

令和5年度第2回 島根県原子力安全顧問会議

日 時 令和5年10月25日(水)

14:00～16:40

場 所 キャンパスプラザ京都

2階ホール

○田中対策監 それでは時間になりましたので、これより島根県原子力安全顧問会議を開催いたします。

はじめに、島根県防災部の伊藤次長から御挨拶申し上げます。

○伊藤次長 皆様こんにちは。

顧問の皆様方におかれましては、大変お忙しい中、ちょっと暑い中でもございましたけれども、この島根県原子力安全顧問会議に御参加いただきましてありがとうございます。私、4月から原子力担当の次長をやっております伊藤でございます。3年間この分野を離れておりまして、出戻りというところでございます。よろしく願いいたします。

さて、前回8月17日の会議では、1号機の廃止措置計画変更に係る事前了解願いが8月8日に提出されたことを受けまして、その変更内容について、また、2号機におきましては、設計および工事計画認可の審査状況につきまして御説明して、様々な御意見をいただいたところでございます。

その後、皆様御承知とは思いますが、島根2号機におきましては、8月30日に原子力規制委員会において設計及び工事計画が認可されております。まずは、本日はその内容につきまして、原子力規制庁にお出でいただいておりますので、御説明いただきたいと思っております。

次に、審査と並行して実施しております安全対策工事等につきまして、進捗状況などを中国電力から説明いただくことにいたしております。

また、前回議論いただいております1号機の廃止措置計画の変更につきましては、8月17日の前回の会議以降、中国電力が主催した住民説明会、あるいは県議会等で説明した内容や、顧問の先生から事前に御確認等を含めて御意見いただいておりますけれども、そういったことも含めまして、確認結果整理表として事務局で整理いたしております。改めてこの場でご確認いただきまして、追加の御意見等があればいただきたいと考えてございます。

顧問の先生におかれましては、この会議の間でも様々な角度から御意見をいただければと考えております。本日は長丁場になりますが、よろしくお願いいたします。

○田中対策監 改めまして、本日の司会を務めさせていただきます、島根県原子力安全対策課の田中でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

今日はリモートも加えまして、11名の皆様に参加していただくことになっております。吉川先生だけが、電車の御都合で遅れているようでして、遅参されるということで連絡を受けております。片桐先生が、今日は1名だけリモートということで参加いただいております。よろしくお願いいたします。先生方の御紹介になりますけど、いつものように配布させていただいております名簿をもちまして代えさせていただきたいと思っております。

そうしますと、先ほどの次長の挨拶とも少し重複してしまいますけれど、議事の進め方ですね、今日の進め方について次第をまず見ていただきたいと思います。

まず議題（1）としまして、島根原発2号機の設計及び工事計画認可、これにつきまして規制庁のほうから御説明いただきます。

その後、説明者の入れ替えということで少し休憩を挟みまして、議題（2）ということで島根2号機の安全対策工事の実施状況等、こちらのほうは中国電力から説明いただきたいと思います。

最後の議題で、議題（3）になりますけれども、1号機の廃止措置計画の変更につきまして、事前に取りまとめさせていただいた資料に基づいて、御意見を頂戴したいと考えております。

それでは、まず議題（1）のほうに入らせていただきます。まず議題（1）、ここでは設置変更許可があつてから約2年間にわたり審査が行われておりますけれども、先ごろ8月30日に認可になりました設工認の審査につきまして、その中でどのような確認が行われたか、所管の原子力規制庁の方に説明をいただきたいと思います。

本日は、設工認の御担当者に出席いただいておりますので、早速になりますけれども、御説明よろしくお願いいたします。

○齋藤安全規制調整官 原子力規制庁の実用炉審査部門の齋藤と申します。本日は説明の機会を頂きありがとうございます。それではまず本日の規制庁の説明者を紹介させていただきます。

○齋藤火災対策室長 規制庁で火災対策を担当しております、火災対策室長をしております

す齋藤と申します。よろしくお願いいたします。

○伊藤原子力規制専門員 原子力規制庁実用炉審査部門の伊藤と申します。よろしくお願いいたします。

○齋藤安全規制調整官 それから本日は規制庁本庁とウェブ会議で繋いでおりまして、必要に応じ本庁からも発言させていただきます。それでは説明させていただきます。

本日は島根2号の設計及び工事の計画、いわゆる設工認について、審査の位置づけや審査の進め方等について概略を説明させていただきます。

それでは資料1について説明いたします。1枚おめくりください。本日の御説明内容ということで、設計及び工事計画についてということで、以下設工認と呼ばさせていただきますけれども、島根2号に関する審査の状況、設工認の位置づけについて説明いたします。

2. 設工認の審査については、認可要件、審査の進め方について説明いたします。

3. 設工認の審査結果では、審査結果について概略を説明させていただきます。

それでは3ページをお開きください。こちらは新規制基準の審査、検査の進め方、状況となります。上からピンク色、水色、緑色の矢印がございますけれども、上から順に設置変更許可、設工認、保安規定となります。下の方の濃い青い矢印は前回説明とありますけれども、これは2年前にこちらの顧問会議の場で設置変更許可の概要を説明させていただいたことを示しております。現在は設工認の審査が終了しまして、保安規定の審査を実施中という状況になります。

では4ページをお願いいたします。こちらは新規制基準に関する審査の位置づけについて、地震に対する対策を例にしたイメージでございます。まずピンク色の設置変更許可ですけれども、基本的な設計方針について確認するところになりまして、事業者において行われる敷地周辺の断層の調査等、それから調査結果に基づいて発電所の敷地に大きな影響を与えると予想される地震の想定、それを基にして策定された発電所の設計に用いる基準地震動について確認をします。また、その基準地震動に対して重要設備が耐震性を有するようにする、という基本的な設計方針についてその内容を確認します。

次に水色の今回認可を行った設工認ですけれども、機器等の詳細設計について確認をしております。建物、土木構造物、機器等の詳細設計について、基準地震動に対する耐震性能について、個々の設備ごとに計算手法、計算結果等を確認いたします。

次に緑色のところは保安規定で、運用ルールについて確認するところになります。ここでは地震が発生した時に原子炉を停止する等の必要な措置が定められていることを確認

いたします。

続いて5ページをお願いします。設工認の審査についてでございます。

では6ページをお願いいたします。まず設工認の認可要件でございます。設工認の認可要件は大きく2つありまして、1つ目が①設計及び工事の計画が設置変更許可と整合していること、となります。以降これを認可要件①と言います。この認可要件①の審査で確認することを矢羽根で記しておりまして、1つ目が設工認申請書にある各設備の仕様に関する事項が、前段の設置変更許可で示された設備の種類、個数、容量等の仕様と整合しているかどうか、それから2つ目が設工認の申請書にある各設備の基本設計方針が設置変更許可で示された設計方針と整合しているかどうか、3つ目が設計及び工事に係る品質マネジメントシステムが設置変更届出で示されている保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項と整合しているか、これらについて確認をします。

続いて②ですが、設計及び工事の計画が技術上の基準に適合していること、となります。以降これを認可要件②と言います。認可要件②については、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則、以下技術基準規則と言いますけれども、その各条文に適合しているかどうかを確認いたします。

この2つの認可要件について何を確認するか、ちょっと資料にございませぬけれども、具体的に補足させていただきますと、重大事故等対処設備、いわゆるSA設備を例に言いますと、まず設工認の前の設置変更許可の段階で主要な設計の方針は確認しているということになります。2年前に説明させていただきましたけれども、主要なシビアアクシデントのシナリオを想定した上で、そのシナリオのそれぞれに対してどのような設備でもって対処するのか、またそれに加えてその設備を動かす準備であったり、操作をする要員が手配できるのか、有事においても人、物が移動する動線が確保できるのか、必要な時間内に動作させられるのか、それは夜間や悪天候でも可能なのか等々、ハードだけでなくソフトの話も合わせて、有効性評価とっておりますけれども、対応方針についてシナリオごとに確認しております。

このようにまず設置変更許可の審査のプロセスの中でソフトでの対応も含めて、どのような設備を設置してシビアアクシデントに対応するのかということについては、その必要性や機能について確認しているということございまして、その次の設工認の審査ではそれらの確認を経た設備について、その具体的な設計が設置変更許可の有効性評価等で前提とされた機能を発揮できるものとなっているかどうか等について、認可要件①の許可と

の整合という観点で確認をいたします。

次に認可要件②については、技術基準規則、またそこで引用されている火災防護の審査基準や設計建設規格、材料規格等の基準、規格に照らしまして、設備の耐震性や強度、それからシビアアクシデントの環境、温度・圧力・放射線等ですけれども、その下での耐性はあるのか、所定の機能を発揮できるのか等について、設備ごとに寸法、構造、材料等々について細かく確認していくという作業ということでございます。

7ページをお願いいたします。申請書の記載事項の例を示しておりまして、ここではSA設備である高圧原子炉代替注水系の例を示しておりまして、下の表の左にありますけれども、機器の名称、ポンプの種類、容積、揚程、最高使用圧力、温度、主要寸法、材料、個数等の仕様が記載されております。

次に8ページをお願いいたします。こちらは設工認の申請書の添付書類の記載事項の例でございまして、1つ1つの説明は省略いたしますけれども、各施設に共通する事項の説明書、それから施設ごとの説明書、真ん中から少し下にございます耐震性に関する説明書、強度に関する説明書等がございまして。これらには個々の施設ごとの計算書が含まれていたりします。

それでは9ページをお願いいたします。審査の大まかな流れでございまして。個々の設備について様々な評価手法が用いられておりまして、まずは先行のプラントの審査実績の中で実績のある規格基準等をそのまま適用して評価していると、そういう場合であれば、もう手法そのものについてあまり確認はしなくてですね、あとはその評価の結果について確認をしていくということになります。ほとんどのケースがこのケースに該当します。

次に②ですけれども、①によらず審査実績の無い手法、既往研究における試験、解析などの結果を基にして設計の妥当性が説明されているようなケース。これについては、適用されている評価手法の大部分が実績の無いようなケースや、全体的には実績のある手法なんだけれども一部だけバージョンが新しくなっているようなケース、いろんなケースがあるわけですけれども、そのような実績の無い部分については、その適用条件、適用範囲等に留意して、個々の適用の妥当性を確認しまして、それが確認できた上で、その評価内容について確認を行っております。

次に③ですけれども、今の①、②とは別の観点ですけれども、設置変更許可の審査の段階で、その時点で想定されている詳細設計の内容が示されている場合で、実際に詳細設計を進めていった結果、設置変更許可の段階で示していたものから変更があった、そうい

う場合、あともう一つの場合は設置変更許可の段階で具体的な数値でもって設計の成立性が説明されていない場合、そういう場合には設工認の中で詳細な確認を行っていくということでございます。

これらの確認については、基本的には申請内容について事実確認を行う事業者とのヒアリングを行いまして、事務方みの体制で審査を進めております。またこのヒアリングに加えて②や③のような申請内容の是非に係る議論が生じうるような事項については、規制委員も同席する審査会合の場で申請者と議論する形で審査を行っております。またこの審査会合、ヒアリングはいずれも公開しておりまして、審査会合については会合の傍聴、ホームページでリアルタイムでの視聴が可能となっております。資料、議事録も公開しております。ヒアリングについても資料と議事概要をホームページで公開しております。

少しページが飛ぶんですけども、17ページをお開き頂ければと思います。設工認の審査では審査の初期の段階で事業者が主要な説明事項を抽出しまして、その抽出された事項について審査会合で議論をするという形で審査を進めてございます。この主要な説明事項ですけども、(1)から(4)の観点から抽出されてございます。(1)設置変更許可申請時に詳細設計へ申し送りした事項、ということで、設置変更許可の審査の過程で規制庁、事業者双方の間で、この点は設工認の審査の段階で確認するとしていた事項になりまして、先ほど説明した9ページの②の審査実績が無いものや、③の後段にある許可段階で具体的な数値で成立性を説明していないもの等が該当いたします。

次に(2)新たな規制要求(バックフィット)への対応事項ということで、平成25年に設工認の当初の申請がされた後に、設工認に関連して改正された基準のうち、遡及適用がかかっている基準への対応となります。

(3)今回の申請内容における設置変更許可申請時からの設計変更内容ですけども、これは先ほどの9ページの③の前段が該当いたします。

次に(4)その他の詳細設計に係る事項ということで、(1)から(3)以外で他社プラントの設工認の審査の中で議論になった事項への対応となります。

これら4つの観点で島根2号機について抽出されたものが次のページにあります。18ページを御覧ください。18ページから19ページにかけてある表にあるものが、中国電力が抽出した主な説明事項となります。これらの1つ1つについて、審査会合の場で申請者と議論する形で審査を進めてございます。

それでは10ページにお戻りいただければと思います。ここでは審査の作業のボリュ

ーム感について、参考までに示しております。まず審査の会合等ですが、事業者と議論をする審査会合を9回、それから申請内容の事実確認を行うヒアリングを495回実施しております。またこれらに加えて現場の状況を確認するための現場確認を行っております。

次に審査で確認した書類ですが、申請書が添付書類含め5cm厚のファイルで140冊、申請内容を補足する補足説明資料が10cm厚のファイルで25冊提出されております。

次に審査の体制ですが、人事異動で時期によって増減はありますけれども、15人から20人程度の担当審査官が審査にあたっておりまして、矢羽根に記しておりますような審査の分野ごとに担当審査官を割り当てて審査会合、ヒアリングを進めております。

それでは11ページをお願いいたします。設工認の審査結果となります。

12ページをお開きください。まず1つ目の認可要件の設置変更許可との整合性ですが、原子力規制庁は、①各設備の仕様に関する事項は設置変更許可申請書に記載された設備の種類、個数、容量等の設備仕様と整合していること、②各設備の基本設計方針は設置変更許可申請書の設計方針と整合していること、③設計及び工事に係る品質マネジメントシステムが令和2年4月1日付で届出のあった品質管理の体制の整備に関する事項と整合していることを確認しまして、設置変更許可と整合していると判断してございます。

最後になりますけれども13ページをお願いいたします。2つ目の認可要件、技術基準への整合性となります。技術基準への整合性については次の14ページから15ページにかけて、技術基準規則の条の見出しを付けておりますけれども、これら1つ1つの条項について確認をしてございます。本日は審査の位置づけ等を中心に説明させていただくということで、規則の各条文に対する審査内容についての説明は割愛させていただきまして、審査の観点について説明させていただきます。

1つ目の矢羽根は新規制基準への対応で、新たに設工認の対象になった設備について技術基準規則への適合を確認したというもので、SA設備や防潮堤等が該当しまして、今回の審査で確認した事項のほとんどが1つ目の矢羽根に該当いたします。

2つ目から4つ目の矢羽根は、従前から設工認の対象であった設備について何らかの変更が生じたものについては技術基準規則への適合を確認したというもので、この観点の審査で該当するものはわずかでしたがございましたけれども確認をしております。具体的には、設備自体の変更はないんですけれども、適用される基準の方が変更されたもの、それから設備の機器クラスの変更があったもの、それから設備の改造があったものについて確認を

してございます。

最後の矢羽根は、こちらも従前から設工認の対象であった設備についてでございますけれども、こちらは今回の新規制基準でも規制要求の内容が変わらなかった基準の条項もあるんですけれども、従前からの基準が引き続き適用されている設備がございまして、そのようなものに対して、今回の新規制基準で改造や新しい設備が設置されることによって、設備も変わってないし、基準も変わっていないというものに対して何か影響を与えていないか、元々適合しているんだけども意図せずに適合しない状態になっていないか、ということを確認してございます。

これらの観点で確認をしております、技術基準規則に適合していると判断してございます。説明は以上でございます。

○田中対策監 御説明ありがとうございました。

先ほど規制庁のほうから設工認に関して御説明いただいたところですけど、まず質疑に入ります前に、前回の会議で野口先生から火災感知器の件についてコメントをいただいております。前回会議では事業者のほうから説明はしていたんですけど、発火源が無いだけでなく、十分管理ができていような、人が立ち入らないような、こういった場所については設置しない設計としている、事業者としての回答はそういうことだったと思います。今日は改めて、規制する側の立場から見解いただければということで、本日は齋藤火災室長のほうに来ていただいておりますので、前回の質疑の話になりますけれども、ここについてコメントをいただければと思います。よろしく願いいたします。

○齋藤火災対策室長 それでは引き続きまして、火災対策室の齋藤から、火災感知器の配置の考え方について、まず規制の考え方について全体像をお話ししたいと思います。

今見ていただいている資料の14ページのところに、技術基準規則の各条文の文言がございます。ここのタイトル、見出ししかございませんけれども、一番左側の列の第11条というところにですね、火災による損傷の防止というような見出しがありますけれども、これが実現できているかどうかということ、火災防護の観点から設工認において審査しているというのがまず組織上の話、規則上の話という形になります。

この11条の話は解釈が示されておまして、この解釈によれば、実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準、いわゆる火災防護審査基準というものがございまして、これによることということになってございます。火災防護審査基準は、基本的には各プラントにおいて発生防止、感知消火、火災による影響軽減、それぞれのレ



イヤについてそれぞれ対策を行うことということをお願いしておりますけれども、火災感知器について言うと、火災防護審査基準ではまず目的といたしまして、原子炉施設内の安全機能を有する構造物、系統及び機器を火災から防護するため、早期の火災感知及び消火を目的とするというのがまず目的でございます。

具体的にじゃあ何をするかということ、固有の信号を発する異なる種類の感知器または同等の機能を有する機器を組み合わせて設置するということが要求事項ということになります。ここについては、実はバックフィットがかかっておりまして、今日見いただいている資料の19ページのところに、(3) 主な説明事項の抽出結果(2/2)というふうに書いてあるところの分類の[2]番のところにバックフィットへの対応事項、2-2のところに火災感知器の配置というものがございまして、これの考え方についてでございますけれども、まずこれらの火災区域、火災区画においては、火災防護対象となる構造物、系統及び機器以外にも可燃物が存在し得るということに元々鑑みれば、固有の信号を発する異なる種類の感知器及び感知器と同等の機能を有する機器というものを火災防護対象機器の周辺のみではなくて、火災区域または火災区画全域に適切に網羅するように設置されていることが必要というふうに考えております。これの具体的な話がバックフィットになっておりまして、それぞれが消防法令の設置要件と同等の要件に基づいて設置すること求めている。これが基本的な原則という考え方になります。

この原則を基本的には追求していくわけですけれども、どうしてもプラントの中には今私が申し上げたような原則で対応できないような、またはすべきでないような火災区域または火災区画というものがございまして、そうした火災区域、火災区画のエリアにつきましては、個別に今申し上げた内容、火災感知器の設置の考え方または早期の火災感知、消火といったような感知・消火というもののレイヤそのものに鑑みて、同等以上の安全性を確保し得ると判断される技術的根拠というものを確認した上で判断しているという形になりまして、この例外については審査会合の中で事業者から説明をいただき、その妥当性について基本的には判断をしているという形になってございます。火災感知器に関する考え方については以上になります。

○田中対策監 ありがとうございます。

野口先生、一言お有りだと思っておりますので、よろしく申し上げます。

○野口顧問 御説明ありがとうございました。

私が前回この質問をしたのは、2つ言いたいことがあったからです。1つは先ほど規

制庁のほうから御説明いただいたんですが、基本的に規制委員会の審査というのは、社会実装するために必要条件をクリアしているか、決めた基準をクリアしているかということ審査していただいているということだということ前提とすると、私が電力さんにお聞きしたのは、必要性はクリアしているとして、それで一事業者として十分性に関してはどうですかという視点で話をしました。繰り返しになりますけど、規制委員会の規制というのは、基準として決めたものをクリアしているかどうかということをきちんと見て、それをクリアしていれば社会実装として問題ないよという、行政的なお墨付きを与えるというもので、このことは何も事故が起きないとか安全だとかいうことを保証しているものでは全く無い訳ですね。ただ法治国家においては、行政の手続きをクリアすれば、特に稼働しても問題はないという状況になっているというのは確かです。ただ、常に、規制委員会でも仰っているのですが、民間企業のいわゆる自主安全改定という努力において、どこをもってそれ以上のことをやるかということをお聞きしたというのが、最初の視点の言い方を変えた内容になります。

もう1つは、日本はいろんなリスク分析とか安全分析をやっているように見えるんだけど、実は多くの場合、どういうことがリスクかということは決め打ちしてしまっていて、例えば、こういうところでは火災が起きる可能性がある、ここでは起きないというふうに決め打ちしてしまっていて、そういう前提で安全を考えている状況に対して良いんですかということをお聞きした訳です。例えば、安全工学の視点で言うと、燃える物と着火源と空気が揃っていないと火災は起きないですけど、昨今のいろんな状況を見た時に、セキュリティという観点から考えると本来着火源や燃える物が無いのに、持ち込まれることはあるでしょう。そういう意味では通常状況において火災の可能性がないという状況と、火災検知器が必要無いということの論理性はどういうことですかということをお聞きしたと、こういう状況です。

そういう意味で、今日の規制庁の説明の中でも、基準として結果的にそれで十分かという審査はしているということですので、規制庁の御説明はよく分かりました、ただ、繰り返しになりますが、規制委員会でクリアしたからオーケーだという状況は、規制委員会自身も望んでらっしゃらないと僕は理解していて、それプラスアルファ、如何に民間事業者がそれぞれの立場で安全をより向上していくかということをお聞きしたと、そういうふうには私は理解していますので、そういう観点で事業者の見解をお聞きした。こういうことです。

○田中対策監 分かりました。よろしいですね。

それでは改めまして、冒頭の規制庁からの設工認に関する御説明について、質疑のほうへ入らせていただきたいと思います。どなたからでも結構ですので、挙手いただければ。

吉川先生、よろしくお願いいたします。

○吉川顧問 吉川でございます。

時間的に余裕を取って到着のはずでしたが、今回も電車が遅れて10分遅れました。前の東京での時は新幹線が1時間以上遅れまして会場まで行けなかったが、そういうふうに想定外のことは起こります。

今日のお話で質問させていただきたいのが、規制庁のほうで沢山の資料を審査されまして、第2ステップのところは審査に合格したという御報告がありました。私は基本的には運用のほうに関心を持って色々やってきているもので、次の保安規定のほうの審査は進行中ですが、そのあと工事関係の審査が始まると思うのですが、それが済んだ段階でまた審査結果の説明があるかどうかということをもまず一点、確認させていただきます。

それで、前回出席しておりませんし、質問としては前回の審査結果のことで、もう既に済んでいるのかもしれませんが、15ページの技術基準規則各条文の後ろの項目について質問します。私は計測関係の専門ですが、74条以降のところについて確認のため質問させていただきたい。まず第74条の運転員が原子炉制御室にとどまるための設備とは、どういう意味なのか。また監視制御設備、緊急時対策所、通信連絡を行うために必要な設備についても一括してお聞きしたい。福島事故の時の経験を考えますと、あのような事故が起こった時に、運転員が放射線量が高いところにとどまりつづけるという確かに危険な状態だったので、それを反映したのが74条ということと、それからあの時の大きな問題としては、これは電力というよりは昔の保安院のほうが扱っていたところですが、SPDS（セーフティパラメータディスプレイシステム）などの緊急時のプラント情報を集約し、事故の進展を予測する設備ERSS、それから更に放射能が外に漏れた時の退避に関するSPEEDIといった系統のような非常に何というか電気仕掛けの大仕掛けの設備と遠隔情報通信システムで、緊急時対応は発電所内も緊急時対策所も、それからあるいは地方のオフサイトセンターも全部監督されて、地域に中央から色々指示をする体制になっていた。ああいう設備が今どういう状況になっているか、事業者のほうはどこまでが責任になっているかというのは、私には分かりにくいところがあるので、その辺はきちんと説明しておかないとまずいのではないかと。特に、福島事故の時にはERSSは電源が無くて全然動か

なかったというよりは、むしろ通信系統の問題であれば商用のN T T回線を使っていたのではないかと思うがそれが全部ダウンして使い物にならなくて、電力の専用回線のほうで情報を東京へ送るとか、それからE R S S自身は動かなかったが、それがなくても気象データだけを入れて放射線の環境拡散を予測するS P E E D Iの計算結果は役所に送られていたのに、机の上にはほったらかしになっていて地方には送られなかったという話があった。これはどちらかという国側の話なんですけど。そういったところが、まずは現在ではどういう管轄になっているのか、規制庁はどこまで関与しているかというのはきちんと御説明いただいたほうが良いのではないかとということがございます。

あともう1つは運用に関する話ですが、最近規制庁のほうで人間工学に基づいた運用プログラムをこういうふうにやってくださいという技術基準を出されていて、それを民間のほうでは、日本電気協会でそういう民間規格を策定中なんですけど、規制庁の技術基準のほうはすでに出されていて個別の再稼働審査でも聞かれているはずなので、これはどこで審査されているのかということです。これは蛇足な話ですけど、アメリカではN U R E Gの0 7 1 1 R e v . 3が2 0 1 2年にできておりますけど、それに則って、福島の際の経験を踏まえて新たな基準を作るという話で、民間のほうは今検討されているという状況なんですけれども、この辺のところはどの辺まで審査されているのか。これは最後の保安規定に関する話なのかその辺を、短い時間で色々なことを言いましたけど、お答えいただきたいなと思いました。前回も来ていれば聞けたと思うので、重なっているかもしれません。

○田中対策監 それでは、最初に保安規定変更認可後の説明を規制庁にさせていただけるかという話だったんですけど、この説明というのは県から規制庁へお願いして、それに応じて来ていただいているという建付けになっておりますので、まだ決定したところではないんですが、認可後には説明をお願いしたいと考えております。というのが、特に不適切事案というところが保安規定には関わってくるんですけど、安全文化の醸成の関係ですね。この辺りを事業者自ら、中国電力に説明させるというところもあるんですけど、なかなか一般の方に信用してもらえるかというところが1つ、気にしているところでございますので、規制庁のほうから、その点についてはどう確認したのか、大丈夫かというところをお聞かせいただきたいと考えております。

それでは先ほどの吉川先生の御質問に関して、答えられる範囲で結構でございますので、よろしく願いいたします。

○齋藤安全規制調整官 規制庁の齋藤です。

色々お話があったんですけど、74条以降のところではまず原子炉制御室は、人がやはりとどまって対応しなければいけないということで、居住性確保という観点で換気や、あとソフトで全面マスクを着用するだとか、そういうことで7日間で100mSvを超えない設計としていると。ざっくりとそういうことを確認してございます。あとは、当然事故時の対応では、作業員の方が汚染されているということも有り得ますので、身体サーベイや作業服の着替えなどを行う区画を持っているだとか、原子炉建屋の一番上のフロアにブローアウトパネルというものがありますけれども、それが事故の初期で開いてしまって、その開いている状態でフィルタベントを通して放射性物質が放出されてしまうと、外に放出されたものが開いているブローアウトパネルの部分から入ってきて、中央制御室の中に居る方の線量上がってしまうので、開いてしまったブローアウトパネルのところを事後に閉じる設備だとか、それらの設備の設計を確認してございます。

それから、緊急時対策所というものを中央制御室とは別に設置することを求めておりまして、そちらのほうも7日間で100mSvを超えないように遮蔽や換気設備が設計されているということを確認してございます。

あとは通信連絡ですけれども、基本的にこの設工認で要求しておりますのは、いま所内にあるもの、外部と通信するものもありますけれども、そういうものが整備されていること。先ほどの中央制御室や緊急所に位置づけられるのに必要な電源であったり、通信連絡をするための設備の電源であったりというものも、非常用ディーゼル発電機が止まっても代替の電源を整備して、電気を供給して動かすことができるということは設計確認してございます。

本庁から何か補足があれば、よろしく申し上げます。

○原子力規制庁皆川管理官補佐 規制庁の皆川ですけど、こちらから補足は特にありません。

○吉川顧問 要するに、福島事故の反省を踏まえて、緊急時対応に関して事業者側には緊急時対策所がありますけれども、それ以外の国のほうとの連携もありますし、ERSSは昔だと保安院のほうに全国の原発の運転状況が全部集中するという格好の設備がありまして、そこで事故が起こった原発の事故時の状況はSPDSの情報が全部東京のJNESに行きましてそこにあるERSSで分析して、いまこの原発はどういう状況で、このままで行くとこの先はこういうことが起こり得るということを計算解析して、そのデータをもと

に今度はSPEEDIによって原子力発電所が環境中に放射能を放出した時に、周りにどう拡散していくかと、これは緊急時に避難するための情報となり、周辺住民の退避のための発令をするということになる訳ですね。その辺のシステムが、今はどうなっているのかということ。私はあまり最近までその辺を調べていないのですが、福島事故が起こった後の反省として、国が全部一括して把握して予測して、そして地方の防災対応のところ、色々な各地域に退避してもらおうという格好になっていたものが、そういうのではやりきれないから、地域に環境放射線モニタなんかをいっぱい置いて、地域のほうで対応するようになるのであって、国はしないというようなことを福島事故後の規制委員会の方針としてやっておられたようなんです。なんでそんなことを言うかということ、私は以前新潟のほうの技術委員をやっていた時にそういうことが非常に地域で問題になって、いろいろ話を聞いたもので、いろいろ確かめもしたんです。最近はまだ既に新潟の委員は辞めていますし、それほど最近の新潟県の事情や状況を知らない訳ですけど、それが今どうなっているかという説明は国なり、規制委員会なりがちゃんと地域に説明されて、それは規制委員会としてはどこまでをきちんと審査したとしているのか、そしてそこから他のところはどこどこが対応するんだと、国としてですね。防災のほうは地方の責任だからそちらの担当セクションが対応するというのか、その辺は日々皆が気にしている問題のようですので、この場でなくても良いですけども、規制庁としての説明をまとめられると良いのではないかと考えて聞いたんです。以上です。

○齋藤安全規制調整官 規制庁の実用炉審査部門の齋藤です、回答できなくてすいませんでした。

先ほどのERSSだとかSPDSですけども、今も物はございまして、どこかで国と自治体、それから国と事業者の間の回線の分界点があるとは思いますが、基本的には全国と規制庁本庁で回線を結んで、リアルタイムでデータが送ったり受けたりができたりだとか、テレビ会議ができたりというものはあります。おそらく自治体に対しては、審査の話ではないですけども、防災のほうで、資金的な補助をされたりということをやっていると思います。接続訓練なんかも、毎月のように東京と自治体の間でやったりします。それからモニタリングですね。放射性物質が外部に放出されたような場合の放射性物質のモニタリングですけども、これは事業者は事業者で、事業者に対して設工認の中で設備だったり、設備を動かす電源というのを求めておりますけれども、各自治体は各自治体で、モニタリングの設備、対応を準備しております、それは内閣府原子力防災でしょうか、

そちらのほうで資金的な補助をしたりということで、準備をしているというふうに認識しています。

○小村課長 吉川先生、少し島根県のほうからも追加でお話をさせていただければと思いますけれども、先ほど規制庁さんからお話がありましたように、発電所の状態といったところは、今もE R S Sなどのシステムがございまして、こういった発電所の状況ですとかモニタリングの状況というのは、国もそうですし、関係自治体も共有するようなシステムが出来てございます。また、組織的にも原子力災害対策本部、現地にも現地対策本部というような形ができてまして、そちらでそういった情報は共有をします。その上でいろんな防災の対応というところは、昨年度御説明もあったかと思いますが、島根地域の緊急時対応という形で、原子力災害に対しては関係自治体、それから国の諸機関も連携して対応していくと、こういった計画を作っておりますので、そういったところで、それぞれ所管する部分といいますか、対応しながら一緒にやっていくと、こういう状況になってございます。拙い説明ですけれども、そういったことでございます。

○田中対策監 それでは時間のほうも短くなってきてまして、今日は設工認の御担当者のほうに設工認を説明していただきたいということでお願いしておりますので、できれば設工認に関係することでどなたか御質問があれば。

釜江先生、よろしいですか。

○釜江顧問 どうも改めまして、説明ありがとうございました。

このサイトについては長時間許可の審査を慎重に厳格にやっていたと思います。それ以上に、設工認というのはそれを現実化するところで、非常に重要な行程だと思えます。資料を見させていただくと非常に膨大で、これを見るだけでも非常に慎重に厳格に、細かいところまで見ていただいたということがわかります。それに関連して少し教えてほしいことがあります。

その前に確認なんですけど、今は設工認が下りて、その前から工事が始まっていたかもしれませんが、現実的に今、このサイトは審査が遅れたので新検査制度で検査が始まっていると思います。使用前事業検査が終わったものもあったり、それに対する規制検査があったりと。ただまだそういう時期にはなっていないということではないでしょうか。その状況によって確認したいことがあるのですが、いかがでしょうか。

○齋藤安全規制調整官 規制庁の実用炉審査部門の齋藤です。

設工認の認可が下りておりますので、そこからまだ保安規定の認可が下りていないの

で、燃料の装荷以降にやらなくてはいけない検査は着手できないんですけども、それ以前の検査については一部着手されていると認識しています。

○釜江顧問 そうすると、規制検査が終わったものもある可能性があるんですね。

○齋藤安全規制調整官 釜江先生が仰っている規制検査が何を指すのかということもありますが、規制検査は常に一年中やっているというものでして。

○釜江顧問 その中で使用前事業者検査に対して対応したり、別途事業者がやった検査が妥当かどうかを見るという使用前確認があると思いますが。

○齋藤安全規制調整官 規制庁の齋藤です。

事業者がやっている使用前事業者検査については、全てではないと思いますが抜き取りで検査官が立ち会っていたりということは日常的にやっていると思います。あとは重要な設備については、国が行う使用前確認というものが行われると。今もう済んだものがあるかどうかはわからないんですけども。

○釜江顧問 少し気になったのは、先ほど安全文化の醸成の話も出たので、品質マネジメント、特に工事になるとその辺がどういう手続きで、どういう枠組みの中でやられたかというのが使用前確認の中で確認されると思います。今後沢山出てくるとと思いますので、ぜひ品質マネジメント、安全文化も含めてしっかり確認していただきたいと思います。これはお願いだけの話です。

それと実際の設計の中で、今回は既設のもので、基準地震動が大きくなったりして、耐力が足りなくなって補強したり、物によってはリプレースしたり、いろんなことが起きていると思います。これは前にも議論があったかもしれませんが、例えば基準地震動が上がって、当然評価をすれば成立する、要するに安全率が1を超えて安全であるという結果が出るものもあるし、やはり少し足りなくなって補強する。今のダンパの話なんかも、プラスアルファの話なのか、足りない部分を補う話なのかは確認できていないのですが、そういういろんな資料の中で、先ほどの事業者の自主的安全性向上とも関係すると思いますが、基準地震動が上がった分、耐震設計としては安全要求も上がっていると解釈できるのですが、計算をすると1を超えていたからオッケーだと、ただ、以前の基準地震動の時の安全率よりも下がっている訳ですよ、安全率としては。基準地震動が大きくなったからより保守的にされているということで、安全率が1を切らなければいいという考え方もあるでしょうし、より裕度を上げておこうということも事業者は考えるべきだと思います。規制庁としては、そういうところは事業者に指導するなどということはありませんか。



○齋藤安全規制調整官 規制庁の実用炉審査部門の齋藤です。

地震動、 $S_s$  がだいぶ大きくなりましたので、保たない設備の補強をするというのが一番わかり易いですが、旧来の手法では計算すると保たなくて、ただ旧来の手法だと非常に保守的な計算結果が出るものであって、他方で既に適用実績のある新たな手法、より精緻な結果が得られる手法があれば、その手法を用いて、旧来の手法では保ちませんが、新しい手法で計算すると保ちますというようなものもあつたりします。それはただ、基準は満たしているということですので、それ自体については、こちらがダメだと言うことは無いです。

○釜江顧問 わかりました。本来は事業者にしっかり聞くべき話で、規制庁に聞く話ではなかったかもしれません。すいません。

それともう1つ、今日は工事の部分の話があまり無かったですが、本来重要だと思うのは、新設ではないので今ある設備の中身を置き換えるとか、その中に追加の設備を入れるとかいろんなことが多分起こると思いますが、その時は当然、工事の方法というのが非常に重要だと思います。申請書の中にはそういう工事の方法についても言及はされて、そういうものも含めて認可が出ていると思いますが、そういった工事の計画も、審査の中では規制委員会としてもケアされたと理解してよろしいでしょうか。

○齋藤安全規制調整官 規制庁の齋藤です。

工事の方法についても申請事項としてございますけれども、実際サイト全体で工事がいろんなところで進んでいる状況で、具体的にここの工事とここの工事が重複しないかとかそういう細かいところまでは見ておりません。なので工事が、定性的にちゃんと計画的に行われるということは確認してはございますけれども、個々の状況についての良し悪しというのは、この審査の中では確認しておりませんで、それは事業者においてしっかり計画いただくことだと思います。

○釜江顧問 もし何かトラブルが起きれば、当然不適合管理をされて、それに対するフォローはされると思うので、変なままで工事が進むということは無いと思うので安心はしています。今の御見解はそういうことだと理解してよろしいですか。

○齋藤安全規制調整官 確かに実際の工事で何か問題があれば、それは事業者のほうで不適合の処置がされるので、それについては現地の検査官のほうでしっかり確認していくこととさせていただきます。

○釜江顧問 ありがとうございます。

○田中対策監 ありがとうございます。

実は時間をかなり超過しておりまして、これだけということがありましたらお受けしますけど、よろしいですかね。

それでは、議題（１）はこれで終了させていただきたいと思います。本日は規制庁のほうから、齋藤調整官、齋藤火災室長、伊藤専門員、３名の方にお越しいただきまして、御説明、御質疑を対応いただきまして、どうもありがとうございました。また、リモートのほうで４名の方、出番はありませんでしたけれども、対応のほうありがとうございました。

それでは規制庁には退席いただきまして、説明者の入れ替えを行いたいと思います。今から１０分ほど休憩いたしまして、１５時１０分から再開したいと思います。よろしくをお願いします。

〔休 憩〕

○田中対策監 再開いたします。

それでは議題の２つ目ということで始めさせていただきたいと思います。島根原発２号機の安全対策工事の実施状況等についてになります。

ここでは大きく２つに分けて、２つの位置付けで御説明ということにさせていただいております。資料は２－１と２－２ということで２種類に分けて用意しております。まず１つ目の資料となりますけど、島根原発の最新の現場状況、こういったところを皆様に把握していただくために、主な安全対策工事の進捗状況ということで提示しております。あるいは工事の施工管理の手順等、こちらについて御説明、御報告するものとなっております。

２つ目の資料が、２年前に許可された設計方針の設工認への反映状況としまして、例えば津波による漂流物対策工事ですとか、島根固有の耐震工事等の状況をまとめた資料となっております。県としましては地震とか津波、こういった点については、住民の方々の関心が特に高いと考えておりますので、こういった事項については更に詳細な内容を確認した上で、住民の皆様へ情報提供することとしております。顧問の皆様からも、御意見いただきたく考えております。

それから、ここで中国電力にお願いしておきたいと思いますが、前回の会議で立て板に水といったような、説明に関して厳しい御指摘を幾つかいただいております。特に説明すべきポイントがしっかり伝わるように、丁寧な説明に心がけていただきたいと思えます。

それから、司会者の私のレベルで、もし理解できないような内容がありましたら、途中で場合によっては説明を止めたり、補足の説明を求めたりといったことも考えておりますので、御了承いただきたいと思っております。

それでは2つ資料がありますけど、2つ続けて説明いただきたいと思えます。よろしくお願ひいたします。

○井田副本部長 中国電力島根原子力本部副本部長の井田でございます。始めに一言、御挨拶を申し上げます。

島根県原子力安全顧問会議の皆様方におかれましては、平素より当社の業務運営に對しまして御指導を賜り厚くお礼を申し上げます。ありがとうございます。

島根原子力発電所の1号機につきましては、廃止措置計画の第2段階の申請を今後、国の方に予定をしておりますけれども、それに先立ちまして安全協定に基づきます事前了解の手続きを今、島根県さんの方に御対応いただいているという状況でございます。

2号機につきましては、前回のこの会議がお盆明けに東京で開催されたと思えますけれども、その後の8月30日ですけれども、設計工事計画に関しての国の認可を得たところでございます。続きまして9月に入ってから、使用前確認という申請をしております、こちらは検査の関係の申請になりますけれども、その中で島根2号機の再稼働の時期を8月ということで申請をし、公表もしたというところでございます。しかしながら、島根2号機、まだ保安規定の審査を受けているという状況でございます。また本日説明をさせていただきますけれども、現場の安全対策の工事、こういったものをたくさんやっておりますし、併せて検査の方もやっているというような状況でございます。2号の再稼働は8月と申しましたけれども、工程ありきということではなくて、たくさんあります目の前の仕事を1つ1つ確実に、安全を最優先に進めてまいりたいというふうに考えてございますので、引き続きの御指導を賜りますようによろしくお願ひ申し上げます。

それでは、本日限られた時間ではございますけれども、しっかりと御説明のほうをさせていただきますと思えます。どうぞよろしくお願ひいたします。

○阿川担当部長 中国電力原子力管理の阿川と申します。

それでは、中国電力より島根原子力発電所2号機安全対策工事の実施状況及び許可を受けた設計方針の設計工事計画への反映状況について御説明します。まず始めに、島根原子力発電所2号機の安全対策工事の実施状況、工事に関する当社の管理状況について、資料2-1によりまして御説明します。

1 ページをお願いします。適合性審査の流れですが、この図に示しますように再稼働には①原子炉設置変更許可申請の許可、②設工認申請の認可及び③保安規定変更認可申請の認可が必要となります。島根2号機につきましては、①原子炉設置変更許可申請の許可及び②設工認申請の認可をいただいております、現在は③保安規定変更認可申請の審査を受けているところです。

2 ページをお願いします。島根2号機、安全対策工事の完了時期は2024年5月としておりますが、できるだけ早期に完了するよう努めているところです。

ここで別紙、A3で後ろに付けています別紙の方を御覧下さい。本表で整理しております2号機の安全対策項目66項目のうち、38項目が実施済となっている状況です。実施済でない28項目につきましても、工事の状況等のところに記載しておりますが、工事の中には本体据え付け済等の大半が完了している項目も含まれており、着実に工事を進めているところです。この現在実施中の28項目のうち、主な安全対策工事としてピックアップしました5項目をこれから御説明いたします。

資料2-1の2ページへお戻りください。現在建物内で実施中の主な安全対策工事として、①耐震補強（機器・配管等の耐震補強工事）、②火災防護対策、③内部溢水対策、④計器新設（格納容器内雰囲気監視機能の強化）、⑤設備新設として静的触媒式水素処理装置（PAR）の設置について次ページ以降で御説明いたします。

3 ページをお願いします。機器配管等の耐震補強工事について御説明します。耐震安全性を確保するため、機器・配管等について耐震補強工事を実施しており、工事物量としては、配管に対する耐震補強工事が主となります。耐震Sクラス、Bクラスの配管について、支持構造物の追設、改造を行っており、進捗率としては、総数約1万箇所のうち、約90%工事が完了している状況です。工事の実施例としましてはこの絵に示していますように、サポートの間、斜めに支持構造物を追設すること等で耐震性を向上させております。

4 ページをお願いします。次に火災防護対策の強化について御説明します。建物内で万が一、火災が発生した場合にも、早期の火災感知及び消火が行えるよう、火災感知設備消火設備の強化を行っております。また、原子炉を停止するために必要な設備への火災の

影響を低減できるよう、耐火障壁及び耐火ラッピング等を設置しております。下の写真に施工状況を示してございます。実施状況については、耐火障壁全9か所の設置完了等、記載のとおり順調に工事は進んでいるところです。

5ページをお願いします。内部溢水対策、建物内部への水密扉設置等についてですが、配管の破断、タンクの破損、火災時の消火放水等による没水、被水等から原子炉施設の安全上重要な設備への影響を防ぐために、水密扉や堰の設置等の浸水防止対策を行っております。実施状況については、水密扉全38枚、防水壁全3枚、床ドレン逆流防止全19箇所を設置完了等、記載のとおり順調に工事は進んでおります。

6ページをお願いします。計器新設として、格納容器内雰囲気監視機能の強化についてですが、重大事故等の環境下でも原子炉格納容器内の温度や圧力等を測定することができるよう、計器を追加設置しております。実施状況につきましては、格納容器圧力計全4台の設置が完了しているところです。

7ページをお願いします。設備新設の例として静的触媒式水素処理装置（PAR）の設置についてですが、炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉建物内の水素濃度を低減し、水素爆発による損傷を防止するために設置するものです。左図のように、電源を必要としない触媒により水素と酸素の再結合反応により水素濃度を低減させるものです。実施状況としては、全18台のうち17台の設置が完了しているところです。

8ページをお願いします。8ページ以降に当社の工事管理の状況について説明します。工事発注から竣工までの電力による工事管理の状況を示しております。電力の管理としては、ステップごとに施工管理等を定めております。工事発注後に各社から工事関係図書の提出がありますが、ここでは工事図書の確認、作業手順の確認や立会項目の確認、作業に伴う足場申請や火気使用申請他の必要申請書類の確認、作業安全の管理ポイントの確認を行います。ホールドポイントの設定及び工事管理計画書の例を9ページ、10ページに示します。

9ページをお願いします。ホールドポイントの設定において、手順書に定める例を示しております。これはポンプ分解点検における立会項目表です。HPと表記しているところがホールドポイントになります。ホールドポイントは、電力が確認を怠ると手戻りになる可能性がある、信頼性が確認できない項目で、ホールドポイントは立会または記録確認が完了しないと次工程に進めない重要なポイントとなります。

10ページをお願いします。工事の施工前から完了確認までの施工管理に関する具体

的实施事項及び注意事項を工事管理計画書に定め管理しております。電力は当該作業に関連する工事管理仕様書の管理項目が工事管理計画書に反映されていることを確認しています。

8 ページにお戻りください。次に着手前打ち合わせのステップですが、施工管理としては作業前には請負会社との着手前打ち合わせを実施し、作業手順及び作業安全の管理ポイントの確認や、作業対象設備に対して原子力安全への影響評価の実施、過去の不具合情報や労働災害事例の共有を図ります。作業前準備では、施工管理として作業対象設備及び系統の隔離状況の確認を実施し、作業において必要となる火気養生や仮設足場等の設置状況等の現場確認を実施します。労働災害の防止としては、KY活動に当社の安全管理者が適宜参加し、必要に応じて指導・助言を行います。作業実施中においては、施工管理としてホールドポイントの立会または記録確認、電力管理職によるパトロールの実施、原子力安全への影響を評価した情報を基にリスクのある作業が発生する場合は作業中断等の判断を行います。労働災害の防止としては他作業で労働災害が発生した場合、注意喚起や必要により水平展開を実施します。以上で島根2号機の安全対策工事の実施状況と当社の工事管理状況についての説明を終わります。

次に許可を受けた安全対策の設計工事計画への反映状況について御説明します。本日御説明する項目は、先ほど島根県様のほうから御説明がありました地震や津波、島根固有の耐震工事に関するものとして（1）基準地震動 $S_s$ に基づく建物及び設備の耐震評価、（2）漂流物対策工、（3）三軸粘性ダンパ、（4）地下水位低下設備について、設置許可時点で定めた基本方針を出発点にして、その後の設計工事計画の反映状況や具体的な対策工事状況を御説明します。それではそれぞれの項目について、各担当者から御説明いたします。

○永田マネージャー 中国電力の永田です。

資料2-2の1ページ目をお願いいたします。基準地震動 $S_s$ に対する建物構築物と機器配管系の評価フローを示しています。建物構築物は基準地震動 $S_s$ に対して地震応答解析モデルを作成し、せん断ひずみ等を評価して建物の終局耐力に対して適切な安全裕度を確保する設計としています。機器配管系についても、基準地震動 $S_s$ に対して地震応答解析により算定した荷重が許容限界以下であることを確認しています。

2ページ目をお願いいたします。こちらが基準地震動 $S_s$ の加速度時刻歴波形になります。敷地ごとに震源を特定して策定する地震動として、応答スペクトル手法による $S_s$

ーD、断層モデル手法による $S_s - F1$ 、 $F2$ を設定し、それから震源を特定せず策定する地震動として $S_s - N1$ 、 $N2$ というものを設定しています。それぞれ水平鉛直方向の時刻歴波形を定めています。ここで加速度の最大値は、一番上の基準地震動 $S_s - D$ の水平方向であります最大 $820$ ガルということになっております。

3 ページ目をお願いいたします。基準地震動 $S_s$ の水平方向の応答スペクトルです。横軸が周期、縦軸が加速度になります。基本的に基準地震動 $S_s - DH$ 、水平の $H$ ですがけれども、 $S_s - D$ が大きく、部分的に $S_s - N1$ が出ているというような状況になっています。

4 ページ目をお願いいたします。原子炉建物の地震応答解析について、水平方向を例に説明いたします。まず図の左ですけれども、 $EL - 10$ mの解放基盤表面というところに基準地震動 $S_s$ に対して、解放基盤表面より深い地盤、 $EL - 10$ mよりも下のところを1次元でモデル化をします。それから1次元波動論に基づいて下の $EL - 215$ mの入力波を策定します。ここで策定した $EL - 215$ mの入力波を2次元地盤モデルに入力し、有限要素法によって $EL - 4.7$ m、こちらは図の中心付近に、上の方にありますけれども、建物基礎下端、 $EL - 4.7$ mの原子炉建物基礎底面での地盤の応答を算定して、これを原子炉建物の入力地震動として建物の応答解析を実施します。

5 ページ目をお願いいたします。原子炉建物に設置する設備の耐震条件について御説明させていただきます。図に示す原子炉建物の地震応答解析モデルにより、評価対象設備を設置している位置における地震応答解析結果を各設備の耐震条件として用いています。原子炉建物の地震応答解析モデルは、原子炉压力容器や原子炉格納容器等、大型機器と連成させたモデルとなっています。

6 ページ目をお願いいたします。原子炉建物に設置する主要な設備のうち、設計震度による評価を行った設備を表に示しています。固有周期の短い、剛な、固い設備については、ZPAと呼んでおります固有周期がゼロの加速度を $1.2$ 倍した値を用いて評価をします。それから固有周期が長い、柔な設備につきましては、床応答スペクトルから対応する固有周期における震度を読み取って評価を行っています。

次の7 ページ目に柔な設備として、床応答スペクトルから震度を読み取っている主蒸気系配管、それから残留熱除去系配管の床応答スペクトルと、その1次固有周期を赤線と数値で示しております。ここで読み取った加速度を6 ページ目の主蒸気系配管、残留熱除去系配管の設計震度として、ここでは1次固有周期を代表に記載をしています。

続きまして8ページ目をお願いいたします。原子炉建物に設置する主要な設備のうち、建物—大型機器連成モデルにより算定する荷重、モーメント及び変位を用いて評価を行った設備を表に示しています。原子炉压力容器、原子炉格納容器や制御棒挿入性等の評価がこれに該当します。9ページ目に原子炉建物と大型機器の連成モデルに各設備の設置位置、応答を抽出した点を示しています。

最後に6ページ目、8ページ目に戻っていただきまして、ここに記載しました原子炉建物に設置する主要設備について、耐震の評価条件をお示ししておりますが、参考として当該部の応答加速度をガルということで記載をさせていただいております。それぞれ評価点での加速度を用いて評価をしておりますので、先ほど冒頭に御説明させていただきました解放基盤表面の最大応答加速度820ガルよりも結果として大きな加速度で評価を行って、それぞれの設備の健全性に問題がないということを確認しています。

以上が基準地震動 $S_s$ に基づく建物、設備の耐震評価に係る御説明となります。ここで説明者を交代いたします。

○清水担当部長 説明者替わりまして、中国電力の土木の清水の方から、10ページ目の漂流物対策工について御説明させていただきます。

10ページ目の方は、まずは1番ということで、これは設置許可審査における説明ということで、これまでもこの顧問会の中でも御説明していた内容と一部重複しますが、改めての御説明となります。津波防護施設というのは防波壁の前面に漂流物が当たった場合、船舶等になりますけれども、それらが当たっても防波壁が壊れないということを確認するものでございます。この船舶につきましては、周辺の調査等を行いまして総トン数19トンの漁船、これはFRP船になりますけれども、これを選定することを設置許可の段階で御説明しております。またこの荷重をどうやって設定するかというところにつきましては、下の方のフローに記載しておりますけれども、真ん中あたりのひし形のところでございますが、既往の漂流物衝突の荷重算定式、これはいわゆる実験等により出されるものでございますけれども、そういったものが適用出来るか出来ないかといったところで、出来れば使うし、出来なければ非線形の構造解析等を行い、最終的には漂流物対策工を設置するという流れになってございます。

11ページをお願いします。11ページにつきましては、実際に漂流物対策工を設計するにあたって漂流物荷重をどのように設定したかというのを記載してございます。総トン数19トンの船舶につきましては、実際にその形状を3次元データ等を使いましてモデル



化いたしまして、非線形の構造解析を実施しております。その結果を用いて漂流物荷重を設定しております。漂流物荷重は先ほど算定式でも出来るというお話をさせていただいたんですけど、算定式でいきますと漂流物が船首のほうから当たるという解析結果しか出来ないのですが、より保守的な、いろんな不確かさも考慮するという事で、横からとか斜めからとか後ろからといったような解析をするにあたってはこういった漂流物の衝突解析をすることの方がより不確かさも考慮できるということで、このようなものを採用しております。結果を左の方に書いておりますけど、これは船首側から当たった時の解析結果でございますけれども、こういった解析を実施しまして、右の下に表の方で示しておりますけれども、それぞれ当たる幅に応じて衝突荷重が変わってきまして、算定しております。では、それをどのように防波壁に考慮するかと言いますと、真ん中の図に2つほど書いておりますけれども、施設全体に作用させる場合と局所的な衝突荷重として載荷する、いわゆるパンチング力みたいなものですね。こういったもので評価するという事で実施しております。

これまでが設計の関係でございますけれども、では今実態どのようなことで原子力発電所のほうになっているかと言いますと、12ページの方をお願いします。12ページ左上に平面図、配置図を記載しておりますけど、島根原子力発電所の防波壁には3タイプそれぞれございまして、断面を下の方に記載しております。断面図の方にグレーで記載しておりますのが漂流物対策工ということで、鉄筋コンクリート造で厚さ50センチで、鉄筋の方につきましては19mmの鉄筋が約250mmの格子型で入っております。それぞれタイプごとで漂流物が当たるところが弱部になるというところに、こういった漂流物対策工を防波壁の海側に設置するという事で実施しております。工事の進捗につきまして配置図の方に記載しておりますけれども、1番上の3号機の北側のところの波返重力擁壁については95%、それから逆T擁壁については50%、多重鋼管杭式擁壁については80%ということで、5月末に向けて工事を完了する予定でございます。私の方からは以上です。

○永田マネージャー 中国電力の永田です。

続いて13ページ目をお願いいたします。三軸粘性ダンパについて御説明させていただきます。まず13ページ目が設置許可段階での説明内容です。島根2号機では主蒸気系配管等の耐震性の確保の観点から、図に示します三軸粘性ダンパを設置することといたしました。三軸粘性ダンパは海外の原子力発電所でも振動・耐震対策として設置実績のある

物です。審査では三軸粘性ダンパの構造、作動原理を示した上で、三軸粘性ダンパの減衰性能を考慮した評価手法について説明をいたしました。

14ページ目をお願いいたします。14ページが設工認段階での説明内容です。三軸粘性ダンパは主蒸気系配管等の耐震Bクラスの配管に設置をしており、表に示すとおり主蒸気系配管の応力が弾性設計用地震動 $S_d$ 、先ほどの基準地震動の半分に相当するものですけれども、それに対して許容応力以下となることを確認しています。それからダンパ自体についても荷重、変位、消費エネルギーの観点で評価を行いまして、許容値以下であるということを確認しております。

15ページ目をお願いいたします。15ページ目が主蒸気系配管への三軸粘性ダンパの設置イメージです。図に示します赤点が通常の支持構造物で、青で示したものが三軸粘性ダンパになります。この配管の図の右下、外側主蒸気隔離弁からとございますけれども、この隔離弁よりも下流が耐震Bクラスとなりますが、そこから、紙面で言いますと左側方向に行きまして高压タービン、それから真ん中方向に復水器へ接続する配管に三軸粘性ダンパを、写真で示しておりますようにクランプ等を用いて設置しております、こちらはもう既に設置を完了しているという状況でございます。以上が三軸粘性ダンパの説明になります。

○清水担当部長 続きまして地下水位低下設備について御説明します。

16ページをお願いいたします。16ページは設置変更許可審査における説明事項ということになっております。左下の平面図に記載しておりますとおり、原子炉建屋等の揚圧力及び液状化低減を目的としまして、この赤い線の位置に地下水位低下設備ということで、ドレーン、それからポンプ等を設置するということが計画、説明しております。この地下水位低下設備につきましても、原子炉建屋等の水位を制御するということが重要性がありますので耐震性、 $S_s$ で機能維持するということが、故障時の対応ということで、竜巻等の自然現象に対しても故障時の対応等を整理して、排水機能、それから監視制御機能、電源の信頼性向上を図っております。右の図の2のほうに、電源系は非常用電源であったり、監視パネルが2系統になっているということが御確認いただけたと思います。

17ページをお願いいたします。これからは設工認審査における説明ということで、16ページと見比べていただきますと、配置位置が若干変わっております。当初は南東側にポンプを設置していましたが、北西側のほうにポンプを設置することに変更しております。これにつきましては、周辺の設備状況や浸透流解析の結果で、こちらのほう

が効果的だということでこのような変更をして御説明をしております。また地下水位低下設備については当然、矢羽根の2つ目3つ目に書いておりますけれども、S sの機能維持、それから電源の多重化等を計画通り行ってございます。

18ページをお願いいたします。18ページ、これ現状の写真等をお付けしておりますけれども、右の写真のほう为上から地下水位低下設備のポンプが座る設備をお示したものでございます。深さにつきましては約30mということと、寸法を記載しておりませんが内径が約3.5mありまして、その周りに約1mの側壁がぐるりと周っているということでございます。こういったものを今現状設置しておりまして、今後ポンプを設置し、最終的には竜巻対策上の蓋等を設置しまして、工事を3月には完了する予定となっております。以上で御説明を終わります。

○田中対策監 説明ありがとうございました。

そうしましたら質疑に入ります前に1点だけ確認させていただきたいと思います。

資料2-2の1ページ目になりますけれども、機器・配管系の右側のフロー図で、下のほうに発生する応力が許容限界値以下であることを確認するというフローがありますけれども、この点について、先ほどの規制庁の場面での釜江先生の御質問と関連するんですけども、安全率がギリギリ1という訳ではなくて、ある程度耐震の裕度を持ったことを確認しているという理解でよろしいでしょうかという御質問になります。

○永田マネージャー 中国電力の永田でございます。

今言っていただきましたとおり、安全率1という訳ではございませんで、規格等で材料の引張強さとか、そういうものは余裕を持った値として設定されておりますので、十分な安全裕度を持っているものというふうに考えております。以上です。

○田中対策監 それでは質疑のほうに入らせていただきたいと思います。よろしく願いいたします。先生方から御意見いただきたいと思いますので、挙手でお願いいたします。

釜江先生から、どうぞ。

○釜江顧問 説明ありがとうございました。

前回は総花的な話だったのであまり質問できなかったのですが、今日は的を絞って重要なところだけをピックアップされて説明いただいたのでよくわかりました。ただ、何点か確認させてください。細かい話ですが。

床応答スペクトルというのは7ページに、当該設備の固有周期がどこに書いてありますが、今はスペクトルの拡張というのはいらないんですか。S sの入力そのままではなく

て、少しふくまますようなことが J E A G とかであったと思います。これはそういうことが入っていますか。

○永田マネージャー 中国電力の永田でございます。拡張のほうも入れて評価しております。

○釜江顧問 それは非常に大事なので、どこかに示してもらったほうが良かったかもしれません。

それと、地下水位低下設備の話で前回も少し御質問したんですが、これは 17 ページで設備全体は C クラスですが、S s で機能維持ということで、S s で機能維持しておけば心配することは無いということなんでしょうが、これは本来、本当に S s で機能維持が要るのかどうか。要するに、これは絶えず地下水のレベルを抑えるためのものですよね。上がってきたら下ろすとかではなくて絶えず、そうではないんですか。絶えず監視をしてその位置にいるように汲み上げているようなイメージだったんですけど。

○永田マネージャー 中国電力の永田です。

設備の中に水位計がございまして、それでオンオフしてポンプの運転停止をしますの  
で、一定の管理された範囲内で水面は動きますけれども、建物の揚圧力等に当然影響の無い範囲で制御しているというものでございます。

○釜江顧問 そういう意味では S s が来た時には既に水位は下がっている訳だから、それで持たす必要は無いかも知れませんが、S s で機能維持できるようにしておくほうが安心ではありますので、それで良いとは思いますが。定性的に考えると地下水位はそんなに急  
上がってくるものじゃないですよ。本当は S s 機能維持でなくても大丈夫かなというコメント。津波等いろんな話をよくよく考えてみるとそういうところはいっぱいあるんですが安全上の話ですから、積極的にそういうことをやるということは良いと思います。これはコメントです。

それと 9 ページに質点系のモデルが示してあって、たぶん建物の元の断面図があってこれを見ればどういうところに質点が置かれているかわかるんですが、BWR の場合はいろいろと壁があるから、例えば床応答を求める時は質点の床応答ですよ。横方向の部材は質点を繋いでいる床とか梁をモデル化したものですよね。だから質点のところの応答を床応答にしているんですよ。それって、どの床の応答をどの質点から取るのか、非常に細かい話ですが、イメージとしてはどんな感じですか。構造図の断面図があればもっと理解が進むんですが。どうしても今聞かなければいけない問題ではないので、また後で

も結構ですけど。

○永田マネージャー 中国電力の永田でございます。

9 ページ目の左の図に各 E L が、一番下は先ほど御説明した基礎の底面になりますけれども、E L の 1, 300 というのが最地下階、それから各主要なフロアごとに床の E L を書いておりますので、その床の質点の応答を使ってやっているということでございます。

○釜江顧問 その床というのは、例えば E L の 10 m って 5 個ほど質点がありますよね。その間に何があるのかわかりませんが、これを平均するような形ですか。細かな話ですけど。

○落合マネージャー 中国電力の落合です。

原子炉建物につきましては、基本的に床剛モデルを使っておりますので、水平の応答については床のビームが繋がっているところは同じ応答となります。床が繋がっていないところについては、壁同士が床によって繋がっていないので違う応答となります。

○釜江顧問 わかりました。

規制委員会の資料にもあったのですが、島根の特徴なのかわかりませんが、基礎の付着力という言葉がいっぱい出てきます。粘着力ではなくて付着力というのは、例えばロッキングの時に地盤とベースの付着を考えているということですか。粘着力というのはよく使うのですが、付着力という言葉があったので、どういうものか教えてほしいんですけど。

○落合マネージャー 中国電力の落合です。

この付着力とは建物と地盤、岩盤との付着力のことで、地震応答解析モデルの中でロッキングした時の引張応力に対して付着力に期待して地震応答解析をやっているというものになります。

○釜江顧問 引っ張ったら剥がれる訳ではなくて、コンクリートの引張強度のように少しは期待できるという意味ですか。そういう意味の付着ですか。

○落合マネージャー 中国電力の落合です。

仰るとおりで、現地で岩盤の上に試験用のコンクリートを打設して、引張試験により付着力を求めておいて、それに安全率等を考慮した保守的な値を地震応答解析モデルに設定しています。

○釜江顧問 結構期待はできるんですか。そういう効果を入れるほうが現実的なんですかね。付着力を考慮するとロッキングしにくくなりますよね。だから評価としては良い方向になるんですが、結構貢献するんですか。

○落合マネージャー 中国電力の落合です。

建物の応答に及ぼす影響はほとんど無くて、あくまで接地率を改善するという解析モデルの信頼性、J E A G上にこのS Rモデルの適用範囲が接地率65%以上とか、誘発上下動考慮モデルが50%とか、3次元モデルだと35%以上とかそういう建物の地震応答解析の適用範囲が厳密に定められておりますので、その時に付着力に期待して地震応答解析をやると接地率が大幅に改善して、解析精度を確保できるというふうに考えています。

○釜江顧問 わかりました、ありがとうございました。

○田中対策監 ありがとうございます。

それでは先ほど手が挙がっていましたが、二ノ方先生のほうからお願いします。

○二ノ方顧問 東工大の二ノ方でございます。

安全対策工事の状況のほうで、4ページ目から7ページ目くらいのところで質問させていただきます。火災防護対策の強化のところ、火災感知器がトータルで3300個という予定みたいですが、これだけ多いと誤動作とか誤検知とかが考えられると思いますが、それはどういうふうに対策を講じているのかということが1つ。

それと、これは温度感知なのですか、それとも煙感知なのですかということをお伺いします。

あと、ガスの消火設備というのはどういうガスを対象にしているのか、要するに可燃性ガスだと思えますけど、どういうガスを発生すると考えられているのかということですね。

それから、6ページ目の格納容器内の温度計15台、これは台というのは15本という意味ですか。台でも結構ですけど、例えばサプレッションチェンバの中のエレットウェルの空間部と水の入っているところに付いている温度計、これは水温を測る場合は何層かについて測るのでしょうかね。折角あるんだったらたくさん見ていただければありがたいと思ったのですが。

それと、ペDESTALとかジェットデフレクターですか、あの辺の付近に水位計があると思えますけど、この辺になると完全にシビアアクシデントの後半部分だと思います。ここはどういう事故の段階、シーケンスのどの辺を想定して溢水対策をするものですか。溢水だけじゃないかもしれないけど、どういうことを考え、対応して測られるものですか。

それから7ページ目に、P A Rが17台設置済ということですが、設置場所は基本的に5階のフロアになりますかね。その時に設置した場所、ロケーションをどうやって決め

られたのかを教えてください。特に水素のリークパスの想定、どういう事故を想定されたのかを教えてください。以上です。

○阿川担当部長 中国電力の阿川です。

発電所のほう、もし回答できる方が揃っているんだったら、そちらからでも良いかなと思ったんですが、どうですか。ではすいません、私のほうからまず回答できるところから御説明したいと思えますけれども、もし私が言った後にフォローなどあれば言うだけでいいと思います。

まず4ページ目の火災防護対策の強化です。言われたように火災感知器をこれだけの数を設置しますので、当然誤警報だとかそういったものが出ないように十分注意をしますが、いずれにしても安全側に発報するということには間違いありませんので、不必要に鳴ったことで不要な対応を取ることが無いように、いろんなルールを考えながら、いくつかの火報が両方発報すれば火災が起きていると判断するとか、そういったことは行います。

それと、火災感知器には熱感知器と煙感知器ということで、熱感知器は熱を感知して発報します。煙感知器はその名のとおり煙を感知して火報を鳴らします。新規制の中で、異なる2種類の設置を要求されているところがありますので、そういったところをこの写真にあるように、天井の近くの部分に熱感知器と煙感知器が並んで設置していると、そういうような形になります。

ガス消火設備につきましては、これはガスを噴出することで消火をするということで、人が立ち入るような場所は二酸化炭素を出してしまうと人体に影響を及ぼしますので、そこはハロンガスとか、そういったすぐ死なないと言ったら語弊がありますが、そういったところがございますし、密閉した誰も人が居ないというところがわかればそれは二酸化炭素で、通路とかそういったところについてはハロンガスを使って消火を行います。

それから6ページ、格納容器内の雰囲気監視機能の強化についてですが、温度計については15台というのは15箇所というか、そちらに熱電対とかそういったものを付けて、温度を監視するという形になります。水位計で、ペDESTALの水位はペDESTAL注水だとかそういった時に、ペDESTALに注水がどれだけ入ったかとか、そういったことを判断する目的で付けております。

7ページ、静的触媒式水素処理装置の設置場所ですけど、原子炉建物の最上階、4階のフロアになります。水素が漏れ出れば建物の上のほうに溜まっていきますので、そこは

水素がどういう分布になるかを考慮しながら、再結合が上手く進むような配置に、上手く分散するような形で配置します。なお、水素濃度計については、オペフロとそれ以外でも格納容器から水素が漏れ出ると想定しているSRV補修室とかそういった局所的なエリアとなる箇所などにも設置してございます。

○二ノ方顧問 最初のガスの消火設備については、すいません勘違いしていました。可燃性のガスかと思っていました。消火の話ですね。

お聞きしたかったのは、PAR 17台の設置場所というのはどういうふうに決められたのかということです。水素というのは分布がローカライズして、完全に混ざって一様に分布するとは考え難いのではないかと思いますけど、元々どこから出てくるかというと格納容器の中からですよ。格納容器から出て建屋の中に拡がるとすると、ある程度経路を考えながらやらないと、空振りになる可能性が高いんじゃないかなと思ったんですけど。それが1つと、もう1つ先ほど忘れていたのが、6ページの図の格納容器から出ている大きな配管に圧力計がくっついています、これはどこの配管ですか。

○阿川担当部長 中国電力の阿川です。

まず、6ページの今言われている下の図の配管、これはこの図にもありますけれど、格納容器から窒素ガスの流れているラインになります。格納容器の中は窒素ガスですので、その窒素のラインで、これはベントをするラインにはなるんですけど、その窒素の、格納容器そのものの圧になります。これと似たようなものがサプレッションチェンバのところにも同じように、この写真のすぐ左横に赤とオレンジ色で書いておりますけど、これも同じように、サプレッションチェンバの配管についているラインになります。

○二ノ方顧問 わかりました、ありがとうございました。

○阿川担当部長 あと、PARの設置場所ですが、先生が言われたように基本的には一番多く漏れるルートは格納容器の一番上の蓋のフランジのところから漏れるというのが主な漏れるルートになります。そうすると、それが一番オペフロのところから拡がっていきま。結構な量で拡がっていくので、基本的には空間を満たすぐらいの水素が発生することになります。実際、このPAR自体は壁に設置していますので、どうしても真ん中のところに置いている訳ではなくて、各四方の壁等に、高さのある程度考慮しながら分散配置して置いていると、そういう配置になります。それには、水素がどういう形で漏れたという、どういう状況になった結果というのも考慮しながら、どれぐらいの割合で酸素と結合して、どういうふうに濃度に変化していくかというのも、水素濃度計もセットで付いております



ので、そういったところで配置をしているということになります。以上です。

○三村副本部長 三村でございます。

基本的な許可の水素濃度の説明は今阿川が申したとおりなんですけど、まだ1Fの事故につきましては、規制庁のほうでもいろんな分析検討会がなされていて、本来もう少し、さっきのようなメインの格納容器等のフランジ以外の別の箇所から、もっと下層階に水素が漏えいした可能性もあるのではないかという議論は引き続きされておりますので、そういう意味合いでは、基本的には設置許可をいただいて、そういった基本的な考え方の下に対策はしているんですけど、新たな知見等につきましても引き続きフォローしていきますので、そういった内容については反映できる場所があれば島根にも反映するという基本的な考え方は引き続き持ちながら、しっかり1Fの分析のほうはウォッチしていきたいというふうに思っています。補足でした、以上です。

○二ノ方顧問 はい、ありがとうございます。

○田中対策監 他に、いかがでしょうか。

佃先生、よろしくお願ひします。

○佃顧問 漂流物対策工について御質問しますが、10ページから12ページまでで説明があつて、審査においてこういうふうに説明しましたよとか、FRPの漁船を選定してやりましたとか、最終的にこういう工事をしますということですけども、今後、実際にこれがどの程度の強度があるとか、実際に想定すれば鉄製の船も場合によっては沖合にと、だから今後、極端なものを想定して、流石にこれが来れば壊れますとか、そういったことまでいろいろ考えて今後御説明いただけるのかどうか、お願いしたいと思います。

○永田マネージャー 中国電力の永田です。

想定する船の話ですけども、こちらは周辺漁港の船とか、航行する船舶等を事前に調査いたしまして、それに余裕を持ったような形でこちらの19トンの船舶を選定しております。そのようなステップを踏んでやっております。調査のほうは今時点での調査になりますので、今後周りの状況は変わる可能性がございますので、その辺の調査は継続して今後もやっていくというふうな取り決めにしております。以上です。

○佃顧問 私もあまり知識が無いですけども、陸揚げしている船というのは鉄製もあるんじゃないとか、例えば沖合を警戒していた海上保安庁の船が間違ってくるということは、可能性はゼロに等しいのかも知れませんが、どの程度強度があるのかは、やっぱり知っておきたいと思うんですよね。だからその辺の御検討は今後どういうふうにする

のかは教えておいていただけないか、お願いできないかなと思っています。

○清水担当部長 中国電力の清水です。

さっき永田が言いましたように、船につきましては周辺の漁協等の調査をして、新しい船とか大きな船が無いかというところを調査して、もし必要があれば対応していくということですが、

ではどのぐらいの船に対して現状裕度があるかというのは、許可の中でもお示しておきまして、船の大きさで言いますと概ね2倍ぐらい裕度があることを、御説明しています。以上でございます。

○田中対策監 ありがとうございます。先ほど手が挙がっていた野口先生、お願いします。

○野口顧問 御説明ありがとうございました。今日はすごく分かり易かったです。

私からは資料2-1の7、8、9で質問があります。まず資料の7ページですけれども、これは水素のことに對しては先ほど質疑応答があったのでそれで終わりにしますが、ここで確認しておきたいのは、水素が漏れるということは格納容器の密封性が担保されていない状況であるというふうに考えますが、このような状況の時に漏れるのは水素だけという認識ですか、というのがまず7ページに対する私の質問です。

次、8ページに対して気になっているのは、右の四角の枠組みの4番目なんですけど、原子力安全への影響を評価した情報をもとにリスクのある作業が発生する場合は作業中断等の判断を行うと書いてあって、ここが安全ではなくて原子力安全という形容詞が付いているのはどうしてですか、っていう質問です。質問の意図は、原子力の場合は原子力安全という概念がまず頭に浮かぶようですが、でも工事の時は別に原子力、放射線影響にしない事故だってあるよねということで、原子力安全という概念を最初に持つてくることによって事故形態を限定してしまっていないかという、そういう趣旨の質問です。

最後9ページですけれども、9ページに関してまずホールドポイントということをきちんと設定して、そこのチェックを行おうとされていることは大変大事で、良い活動であると思っています。ただ、ここ最近というか、起きている品質不正の問題を見てみると、体制はあると、だから品質の9001番（ISO9001）は認証しているんだけど、実はいろんな項目の実行を飛ばされたり、やったことにしているということ、いわゆる品質不正がたくさんあって、このように活動の体制を作るといことと、体制がきちんと機能しているということをチェックする仕組みは別だと思んですが、何かお考えはございますかという質問です。以上です。

○阿川担当部長 中国電力の阿川です。

まず7ページです。このPARの対策については可燃性ガスについての対策ということで、当然漏れることになれば放射性物質等の漏れというのは出てきますけれど、これらについては非常用ガス処理系だとか、また別の放射性物質を取り除くような系統で処理するという形になります。今まで可燃性ガスが出てきた時にこういった爆発するようなものを抑えるという機能のものが無かったということで、今回水素処理装置というのを付けているということになるかと思えます。

次、8ページのリスクのところ、原子力安全への、というのが付いているというところですが、当然原子力安全に限らない通常の労働安全だとか、そういった安全に対するリスクというのは前段の、工事を着手するところで色々考慮しながらやっています。ここで言っている原子力安全への影響というのは、その工事をやるにあたって、また別の工事として、例えば電源系の工事をその工事をやっている場所でやるようになった時に、その工事が電源系の工事をやることで片方の電源が、通常2系統ある電源の片方が無くなった状態で1本の電源しかない時に、そのエリアでその工事をやって、仮に何かあった時にもう1個しかない電源を止めてしまうようなことがあったということになると、トータルとして原子力安全にもものすごく影響を及ぼすということで、例えばその電源が止まっている期間だけはその工事をストップするとか、そういったリスク評価をやっているということをここには記載しています。それはあくまでも原子力安全特出しという形でここは記載してございます。

ホールドポイントは、先生言われたように、決めた後のチェックということになりますけれど、実際にチェックしたというのを空で、確認せずにやったということのをどれだけやるかということですが、当然まずそういうことをしないという安全文化を根付かせて、そういうことはしないという末端へのというか、個人個人への意識への教育、その中で、それを飛ばすことでその後のインパクトの大きさというのは、今まで当社色々もう見えていますので、気持ちの中でそういうことが出来ないようにするというのがまず一つあります。あとは機械的に、都度都度ホールドポイントが確実に終わったというものがあれば、物によっては作業票管理点検をするとか、作業票というか別の手段の中で、違うステップとして工事担当課以外の課の人間も確認するというようなステップが入るところもございまして、そういったところでいろんなことを防ぐという形になるかと思えますけれど、すみません、発電所の方、何か補足、フォローするところございましたらお願いしたいです

けど、質問等聞こえたですかね。

○島根原子力発電所保修部（保修管理）中村課長 発電所から中村です。

今阿川部長が説明した内容で特段フォローする内容はございません。以上です。

○野口顧問 時間も押しているので簡単に今のお答えに対する感想を言っておくと、水素というのは一番小さい分子なので、一番漏れやすいんですね。だからとって水素が漏れたから他が何でも漏れると言っているわけではないのですが、心配しているのは、どうしても先ほどから回答で出てくるように、福島事故ではという言い方のように、やっぱり福島で事故があった形態に引っ張られているように見えます。それに留まらないでくださいという意味で申し上げます。福島の事故の反省点というのは、水素が漏れたというふうに反省すると水素に対してだけの対応になるけれど、本来漏れないはずのものが漏れたと考えると色々考える余地があると思います。そこはこれからの研究課題もあると思うので、順次進めていただければということですね。

9 ページ目は最終的に原子力安全に関わるような問題を起こさないのは、重要なことは言うまでもなくて、先ほどおっしゃったようにいろんなパターンの組み合わせまで考えていただいているのは大変結構だと思います。ただしこれからいろんな作業が増えるにつれて、全く人身にも影響がない、放射線漏れもない、だけど事故が起きたというだけで事故調査が入るとか工期が延期するとか、いろんな問題が出てくるということがあるので、工事のリスクというものをもう少し通常時の原子力安全から広げて、いろんなリスクを考えていただく方が、結果としていろんな面で上手くいくのではないかと。島根県民もそういう状況のほうが安心していただけるのではないかとという意味での質問でした。どうもありがとうございました。

○田中対策監 ありがとうございます。

まだ質問がある先生いらっしゃいますけれども、後ほど議題（2）を含めた質疑の時間を取らせていただきますので、一旦ここで切らせていただいて、議題（3）の説明だけ先にさせていただきたいと思います。

それでは議題（2）は終了させていただいて、議題（3）は島根原発1号機の廃止措置計画の変更についてです。こちらについては事務局のほうからお願いいたします。

○高嶋主任 失礼いたします。島根県原子力安全対策課の高嶋と申します。

それでは、お手元にお配りしております資料3、廃止措置計画変更に係る確認結果整理表を御覧ください。

こちらの資料につきましては、先生方には予め送付させていただきました、内容の御確認を頂いておりますけれども、表紙にも記載しておりますとおり、今回の中国電力の島根1号機の廃止措置計画の変更に関しまして、県が説明を受けた内容ですとか、中国電力の説明会の場、もしくは県議会などの場でこういった質問があって、この質問等に対して中国電力がどういう説明をしていたかというものを、県でとりまとめたという資料になってございます。

資料めくっていただきまして、2ページを御覧ください。2ページ、3ページを例に、資料の構成を御説明させていただきます。

2ページですが、今回の廃止措置計画変更の内容は、原子炉本体周辺設備の解体撤去に当たっての計画の具体化を行うものでございまして、この変更に合わせて工程の見直しを行う、こういったものになってございます。第2段階の具体化につきましては、少し濃い文字で記載しておりますが、(1)汚染状況の調査、(2)核燃料物質による汚染の除去、(3)原子炉本体周辺設備の解体撤去、(4)放射性廃棄物の処理処分という、この4項目が主な変更内容である旨、中国電力から説明を受けているところです。今回の変更に係る説明会などで出た質問を、県においてこうした変更の項目ごと、合計18種類の確認項目に分類をさせていただきます、2ページ目は確認項目の一覧表となっております。

次に、(1)汚染状況の調査のうち<1>汚染状況調査の継続理由は何かという項目を例に、資料の見方を御説明いたします。3ページを御覧ください。このページでは、(1)汚染状況の調査について、①として第2段階で具体化した内容を記載させていただいております、②に、確認項目に対する中国電力の説明ということで、この変更に関連して出された質問等を確認項目<1>として整理分類しまして、それに対する中国電力の説明等をその下に記載させていただいております。こういった形で、18項目それぞれについて、確認項目とそれに対する中国電力の説明という形で記載しておりますけれども、前回の顧問会議でいただきました御質問ですとか、その後いただきました皆様からの御意見につきましても、関連する項目のところに、御質問・御意見という形で整理し記載させていただきます。

本日、改めてこちらの資料を御確認いただきまして、今後の廃止措置の実施にあたって留意すべきことなど、各項目に追加する御意見があれば頂きたいと考えております。

事務局からの御説明は以上です。

○田中対策監 それでは、事務局から先ほど説明させていただきましたけれど、特に今後

廃止措置の実施にあたって中国電力が留意すべきことに関しまして、この場でぜひ言っておきたいということがございましたら、御意見いただきたいと思っております。いかがでしょうか。

野口先生、お願いします。

○野口顧問 私がぜひお願いしておきたいのは、原子力安全に関する電力会社の努力というのは、最初に規制委員会の説明もあったのですが、非常に一生懸命やってらっしゃるという認識でいます。

ただ、今後は放射性物質さえ漏れなければいいという時代でも無くなるということを経験しておいていただきたいと、トラブルにおける県民の不安が出るのか、工事遅れであるのか、工事の手戻りであるのか、様々な問題がいろんなリスクとして発生すると思っています。

今後、廃炉工事のようなものに移るときに、電力会社として廃炉のリスクを、どのようなリスクとして考えるのかということや、リスク対策とリスク対策がぶつかることもあるかもしれません。その時に何を優先して考えるのかという、基本的な考え方をしっかり整理した上で、工事に臨んでいただければというふうに思います。以上です。

○田中対策監 続きまして吉川先生、よろしく申し上げます。

○吉川顧問 廃止措置の問題に限って質問しますが、使用済燃料の搬出にとって再処理工場のスタートが非常にクリティカルになっていますね。再処理工場が、来年の8月時分でしたか運転開始という計画がさらに2年ぐらい遅れることも考えておられるように思っていますが、もっと遅れる可能性もありますし、そういう辺から、使用済燃料をどこへ持っていかということから全体のスケジュールを遅くするとか、これから後ろの工事を早くできるのか、そんなストーリーになっている。そういうことが前提になっている訳ですけども、再処理工場の運転開始がもっと遅れるということを経験した時に、使用済燃料をどうするかということについてオンサイトの乾式貯蔵の可能性も念頭に置いていただければと思います。関電のほうはそういうことも考えているようなので。現実的な話ですけど、再処理工場の運転開始が非常に遅れていることが全体に大きい問題になっていると思いますので。私としては、答えてもらわなくてもいいけど、頭の中に入れておいていただければ。上関のこともありますが、それは地元の話もありますのでね。そういうふうに少しだけコメントさせていただきます。

○田中対策監 この廃止措置に関しまして他に御意見ございましたら、よろしゅうござい

ますかね。それでは先ほど予告しましたけれど、議題（２）の方も含めて、言い足りなかったことがあった部分、先ほど吉川先生が手を挙げていらっしやったと思いますので、まず吉川先生からよろしくお願いします。

○吉川顧問 先ほどからのお二人が御質問されておりましたPARですね、資料2-1の7ページです。水素の再結合はシビアアクシデント対策として、昔から色々とやられているわけですが、貴社においてはこのPARというもの、今まで出ていないのではっきり覚えていないのですが、どういうものかという質問で、PARというのは触媒で水素を処理するというので、電源でパチンと火花を散らして処理するものではなくて効くというお話ですけど、これはどれくらいの水素濃度からどれくらいのところまでが効くのでしょうか。

それからこれは静的なものだから、このメンテナンスはどうされるのか。ほとんど事故は起こりませんから、こういうものは17個もつけて勿体ないなというふうに考えられるかもしれないですけど、メンテナンスはどうされるのか。

それからこういう装置は国内あるいは国外で使用実績を御存じでしたら教えていただきたい。もう実績があると言っていただくと皆さん安心すると思います。

○阿川担当部長 中国電力阿川です。

本社の方誰かいますかね、PARの関係。ちょっと次のメンテナンスについては基本メンテナンスフリーのものなのですが、いかんせん触媒自体にはやっぱり寿命がありますので、その触媒が劣化しているかどうかの確認はするというにしていたと思います。定期的に性能確認を行い、その結果により換えないといけない。ですので、実際に今まで、PAR本体の枠は設置していますが、触媒についてはまだ挿入してなくて、それは再稼働を見据えて直前にカートリッジを付けていくという形、そういうやり方になります。

○吉川顧問 国内事例とか外国事例とか、これはどこで作っているんですか、海外ですか。

○阿川担当部長 物はドイツ製で実績はございますし、ドイツ以外も含めたヨーロッパ各国で使用されているものです。

○吉川顧問 スイスとかスウェーデンとかですか。

○阿川担当部長 それを含めて、少なくとも多分先生が言われていたイグナイト方式だとか、そういうものとはまた別でこの静的なものも多数採用実績はあると思っています。

○吉川顧問 国内も一緒ですか。

○阿川担当部長 国内は各社採用しています。

○吉川顧問　そういう分かり易い話をしておいてもらおうと良いですね。

○中国電力本社　本社担当者来ましたので、本社の方から回答よろしいでしょうか。阿川部長、もう一度質問をお願いしていいですか。

○阿川担当部長　触媒の反応の濃度ですね、どこから反応を開始してという、性能の上限を教えてもらえると。

○中国電力電源事業本部（原子力設備）兼折担当副長　中国電力の兼折と申します。

御質問の件ですけれども、まずP A Rの反応開始する濃度なんですけれども、水素濃度がコンマ数パーセントから反応は開始します。

○吉川顧問　触媒反応で別に熱は出ないのですか。発熱ですか、吸熱ですか。

○阿川担当部長　発熱です。下から入ったやつが水蒸気となって上に出てきます。

○吉川顧問　格納容器が爆発しなければ良い訳ですから、確実ですという確認をしておかないといけないと思ったので。

○三村副本部長　三村です。

若干補足しますと、お話の途中でも出てきましたが、現時点でもD B Aベースで格納容器内のものについてはF C Sと呼んでいる可燃性ガス濃度制御系という設備を、既に今回の新規制基準が始まる前にもうそういった設備をB W Rは設置していました。1号機の頃は、不活性ガスを注入して中の圧力を高くすることによって可燃限界を抑えるC A Dという、国内では島根1号だけだったと思いますが、そういった設備対策もあったのですが、2号以降は先ほどお話も出ていた強制的に再結合させるというパターンで、格納容器内のガスについてはそういう対策をして、今回はそこから何らかの経路で漏れて、1 Fで、詳細は別にしても建物も爆発させると、これでアンコントロールな放射性物質の放出、これを絶対に抑えなければならないという観点で、建物内の水素ガス対策としてこの対策を取らせていただいています。今日いろいろ御議論の中で水素ガスの対策、非常に重要だということも野口先生からもありましたとおり、引き続きしっかり対策について、これで終わりではないという考え方で取り組んでいきたいと思えます。以上です。

○二ノ方顧問　ちょっとよろしいですか。

○田中対策監　二ノ方先生お願いします。

○二ノ方顧問　今P A Rの議論の前に、過去にシビアアクシデント対策としてリコンバイナ、いわゆる点火装置でね、そういうもので水素を燃やしちゃうという話があって、実際にそれは要求されたと思うんですね。2000年の始めくらいだったかな、2、30年



くらい前だったと思いますけれど。それは実際、現実問題島根の2号には設置されていたんでしょうか。

○三村副本部長 直接点火するタイプはPWRでの採用で、BWRは先ほど申しましたように再結合装置FCSという、そういった設備対策で、直接着火させるというものを設置していることはございませんでした。

○二ノ方顧問 ありがとうございます。

○田中対策監 他いかがでしょうか。吉川先生どうぞ。

○吉川顧問 先ほど釜江先生が質問されていた2-2の方ですけど、資料を見ていて、始めのところの耐震とか応力解析をいろいろやっておられて、その前提条件をいろいろ説明されている。条件ばかり説明されていて、こういう解析の結果この許容値以下になっているという実例がどこにもないように見えますが、計算条件ばかり仰っていて、結果は耐力以下でしたとこう一言で仰っているんですけど、耐力はどういう考えで仮定されていて、一例としてここではこれ以下になってこれは安全です、安全余裕もかませたものですよというそういう説明になっていない、論理的にそう思ったんですけど、これは釜江先生に聞いていますが、パッとわかるようなものかなと。

○釜江顧問 当然最終的には安全だという論理で書いてあるので、ただそれが1.0なのか1.1なのか1.2なのかということに記載すると、その値が注視されて、値がギリギリですよという話にはなると想像できます。前提はみんな安全だということですよ。条件だけしか書いていませんが。本来、規制委員会に出す申請書には当然安全率も入っていると思うので、それを見るといろんな値があると思います。対象によっては厳しいもの、裕度が高いものが。これは昔のストレステストみたいなもので、できれば安全率が高いものに揃えていって欲しいとは思っています。

○永田マネージャー 中国電力の永田でございます。ちょっと資料構成が御指摘のとおり、結果の部分をもう少し例示できればよかったですけれど、1ページ目のところのフローで、主要な機器例示、条件っていう観点でどれくらいの強さの地震動で評価しても大丈夫だということを、主眼を置いて御説明させていただきましたが、フローの全てにあるように、許容値以下ということを確認しておりますので。説明が不足して申し訳ございませんでした。以上です。

○田中対策監 ありがとうございます。そのほかがいかがですか。よろしかったですか。

先ほど議題(3)のほうになりますけれども、今日修正のコメントも頂きましたので、

可能な範囲で修正版として調製したいと思っています。今日も来るときにもう一回一読させてもらったんですけど、微修正するところも若干、ちょっと紹介させていただきましょ  
うか。

7ページを見ていただけますでしょうか。表の中の関連する顧問からの質問の中に、長岡先生のコメントでデコミという言葉が使われていました。多分一般の方デコミという言葉が分からないだろうなということで、括弧書きで廃止措置と付けたんですけども、括弧が多くて読みにくくなっています、括弧の中を生かさせていただきたいと思っています。ですから、「廃止措置時にはエアロゾルの吸入による被ばくが重要と聞いている。技術的にどのような被ばく低減策を採用しているのか説明してほしい。」多分括弧の中を読めば意図は伝わるとお思いますので、こういった微修正を我々事務局の方でしっかり修正させていただきますので、一任いただければと思います。その上で、この整理表を今後対外的な場面等でも説明していくことになると思います。その点も御了承いただきたいと思っております。

それでは3つの議題これで終わりということにさせていただきますと思います。閉会にあたりまして、県防災部次長の伊藤から最後御挨拶申し上げます。

○伊藤次長 長時間にわたりましてありがとうございます。

特にですね、2号機の安全に関わる様々な視点から御意見、御指摘頂いたと思っております。これから再稼働等に向けていろんなことが進んでいくことになりますので、中国電力はもちろんですけど、我々としてもしっかり対応していきたいと思っております。県といたしましても引き続き保安規定等の審査、あるいは安全対策工事の状況等を注視していくとともに、必要に応じて様々な説明を受けていくような形を考えておりますし、今後ですね、燃料装荷、原子炉起動等様々なタイミングがあると思います。そういった主要なタイミングで職員が現場に行って確認する等ですね、しっかり機器の操作や検査等の状況などを確認していきながら、厳正にチェックをしていきたいと思っております。

また1号機の廃止措置計画の変更に係る事前了解につきましては、先ほどもおまとめいただいた関連資料等も使いながら、これまでいただいた意見を踏まえて、今後県として判断をしていきたいと考えております。

顧問の皆様には、引き続き様々な場面で御指導をいただきたいと思っておりますので、今後ともよろしく願いいたします。本日は長時間にわたる会議をありがとうございました。以上で終わりたいと思います。誠に今日はありがとうございました。

○田中対策監 以上をもちまして、今年度第2回目の島根県原子力安全顧問会議を終了させていただきます。ありがとうございました。