。要はそこで更に問いかけるときが自分の中で必要なのではないかというところの自問をする機会になったのかなという認識です。

私からは以上です。

○船田長官官房総務課国際室長

高木さん、お願いします。

○高木長官官房総務課監査・業務改善推進室監察官

総務課業務改善推進室の高木です。

私が安全文化フォーラムに参加しての所感は、簡単ですが2点です。

一つ目は、安全文化というイメージしにくいものが、実際は非常に重要であり、原子力安全に大きく影響を及ぼすことを私自身が気付くきっかけになりました。

二つ目は、審査や検査だけでなく、日々の業務遂行に当たって、職員一人一人が日本人の文化的特徴として保守的であることや権力勾配が強いことというデメリット、ほかにメリットとして規則を遵守するというものであったり、様々な問題点、いい点を理解した上で、リスクの改善に向けた努力を一人一人が行っていくことが重要と感じました。

以上です。

○山中委員長

ありがとうございます。職員の皆さん、忙しい中参加していただいて、まだ最終報告書が出るのは夏ぐらいと聞いておるのですけれども、伴委員、全2日間参加をしていただいて、いかがでしょう。

○伴委員

今、参加者からいろいろな声がありましたけれども、非常にいい経験になったのではな

いかなと思います。この資料の中に先ほど説明がありましたように、今回、自分がどこの所属であるかということとは述べてはならない、名刺交換もしてはならないと。これは実は日本スペシャルでして、今まで別にそういうことをほかのところでやってきたわけではなくて、日本人のそういう特性も考慮した上で、NEA側がこういう制限をかけてくれたのです。

私などは、向こうは多分私がどこの誰であるかを知っているのですけれども、ただ、少なくともブレイクアウトセッションでディスカッションするときに、話の中からこの人はどこかの電力会社の社員なのだろうなというのは分かりますけれども、具体的にどこで何をしている人か分からないわけです。そういう中でフリーにディスカッションできたというのは非常によかったかなと思っています。

そもそもが安全文化というものに各国の文化的背景というか、習慣であったり、そういったものが影響するよねというのがこのフォーラムの目的なのですからけれども、もしかしたら今回多くの方は逆だったのではないかなという印象を持っています。つまり、安全文化と言われるとなかなか取っつきがよくないのですけれども、これはいかにも日本的だよねとか、日本的だよねというのは、すぐ分かるのですよね。そういうところから、我々がふだん安全を考えると、そういう日本的な発想がどのように影響するのかなという視点で安全文化を捉えることができたので、その意味で、むしろ安全文化は何かということをそれぞれが理解を深めるきっかけを得たのではないかなと思っています。

いずれにしても、それぞれ違う刺激を受けてきましたので、この刺激がなくなってしまううちに、今回参加した20名を中心に、原子力規制庁の中でも何か活動を始められればいいなと思っています。

○山中委員長

ありがとうございます。実は私も、伴委員もそうかな、インタビューを受けまして、そのインタビューが最終報告書では、委員長はこういうキャラクターを持っているとか、委員はどうだとかというのを含めて、原子力規制委員会の組織文化はこうだという報告書が出るのだろうなと思いながらひやひやしているのですけれども、実は私自身は大学時代に組織文化、ある組織の文化がどういうものであるかという理解をするために、あるいは改善していくために、ロールプレイという社会心理学的な手法を使っていろいろ分析をしたりということもやってきましたし、あるいは地方自治体の公共事業はどうあるべきかみたいな話を現世代と50年後の世代と分けて、あえて50年後の世代の人たちを作ってロールプレイをさせて、これからどういう公共事業をすべきかみたいな、そのようなことにもこういう手法を使ってきた経験がございますので、ロールプレイというのは一つの手法ですし、社会心理学的ないろいろな手法があると思うので、専門家と相談をしながら、組織改革とまでは言わずに、我々の組織にどういう特徴があるのかを理解するために、いろいろな活動をしていただければなと思います。

今回、よい機会になったのではないかなと思いますので、是非ともこの経験は生かしていただければと思います。どうもありがとうございました。

報告を頂いたということで、議題2を終了いたします。

どうぞ。

○石渡委員

どうも貴重な報告ありがとうございました。

資料2の3. にキーワードがたくさん書いてあって、特徴とか気付きとか、大体読めば分かるというか、大体イメージの湧く言葉がほとんどなのですが、権力勾配という言葉が、今、何人かの方が実際報告の中でお使いになったのですが、私は余りこの言葉を聞いたことないのですが、具体的にどんなことを権力勾配と言っているのか、ちょっと教えていただけますか。

○高田長官官房技術基盤グループシビアアクシデント研究部門副主任技術研究調査官

御質問ありがとうございます。

今回、ロールプレイを全部で10個のシーンに分けて実施しまして、それを基にディスカッションすることで振り返りを行いました。ロールプレイの10個のシーンの中で、原子力発電所の中での意思決定の中で、トップから意思決定をする上で、権力勾配のセリフが随所として中に盛り込まれておりました。それを基に議論する中で日本としては、横に上意下達ですとかヒエラルキーの話が書いてありますけれども、類似した言葉だと我々は思っていて、そういった意味で書いております。

○石渡委員

そうですか。でも、組織である以上、上の方と下の方で権力が違うのは当たり前ですね。だから、当然権力に勾配がある、そういう意味なのですか。何か新しい概念なのかなと思って聞いていたのですが、そうでもない。逆に言うと、これは国語辞典に載っている言葉なのですか。

○船田長官官房総務課国際室長

辞書に載っているかは今お答えできなくて申し訳ないのですが、確かに組織でヒエラルキーがあるのは、いろいろな組織でそうなのだと思うのですが、それをすごく尊重している文化という、上の方の言ったことにきちんと従うですとか、階層別にいろいろな従う文化がある、その面が強調されている、フラットな組織と対局みたいな形の捉え方であったという認識かと思います。

○石渡委員

要するに勾配がきついか緩いかというような意味、観点で、日本は勾配がきついのだというような、そういう感じのイメージで捉えればいいのですか。

○船田長官官房総務課国際室長

勾配をきちんと守って業務を行うとか、そういった形の捉え方が。

○石渡委員

分かりました。

○伴委員

補足をしますと、基本的にここに書いてある四つは同じニュアンスの言葉を並べたと、先ほど高田さんが言っていましたけれどもそういうことになっていて、ロールプレイの中で本部長から命令が下りてくるわけです。そうすると、発電所長は本部長に逆らえない、それから、それぞれの部長は所長に逆らえないという、そういう形がそこに描かれているのです。それをこういう形で表現しています。

これの対極にあるのは、実はスウェーデンで同じようにCountry-Specificのフォーラムをやったときに、スウェーデンはものすごくフラットな組織なのです。ですから、もう上下関係というのがなくて、みんなが好き放題物を言っていくので、逆に誰が意思決定に責任を取っているのか分からなくなるという点が指摘されたぐらいなのです。だから、そういったものと比較すると、日本は本当にこういう階層構造は極めて明確で重視されているというところが強調されているということになるかと思います。

○石渡委員

どうもありがとうございます。

○山中委員長

そのほかよろしいですか。

それでは、本件は報告を受けたということで、これで終わりにしたいと思います。

議題2を終了いたします。

本日予定していた議題は以上ですが、トピックスとして事故対処室の山口室長、実用炉監視部門の杉本管理官から説明をお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○山口長官官房総務課事故対処室長

事故対処室長の山口でございます。

トピックスの方でございますけれども、本日は4件事案がございます。

まず、6ページを御覧いただけますでしょうか。1件目が関西電力高浜発電所4号機におきまして、定検（定期事業者検査）中ではございましたけれども、この検査におきまして蒸気発生器の伝熱管に、4本でございますけれども、有意な信号指示が認められたというものでございます。

本件、外側で指示が認められまして、今後、関西電力の方で詳細な調査と、それから対策といたしましては、これまでの前例に従って施栓をして使用しないというような方向になると聞いてございます。

それから、次も同じく関西電力高浜発電所でございますが、10ページを御覧いただけますでしょうか。1月22日でございますけれども、運転中の1号機におきまして、運転員が中のパトロールをしていたところ、給水系で蒸気の漏えいを発見し、これに伴って給水系の系統を切り替えた後も、別の系統のポンプ、こちらはA系になりますけれども、こちらのポンプのシールの流量が増えたという事案がございました。これに伴いまして、関西電力は点検のために出力を100%出力から40%程度まで下げたという事案でございます。本件、出力を下げたということでございまして法令報告の可能性がございましたけれども、今、関

西電力の方で現場の状況の調査を行っていると聞いてございます。

それから、3件目でございますが、13ページを御覧いただけますでしょうか。東京電力柏崎刈羽原子力発電所5号機でございます。非常用ディーゼル発電機の定例の約1か月に1回のサーベランス、定期点検のプロセスで、非常用ディーゼル発電機を運転終了後、油の漏えいを確認したというものでございます。燃料の油、これは原因が配管の取付け部分のボルトの緩みであったということで、非常に軽微であったということではございますけれども、増し締めとかパッキンの交換、こういったことをして、現在復帰してございます。

最後に15ページからを御覧いただきたいのですけれども、北陸電力志賀原子力発電所1号機の非常用ディーゼル発電機の試運転中におきますトリップ、自動停止でございます。こちらは1月16日に志賀町で震度5弱というやや大きめの余震がございましたが、これの対応として、事業者はディーゼル発電機のサーベランス、点検を地震後に行ってございます。このプロセスで、1号機の高圧スプレイ用のディーゼル発電機が試験中に自動停止をしたというものでございます。現在、北陸電力においてその状況の調査をしておりますのでございます。

なお、16ページの方に現在の志賀の電源の状況を整理した表をお入れしてございますけれども、現在、2号機は主変圧器の故障によりまして、外部からの受電は50万Vでの受電はできておりませんけれども、1号機経由で27万5000Vで受電をしてございます。そして1号機は27万5000Vで現在、2号機の予備変経由で受電をしてございます。いずれも予備の電源については、一番左側の66kVでの受電を1号、2号とも予備として活用することが可能でございます。

さらに、ディーゼル発電機でございますけれども、1号機は2台、2号機は今回の自動停止がございましたけれども2台、それぞれ待機をしてございます。

そして、2号機の非常用ディーゼル発電機、この図では点検中となっているC号機が当初、3月末までの点検ということでしたけれども、1か月ほど早まるという報告も受けてございまして、2月末には復帰をします。

さらに、一番下でございますけれども、大容量の電源車、2台あるうちの1台が同じように点検をしてございまして、これが2月中の点検終了という見込みが、1月末には完了して復帰するという報告も同様に受けてございます。

トラブルの発生している状況は以上でございますけれども、本日御用意している資料の一番最後、19ページでございますけれども、これまで志賀原子力発電所周辺の今回の能登半島地震におきます影響について御説明してきてございます中で、1件御説明が漏れていたものがございましたので、ここで補足で入れさせていただきました。

志賀発電所前面での津波の高さにつきましては、これまで敷地内の取水槽内の水位計の変動をもって今、3mであるということまで御説明しておりましたけれども、北陸電力の方では前面での物揚場付近でのデータが取れたということで、この評価をし直しまして、約3mであったという報告を発表してございますので、こちらで併せて御報告をさせてい

たきます。

御説明は以上でございます。

○杉本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）

実用炉監視部門の杉本です。

1番目の高浜発電所4号機の蒸気発生器の損傷について、こちらは法令報告事象でございまして、今回の事象に対する対応方針を御説明したいと思います。

通しの8ページに法令報告事象への対応マニュアルから抜粋した表を付けておりますが、今回の事象は伝熱管の合計4本に外面からの減肉が発見されたということですが、これまでも高浜3号機、4号機で繰り返し伝熱管から剥がれたスケールによる摩耗減肉が発見されておまして、今回も伝熱管の支持板付近で減肉が発見されているので、同様の原因であろうと事業者は推定をしております。

事業者は現在、SG（蒸気発生器）の内部をカメラで確認するなどの調査をしているところですが、その結果、やはりこれまでと同様、剥がれたスケールが支持板付近にとどまって振動することで減肉が生じたということであれば、表の一番右の対応方針Cの欄にありますように、繰り返し発生し、原子力規制委員会において既に評価済みの法令報告事象ということで、対応方針Cということで処理していきたいと考えております。今後、事業者が詳細な調査をする予定ですので、その内容については日常検査や面談で聴取して対応してまいりたいと思っております。

以上でございます。

○山中委員長

御質問、コメント等ございますか。

どうぞ。

○石渡委員

今回新たに追加していただいた添付資料の一番最後のページですが、物揚場の外側、防波堤の内側の海の波高、波の高さのデータがやはり3m、津波の高さは3mであったということなのですが、紙の一番下に20分間の平均的な値のみ確認可と書いてありますが、この3mという値は20分間の平均的な値ということなのですか。そのところを確認したいと思うのですが。

○山口長官官房総務課事故対処室長

こちらに記載してありますとおり、波高計のデータにつきましては20分刻みでしかデータが取れない仕組みのものでございまして、この間の間につきましては、北陸電力の方で物揚場で取れているデータ等を用いて評価をしていると今、聞いてございます。ですので、この値が直接取れているということではないと聞いてございます。

○石渡委員

ですから、この3mという数値が20分間の平均なのか、それとももう少し短い間の瞬間値みたいなものなのか、どちらですかという質問なのですが、分からなければ。

○山口長官官房総務課事故対処室長

ちょっと確認させてください。

○石渡委員

では、次の機会に知らせてください。

以上です。

○山中委員長

そのほかいかがでしょう。

どうぞ。

○伴委員

確認なのですが、15ページの志賀の非常用DG（ディーゼル発電機）の自動停止の件なのですけれども、原因は現在調査中ということなのですが、地震起因でこういうことが起きたという可能性は低いと考えていいですか。

○山口長官官房総務課事故対処室長

このディーゼル発電機については、1月1日の最初の地震の直後にも同様に試験をやっておりまして、この際には試験は無事終了していると聞いてございます。したがって、直接的な地震での起因ということについては今、薄いのではないかと考えてございます。

○伴委員

ただ、そうは言っても、全くの偶然ですけれども、柏崎の方でもDGの、単にねじが緩んでいただけということなのですがこういうことがあって、どうもDGの不具合が多いので、原因究明をしっかりとやっていただきたいと思います。

以上です。

○山口長官官房総務課事故対処室長

承知しました。

○山中委員長

そのほかいかがでしょう。よろしいですか。

それでは、本日の原子力規制委員会はこれで終了したいと思います。どうもありがとうございました。