

島根県原子力安全顧問会議（関西地区）

日 時 平成28年10月25日（火）

14：30～16：45

場 所 メルパルク京都 6階 会議室（桜）

○田中GL

失礼いたします。定刻よりまだ時間のほう若干早くなっておりますけども、皆様お集まりでございますので、これから島根県原子力安全顧問会議（関西地区）のほうを進めさせていただきます。

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といいます。どうぞよろしくお願いいたします。

まず初めに、島根県の防災部次長、島田のほうからご挨拶させていただきます。

○島田次長

島根県の防災部で原子力安全担当をしております次長の島田でございます。

各顧問の先生方におかれましては、大変お忙しい中この会議にご出席いただきましてありがとうございます。

また、中国電力のご担当の方につきましても、昨日に引き続きご協力いただいておりますことを感謝申し上げます。

この安全顧問会議でございますけれども、今年度は5月20日に松江市で開催させていただきました。そのときは1号機の廃止措置計画でございますとか2号機の特重施設などについて国へ審査の申請をする前の段階での状況、そして2号機のその時点での審査状況などについてご説明させていただいたところでございます。

本日の会議では、その後の2号機の審査状況について、前回以降開催された4回分の審査会合の状況、耐震重要度分類の変更でございますとか重大事故対処施設の有効性評価などについて、また1号機の廃止措置計画の審査状況、現在7月4日に規制委に中国電力さんから申請されて12回のヒアリングが行われているという状況でございます。それを中国電力さんのほうからご説明いただきたいというように考えております。

また、あわせまして、これらに関連する県の対応につきましてもご説明させていただきたいと考えております。

また、その他県の取り組みといたしまして、来月に予定しております原子力防災訓練でございますとか、昨年6月に発覚しました中国電力の不適切事案への県の対応状況などにつきましても、本日時間の許す範囲でご説明させていただき予定としております。

なお、昨日は東京で同様の会議を開催していることを申し上げます。

長時間にわたりますけれども、先生方にはどうぞよろしく願いいたします。

○田中GL

そうしますと、本日の会議も限られた時間の中での開催となりますので、きょうのご出席の皆様方のご紹介につきましては、お配りしている配席図をもってかえさせていただきますと思います。

本日の会議の進め方でございますけれども、今、資料を束2つ用意しておりますが、次第のほうがついているのはこれは県の関係の資料になります。もう一つ、分厚いほうの束が中国電力作成の資料になっております。途中行ったり来たりすることになりますけれども、ご了承いただきたいと思っております。

まず、次第に書いておりますところの1つ目が2号機の新規制基準に係る審査状況、2つ目が1号機の廃止措置計画ということになっております。大きくテーマが2点ございまして、テーマごとに先生方のご意見をいただきたいと思っております。

そうしますと、まず1つ目の議題の2号機の審査状況についてですけれども、これは中国電力のほうから説明をお願いしたいと思っております。よろしく申し上げます。

○長谷川副本部長

中国電力の長谷川でございます。冒頭、一言ご挨拶を申し上げたいと思っております。

今日もこのような説明の機会を与えていただきましてありがとうございます。

昨年の6月でございました。低レベルの放射性廃棄物のドラム缶の作製に使用します水流量計の点検に不正がございまして、それ以降、この顧問の皆様にもご説明をいたしました。私ども再度いかにこの問題が地域の信用を更におとしめるか非常に深く受け止めておりまして、現在再発防止に努めてございます。後ほど、県の方からその対応状況のご説明もいただけると聞いております。

さて、今日の本題の2号機の審査状況でございます。お手元の資料、頭のほうに資料リストがついているかと思っておりますけれども、その次に毎回ご説明をしております審査の状況についてという資料があらうかと思っておりますので、こちらをめぐっていただけ

ますでしょうか。1 ページ目、今日ご説明しますのは、この間特徴的なテーマとして2 つがございました。一つは耐震重要度分類の見直しでございます。こちらは当社独自の取り組みでございまして、現在も審査を受けていると。一方、重大事故対策の有効性評価、継続的に審査を受けておりますけれども、新たな指摘などいただいておりますので、そういったところのご説明をいたします。

そして、4 ページ目をご覧くださいませでしょうか。こちらも従前の資料でございますけれども、この中の楕円の枠の中の右下、ご承知の震源を特定せず策定する地震動評価、この中のアスタリスクの2 番目に鳥取県西部地震というのがございます。当社は2000年の秋10月に起きました鳥取県西部地震、こちらをこの対象地震として現在評価しておりますけれども、実は先週の金曜日、これより震源域は少し発電所から離れます。今度は鳥取県の中部のほうでマグニチュード6.6の地震が観測されております。島根原子力発電所で観測されました揺れでございますけれども、水平方向で最大13ガルという値が記録されております。この時の発電所の計測震度が2、松江市内は震度4でございました。一方、この鳥取県西部地震のときはマグニチュードが7.3ということで、かなり大きいものでございましたので、当時発電所の観測震度は30ガル程度ということでございますので、今回の揺れの影響は前回に比べて低いものでございましたが、私ども今回の地震もやはり震源域が特定されていないものには間違いございませんので、今後しっかりと情報収集、必要な対応を行ってまいりたいと思っております。

また、先ほど島根県さんの方からご紹介がございました1号機の廃止措置計画、更には2号機関係の特定重大事故等対処施設、第3バッテリー、7月に申請をしておりますので、あわせて最新の状況についてご説明をしたいと思います。

どうか今日も忌憚のないご質問あるいはご意見をいただければと思います。よろしくお願いたします。

○山本担当部長

中国電力の山本でございます。よろしくお願いたします。

それでは、最初に資料1-1になります。島根原子力発電所2号炉の施設の耐震重要度分類の変更について、こちらのテーマについてご説明をさせていただきます。

施設の耐震重要度分類でございますが、ご存知のように地震に原子力発電所がどのように耐えていくかというところは重要度を分けて強度設計をされておまして、重

要度の高いところから現在はSクラス、Bクラス、Cクラスの分類をされております。今回はそのクラスを少し一部見直したいということでの提案でございますが、資料の1ページ、2ページに書いているものではございますが、資料の7ページに文字は小さいですけれどもA3のカラーの図があるかと思えます。こちらを用いながら説明させていただきます。

まず、耐震重要度分類の一番高いクラスのものですが、これは原子炉の炉心、燃料の安全性に直接関わるということ、左側の真ん中あたりに赤い線で塗ってあるところ、こちらがSクラスでございます。それに準ずるクラスとしてBクラス、さらに低いものとしてCクラスがございます。

Bクラスはどのように定められているかといいますと、一次系に直接つながっていて放射性物質の放出量が多いというものが一つ。それから今回変更をかけないものですが、燃料プールに係るところがBクラスというふうになっておりまして、あと2つ区分がございます。今回変更をかけようとしているのはこちらでございまして、右下でオレンジ色になっていると思えますけれども、こちら放射性廃棄物を内蔵する設備でございます。それからもう一つ区分がございまして、放射性廃棄物ではないですけれども放射性物質を内蔵している設備のうち重要度の高いものということで、右側の上のあたりに緑になっておりますが、当社で採用しているBWRにおけるタービン側の設備、こちらがBクラスになっているというものでございます。

元々の考え方としましては、まず放射性廃棄物を内蔵する設備についてでございますが、こちらについてはBクラスとするものは年間の線量限度に比べ十分小さいものは除くというふうになってございます。また、3番目に申しました放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した施設については、過大な放射性被ばくを与える可能性のある施設というふうにされております。2ページのところにこの辺は記載をしてございます。

このような記載がございましてけれども、BWRにおきましては本当にごく一部、ランドリードレンの処理設備であるとか、ごく一部を除いて、ほとんどのものがBクラスにされているという状況がございまして。当社は、この新規制基準への適合性申請の段階でこの条文の部分というのが、電気協会で作成されておりますガイドラインのJ E A Gの中でもそれよりもさらに保守的にされているということもございまして、それに地震大による主蒸気隔離弁閉止のインターロックをつけることも踏まえまして、

ここを見直したいというふうに申請をしたものでございます。

それについての審査が5月と7月にございまして、当社はこの被ばくの観点だけで評価した結果でもう少しBクラスの範囲を狭められるのではないかとということで申請したのですが、国の方からは現在の安全評価指針における地震等の外的事象の扱い、共通要因になり得る外的事象の扱いというのはまだしっかり整理されているのではなく、特にスクラムに行かない程度の地震で設備が壊れることについてどのように評価をするかといったような点はまだはっきりと整理をされていない。そういうところで、今、沸騰水型で持っている復水器などの安全機能を持っているもの、常用系ではありますが、復水器のようなヒートシンクとなり得るものや、給復水系のように原子炉へ注水できるようなものの耐震クラスを安易に下げるといふことはいかなるものかというようなご指摘がございました。

それを踏まえまして、7月の審査会合では現在この色分けをしているものが見直した形でございますが、この緑色の部分、タービン側設備については安全機能をどのように持っているかということと5ページの表で整理いたしまして、いわゆる安全機能の重要度でいうMSとPSに関連する機能を持っているものについては、全て今回BクラスからCクラスへ見直すことはやめましょう、Bクラスのままとするというふうに見直しをいたしました。

結果としまして、現在は7ページのこの図でいいますと右下のオレンジ色になっている部分、液体廃棄物処理系、固体廃棄物処理系、それから気体廃棄物処理系の一部、こちらについては被ばく評価をした結果もかなり低くなりますので、基準に照らした変更の可能性があるものとして現在ノミネートしております。

審査について現状はそこで止まっております、今後はこの外部の被ばくというのはどの程度の扱いにするのかといったような議論を継続されるということで、この廃棄物処理設備については安全機能を持っていないということもございまして、これで進めることはよいだろうというふうな審査会合の結果で終わっております。

耐震重要度分類の変更については、まず以上でございます。

○谷浦担当部長

引き続きまして、炉心損傷防止対策の有効性評価等についてご説明をいたします。

中国電力の谷浦と申します。よろしく願いいたします。

資料は顧問会議資料1-2、このパワーポイントのほうでご説明いたします。

この資料でございますが、A4の横の資料になります。7月12日の審査会合のほうで説明をさせていただきました。

ページをめくっていただきますと、3ページからですが、炉心損傷防止対策の有効性評価のPRAの結果を載せております。これは以前にも説明はしていましたが、他社の評価に合わせて若干評価方法を見直したことによって少しだけ数字が変わったということで、審査会合のほうで報告をさせていただいております。特にコメント等はございませんでしたので、本日時間が限られておりますので説明は省略をさせていただきます。

ページをめくっていただきまして、10ページでございます。前回審査会合からの変更点を載せております。これは炉心損傷防止対策の有効性評価について、先行プラントの審査状況、審査会合での議論等を踏まえまして評価条件を見直したというご説明をさせていただきました。ここに書いてある高圧機能・減圧機能喪失とかこの4つの事故シーケンスグループについて評価を見直したという説明をしております。

1番目、それから3番目、4番目の事故シーケンスグループについては、特に大きなコメント等ございませんでしたが、2番目の全交流電源喪失の事故シーケンスの細分化について規制庁の方からコメントがございましたので、ご報告をさせていただきます。

次の11ページの方で書いてございますが、この事故シーケンスは全交流電源の喪失事故、これは発電所の外の送電網からの受電が途絶えること、それから発電所の中にごございます非常用ディーゼル発電機、これが機能を喪失した場合にそのほかの安全系の機能が喪失することを想定して、新しく設置した重大事故等対処設備が機能するかどうかという評価を行っているものでございます。

当社といたしましては、ページをめくっていただいて13ページになりますが、右側にごございます、字が小さくて恐縮でございますが、⑧、右側の真ん中のほうに赤く書いてございますがガスタービン発電機、これを既設のディーゼル発電機とは別に発電所の絶対に津波が来ない高台の強固な岩盤の上に建てまして、そして今度は左側になりますけれども、左の下にごございます④番、低圧原子炉代替注水系、これは地下に岩盤まで穴を掘って、そこに強固な格納槽をつくって新たな注水系を設置する。こういう事故の対策設備を設置しております。これは電源をガスタービンからとりまして原子炉に注水させるという対策で、これらの事故に対応しようということでご説明を

しておりました。

しかしながら、規制庁の方から交流動力電源は24時間使用できないという条件で再度評価するよというご指示がございましたので、並行して設置しております高圧系の代替注水設備というのも当社準備しておりますので、そちらの設備を使った評価に切りかえて今後ご説明をするということに、そういう検討をしておりますので、また次回以降ご説明をしていきたいと思っております。

その他の指摘事項でございますが、16ページの方はやはりこれは全交流動力電源喪失についていろいろご質問いただいてコメント回答いたしましたので、これについても今申し上げたように24時間交流電源は使わないよというご指示がございましたので、コメント回答のやり直しということになりますので、本日の説明は省略させていただきます。

もう一つのコメントがございまして、これが21ページになります。これは格納容器のフィルターベントを使うときの格納容器の圧力、温度が上がったときに格納容器スプレーというものを使って水をスプレーして圧力と温度を下げますが、その運用方法が他電力と違うということで詳細な説明を求められました。

当社といたしましては、炉心が損傷する前に余り多くの水を外部から入れてしまうと、炉心が損傷した後に水がいっぱいになって格納容器の温度、圧力が上がって、格納容器のフィルターベントまでの時間が短くなってしまいうということが評価上確認されておりますので、そうした場合はヨウ素とか希ガスといった短半減期の放射性物質が早目に発電所の外に放出することになりますので、そういうことを避けるということで、こういう操作を行いますよというご説明をさせていただきました。これについても大きなコメントはなく、回答は終了しております。

それでは、次の顧問会議資料1-3、別のパワーポイントでございますが、これについて引き続き説明をさせていただきます。

これは8月25日、それから9月15日の審査会合で説明したものでございまして、これまでの指摘事項への回答というものになります。

3ページでございますが、指摘事項は安定停止状態の考え方を説明しなさいよというものでございました。これは福島のような事故が起こったときに、原子炉の水位がきちんと確保できているか。格納容器の温度、圧力が定常状態になっているかという評価を有効性評価というものではやっていますが、その安定状態についての考え方をま

ず説明しなさいというコメントでございました。

3 ページのほうは重大事故に至るおそれがある事故、それから4 ページの方が炉心が損傷した後の重大事故の考え方を説明しております。両方とも同じような考え方でございまして、3 ページの方でございしますが、原子炉については炉心冷却により炉心が冠水していることを維持できるという状態。それから格納容器については、フィルターベントあるいは残留熱除去系等を使って格納容器の圧力、温度が安定または低下傾向を示しているということを安定状態と呼びます。

その下でございしますが、安定状態後の長期的な状態については残留熱除去系等を復旧して、フィルターベントを閉められる状態になるのを安定状態後の長期的な状態維持というふうに考えておりますという説明をいたしました。

4 ページの格納容器についても、ほぼ同じ内容でございします。このことについては特にコメントはございませんでしたが、5 ページの方で具体的な事故のシナリオについてその状態をご説明いたしましたところ、コメントがつけましたのでご紹介いたします。

これは重要事故シーケンスとして冷却剤が喪失する事故、これは大破断 L O C A の場合ですけれども、原子炉につながる大きな配管が破断して冷却材が喪失した状態で E C C S（非常用炉心冷却系）が機能を喪失して、さらに全交流電源が喪失したような非常に厳しい事故の評価を行っております。これは先ほどご説明いたしました、低圧原子炉代替注水系等を使って注水して、フィルターベントを使いながらなんですけれども安定状態になります。

その後、残留熱除去系の機能の復旧あるいは代替循環冷却系を用いて除熱を行うことにより、安定状態後の長期的な状態維持のための冷却が可能となるということを経期的な状態維持ということでご説明したところ、その下に書いてある①から④に対する内容についてさらに詳細に説明するようにと。具体的に言いますと、窒素封入の設備等の系統や悪影響について説明するように。あとはベント弁の閉止について、閉止した場合に負圧になって格納容器を破損するのではないか。その防止方法について説明しなさいというコメントをいただきました。これについても、次回以降回答いたす予定です。

9 ページでございします。先ほどちょっとご説明しましたが、残留熱除去系を復旧する場合、それからその代替措置として代替循環冷却系というのを準備することにして

おりまして、その系統についてご説明をいたしました。赤いところがその系統でございますが、当社の案は事故後にポンプを設置するという案で、既設の熱交換器を使って循環冷却をしますというご説明をいたしました。規制庁の方からこの熱交換器についても可搬のものを準備できないか検討するようにご指示をいただきましたので、現在検討しております。これについても、次回以降審査会合等でご説明をする予定でございます。

この資料については以上でございます。

○山本担当部長

引き続きまして資料1－4の方をお願いいたします。こちらの資料で特定重大事故等対処施設、いわゆる特重施設ですね、特重施設と所内常設直流電源設備についてご説明いたします。

ただ、事前了解願を出したときから審査という意味ではほとんど進んでおりませんので、概要だけご説明いたします。

まず、5ページの方をご覧ください。特重施設（特定重大事故等対処施設）として設置するものはこちらの方に記載しております。①番で右側に書いております減圧するための機能で、逃がし安全弁に特重施設から窒素ガスを供給して開ける設備。それから②番、③番、④番は水源とポンプを準備しまして、原子炉への注水、ペDESTALへの注水、それからドライウェルスプレイができるようにするというもの。それから、⑤番として加圧破損防止のためのフィルターベント設備。そしてこれらを使うためのサポート機能としまして、電源・計装・通信設備、そして緊急時制御室、これらを準備するというのを説明してございます。

そして第3バッテリーにつきましては、18ページでございますが、これまでであったデザインベースでありますバッテリーA・B系統、それからシビアアクシデント対応としましては可搬型の直流電源設備という形で直流設備、電源を供給できるようにしてございますが、それとは別に3系統目ということで直流電源設備を設置いたします。こちらについては、24時間原子炉隔離時冷却系などを含めた電源供給ができるというようなものにいたします。審査会合としましては申請の概要という1回の審査会合だけが開かれております。

コメントが1つ出ておりまして、特重施設というわけではないのですが、フィルターベント設備を2つ設置するというのはどうなのか。沸騰水型については最終ヒート

シンクとして使えるものが2つであって、加圧水型については4つか3. 5かぐらいある。そういうものの多様性という意味で、沸騰水型についてはもう少しよく検討なさというコメントが出ております。

ただし、それ以降、沸騰水型の代表プラントであります柏崎さん含めてまだ審査としては進んでいない状況ですので、今後どのようにするかはヒアリング等を通じて検討してまいります。

以上でございます。

○田中GL

そうしますと、1つ目の議題に関しまして顧問の先生、ご意見、ご質問等いただきたいと思っております。どなたからでも結構ですので、ご発言のある顧問の先生お願いできますでしょうか。

それでは、芹澤先生、お願いいたします。

○芹澤顧問

あまり専門的な話ではなくて恐縮なんですけど、こういった分類の仕方を変更するという背景はどういうことなんでしょうか。無駄なものを省くという、そういう考え方なんでしょうか。

○山本担当部長

それもでございます。大きく目的としては審査会合の資料にも5月分のときに記載してございますが、1つ目は特にタービン設備でございますけれども、タービン側の設備というのは熱変位が大きい設備でございますして、こちらの耐震の強度評価が大きくなりますと普通にやればサポートをつけて固定して補強しますが、熱変位が大きいところでそれをしますと今度は熱ひずみがたまってくるという、相反するものがございます。できれば必要性が低いのであれば、そういう難しいところについては最初から設計する場合とはちょっと違いますのでできるだけ避けたいということもございまして、一つは提案したものでございます。

もう一つは、やはり沸騰水型のBクラスの範囲というのは加圧水型に比べて非常に多くございます。物量が多いということ、それは工事とか作業についてもかなりの人とその注意がそちら側に行ってしまう。原子炉の安全性を見ていくときに、その周りの少し重要性が低いものについてたくさんのことを見ていると、どうしても重要なところへの注意が散漫になってしまうという恐れもございまして、できればこう

いうところは避けたいということを含めて提案をさせていただいたものでございます。

ただ、国のほうからすると、これまでは原子炉の安全性をはかるのに炉心から出てくる放射性物質を中心に被ばくという観点で全体を評価されていましたが、廃棄物処理設備に関していうと、炉心そのものの安全性からは少し離れた上での放射性物質の影響だということもあってだと思えますけれども、廃棄物処理設備については多少、今回見直すことは許容されたようには考えております。以上でございます。

○芹澤顧問

そうすると、その仕分けをする場合の何か非常に大きな基準というか、基本的な考え方というのは当然あるだろうと思うんですが、その辺について。

○山本担当部長

1つ目の大きな考え方は先ほどの安全機能でございまして、一応ないものに対して評価をするということにしております。

次に議論になるのは判断基準をどこに持ってくるかというところで、設備が壊れたときの周辺公衆への被ばくがどの程度になるかということもありますし、今回は地震の強度でございまして、Cクラスが同時に全部破損するのか個別に破損するのかというようなところも議論になってくるかと思えます。耐震のように共通要因になるところでございまして、現状は全数同時破損での基準というふうに考えているところでございます。以上です。

○芹澤顧問

ありがとうございます。

○田中GL

それでは、吉川先生、お願いします。

○吉川顧問

全体の規制庁審査の考え方はPWRの場合と同じようですけれども、ここではBWRのPSAについてちょっとお聞きしたい。もともと規制庁の初めの考え方はPRAをするのは重大事故対策のためということで、初めにいろいろな新基準に適合するために設備補強される以前の状態でPSAを評価する。そしてその後、これを今回いっぱい設備補強された。そこで次にはそれを考慮するとどれだけ安全性が改善されたのかをPSAで評価する。そういうことでいろいろな設備をわざわざ入れたことの効果を見るというようなことを初めは説明されていたのですが、何かPWRの場合の

結果を見ているとはじめに数値安全目標とか言っていたのがいつの間にかどこかに行ってしまうている。何かもう一つすっきりしないので、規制庁の批判になるのですが、ちょっとストーリーがおかしいなと日ごろ思っております。つまり初めには何だか大々的に数値安全目標とか1, 000テラベクレル以下とかなんとか言っていたのがいつの間にかどこかに行ってしまった。またシビアアクシデントの感度解析も何だかやり方がはっきりしないような話で何だか当初のお話とはだいぶ後退したなと思うのです。

このBWRのほうもPWRと同じような考えでやるとすればいろいろな対策を打つ前のPSA評価をやって、その後設備を入れた結果のPSA評価をやってこれぐらい安全性が上がるということの評価するというストーリーでいかれるのでしょうか。

ここで出しておられる数字は内部事象だけで評価する、いろんな設備対応を打つ前の計算結果であり、しかもフルパワー運転だけという場合にいろんな事故が内部事象で起こると考えて評価したという数字である。

その下に、地震レベルと津波レベルというのがあるわけですね。そういう地震レベルとか津波レベルの基本的な考え方ももう一つわからないんですけども、そういうような共通要因の大きなものが起こったときには、常識的に考えて内部事象ではもっといろんなものが起こるし、対応も大変だというのに何でこんな低いのかなというふうに思うわけです。内部事象よりは上がってしかるべきのような気がするわけです。だからその辺が、規制庁のほうはそういうようなことも疑問に思わずにやってるのか、その辺も何となくあの人たちは大丈夫かなという気がする。

最近、韓国でPSAM13という国際会議があって、PSAの世界の状況を聞いてたんですけども、日本の電中研が作った国際PSA研究センターの所長になっているアポストラキスというMITの大先生が会議を主宰されていたが、この会議のときには、以前に島根県顧問をやっていた東大の山口先生は電中研のセンター関係の代表で来ていましたが、反対派は来てなかったし、規制庁も来ていない。事業者の方は来ておられた。規制庁のほうは再稼動審査たけなわでもっててんやわんやで、世界の状況も把握する間もないくらい忙しい。ここへ規制庁の人も来てもらって答えてほしいわけですが、私はそういう疑問をこの数字を見て思ったわけです。以前から説明されているのかもしれないですけども、規制庁の要請している前提はこうであるという説明がほしい。

そして結果として今言っているような疑問に対して、要するに規制庁のほうではBWRについてはまだ結論を出していないので、PWRのような批判はまだできないわけですが、その辺のお考えをここでちょっとお話ししておいていただければと思います。

○山本担当部長

それでは、PWRの関連についてお答えさせていただきます。

新規制基準が始まった当時の数値目標でPRAをとというようなところについては、結果的には数値がこうなったからいいというような形で使われてないというのは現実問題としてございます。

このPRAの評価の使い方としましては、このPRAから特有なシーケンス、どういところが弱点であるか、どこを補強していったらいいのかということ抽出するための手段として使われております。例えば崩壊熱除去機能喪失、これが大きな要因であるというふうにごどこが弱点であるかを抽出して、そこに対してシビアアクシデント対応設備が十分機能しているかというような評価の使い方ということで、前段のところではPRAの数字は出てきますが、合格基準のほうとしては数値目標としては使われないというのが今の規制基準のやり方になっておりますので、沸騰水型も同じやり方になってくるかと思えます。

それから、評価の手法としては裸のPRAを使っているというのは、従来のAM対策設備、過酷事故対応として準備していた耐圧強化ベントといったものを考慮している、安全評価指針で要求しているレベルの設備の弱点というのが見えにくいというのもありまして、裸のPRAを使ったという位置づけにされております。それはシビアアクシデント対応設備に位置づけるかということ、沸騰水型では位置づけられず、フィルターベントでないと耐圧強化ベントだけではだめですというような形になったりしてございます。

それから、評価の内容ですけれども、内的事象の中には運転中だけではなくて、停止中と燃料プールの異常も含めた形で一応書かれております。燃料プールの場合は炉心損傷ということはないですけれども、停止中の結果まで含めてこちらには足し合わされております。

地震や津波のPRAの結果が小さいのではということではございますけれども、実際評価をしていきまして地震や津波に関していうと評価手法が定まってないところが

あって、少し過剰に評価をしてもこのレベルかなという感覚ではおります。地震や津波、P R Aのときはある程度実力評価というのもありまして、断層あたりから実際にどのぐらいの大きさの地震が来るのかというようなフラジリティ曲線を作っていて、そのときに壊れる、壊れないというところは実力評価をしておりますが、評価のやり方としては例えば3系統あるものは同じ一番弱いやつで全部壊れるとか、そういう保守的な仮定をして評価をしております。本来であれば同時ということではなく、強い設備が生き残って助かるということもあると思いますけれども、そういう評価をした上で今の形になっておりますので、日本の耐震基準がある意味強いというのはそのとおりでございます、地震のP R A上は、これは個人の感覚ですけれども、そんなに小さいというものではないのかなというふうには感じております。

それで最後の数値目標になる重大事故対策をした後のP R Aの評価結果、炉心損傷確率でございますけれども、実際問題としては今調整中という状況でございます。といいますのは、可搬型の機器の故障確率であるとか、それを行う人のヒューマンエラーの数値の評価であるとか、重大事故対策そのものとしての評価のやり方についてまだ調整するところ、詰めるところが大分あって、何か一律に評価したらもう大体同じような結果が出るという形ではないということもありまして、今は仮に評価をしながら調整している段階と思います。こちらについては、国も含めまして、調整できれば重大事故対策をしてどのぐらいに下がっているかというところはお示ししていきたいというふうに考えております。

以上でございます。

○吉川顧問

審査途中なんですけれども、P S Aを使って内部事象だけでやる。地震を入れてこれだけになった。そういう結果に基づいて、炉心損傷防止対策を立てた。そこではどこに重点を置いてこういう設備にしたというようなふうに説明しないと、ちょっと皆納得しないわけですね。しなくていいのにやって、かえって入れたことによって金がかかっている、審査は長引く、いつまでたっても結果が出ないというようなことではちょっとおかしいわけですよ。だから審査するほうもそういうやり方はおかしいと思うのですね。そういうことは全部相手に要求しないで、ただはいはいと言っていたら、きりがなとかかなり思うわけですよ。そういうこともあるので、いうべきことはちゃんとやったほうがいいと思うのですね。そういうことはまず規制庁が言われると同時

に、事業者のほうも自分らが説明しないとイケないわけです。つまり何でもかきこい風にしたのかとかいうことは地元の方に説明しないとイケない。最近地震は規制庁の審査とは関係なしにひっきりなしに起こるし、そのたびにあれこれ言われるし、説明しないとイケないわけで、この数字が何でもこんなに低くなっているというのも誰でも疑問に思うわけで、内部事象だけだったらヒューマンエラーとか機械の故障だけですよね。そういうのでこういうことが起こる確率はこの程度の数字になっておりますというのでこの数字が出てくる。しかし、地震がおこったら起因事象の起こる確率からして、ごろっと違うわけですよ。

だからそういう津波なんていうのはめったに起こらないんでしょうけど、起こって中へ入ってきたらこういう事態になってもう対応できないから確率も大きい方向に変わるはずと当然思うのに、逆に低くなるとはちょっとおかしい。内部事象以前に起因事象の数字が変わるわけですからね。起因事象が全てに影響するわけですからね。だからそんなに低くなるという理屈がわからないんですよ、實際上。

だからこれがどういう理由で低いのですというのとは説明できないとイケない。役所のほうは聞かなかったのですか？聞いているでしょう？聞かれていたら説明されているわけですね。

○山本担当部長

低くなっているというところは、まず例えば基準地震動を決める地震がございませうけれども、その断層の長さから今度は確率の形に変えまして、その断層から来る実際の地震動がマグニチュード6の確率、8の確率というのがありますので、周りにある断層のその確率を全部足し算しまして、実際に発電所に来る地震のハザード曲線を作ります。そういう意味で、基準地震動よりもっと大きい地震も来て壊れるというようなものもありますが、その時の設備を評価していきますけれども、設備側の方の評価はまず実力であるということと、先ほど申したようにどちらかというところと不明であれば全部壊すという形にしているというのがございまして、実力だとどこになるかというところはまだわからない。どちらかというところ、これよりも高くなることはないというような形で全体が評価をされているというやり方になっております。

津波のほうも、水が敷地には入ってきますけれども、敷地に入ってきたものが今度は建屋に入ってくるかどうかというところ、その貫通部のあたりはほとんど水密処理をされていて入ってきませんが、それが入ってこないという証明ができないので基本的には

全部入ってくるというふうにして評価をして、もう敷地に入ってきたものについては全部、例えば20メートルの津波が来ると建物に入ってくるので全部もう炉心損傷ですというふうに細かい評価はせずに、どちらかというと保守的に評価をしているというのが地震と津波のPRAの今のやり方とっております。

地震の方が少しやり方が定まっていますが、それでも内的事象に比べると中を評価する評価手法が固まってないので壊しますというものが多い。そういう意味で、これ以上はないですよという数字というふうに私は捉えているものです。

○吉川顧問

内部事象のときは、運転時の炉心損傷事故の確率ですね。これでは起因事象には地震を考えていないのですよ。そういう仮定でももともとこれだけの炉心溶融事故の確率があつて、さらに今度は津波を考えたということは、炉心損傷事故の起こりうる確率はプラスされるものなんですよ。特定の地震とか津波とかを前提にして求めた炉心溶融事故の確率がそれぞれこういう頻度になったということは、実際はこれらは内部事象を仮定する場合の炉心溶融事故の確率にプラスしていくべきなのです。またテロとかを考えるとさらにプラスプラスが増えていくはずなんですよ、実際は。そうすると、数値目標で考えたときにはプラスプラスプラスするとこれどんどんどんどん上がっていくわけですよ。6.2に0.9を足すから7.1、それからさらに0.4を足すと7.5になる、と、いうようにどんどん増えていく、こういう仕掛けなんですよ、本来は。そう思いませんか。だって初めのときには地震とか津波はもともと考えていないのだから。それは内部事象とさらに地震の事象とはインデペンデントだと考えて、共通要因は考えてない。だからそれを考えるとまた増えていくという話です。つまりPSAでやっていることには、矛盾があるというか考え方に相当落ちや抜け穴が多いと思うのですね、一般的に考えて。

だからこれをどんどん増やしていったらどんどん増えるはずなのです。テロもあります。ケーブル火災もある。ケーブル火災なんていうのは内部事象では考えてないでしょう。だからそういうふうが増えていくんですよ、外部事象にどんどん入れていけば。そういうはずなので、まずそういう認識を普通に考えてそうするのだけど、それを言わないと何だかこれだけをみていると地震のほうがかえって安全かと受け取れるがそうではない。説明を聞いて思うのですが、間違っているのじゃないですか。

○山本担当部長

足し算は全てされております。そのため内的事象と地震とを足し算して済むものと思っておりますし、また想定外のものであったりテロであったりといったものは別の確率があり、これに足されるべきものというふうには思っております。

ただ、地震のときに偶発故障も重畳することは考えておりますけれども、元々地震と内的事象を掛け合わせると、10のマイナス10何乗というふうな形になってきますので、そこはあわせて考えた上でこういうふうな評価をしているというふうには、評価をする者としてそこがわかっていないと言われるのはどうかと思っております。

○吉川顧問

考えているとは思いますが、ただ過小評価しているということ言ってるわけですね。ですから、安全目標を出していったら過小評価しているということ言うと矛盾つかれる。規制庁が要するに数値安全目標を出そうとするのはアメリカとか中国、韓国でも、リスク・インフォームド・レギュレーションとって大分前から世界的に言っているんで、日本でもしないといけないと、そのために出しているような数字なのですね。日本のほうは、それで安全かどうかいうことは別にして、世界がそういう方向なのでフォローしないのも何だかまずいと急に再稼働審査開始のときには言い出したがいつの間にかひっこめている。何かおかしいなと思うんですけどもね。

まだ途中段階ですから、そういうことも考えていただいて進めていただきたいです。また、炉心損傷防止対策の有効性評価でこれが何だか小さい字でよく読めないのですが、5ページなんかのでもこの数字を見てこれは危ないとか、そうでないとか、どのように整理したかそういう説明をされるほうがよいように思う。それぐらいです。

○山本担当部長

説明のほうは充実していきたいというふうに思います。

○田中GL

ほかにご意見ございますでしょうか。

野田先生、いかがですか。

○野田顧問

いろいろ細かい議論はありましたけれども、先ほどの津波と地震の話で非常に具体的にこういう実は波はここまで上がってくるんだよとか、そういう具体的な話になると地元に対しての説明としては非常にわかりやすいと思われましたですね。だからそう

いうふうな具体的な話を上げながら説明していただくと、すごくわかりやすいんじゃないかなとちょっと思った次第です。

それから、補助電源で交流だと24時間は使用できないというのは、ちょっと私専門ではないのでわからなかったんですけど、そこはどういうことなんでしょうか。

○山本担当部長

先ほどの説明を補足いたします。

有効性評価と言っている重大事故対処設備の評価の方法は、まずガイドラインで決められているもので、全交流動力電源は24時間使えないもので評価しなさいということがまずあります。それは福島事故も含めまして本当に電源を供給できないという事象があったので、従来は8時間、全交流動力電源喪失が続いても対応できるように設備は作っておりますけれども、今回の新規制基準ではそれを24時間に拡大したというのがまずガイドラインとしてございます。

それを踏まえまして、当社の方で24時間を適用しなくていいのではないかとといった部分が一つございまして、それは交流動力電源が24時間使えないものとした評価がまず一つありまして、それとは別にその全交流動力電源喪失と原子炉隔離時冷却系という直流で動く設備が壊れた状態であるとか、その蒸気で動く設備が減圧して使えないケースであるとか、そういうのを重ね合わせた発生確率の低いシーケンスの時に今回規制庁からはこれもやるべきだというご指摘を受けて評価するようにはしましたが、その24時間使えないという条件は、最初の全交流動力電源喪失だけでいいのではないですかというような形で当社はまず持っていったというところでございます。

全交流動力電源喪失に例えば隔離時冷却系の機能喪失というふうに重畳させるケースですので、その発生確率自体はマイナス11乗とかかなり低いものなので、そういうケースに対してまで動力電源喪失24時間の考慮が必要なんだろうというようなところを踏まえまして、当社の資料としたものでございます。

国の方からは、特に当社の設備は今回の重大事故対策はガスタービン発電機と低圧の常設の注水設備を中心に据えて対策をとってきたということがございますので、交流電源が使えないというふうになるとその対策自体が役に立たないケースでございますので、どこが本当に必要なのだろうというところを確認したいというのも含めまして当社は出しております。

当社のケースですと、24時間使えない場合ですと、今言ったようなSBOと高圧

の注水設備が機能喪失するといった重畳するケースでは炉心損傷は防止できませんという結論になります。そういうところを審査の中で出していったというものでございます。

○吉川顧問

非常に端的に質問ですけども、この本来BWRのほうは柏崎刈羽のほうを先行させるというお話ですけど、それはいつごろ終わり、島根の中国電力のほうはどうなるんですか。

○山本担当部長

東京電力の方を代表としてBWRの基準を作るということで規制庁の方が動かれたんですが、まず3月段階で少し強度評価、この後へ続く工事計画認可の計算が成立するかどうかというところを確認しようとしたところ、東京電力の準備ができていなくて、まだしばらくかかりそうだというのがありまして、5月から東京電力以外の当社を含めた4社が審査をするということになりました。

8月から東京電力に再度集中、どちらかというヒアリングを優先するという形でいってありまして、ほぼ終わるのかなと思っていたのですが、先週の審査会合で東京電力の緊急時対策所を3号機から5号機に変えるというふうな、急に変更がかかってありまして、その影響がわからない状況でございます。

資料上は基準を満足できているということを東京電力が説明されて、多分合格できるようなレベルではあると思いますが、ちょっと進み加減が私たちではわからないという状況になってございます。

そのまま進みますと、もうしばらくは東京電力に集中するような形になって、設置許可、合格までは行くのではないかと、合格許可が出るころまでは東京電力に集中する。そうなりますと、当社の場合はしばらく審査がないという状況になるものと推測されます。東京電力がそこでまだもっとかかるというふうになれば、当社は少しずつですけども審査を継続していただけるという状況になるかなというところでございます。

○吉川顧問

前のほうの耐震解析のほうのやり方のほうは別として、この3から5とか、緊急時対策所が3から5とは何のことですか。緊急時対策所というのは発電所全体に1つだけなんで、3から5というのは何なのですか。

○山本担当部長

東京電力は柏崎の中ではまず免震重要棟を持っておられまして、こちらを緊急時対策所で使うというふうに最初はされていたのですが、耐震評価をしますと耐震上もたないということがわかりまして、その免震重要棟とそれから柏崎1から7号機ありますけれども、そのうちの3号機の中央制御室の横に6・7号機用の緊急時対策所を置きますと。そこは耐震性がありますということですのでずっと説明をされてきておりまして、地震のときには3号機を使う。地震以外のときには免震重要棟を使うというふうにされておりました。

その状態でいたのですけれども、地震に伴う液状化の評価をしたところ、その3号機のある側の防波堤がもたない。もたせるようにするには数年かかるということが判明してきて、3号機ではなくって、5号機の制御室近くに緊急時対策所を移すというふうなことを先々週の審査会合で表明されたというところがございます。これまでずっと審査の合格を得られるような設備はこうですと言っていたものを急に変えたということです。制御室ですので、中央制御室の運転員の被ばく評価であるとかそこで本当に緊急時対応、所長を含めた本部長なりの体制が近いところに来て大丈夫かとか、そういうところを審査する必要があるのももう少し時間がかかるかもしれないという状況になっております。

○吉川顧問

結論としてわからなかった。要するに、あそこは6と7は離れていますよね。5、6、7が離れてるんだけど何か全体に細長いので、その免震重要棟というのは1、2、3、4、この辺にあるんですかね。

○山本担当部長

1号機側のほうに。

○吉川顧問

近くにあるわけですね。

○山本担当部長

免震重要棟は少し高いところにありますので、津波では水没はしないところです。

○吉川顧問

それと離れ過ぎているので、何か3号機のところにもう一つ別のを置く。そういう話ししたものを5にしたと、こういうことですか。

○山本担当部長

はい、そうです。津波でやられるところになるのですということです。

1 から 4 のところは基準津波よりも敷地が低いので、防波堤がないと水没するという評価になってきます。5、6、7側は基準津波よりも敷地レベルが高いので、そこらは防波壁が不要な場所になっております。

○吉川顧問

あっち行ったりこっち行ったりしてるようですが、それがまだ長引く要因ということはわかったんですけども、その何か耐震設計のほうをもう少し解析法を変えてやるというのはもう済んだのですか。

○山本担当部長

耐震手法のほうについては、ほぼ終息しているというふう聞いております。

○吉川顧問

その何か順番を決めるのを、規制庁のほうはここをモデルプラントにするとかなんとかいうのは、あっちやったりこっちやったりするというのは、それはどういう理由でそうなるのですか。そのためにBWRは全体として全部おくれるわけですね。

○山本担当部長

BWRは基準地震動が決まっているところが柏崎しかありません。当社も含めてまだ基準地震動が決まってないので、基準地震動が決まらないと耐震設計が妥当かという評価もできないということで、唯一決まっている柏崎をモデルとして選ばれているという状況でございます。

○吉川顧問

そういう意味ですか。はい。

○田中GL

ほかにございますでしょうか。

野田先生、お願いします。

○野田顧問

今のお話ですけど、そうしますと例えばここで幾つかに分類されましたですね。この分類の範囲は、その基準地震動の大きさによって変わってくるという可能性はありますか。

○山本担当部長

この範囲そのものは、基準地震動にかかわらず変わりません。そういう考え方に基づくもの、安全性とか放射性物質の内包量という考え方に基づくものですので、基準地震動で変わるものではないです。

ただ、評価する基準地震動が大きくなる可能性がある、変わるという可能性があるというものでございまして、Cクラスであれば基本は静的地震動ですので変わりません。Bクラスになりますと、動的な地震評価が要りますので、基準地震動が変わればBクラスは評価する波の大きさが変わってきます。

○吉川顧問

その解析法を変えられるということは、BWR全部に響くのでないですか。

○山本担当部長

今回、工認の評価手法を変えるというところをされておりますけれども、これはひとえに基準地震動が上がって、従来の新しいプラントをつくる設計基準ではもたない、もう成立しないという状況になるからで、従来は材料の弾性範囲内で全て設計するというものですけれども、地震力が大きくなった既にあるものについてはそれではもたなくなりますので、弾性範囲内にしていた余裕の部分がある程度削りながら、それでもちゃんと地震に耐えられるかという評価を少し見ながら、評価方法をどちらかというで見直すというよりは広げていっていると言った方がいいかもしれません。弾性範囲内に抑えるものを弾塑性解析にして、塑性域まで行っても壊れませんという評価にしますとか、そういうふうな見直しをされていきますので、むしろ当社も同じやり方が使えるというふうに広がる内容になるかと思っております。東電の評価手法が変わったから当社のやり方も変えなければいけないというものではなく、評価手法を追加しているというふうに捉えていただければと思います。

○田中GL

ほかにございませんでしょうか。

○野田顧問

ちょっと変な質問ですけど、その評価手法は企業間でオープンになってるんでしょうか。

○山本担当部長

この方法につきましては、基本的にオープンになっております。審査用の資料として、それから工認用の計算資料としてオープンにされておりますので、それが妥当で

あるという実験データなどが開示されない部分もあるかもしれませんが、手法そのものはオープンになっております。

○吉川顧問

その安全審査のときには、こういう解析コードを使いますというのが全部審査の対象になりますね。耐震でもこういうような事故解析もあるけれど、こういうものを使います、シビアアクシデントにはこういうのを使います、これはこういう手法でどうこうと検証されてますとかいう、そういう書類を全部つけますよね。それにもう入っていますか。その中国電力さんは東電がそれをまた入れかえたらまたそれは大丈夫という、もう一回差しかえになるわけですよ、追加が。

○山本担当部長

今回工事計画認可用の解析評価手法として見直しているものについては、有効性評価で使う解析コードとは少し別の整理というふうになっております。あくまで解析コードの妥当性で評価をしていっているのは、有効性評価で使っているプラントのパラメータの強度を示すような解析コードでございまして、アメリカのほうで開発されているMAAPであるとかそういったものが実験データ、そういったものとかその実験データのパラメータの評価の範囲内に入っているとか、そういう形での解析コードの妥当性は評価をされております。

耐震評価については、原子燃料特有なものという動きというよりは一般構造解析ではございますので、この解析コードとは別の仕分けをされて、その手法自体が一般構造として大丈夫かというような形で審査をされています。

○吉川顧問

工認のときにまたそういうのを出す、こういうことですか。工事設計認可のときにそういうものが、耐震設計とかにこういうのをを使うというのが出てくる。それを東電さんは差しかえた、こういうことですか。

○山本担当部長

従来であれば工認段階で出す資料でした。川内発電所の時には工認段階でということを持っていったのですけれども、工認段階になってやってないことがたくさんあるという形で、川内の工認はそういう意味で時間がかかりました。

それを踏まえて、関西電力は設置許可が出るまでの段階でこういうやり方についてはオープンな場で議論しましょうということで審査会合に手法そのものをかけて、工

認が成立するものかというような観点でやり方を少し見直されておりまして、その審査のやり方に従った形の今進め方になってございます。

○吉川顧問

ということはPWRの工認で段階でもうやられている。それはもう入っているわけですか。東電の今出してきた、以前にもPWRでそういう弾塑性解析の方法を使うということによろしいよという話は済んでいる、そう理解したらいいのですか。

○山本担当部長

東電の幾つか新しい手法を使うというものの中には、PWRがこういうふうにやってきましたものというのもございます。

それとは全く別に、BWRのRCCV型の格納容器に対応するものというのはデータを含めて新しいものになりますので、それは別途、審査会合にかかるというふうな形で、軽重つけたものになってございます。そのためPWRで認められたものというのは基本的にBWRの方にも使えるというふうにはなっております。

川内発電所だけがそのやり方はなくて、2番目の高浜3・4以降のプラントではこのやり方をとってきてございます。

○芹澤顧問

先ほど来のやりとりをお聞きしてもそうですし、それから一般的に規制庁との例えばこういう有効性評価の問題にしてもそうだと思うんですが、やはりソフトの面での攻めと守りというような感じの印象が非常に強いんですね。ですから皆さん先日新聞や何かでも関西電力の方が非常に不幸な目にお遭いになって、同じような苦しみを皆さんお持ちだと思うんですが、そういう意味でこういう努力が具体的な形で原子炉の安全性を高めるという意味でのハードの面でどれだけ反映されてきているんでしょうか。その辺をちょっとお尋ねしたい。

○山本担当部長

少しお答えが難しいかなと思いますが、ソフト面を活用してどのようにハードに反映してきているかというご趣旨としてお答えします。

やはり解析コードを使ってみないと、本当にどういう設備が必要なのかというような判断はつかないところがあります。本来大丈夫と思っていたところがありますけれども、解析をしてみるとやっぱり何か必要というようなものがありますので、具体的にすぐに思いつかないのですけれども、有効性解析を実施するとやはりこういう設備

とか運用面とか判断基準というのが必要だなというようなところで設置したものはございます。今回高圧の代替注水設備というところは、考え方にもよりますけれども、これは必要になってくるのではというふうに思います。

強度解析から言いますと、サポートはもう少しこういうふうにつけたほうが良いというふうに役立っているものと思います。ただ、地震力が厳しくなるとやはり厳しいですね。なかなか一筋縄で補強が終わらないというようなものはございます。

○田中GL

ほかに、よろしかったでしょうか。

そうしますと、たくさん議論いただきましたので、よろしければ次の議題のほうに移らせていただきたいと思います。

次の議題としまして、1号機の廃止措置計画の状況でございます。後ほど中国電力のほうから審査状況について詳しく説明させていただきますけれども、その前に県の対応状況というところで島根県の勝部室長からご説明させていただきます。

○勝部室長

失礼いたします。島根県原子力安全対策課の勝部でございます。

では、私のほうから、お手元にお配りしております資料、この次第と書いていますホッチキスどめをしている資料がございますが、おわかりになりますでしょうか。この資料を3枚ほどめくっていただきますと、右肩に資料2-1ということで番号を振った資料がございます。こちらのほうをごらんください。こちらのほうで、廃止措置計画に係る事前了解についてということでの状況の報告をさせていただきます。

1番目に、経過、県の対応としまして書いておりますけれども、5月20日、前回の顧問会議までのところのご説明を省略させていただきますと、その次で(5)番というところで6月17日に事前了解願に係る県の取り扱い方針を定めまして、周辺自治体への意見照会をいたしました。その内容としましては、1つ目は原子力規制委員会に申請することは今回了解。2つ目としまして、安全協定に基づく最終的な了解は規制委員会から審査結果の説明を受け、県議会、原子力安全顧問などの意見を聞いて総合的に判断ということでの照会をかけております。

次に7月1日、県の要請及び周辺自治体からの意見を添付した上で中国電力さんに対して規制委員会への申請を認めることを回答いたしました。その意見などの内容は、その後、説明は省略いたしますが①から⑨ということで意見を付しております。この

中で下線を記しておりますが、これは顧問の先生方からいただきました意見も踏まえてこういった項目を書いているところでございます。

続きまして、7月4日ですけれども、中国電力さんが規制委員会へ廃止措置計画の認可申請をされております。

その次ですけれども、7月15日にはゴシックでその下2つ、これは規制委員会、経済産業省、内閣府それぞれへの要請ということを行っております。内容については、丸でそれぞれの省庁のほうへやってる内容を書いておりますので、説明は省略させていただきます。以上です。

○田中GL

引き続きまして、中国電力のほうから審査ヒアリングの状況についてご説明をお願いいたします。

○須澤MG

それでは、中国電力より廃止措置計画に係るヒアリング状況及び使用済燃料の健全性評価の見直しについて説明させていただきます。資料番号につきましては、顧問会議資料2-2及び2-3でございます。

まず資料2-2、ヒアリング状況について、ご説明させていただきます。

2ページ目をご覧いただきたいと思っております。これまでのヒアリングの実績でございます。

本年7月4日に廃止措置計画認可申請を行っております。今回の認可申請に当たっては、廃止措置、これは30年の長い期間において原子炉等の機器、設備及び建物、これを解体いたします。今回の申請は、この30年を4つの期間に分けておりまして、その第1段階、解体工事準備期間の申請でございます。今回はあくまでも解体準備ということで、物を解体する工事は入りません。ただし、管理区域外の一部の設備については解体を行うというものでございます。

10月19日までに実施された規制庁のヒアリングは11回ございまして、先週の金曜日、10月21日にヒアリングを1回行っております。今までのヒアリングの中で、申請の概要及び本文、添付資料のコメント回答を実施いたしております。

審査の方針といたしましては、申請者へのヒアリングや現地調査を行うこととして、議事概要等が公開となっております。こちらにつきましては、規制庁のホームページに掲載されております。

規制庁は、その審査結果を取りまとめて規制委員会の方に報告いたしております。

なお、3ページ以降につきましてはヒアリングの実績12回、こちらを載せております。この中で、4社合同という項目が括弧書きで記載されているものがございます。これにつきましては、昨年12月及び本年2月に九州電力、日本原子力発電、関西電力等が廃止措置計画の認可申請を行っております。これら3社と合同で、ヒアリングを実施いたしております。

状況につきましては、3ページ、4ページでございます。

引き続き5ページ、ヒアリングの概要でございます。使用済燃料の健全性についてご説明させていただきます。

使用済燃料が存在する間は燃料プールから冷却水が多量に漏れいする事象を考慮し、使用済燃料の健全性の評価及び未臨界性の評価を実施いたしております。燃料の健全性評価につきましては、自然対流による空気冷却を条件に被覆管の表面温度、こちらが360℃以下になるという評価を行っております。また使用済燃料の被覆管表面におけるクリープラプチャ発生までの時間におきましては、1年以上かかるということの評価しており、燃料集合体の健全性は問題ないと判断いたしております。

また、未臨界性の評価におきましては、燃料プールの水の密度、水があるなしで振らせてみたところ、実効増倍率、こちらは最大で0.925という数字が出ましたので、これにつきましても未臨界性を確保できると評価いたしております。

また、重大事故対策設備の必要性につきましては、先ほどの健全性評価及び未臨界性評価の結果を踏まえ、重大事故対策設備は不要であるという評価結果を出しております。

6ページでございます。廃止措置対象施設及び解体対象設備についてご説明いたします。

廃止措置対象施設及び解体対象施設につきましては、表1に示すとおりでございます。一部1・2号共用施設を含んでおります。

規制庁のヒアリングの中で、共用施設の取り扱いについてどちらに帰属するかという質問等がございました。これにつきましては、設備が現存する2号機において使用する設備については2号機に帰属するということを説明いたしております。

引き続き7ページをご覧くださいと思います。新燃料でございますが、現在新燃料貯蔵庫に16体、使用済燃料プールに76体の新燃料がございます。こちらにつ

きましては第2期解体工事、つまり6年後でございますけれど、こちらの期間が始まるまでに加工施設に全量搬出し、加工事業所へ譲り渡すという計画でございます。これにつきましては、使用済燃料プールに保管している新燃料につきましては適切に汚染を除去した上で搬出する予定でございます。

次に、8ページ目でございます。解体工事準備期間中におきます放射線業務従事者の被ばく線量でございます。

こちらにつきましては、解体工事準備期間中における被ばく線量、こちらを提示いたしております。具体的には使用済燃料の搬出、新燃料の搬出及び管理における期間における被ばく線量、こちらのほうを項目別に算出したしまして、合計約1.7人・シーベルトという数字を目安として算出しております。

9ページは放射性液体廃棄物・気体廃棄物の放出量でございます。気体廃棄物及び液体廃棄物につきましては、現在1号機停止中ございまして、通常運転期間中における定期検査での気体廃棄物の放出及び液体廃棄物の放出と同じ考え方でございます。原子炉の方が運転しておりませんので、その状態が維持されるということで、原子炉の方から出てくる核分裂生成物等、これらの放射性物質等が出てこないということでございます。

次に、10ページでございます。解体工事準備期間中におけます直接線及びスカイシャイン線における線量でございます。こちらにつきましては、1号機におきまして放射性物質によって汚染された区域の解体工事、先ほどお話しさせていただきました管理区域外の工事は行いますけれど、管理区域内の工事は行わないということ、運転していないということで、タービン系のほうに放射性物質等が移行しないということ踏まえますと、直接線及びスカイシャインに寄与するタービン系からの線量、これが非常に小さく無視できるということでございますので、この点からサイトの合計は年間50マイクロ以下にできるという形でございます。

次に、11ページでございます。維持対象設備、これにつきましては解体までに維持しなければいけない、例えば燃料がある期間においては燃料プールの水を冷却しなければいけない。また、燃料プールに水を送るためのポンプ及び電源、これを維持しなければいけないということでございます。

具体的に申しますと、12ページでございます。維持する機能が一番左、また対象となる設備が真ん中の欄、具体的に維持する期間を一番右の欄に提示いたしております。

す。

次に、13ページでございます。解体工事準備期間に実施する汚染の評価でございます。実際どの程度廃棄物が出てくるか評価する必要があるでございます。それは解体工事準備期間中に評価いたします。この中で評価するものとしたしましては、原子炉運転中に中性子照射により炉心部、原子炉周辺、燃料プールの構造材が放射化するものと、二次的に汚染するものというふうにご大別できます。これにつきましては、それぞれ具体的な構造物の組成及び中性子照射量、また実際のスミヤ及びゲルマ等の実地の測定、これらを踏まえどの程度の物量がどの程度汚染されているかという評価を行ってまいります。これが13ページ、14ページに書いてあることとでございます。

○池田MG

引き続きまして、1号機廃止措置計画の使用済燃料の健全性評価の見直しについて、ご説明いたします。資料2-3になります。

ページ番号を打っておりませんので申し訳ありませんが、表紙をめくっていただきまして、まず廃止措置計画申請に当たってのご説明内容というところをお開きください。

申請前のご説明の中では、燃料プールの水が全て無くなった状態、使用済燃料が空気冷却されている状態の燃料被覆管温度を評価しておりまして、その中で260℃ということでご説明させていただいておりました。

次のページをご覧ください。使用済燃料健全性の評価手法の見直し(1)でございます。このたびこの評価に用いておりました解析コード、MAAP(マップ)と言われる解析コードでございますけれども、その一部に不具合が確認されたことを踏まえまして、先行の廃止プラントで使用、審査実績のあるふげん方式に変更したということとでございます。

不具合の内容でございますけれども、経緯のところの3つ目のアスタリスクのほうに簡単に書かせていただいております。今回の評価のように水のない状態で、かつ初期温度の設定が低い場合、参照するコードのうちの計算式に誤りがあったということを確認しております。具体的に言いますと、水蒸気分圧が低い状態で参照する式が変わりますけれども、水蒸気分圧が低いときに参照する計算式に誤りがあった、解析コードのプログラムの計算式に誤りがあったというものでございます。

そういった経緯を踏まえまして、当社のプール評価のほうに影響があるということ

を7月下旬に確認しましたことから、今回、先行他社で実績がありますふげん方式を用いまして燃料被覆管の温度を評価して、規制庁のヒアリングに提出させていただいております。その評価結果が、右下の方に書いてあります約360℃という結果になっております。

次のページをご覧ください。ふげん方式の概要というのを記載しておりますけれども、MAAP解析コードとは違いまして定常状態、平衡状態になったときの温度を評価するような簡易的な手法になっております。

評価の流れといたしましては、図の右上のほうに外気温度70℃（初期値）と書いてありますけれども、外気温度を境界条件、初期条件といたしまして外気温度に対して使用済燃料の熱が天井面から外気に放出されるものとし、その時の原子炉建物内の平衡になる空気温度を求めるというのがまず第1ステップになっております。その時の空気温度が大体119℃という評価結果になっておりますけれども、この平衡になりました空気温度、119℃が燃料貯蔵ラックの下端から燃料集合体内に入って、燃料を冷却し、逆に空気が暖められて燃料集合体から出てくる空気の温度を次のステップとして求めるような手法になっております。その時の燃料集合体出口の空気温度が大体351℃という計算結果になっておりますけれども、その119℃の空気が燃料の中を自然対流で入って、351℃に加熱される。その時の燃料被覆管の表面温度を熱伝達係数等を用いて計算した結果、358℃、約360℃と評価しております。

先ほど外気温度70℃と申しましたけれども、最後のページになります。使用済燃料の健全性の評価結果の見直し後ということでございますけれども、その見直し後、ふげん方式では約360℃、見直し前、MAAPコードですと約260℃という評価結果、約100℃、評価結果が上がっておりますけれども、これにつきましては評価に用います前提条件というのがMAAP方式というのは大体现実的な値、例でいきますと外気温度を見ていただきますと見直し前のMAAPですと大体27℃、外気温度27℃イコールこれは燃料を冷却するときの初期の空気温度、室内温度もイコールとして使っておりますが、大体27℃という現実的な温度を使用しております。

それに対して、ふげん方式は外気温度70℃。内訳は外気温度40℃、夏場の厳しいときの温度と、太陽の輻射効果による30℃、そういったものを加味しまして厳しい条件、約70℃という温度を使用するなど、ふげん方式というのは保守的な条件を設定いたしまして熱平衡状態を評価する。そういった初期条件の違い等により、事

前にご説明しておりましたMAAPでの260℃から今回360℃というふうな評価結果を得ております。いずれにいたしましても、その燃料の健全性には影響はないということを確認しております。

以上で燃料健全性評価の見直しについて、簡単ではありますが説明を終わらせていただきます。

○田中GL

ご説明ありがとうございました。

そうしますと、2つ目の議題の廃止措置計画につきましてもご意見、ご質問をいただきたいと思います。

最初に長岡先生、お願いします。

○長岡顧問

まず、最初の資料の8ページなんですけども、放射線業務従事者の被ばく線量についてということなんですけど、このときの被ばくの形態というのはどんなものなんですか。何を考慮して、どういう作業をしてどういう被ばくをするかという。

○須澤MG

こちらの表1の作業項目をご覧いただきたいと思います。

まず、項目といたしまして新燃料、これを搬出するという形で6年間考えておりますので、まず下の項目にございます左下の項目にございますが、新燃料、こちらのほうの搬出に係る被ばくが0.03でございます。

なお、その上に使用済燃料がございますけれど、使用済燃料につきましてはこの6年間と今後の8年間の中で14年間のうちに搬出するというところでございますので、この中で算出して0.05という形でございます。

過去の使用済燃料の搬出実績、本数等から算出しております。

○山本担当部長

済みません、外部被ばくと作業時には必要によってマスクをつけたりするような効果を見込んで内部、外部、両方とも評価しております。

○長岡顧問

その内部被ばくというのは、何を吸入することを想定されているんですか。こういう燃料の運び出しのときは。

○山本担当部長

燃料の運び出しの時には、ほとんどないと思います。

○長岡顧問

ないですよ。

それ以外は、除染か何かのときですか。

○山本担当部長

解体する時ですので、コンクリートなどが舞い上がると粉じんとかを考慮しています。

○長岡顧問

粉じんの被ばくですね。

○山本担当部長

どちらかというとなんか多いですね。金属を解体する場合も中についている、除染はするんですけども、そういうものはフィルターを通ればほとんどは消えます。

○長岡顧問

そうですね、ガスでなければまあ入らないですもんね。

○山本担当部長

そうです。そういう形で評価しております。

○長岡顧問

わかりました。

その次が10ページ、ダイレクトとそれからスカイシャインの線量はほとんどありませんよということなんですが、そのときの線源というのは何を考えてるんですか。もう燃料は運び出してますよね。そうすると、残ったその除染前の汚染物というか放射化物とか、そういうものが線源になってるということですか。

○山本担当部長

解体工事準備期間ですので、まだ搬出する前です。

○長岡顧問

なるほど。そうか。じゃ燃料が主な線源ということですね。わかりました。

それから、あと最後のページで放射化物のことが出てるんですけども、放射化された一番大きいそのものというのは何になるんですか。

○山本担当部長

一番大きいものは炉内構造物になります。ほとんどはまず鉄になります。ただ、そ

の周りに今度はコンクリートが、生体遮蔽、シールドの部分のコンクリートがござい
ますので、そのコンクリートとしては格納容器のすぐ近くのあたりのコンクリートが
一番放射化をしているというふうに想像されます。

○田中GL

ほかの先生方、いかがでしょうか。

芹澤先生、お願いします。

○芹澤顧問

これはページ数が打ってないその後ろから2枚目のところで、初期値70℃とい
うのを設定しておりますね。これを設定するというはもう拘束条件として与えて
るわけですから、これに見合う形での熱バランスを考えているだけということ
です。ですから何か考え方として逆のような気がするんですけども、例えば中
で冷却水が瞬時に全喪失するということですから、発熱量が増えてくれば当然
この温度がまた変わってきますよね。今これでは外部の拘束条件ということで
70℃を与えて、そしてこの壁を通しての熱伝導で内側の空気の温度を決めて
るということですから、70℃という拘束条件を与えることはもう既に燃料
の温度が上がらないですよということを初めから決めているような感じにな
ってるんじゃないかと思うんですが。

○山本担当部長

拘束条件にしているのは天井の壁の温度ではなくて無限遠になる外気温度の
ところで拘束をしていますので、中の燃料の温度が上がってくれば壁の温度
は上がった上で、それから対流で伝達していく外気の温度となりますが、
そこは無限熱容量ということで拘束条件にしております。

○芹澤顧問

ただ、当然この図でいうと外側の外気に触れてる壁の表面温度というのは高
くなりますよね。そうするとそのところに温度境界層というのが出てくるわけ
ですから、今おっしゃっているのはそこから相当離れたところの温度を70℃
と決めてるだけですよ。ですから、実際の熱伝達に関与するのは決してそこ
ではないだろうと思うんです。表面温度のところの問題になってくると思
うんですが。

○山本担当部長

そのとおりでございます。書き方が悪かったのは、外気温であれば40℃程
度でいいと思います。そこに最後のページになりますけども太陽の輻射効果
ということで光

が直接当たってくればそこは温度が上がってくるので、中の燃料が冷却しにくくなるというふうな効果を見込む意味で無限遠を70℃というふうにちょっと高目にしたというやり方になってございます。

○芹澤顧問

ちょっとそのところはもう一回きちんと検討していただきたいと思うんですよね。それはちょっと違うような気がします。

これは実際問題としてその70℃というところの数値をもっと上げるとか何かして、その温度に対する感度解析というのはなされているのでしょうか。

○池田MG

感度解析まではしておりません。この70℃といいますのは、先行他社も70℃、外気温度40℃プラス太陽の輻射効果30℃というのを想定し得る最高の温度ということで設定されておりまして、当社もそれを設定させていただきました。

○芹澤顧問

ただ、それはこの中で燃料棒が露出していなくたって、その条件というのは同じ値として出てきてしまうことになりませんか。

○山本担当部長

先生がおっしゃっているところを少し確認したいのですが、この原子炉建物の壁の表面温度を言っているわけではないということで、壁の表面温度は建物内の空気温度が119℃なりになれば多分100℃なり、100℃まで行くかどうかはありますが、それに近いような温度になっているかと思えます。そこから外気として対流伝達した無限遠温度が70℃ということですので、その温度差分だけエネルギーが放射されて平衡状態になるという形で評価をしています。

○芹澤顧問

ただ、普通熱伝導の解析する場合、両側の壁の温度の温度差がその伝導のドライビングフォースになるわけですから、今の場合の無限遠のところとその壁の外側のところの温度とは当然違ってきますよね。

○山本担当部長

はい。

○芹澤顧問

これ熱伝導の計算するとき、その無限遠のところの数値をとって計算していると

すればおかしくなるんじゃないかというのが質問です。

○山本担当部長

無限遠のところを70℃としまして、天井の外側の壁の温度が例えば100℃とすると、その30℃の温度差とそれに熱伝達係数を掛けることでそれが輻射熱相当出ていけば……。

○芹澤顧問

それは後でもう一回モデルをきちんと考えて検討していただきたいと思うんですが、それはあくまでも内側から来る熱じゃなくて、太陽によって上げられてる温度のことを言ってるわけですね。ですから、例えば壁の温度の内側の表面の温度がこれで119℃……。空気の温度が119℃になってますが、こちらの温度がもっと高くなるとすれば当然今その外気、無限遠のところでの70℃という設定から計算される壁の外側の表面温度というのは変わってくるわけですよ。

○山本担当部長

どちらかというと、無限遠の70℃からスタートして天井のところでは崩壊熱に相当する熱が出るような温度差を考えて、それが内側の温度、ここは側面の放出を考えていませんのでほぼ平衡状態ではイコールになると思います。それから中の温度の対流とかで考えていくというやり方をとっていますので、中の温度がそれでどこまで上がるかという見方をして平衡解析をするので、外気が上がればもうその分だけ足し算されて温度が上がってくるというふうになります。

○芹澤顧問

単純に足し算ではないとは思いますが……。

○山本担当部長

はい。部分的に収束計算ありますので。

○芹澤顧問

私はもう一度その感度解析もなさって考えてみたらいいかと思います。

結果的にその大きな違いとして出てくるかどうか、それは計算してみないとわからないと思うんですけれども、何かちょっとこれは伝熱のほうの考え方からいうと少しおかしいような気がいたします。

○山本担当部長

そこは審査を含めてNRAのほうでも確認されると思いますので、当社でももう少し

し確認したいと思います。

○田中GL

ほかにございませつか。

○野田顧問

今のお話ですけど、実はこの評価方法で実際に与える実験データというか実際のデータというのはどこに入っているんですか。この無限遠の温度が実際の実験データなのか。それとも貯蔵ラックの出口の温度なのか。その辺はどういうところが根拠になってこういうふうになってるんでしょうか。

○池田MG

実験データというのは使用しておりませんで、熱平衡状態になるときの計算式から導き出した値ということになっております。

○野田顧問

そうすると、やはり先ほどやっておられたようにこの例えば外気温度を幾らに設定したときにはこんなふうな実験値が違ふ結果になりますよとか、そういうふうなことになりかねないと思うんですけど、それはそうするとこのMAAP方式からふげん方式に変化したというのはこれはどういう、何が必要があつてこういうふうに変化方法を変えたのかということもありませんけれども、ちょっとその辺を伺いたしたいと思います。

○池田MG

事前のご説明で260℃を評価しておりましたMAAPの方に不具合がありました関係で、ほかの手法を使わなければいけないということで、先行他社で審査実績がありますこのふげん方式というのを使用させていただいたと。

○野田顧問

それは実際の結果と違ふ結果になったからということではないんですか。

○池田MG

MAAPの計算プログラムに不具合があつたということでその数値を使えないと判断いたしましたして、この方式に変更させていただいた。260℃が何かの実験と比較して違つていたというわけではなくて、MAAPの計算プログラムの方に不具合があつたということを確認いたしましたので、方式を変えたということです。

○山本担当部長

MAAPの不具合もありますが、元々廃止措置の評価の時には、できるだけ保守的に考えてもうここまでしか上がらないだろうという評価で他社も評価されているというところがありましたので、当社も本来それに合わせるべきと。ただ、それがわかったのが事前説明をした後にわかってきたということもありましたので変更をかけたところがございますが、それと相まってMAAPの方にコードの不具合も見つかったということもあり、最終的にはふげん方式で他社と合わせてという形をとらせていただいております。

○芹澤顧問

済みません、ちょっと補足でもう少しわかりやすく説明させていただきたいんですが、先ほどの外気70℃で実際にこの建物の壁の外側の温度というのと、それから無限遠のこの70℃との熱のやりとりというのは無風状態であれば自然対流熱伝達になりますね。ですからそのときに使う熱伝達係数というのは、自然対流に対する熱伝達係数を使っておられるんだろうと思うんですね。そうして自然対流熱伝達で熱が外気に、壁の外側の表面から伝えられる。ですから逆にそれから70℃を設定すれば、建物の外側の温度、表面温度が決まる。そして外側の表面温度が決まれば、この建物のコンクリートの熱伝導率がきちっとすれば内側の温度が計算できる。そういうやり方でこれ求めてると思うんですね。

ですから、その自然対流熱伝達としてどういう式を使ってるかわかりませんし、それから風が強くといてればそれにさらに強制対流熱伝達項が含まれるわけですから熱伝達がよくなる。そうすれば壁の温度は下がってくるわけですがけれども、だからどういうふうな感じでこれを求めてきたのかというその詳細がちょっと今この席ではわかりませんので、完全に間違ってるのかどうかという判定は今ここではできませんけど、これから見た印象はやっぱりちょっとという感じがしますので、その辺の壁の外側と無限遠の空気との間の熱伝達の問題も含めてご検討ください。

○吉川顧問

その資料は公開されるんですか。規制庁で。

○池田MG

計算式自体、計算の方法自体は審査資料のほうに載せております。

○吉川顧問

この中にある。

○池田MG

はい。

○山本担当部長

その中にデータの根拠を書いてない。対流熱伝達係数をどういう値を使ったかって書いてない。それが問題で、多分自然対流だけを使って、強制対流をしないのほうは保守的ですので……。

○芹澤顧問

強制対流を使った方が温度は下がってきます。

○山本担当部長

はい。それを使っていると思うのですが、そこまでは見切れないかもしれませんので。

○長岡顧問

これはどこが開発したんですか。旧動燃で。

○山本担当部長

旧動燃でされた方式です。ふげん解体の時です。

○長岡顧問

そうですね。

○山本担当部長

はい。

○長岡顧問

ふげん方式で。

○山本担当部長

ふげん方式というのは当社が勝手に呼んでいるものです。

済みません、熱伝達パラメータは建築で一般的に用いられるものですので、風もある程度考慮した形で普通の値で用いております。

○芹澤顧問

考え方としては、内側も外側も熱伝達係数は考慮されているわけですね。

○山本担当部長

はい、そうです。

○芹澤顧問

わかりました。それだったら多少誤差がある、数十%の誤差が検出されると思います。

○山本担当部長

無風の状態がずっと続くということではないということで、一般的な数字を使ったものと思います。

○芹澤顧問

わかりました。

○吉川顧問

MAAPのほうにミスがあったという話ですが、MAAPはシビアアクシデント解析で世界中であちこちで使っている。日本でも現在の再稼働の安全審査でMAAPを使っているのでMAAPに問題があるならそういうことにも響いてくるわけですが、このエラーというのはそういうことの全部に影響しないですか。

○山本担当部長

MAAPコードそのものの評価については、解析コードの中で確認をされております。

○吉川顧問

いやいや、これが見つかったの最近でしょう。このケースは。

○山本担当部長

この部分については、使ってないということを確認しております。

○吉川顧問

使ってないというのは何が。

○山本担当部長

有効性評価の解析において炉心の水が無くなって壊れるときというのはこの条件にはヒットしない。この解析評価式、間違った評価式を有効性評価の中では使ってないということを確認しております。

○吉川顧問

これはさっき水分がゼロいうときはもう完全にドライアウトしている状態で、そういう状態のときの熱伝達式というのもシビアアクシデントでは考えられるわけですね。そういう状態の、ここではそういうときのほうがより重要だけど、それには使ってないというのは、どうしてですか。

○山本担当部長

水蒸気分圧が低いときになります。

○池田MG

具体的に言いますと、水蒸気分圧が10キロパスカルという、大気圧が101キロパスカルですけれども、水蒸気分圧が10キロパスカル以下のときの参照式に今回プログラム誤りがあったということでございます。

○山本担当部長

スーパーヒートされた状態というところまで見ないで、炉心の中だとある程度水が入った状態で蒸気以外は冷却するものがない状態ですので、この条件にはヒットしない状態であったということです。

○吉川顧問

何か水蒸気分圧が低いというのは、完全に蒸気がないということですわね。冷やすのは別に放射熱伝達でも冷えますけどもね、直接。だからそういう状態というのはシビアアクシデントで非常に考えられるわけですよ。そういうような式に誤りがあったといたら、そのシビアアクシデントの解析で誤りがあった。どっちの方向に誤ってるのか知らないけども、かなり影響するような気がするんですけどね。そうすると世界中はMAAPは信用できない。こうなってくるので、そこは大丈夫かなというのはちょっと気になったわけですよ。だからそれは影響しないと言われてもそれは本当なのかわからないとか、EPR I（エプリ：米国電力研究所）はどう言ってるんですか、それは。EPR Iはこういうエラーがあったと。エラーがあったけれども、これはどうだというのはあるのですか？

○山本担当部長

開発元のEPR Iについては、不具合の影響というような形はそれぞれ全部使い方が違いますので、コードに間違いがありましたということしか連絡はございません。もともとMAAPそのものがずっと未知の領域のものを開発している途上ですので、いろいろなものはありますというのが最初の使用条件にありまして、そういう意味で不具合があった場合でもそれは責任をEPR Iがとるといえる状態ではあると思います。

○吉川顧問

MAAPは90年代から開発しているものなので、相当古いわけですよ。今のの

バージョンもありますし。だからそれぞれ日本では誰がそれをメンテナンスして、使い方について保証しているのですか。規制庁はやらないでしょう、きっとね。誰がやっているわけですか、そういうのは。

○山本担当部長

基本的にはプラントメーカーの方がE P R I からライセンスを取得して、マニュアルに基づいて評価をさせていただいております。

○吉川顧問

その場合は、BWRは誰が見てるわけですか。

○山本担当部長

当社の場合は、日立です。

○吉川顧問

日立さんのほうは、そういう声明を出していますか。大丈夫ですという、シビアアクシデント解析において影響がありませんということは。

○山本担当部長

日立が出されたわけではないですけれども、当社としてもですけれども、有効性評価の中で使っていないことを確認しております。その条件にヒットしてないというところを確認しております

○吉川顧問

まあ口で言ってるだけではだめでね。

○山本担当部長

はい。口で証拠というところではあれですけれども。

○吉川顧問

うーん。何かそっちのほうもちょっと心配になりますね。MAAP、例なんか計算した、そこで前に使った式が間違っていたと、こういう話ですからね。根本的にやり方をこっちに変えたということはMAAPの体系で計算している場合と、この動燃方式、ふげん方式で計算して大分モデルは簡略化しているような感じがするんですね。流れの取り扱いとかそういうようなところでね。だからそれで簡略化すると、芹澤先生が心配されているような評価が過小評価になっているんじゃないかとかそういう話が出てくるわけで、だからそういうのはありますよね。

それでこれは今まで聞いててちょっとわからないんですけど、これは第1期だけが

評価されているわけですね。これは何年間の話なんですか、この解体準備は。

○須澤MG

解体工事準備期間は6年間です。

○吉川顧問

6年間に対しての評価ですね、これは。

○須澤MG

そうです。

○吉川顧問

準備されて、次のときはまた別ですか。

○須澤MG

次は原子炉本体周辺設備等といたしましてR P Vの周りの設備。例えばタービン系等の解体について同じ評価をいたします。

○吉川顧問

ずっとあるわけですね。

○須澤MG

はい。

○吉川顧問

その間までだけの安全審査やってると。これでオーケーというのがあって、そうすると解体準備に入る、こういうことですね。4社おっしゃってましたね。4社名前が何か出てましたけど、これ日本で初めてですか。

○須澤MG

既に浜岡等、第2段階まで入っております。

○吉川顧問

浜岡が一番先行してるわけですか。

○須澤MG

最初でしたら東海がございます。

○吉川顧問

そういうことで、そういうところはMAAPでやっていたんですか。それは知らないけどね。今回はこの4社がやっているのは共通でやっている。こういうのを今こういう6年間について安全審査を受けているということですね。それが終わったら、解

体準備に入る。6年間やって、また次の段階に入ったらまた安全審査がある。そういうことで30年間あるわけですね。ずっと長々とあるわけですね。

安全審査を受ける人、評価を出す人と、人がかわっていきますよね。だからその辺のあれが知識の伝承というのが、これは一つの事例ですけどもあるわけで、30年の間に人がかわっていくというのが相当の、同じ人がずっと見ているわけではないだろうからね。ちょっとそういうこともありますね。長いですね、これ30年って。これはこれでね。私の質問はちょっとそういう周りの状況も確認したということで、ほかの方。

○田中GL

2つ目の議題、この廃止措置計画につきましてほかにご意見等はございますでしょうか。

それでは、最後のその他の議題になりますけども、こちら県のほうから2つほど資料を用意してまして、ちょっと時間の関係で簡単な説明になると思いますけど、また引き続き勝部室長のほうから説明させていただきたいと思います。

○勝部室長

それでは、先ほどもご説明しました資料のその次、1枚めくっていただきますと右肩に資料3-1という資料がございます。こちらのほうで今年度の島根県原子力防災訓練について、今年度の予定をご説明いたします。

実施日時は来月の11月14日に自治体等の初動対応訓練、それと11月19日に住民による避難訓練等を行う予定にしております。参加団体、参加者数は約90団体、約3,000名参加いただく予定です。

毎年度訓練の重点項目を定めておりまして、今年度につきましては実際の検査候補地におきます避難退域時検査の実施をすることが1点目と、2点目、緊急速報（エリア）メール、これを初めてやってみるということですが、これによる住民広報の実施をいたします。3番目に、これも初めて実施しますが、県の災害対策本部機能の移転準備の実施を行うということにしております。

続きまして、1枚めくっていただきまして資料3-2でございます。いわゆるLLW、流量計問題に対する県の取り組み状況ということで状況を整理しております。

1枚目につきましては、前回の会議におきましてご報告させていただいておりますので省略させていただきます。めくっていただきまして(13)以降がその後の状況

でございます。

8月3日に規制委員会の会合で保安検査結果の状況を報告されました。

8月26日に県、松江市が立入調査の第5回目を行いました。これは再発防止対策の具体的な運用状況や実施済みの再発防止対策に対する有効性評価の状況を確認いたしました。

10月4日ですけれども、中国電力さんが充填固化体製作再開の意向を報道発表されました。

10月6日ですが、県、松江市が第6回目の立入調査を行いました。これは運転を見合わせていた充填固化体の製作再開に当たり、設備の現況や点検記録等を確認いたしました。

10月11日には中国電力さんが充填固化体の製作再開を行われました。

2番目としまして、立入調査の結果について簡単に記載しております。

(1) としまして一部継続中の対策、これは統合型保全管理システムの改良等でございますが、これを除き再発防止対策の取り組みについて問題がないことを確認しております。

(2) としまして、継続中の対策についても計画どおり進捗していることを確認しております。

3番目としまして今後の対応ですが、中国電力さんが行う再発防止対策の進捗状況、規制委員会の保安検査等の状況、県要請事項への対応状況を引き続き確認して、聞き取りや立入調査等の対応を行います。

(2) としまして、中国電力さんへ要請している流量計未校正期間に製作されたモルタル充填固化体の適切な処理、これは埋設に係る技術基準への適合性でございますが、これらや管理につきまして中国電力さんの対応状況を継続して確認することとしております。以上でございます。

○田中GL

それでは最後の議題になりましたので、本日の議題全体としてでも構いませんので、発言のある先生いらっしゃいましたらよろしくお願いします。

それでは岩田先生、お願いいたします。

○岩田顧問

済みません、きょうは専門がちよっと違うので勉強ばかりだったんですけども、ハ

ザードを評価されているところでちょっと確認というかしてほしいことがありまして、地震本部が5月か、ちょっとおくれたかもしれないけど中国四国地域評価というのをやって、いわゆる全体的なハザード評価を実はやってるんですね。あと、先週の地震のこともありますが、島根と鳥取のちょうど県の中央部でやっぱり地震活動、微小地震活動が非常にずっとつながってるのはご存じだと思います。その領域が当該サイトの直下ということではないですけども、非常に近いところにそういうのがあって、加えて今回のようなことがあると、多分基準地震動レベルでいけば包含されてるといいうか、それより厳しいものを考えられていると思いますが。やっぱり発生頻度ですね、今回のお話にあったような地震ハザードをやってる評価が、実際起きていることを上回ってというか、安全側で評価してるのかどうかということについてはきっちり示してもらっておくのがよいと考えています。ここ最近の地震活動の特殊性という言い方をしたらいいのかどうか知りませんが、割と山陰地域で2000年鳥取県西部や戦前の鳥取の地震もありますし、ずっとここ100年で、つまり我々が近代的な観測網を持ってからどこで地震が起きたという点ではこのあたりでマグニチュード6から7クラスのやつがよく起きています。僕はあんまり好きじゃない、活断層がないところで起きた地震とか新たな活断層とかいう、それからどんどん活断層の定義がわからなくなるので表現がよくないと思いますが。ちょっと横道にそれでしたが、そういうことが実際に起きてるところにおいてその近傍にサイトをお持ちのところではいろんな評価をしてるんですけども、そのハザードの評価が現実に起きてることに対してどういう位置にあるのかということについては、確認をしていただくのは非常に重要じゃないかというふうにはちょっと感じています。

○長谷川副本部長

私どもも、夏には文科省の推本のレポートもございまして、特に今回中国地方の地震の評価でございましたので非常に高い関心を持っております。そんなさなか先週地震も起きてございますので、今、先生がご指摘のようなところ、今回のまずは鳥取の中部地震の解析結果を踏まえましてしっかりと対応してまいりますし、情報収集に努めます。また、今のような頻度、確かに鳥取は割と頻発するエリアでございますので、それ以外も含めて新知見あるやなしや、しっかりと対応してまいりますので、引き続きご指導をよろしくお願ひしたいと思います。

○岩田顧問

済みません。幸いなことに、今、島根県の名前がついた地震が起きてないんですけど、地震活動は県の名前や県境は知らないのですが、期待値としては鳥取県西部が起きた時点でやっぱり次は西に行く可能性はあるんじゃないかというふうに思っているし、多分こういう事象が起きてくると、あのあたりは現時点ではやっぱりちょっとハザードが高い可能性があるというところはやっぱり踏まえられてのこういう検討をしているということを見据えたら多分いいんじゃないかというふうに思います。

○田中GL

ほかにございますでしょうか。全体を通してで構いませんので。

吉川先生。

○吉川顧問

3-1の防災訓練の話をしていただいたので、来月やられるようで、2日間やられるようなので自治体と初動対応と住民の退避、これで防災の計画が成り立たないというのがその再稼働に当たってのいろいろな立地県での問題になっているようなんですけど、ここの今回の狙いは島根県でやられるそういうシビアアクシデントが起こってどうというのが主で、退避をとっととやるとか逃げるところがないとかその手の話じゃなくて、ちょっとポイントを絞ってやられる計画のように聞いたんですけど、何か検査候補地における退避何とかがって1番目のやつですね。3カ所で何を検査するのかなというのが、最新の資機材をテストとか、この辺検査時間の短縮の効果等を確認する。この場所やと。これちょっと何を検査するのかとか、もうちょっと補足説明いただきたい。

2番目ののは、何かさっきの地震の速報もありますけど、携帯でぽんと飛んでくるといってその手のお話が何か用意されてて、それを調べるといのが重点のようですね。これも何か今回の目玉のようで、こっちは多分どっちでやられるんですかね、2番目のほうでやられるのかどうかとか、そういう関係ですね。

それから、3番目ののはこれはちょっとわからないですけど、何で移転するのかですね、一時何とかいうのも。県庁地区に出て、何だか出雲のほうにどうこうというこの辺の切り分けがちょっと何かされてるようですけど、その辺の狙いをちょっと説明してください。

○勝部室長

済みません、説明が足りませんで申しわけございませんでした。

1 番目の検査候補地というふうに書いておりますのは、これは一時移転時の避難退域時検査、これの検査の場所を昨年度末に14カ所決定いたしまして、これまでも避難訓練で避難退域時検査の手順のことはやっておりましたけれども、実際のその避難退域時検査場所を使ってやるのは今回が初めてということで、そうしたところでやるということでございます。

それでその中で動員体制検証とか最新の資機材、こういうことを書いておりますけれども、こういったこれまでやってないものを通じて、検査時間を少しでも短縮していこうというようなことを検証していきたいということでやろうとしているところです。

済みません、2番目の緊急速報（エリア）メールですけれども、これは11月19日の住民避難訓練をやる予定にしておりますが、そこでスタートする少し前の時間のところで実際にこの対象となる島根県ですと4市、松江市、出雲市、雲南市、安来市にこの緊急エリアメールということで携帯各社さんの仕組みを使ってやりますので、誰にでもメールが届くというようなところで、実際にどのようなその伝達の仕方やってみるかとか、それを受けた側の避難訓練に参加される方とかもおられますので、そういった方々のそれが来てどうでしたかというようなことのアンケートをとってみるというようなことをやる予定にしております。

最後の災害対策本部機能の移転ですけれども、県庁がやはり大変原発サイトに近いところがございますので、UPZ一時移転などの指示が出た場合には代替機能ということで出雲市の出雲合同庁舎、これを代替の施設ということで予定をしておりますので、そちらのほうに事務的な機能を移転するようなどの移転準備手順を確認する。これまでちょっとやったことがございませんでしたので、そういった準備をやってみようということで予定をしておるところです。以上です。

○吉川顧問

緊急のは14日ですか。それは19日にやられる。

○勝部室長

一番最初のは、これは19日でございます。

○吉川顧問

その検査というのは、これは何か……。

○勝部室長

スクリーニング検査です。住民の……。

○吉川顧問

スクリーニング。

○勝部室長

はい。この住民の避難訓練される際に、外部被ばくの状況を確認するという。

○吉川顧問

外部被ばくの。

○勝部室長

はい。スクリーニング検査のことです。

○吉川顧問

それは最新の機器。

○勝部室長

まあ、あの……。

○吉川顧問

最近買ったんですか。

○勝部室長

まだ買ってるものではなくて、そういった事業者さんの新しい機材をここでテスト的に使ってみようというものも、一部実験的にやってみようというのも予定をしております。

○吉川顧問

新しく買ったのを。

○勝部室長

はい。まあそうですね、まだ買うところまでは行っておりませんが。

○島田次長

具体的に言いますと、車をスクリーニング……。

○細田参与

ゲートモニターみたいな、あれですね。

○島田次長

ああいうやつを使うと、人がやるよりもどれぐらい効率的にできるのかというようなことですね、そういったことをちょっと試してみたいということでございます。

○吉川顧問

人間対策、人間のほうですね。

○島田次長

そうですね、今いろいろ検討をしているんですけども、いわゆるスクリーニングが防災の関係でいきますと、そのときに使う必要となる人員が多分最大になるんじゃないかというように今私ども想定してまして、いかにここらあたりを、県庁職員だけではとても対応できない人数ですので今中電さんにもお願いしていますし、ほかのところからも来ていただく仕組みを国のほうでつくっていただくようなことを今検討してもらっている段階でございます。ですので、ある意味そのところをいかに効率的にやるかということで、実効性を高めていきたいということでございます。

○田中G L

時間のほうが残り少なくなってきましたけど、最後にどなたかこれだけはということがございましたら。よろしいですかね。

そうしますと、本日予定していた議題、以上で全て終了となります。

最後、閉会に当たりまして次長の島田のほうからご挨拶申し上げます。

○島田次長

本日も長時間にわたりまして活発にご議論いただきましてありがとうございます。

また、対応していただきました中国電力さん、ありがとうございました。

顧問の先生からいただいたご意見、私どもこれから持ち帰りまして、私どもが確認しなければいけないことは確認していきたいと思っておりますので、今後ともご指導のほどをよろしく願いしまして、簡単ではございますが閉会のご挨拶にかえさせていただきます。

○田中G L

以上をもちまして会議のほうを終了させていただきます。皆さん、ありがとうございました。