

原子力発電所の高経年化技術評価等に係る審査会合

第16回

議事録

日時：平成31年2月20日（水）14：00～15：40

場所：原子力規制委員会 13階 会議室A

出席者

原子力規制庁

田口 達也	安全規制管理官（実用炉審査担当）
藤森 昭裕	安全管理調査官
塚部 暢之	管理官補佐
臼井 暁子	廃止措置専門官
池田 雅昭	上席技術研究調査官
河野 克己	主任技術研究調査官
小嶋 正義	主任技術研究調査官
橋倉 靖明	技術研究調査官
北條 智博	技術研究調査官
皆川 武史	技術研究調査官
日高 慎士郎	技術研究調査官

中国電力株式会社

北野 立夫	常務執行役員 電源事業本部部長（原子力管理）
桑田 賢一郎	島根原子力発電所 保修部 部長
森脇 光司	島根原子力発電所 保修部（保修技術）課長
峠越 規朗	島根原子力発電所 保修部（建築）副長
豊嶋 好輝	島根原子力発電所 保修部（保修技術）高経年化 副長
美濃 邦勇	島根原子力発電所 保修部（保修技術）高経年化 主任
舛岡 弘基	島根原子力発電所 保修部（保修技術）高経年化 主任
北中 佑弥	島根原子力発電所 保修部（保修技術）高経年化 担当

中野 陽介	島根原子力発電所	保修部（保修技術）	高経年化	担当
船田 康太朗	島根原子力発電所	保修部（保修技術）	高経年化	担当
磯田 洋平	島根原子力発電所	保修部（保修技術）	高経年化	担当
吉岡 哲兵	島根原子力発電所	保修部（保修技術）	高経年化	担当
高橋 駿介	島根原子力発電所	保修部（建築）		担当
兼折 直樹	電源事業本部（原子力設備）			担当

北海道電力株式会社

勝海 和彦	執行役員	原子力事業統括部原子力部長
藪 正樹	執行役員	原子力事業統括部原子力土木部長
伊藤 康隆		原子力事業統括部原子力設備グループリーダー
沼田 和也		原子力事業統括部原子力設備グループ担当課長
宇高 健司		原子力事業統括部原子力設備グループ副主幹
篠原 義弘		原子力事業統括部原子力設備グループ副主幹
野中 隆之		原子力事業統括部原子力設備グループ
川崎 洋		原子力事業統括部原子力設備グループ
信野 洋介		原子力事業統括部原子力設備グループ
尾下 高将		原子力事業統括部原子力設備グループ
青木 俊祐		原子力事業統括部原子力設備グループ
富澤 清貴		原子力事業統括部原子力設備グループ
新榮 邦彦		原子力事業統括部原子力設備グループ
野尻 揮一朗		原子力事業統括部原子力建築グループリーダー
小泉 賢一		原子力事業統括部原子力建築グループ
泉 信人		原子力事業統括部原子力土木第1グループリーダー
星 秀樹		原子力事業統括部原子力土木第1グループ副主幹
毛馬内 学		原子力事業統括部原子力土木第1グループ

議事

○田口管理官 定刻になりましたので、これより第16回原子力発電所の高経年化技術評価等に係る審査会合を始めます。

本日は、原子力規制部長の山田が国会対応で不在ですので、司会は私、実用炉審査部門

安全規制管理官の田口が務めさせていただきます。

本日の議題ですけれども、議題1として、中国電力株式会社島根原子力発電所2号炉の高経年化技術評価について。議題2として、北海道電力株式会社泊発電所1号炉の高経年化技術評価についてでございます。

それでは最初に、本日の配付資料等の説明をお願いします。

○藤森調査官 原子力規制庁、藤森です。

本日の配付資料等は、議事次第に記載のとおりでございますけれども、傍聴の方には資料1-1～2-8の資料を紙媒体で配付しております。資料の過不足等ありましたら、お申しつけください。

また、規制庁及び事業者の出席者へのお願いでございますけれども、会合で発言する際には、最初に所属、名前を名乗っていただきますようお願いいたします。

○田口管理官 それでは、初めに、前回の審査会合における指摘事項の回答について、資料に基づいて御説明をお願いします。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

本日は、前回、審査会合で御指摘いただきました事項について御説明させていただきます。また、島根2号炉は、今月の10日をもちまして運転開始から30年を迎えましたので、現在申請しております長期保守管理方針、これの対応につきましても、あわせて御説明させていただきますので、よろしくをお願いします。

それでは、説明は発電所保修部の豊嶋のほうからさせますので、よろしくをお願いします。

○中国電力（豊嶋） 中国電力の豊嶋です。

本日は、島根2号炉高経年化技術評価に関して、3点説明させていただきます。

1点目は、これまでの審査会合での指摘事項の回答について説明いたします。

2点目は、新規制基準対応における工事計画認可申請の補正後に説明可能な指摘事項について、一通り回答を実施することから、今後の新規制基準適合性に係る審査の高経年化技術評価への影響について説明いたします。

3点目は、島根2号炉は今年の2月10日に運転開始から30年が経過しましたので、長期保守管理方針への対応について説明させていただきます。

本日回答を行う審査会合における指摘事項について、初めに説明いたします。

資料1-1、審査会合における指摘事項の回答一覧表、4ページを御覧ください。

未回答の指摘事項のうち、No. 15-1～15-7まで7件について、順番に回答いたします。ま

た、指摘事項一覧のうち回答を行わないNo. 14-2、14-21、14-22の3件については、新規制対応における工事計画認可申請の補正後に、補正内容を反映した説明を行うことを考えております。

それでは、指摘事項回答の説明に入らせていただきます。資料1-2の3ページを御覧ください。

指摘事項15-1、フェライト量算出時の適用規格について説明いたします。2相ステンレス鋼の熱時効の評価では、運転開始後60年時点までの供用期間を仮定して、熱時効による靱性低下を予測し、想定き裂における破壊力と比較して、構造安定性を評価しています。このうち、靱性低下の予測に必要なフェライト量算出時の適用規格の考え方を説明いたします。

フェライト量の算出時の適用規格は、記載のとおり、ASTMを使用しております。適用理由としては、熱時効の評価は高経年化対策実施基準に基づき、靱性予測モデルを用いて、運転開始後60年時点の材料のき裂進展抵抗を予測していることと、この靱性予測モデルでは、材料の破壊靱性試験結果と、ASTMに基づいて算出したフェライト量の関係から、破壊靱性予測式の定数を決定しているためです。

次のページをお願いいたします。

次に、指摘事項15-2、フェライト量算出時のNb、Nの設定について説明いたします。フェライト量算出時に使用する化学成分量については、基本的にミルシートに記載された化学成分量を使用しております。しかしながら、Nb、Nについては、ミルシートに化学成分量の記載がないことから、以下の考え方で値を設定しています。

Nbの設定値は、引用箇所に記載のNUREGを参考とし、0.20%として評価しています。設定理由として、フェライト量算出に用いたASTMにはNbの設定について記載がないため、NUREGのNbを0.20%とした場合、フェライト量の推定値は、フェライト量5%の材料については約7%高く、フェライト量30%の材料では約4%高く見積もられるという記載を参考とし、保守的となるよう、Nbを0.20%と設定しました。次のページをお願いいたします。

Nについては、引用箇所に記載のASTMとNUREGを参考に、0.04%として評価しております。設定理由として、ASTMに、Nについては、類似材料が多く得られている場合は、その平均値を報告できると記載されていることから、NUREGに記載されるステンレス鋼の化学成分量を参考としました。

NUREGに記載されるN含有量の平均値は、表に記載しているとおり、材料全体で0.047%、

評価対象機器の使用材料であるSCS16A相当材で0.043%であり、いずれも0.04～0.05の値となりました。

Nの値が小さくなるとフェライト量は大きくなる傾向があるため、保守的に0.04%としました。

次に、指摘事項15-3及び15-4について説明いたします。

この2件の指摘事項につきましては、補足説明資料への反映のみとしているため、資料1-3、2相ステンレス鋼の熱時効の補足説明資料にて説明いたします。

資料1-3を御用意願います。

指摘事項15-3については、資料1-3の4ページを御覧ください。表2、熱時効の劣化評価に関する評価対象部位の抽出結果一覧表には、最高使用温度が250℃以上の機器を記載していますが、弁の代表選定の条件である、口径、最高使用圧力の記載がありませんでしたので、表の中に口径、最高使用圧力の項目を追加させていただいております。

続きまして、指摘事項15-4については、同じく資料1-3の14ページを御覧ください。応力サイクルに使用した想定過渡の考え方について、14ページに記載の内容を追加しました。

なお、本ページに記載の内容は、以前、低サイクル疲労の審査会合時に説明いたしました、過渡回数の設定の考え方と同様の内容となっております。

資料1-3の補足説明資料を用いた回答は、以上となります。

パワーポイントの資料に戻らせていただきます。資料1-2の6ページを御覧ください。

指摘事項15-5、排気筒の金属疲労による強度低下の日常劣化管理事象との位置づけについて説明いたします。

排気筒における疲労評価の検討では、評価の前提として、当時の施工記録に加え、保全計画に基づき、表に示す点検により、材料の健全性を確認した上で、鋼構造設計基準の疲労損傷評価法を参照し、建設時から60年間の風による繰返し応力等と許容疲労強さ等を保守的に評価したところ、疲労を考慮する必要はない結果となることから、日常劣化管理事象以外の事象として整理していました。

しかしながら、保全計画に基づく表に示す点検において、金属疲労による異常も含め確認していることから、日常劣化管理事象として整理いたします。次のページをお願いいたします。

次に、指摘事項15-6、高サイクル熱疲労、熱交換器の性能を踏まえた出口温度の設定について説明いたします。

残留熱除去系熱交換器出口配管とバイパス配管合流部における高サイクル熱疲労の評価で用いた残留熱除去系への入口温度は、表に示すように、停止時の最も高温の状態として、停止時冷却モードによる運転開始時の設計最高温度の原子炉温度を想定し、原子炉停止4時間後の燃料崩壊熱と原子炉潜熱を、原子炉冷却材温度変化率の最大値で冷却することを想定して求めています。

評価の結果、当該合流部の高温側、バイパス配管が182℃、低温側、熱交換器出口配管が126℃となりました。同様な方法で評価を行っている、島根1号炉との比較を次ページ以降に示します。次のページをお願いいたします。

本ページでは、島根2号炉と島根1号炉の評価内容の比較を表に示しています。

次のページをお願いいたします。

島根2号炉では、熱交換器の管側に炉水、胴側に冷却水が流れています。管側に冷却水、胴側に炉水が流れる島根1号炉の熱交換器と比較して、期待する性能を得るために必要な、被冷却側流体である炉水の流量は、管側に炉水を流す島根2号炉のほうが増加する傾向があります。

また、一般的に、熱交換器での除熱量は、熱交換器出入口での被冷却側流体の温度差と流量の積により表されます。図に示すとおり、除熱量が同じ場合は、被冷却側流体の流量が増加すると、熱交換器出入口の温度差は小さくなり、出口温度は入口温度に近づくため、出口温度が高くなる傾向を示します。

次のページをお願いいたします。

これらをまとめますと、島根2号炉では、熱交換器の炉水流量が比較的多く、熱交換器出入口の温度差が小さいため、熱交換器出口温度は島根1号炉の58℃と比較した場合、島根2号炉は126℃と高くなっていると考えられます。

次のページをお願いいたします。

次に、指摘事項15-7、再循環水入口ノズルの関連温度及び代表部位の考え方について説明いたします。

中性子照射脆化に対する健全性評価を実施するに当たり、運転開始後60年時点の関連温度を予測し、この関連温度予測値を用いて耐圧・漏えい試験時の最低使用温度の算出及び圧力-温度制限線図の作成を実施しています。

関連温度予測値は、関連温度初期値、中性子照射量及び化学成分により算出されることから、原子炉圧力容器内表面でしきい値を超えると予測される部位として抽出した、円筒

胴の炉心領域部、再循環水入口ノズル及び低圧注水ノズルについて、運転開始後60年時点の関連温度を比較しました。

図は、原子炉圧力容器内表面で、しきい値を超えると予測される範囲を示しており、円筒胴の炉心領域部、再循環水入口ノズル及び低圧注水ノズルが範囲に含まれていることを示しています。

次のページをお願いいたします。

抽出された部位の関連温度初期値と運転開始後60年時点の関連温度移行量及び関連温度を表に示しています。再循環水入口ノズル及び低圧注水ノズルの関連温度の最大値は -16°C と同等であることから、ノズルの代表部位は、関連温度移行量が高い低圧注水ノズルとしました。

なお、円筒胴の炉心領域部の関連温度は、これらのノズルの関連温度よりも高い値であることから、中性子照射脆化の健全性評価の代表部位は、円筒胴の炉心領域部としました。

指摘事項に対する回答は以上となります。

次のページをお願いいたします。

続いて、新規制基準適合性審査の高経年化技術評価への影響について説明いたします。

平成30年2月7日申請済みの島根2号炉の高経年化技術評価書は、平成25年12月に申請した工事計画認可申請の内容を踏まえた評価を行っています。

高経年化技術評価の審査と新規制基準適合性に係る審査が並行して実施されているため、工認初回申請内容に追加が発生した際には、並行審査の実績プラントと同様に、追加内容を踏まえて高経年化技術評価に反映が必要な事項を抽出し、速やかに追加評価を実施いたします。

この追加評価の結果は、高経年化技術評価へ反映し、保安規定の変更認可の補正申請を実施いたします。次のページをお願いいたします。

14ページと15ページに、高経年化技術評価の説明実績を示します。

各項目について、初回説明実績と指摘事項回答の状況、また工認補正による追加内容について、表に記載しています。共通事項や技術評価に関する項目について、表に記載のとおり、工認補正による追加内容を除き、説明を実施済みです。

指摘事項回答については、本日回答と記載の項目について、先ほど御説明させていただきました。

なお、表の中で一部工認補正後に回答と記載の箇所については、初めに、資料1-1、審

査会合における指摘事項の回答一覧表で御説明させていただいたとおり、新規制対応における工事計画認可申請の補正後に、補正内容を反映した説明を行うことを考えております。次のページをお願いいたします。

耐震安全性評価及び耐津波安全性評価については、工認補正に伴い、基準地震動、基準津波等の条件の変更により、現在申請している内容から評価が変わる可能性があるため、工認補正後に確定した評価条件を反映して評価を行った後に、評価結果を説明したいと考えております。

次のページをお願いいたします。

最後に、長期保守管理方針への対応について説明いたします。

表に記載の内容は、現在申請を行っている長期保守管理方針になります。

島根2号炉は、平成31年2月10日に運転開始後30年を経過したため、申請済みの長期保守管理方針に基づき、長期保守管理方針の実施計画を策定しました。今後、必要な保全策を実施していく予定です。

なお、高経年化技術評価の審査が継続中のため、長期保守管理方針に反映すべき事項が生じた場合には、適切に反映を行ってまいります。

説明は以上になります。

○田口管理官 ありがとうございます。

それでは、ここまでの中国電力の説明について質疑を行いたいと思います。質問、御意見がある方はお願いします。

○橋倉調査官 原子力規制庁の橋倉でございます。

御説明ありがとうございました。低サイクル疲労に関しましては、前回の指摘事項に対して御回答いただいて、その内容につきまして理解できましたので、ありがとうございます。

熱時効に関してなんですけども、熱時効のNbとNの出し方に関しては、了解しました。ここにも御説明の中に書いていらっしゃいましたけれども、今後、工認が決まりまして、地震荷重が決まって、応力評価をしてから破壊靱性評価に入りますので。御回答のとおりですけども、しっかりとこの後、応力評価の中身と、それからフェライトの話ももう少しいろいろと確認したい点がございますので、そこら辺もあわせて、工認後の話なので、もう少し先ですけども、継続して審査していきたいと思いますので。

コメントだけということになりますけども、引き続き、よろしくをお願いいたします。

以上です。

○中国電力（中野） 中国電力の中野です。

承知いたしました。適切に対応させていただきたいと思います。よろしくお願ひいたします。

○塚部補佐 原子力規制庁の塚部です。

パワーポイントの資料の12ページ目のところに関連してなんですが、こちらに関連温度の予測が出ておりました。資料で言うと1-6の補足説明資料、中性子照射脆化の9ページ目のところに、実際に今までの照射試験の結果が書かれておりました。今回は、今まで第2回までやっているということかと思いますが。今後、監視試験計画に基づいて試験を実施する計画がどうなっているかというのを、少し御説明ください。

○中国電力（中野） 中国電力の中野です。

監視試験片の取り出しにつきましては、JEACに基づいて取り出し時期を設定してございます。運転実績のEFPYに応じた取り出しを行うようにしてございまして。現在、約19EFPYの運転を行っております。次回の取り出しといたしましては、24EFPYに到達するタイミングで取り出しを行う計画となっております。

以上です。

○塚部補佐 塚部です。ありがとうございます。

1点、確認なんですけど、先行のプラントの高経年化技術評価において、長期保守管理方針の中に監視試験の実施というのを項目として挙げているかと思うんですが。今回、島根のほうではないかと思うんですが、これを入れてない理由というのは何かあるんでしょうか。

○中国電力（中野） 中国電力の中野です。

長期保守管理方針といたしましては、今後、実施していくべき保全というところで記載すべきものと考えております。監視試験片の取り出しにつきましては、当社の社内のQMS手順のほうで取り出し時期について既に設定してございますので、長期保守管理方針として改めて設定はしてございません。

以上です。

○塚部補佐 塚部です。

説明はわかりました。ただ、実際、ガイド上も多分30年を超えて、できるだけ遅い時期に取り出すというような記載もありますので。そこは実際、実施される計画があるのであ

れば、そういうものも書いていただくというのものもあるのかなと思っております。

そういう意味で、コメントです。

○中国電力（中野） 中国電力の中野です。

承知いたしました。

○塚部補佐 原子力規制庁、塚部です。

パワポの資料に戻って、先ほど14ページ、15ページ目で今後の説明等について御説明いただいたと思うんですが、ここに書かれているとおりのSA条件とかSsが決まらないというところがあるかと思しますので、今まで御説明いただいた内容で、もう今後、追加内容なしと書いてあるようなところもあるかと思しますが、多分場合によっては、はねてくるようなところもあるかと思しますので。そういうところが出てきたら、適宜反映した上で御説明いただければと思います。

以上です。

○中国電力（豊嶋） 中国電力の豊嶋です。

新規制基準の審査の反映につきましては、適切に今後に対応してまいりたいと思っております。

○藤森調査官 原子力規制庁、藤森です。

パワーポイントの資料の16ページ目、長期保守管理方針への対応というところで、確認させていただきたいんですけども。文書の記載上では、申請済みの長期保守管理方針に基づき実施計画を策定したとなっておりますが、説明上では長期保守管理方針を定め、この実施計画を策定したと説明上は言われていたと思うんですけども、一応、念のため確認ですけども、この長期保守管理方針も定めて、これに基づいて実施計画を策定したという理解でよろしいでしょうか。

○中国電力（舩岡） 中国電力の舩岡です。

御指摘のとおりでございます。

○藤森調査官 原子力規制庁、藤森です。

了解しました。一応、定められた長期保守管理方針及び、この実施計画についてですけども、こちらは保安規定にひもづく文書として管理され、保安規定に基づく品質マネジメントシステムに基づいて、今後、業務の実施、必要な保全策について実施されるということよろしいでしょうか。

○中国電力（舩岡） 中国電力の舩岡です。

御指摘のとおりでございます。

○藤森調査官 原子力規制庁、藤森です。

了解しました。

○田口管理官 ほかにありますでしょうか。よろしいですか。

では、以上で議題1を終了します。ここで席替えがありますので、一旦中断をして、出席者の交代を行います。

(休憩 中国電力退室 北海道電力入室)

○田口管理官 それでは、再開します。

北海道電力株式会社泊発電所1号炉の高経年化技術評価について、資料に基づいて御説明をお願いします。

○北海道電力（勝海） 北海道電力の勝海と言います。よろしくお願いたします。

今日は、弊社の泊発電所1号炉の高経年化技術評価について御説明をさせていただきます。泊1号炉のほうは、平成元年6月22日に営業運転を開始したということで、本年の6月に30年目を迎えるということになります。

一方、新規制基準の適合に関しましては、平成25年の7月に申請はさせていただいておりますけれども、現在、3号炉を優先して審査をしているということで、許可をいただくには、まだ時間のかかる状況ということでございますので、今回の高経年化技術評価につきましては、冷温停止を条件に評価をさせていただき、それに基づいて長期保守管理方針を定め、昨年、保安規定のほうを、長期保守管理方針を反映するべく申請させていただいたというものでございます。

それでは、早速ではございますけれども、弊社事業統括部の沼田のほうから、資料に基づき御説明をさせていただきたいと思えます。

○北海道電力（沼田） 北海道電力の沼田でございます。

配付資料の資料2-1に基づきまして、泊発電所1号炉の高経年化技術評価（30年目）の概要について御説明いたします。

まず、表紙をめくっていただくと、目次がございます。

項目が並んでございますけれども、1項目、2項目は評価の前提、方法等、後段の技術評価とか、耐震安全性評価の共通的な事項について説明させていただきます。その後に技術評価、耐震安全性評価の内容、結果について御説明して、その後にまとめという順番でございます。

参考として、泊発電所1号炉の概要と保全実績を添付してございますけれども、これについては本日は説明を省略させていただきたいと思えます。

それでは、次のページをお願いいたします。

2ページです。

泊発電所1号炉の高経年化技術評価の実施内容についてということでございます。冒頭、泊発電所1号炉についてということで、運転に関わる経緯を記載してございますけれども、これは、先ほど勝海から挨拶があったとおりでございます。営業運転開始が平成元年6月、新規制基準への適合性に係る申請が平成25年7月、これは現在まで審査中でございます。こういった中、今年6月には営業運転開始後30年を迎えるというのが、泊発電所1号炉の現状の精査でございます。

こういった状態を踏まえて、評価を行いました。

丸の二つ目、評価の前提とする原子炉の運転状態でございます。

30年目を迎えますことから、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則に基づきまして、高経年化技術評価を行いました。これに際しては、矢羽の二つ目に書いてございませけれども、高経年化技術評価は、新規制基準への適合性に係る審査中であることを踏まえて、原子炉の冷温停止状態が維持されることを前提としたもののみとしたとさせていたでいてございます。これは、実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイドの規定を適用したものでございまして、この関連部分を、このページの下のほうに抜粋しております。

ポツが二つございますけれども、二つ目のポツ、一番下を御覧ください。運転開始後30年を経過する日において、実用発電用原子炉及びその附属設備の技術基準に関する規則に定める基準に適合しないものがある場合には、冷温停止状態が維持されたことを前提とした評価のみを行うことという規定がございます。

先ほど申し上げましたとおり、泊発電所は新規制基準に係る審査中ございまして、技術基準に関する適合性というのは、この新規制基準の中で確認されていくものということでございますので、これを踏まえて、当社としましては、技術基準に関する規則に適合しないものがあるという場合に適用すると考えて、今回は冷温停止状態が維持されることを前提とした評価のみを行うという判断をいたしました。

次に進ませていただきます。

次、3ページでございます。

ここでは、評価をするに当たって、国内外の新たな運転経験とか、最新知見の反映をどのようにしたか、どのような項目を考えたかといった辺りをまとめてございます。これまでに実施した先行プラントの高経年化技術評価報告書を参考にもしましたけれども、現在までの国内外の運転経験について事象・原因を調査するとともに、最新知見についても高経年化への影響を判断して、反映いたしました。

具体的な項目は、以下に列挙してございまして。国内の運転経験、国外の運転経験、最新知見と、その大きな項目の中で、このようなものを反映したということで記載してございます。

次に、4ページでございます。

評価の実施内容で、まずは矢羽の一つ目、評価対象機器・構造物でございます。これについては、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価ということを踏まえまして、発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針のクラス1、2及び3の機能を有するもののうち、原子炉の冷温停止状態の維持に必要なものとしてございます。

評価の内容としては、技術評価と耐震安全性評価。技術評価といいますのは、劣化を想定した上で構造物の健全性評価を行って、追加保全の要否を検討するというものでございます。耐震安全性評価につきましては、同じく劣化を想定した上で耐震評価を行って、同じように追加保全の要否が必要かどうかといった辺りを検討するという項目でございます。

矢羽の三つ目には、今回、評価対象外とした設備とか項目がございます、それについて記載してございます。

新規制基準の施行に伴いまして新たに設置が必要になった浸水防護施設並びに常設重大事故等対処設備に属する機器・構造物については、まだ新規制基準への適合性が審査中でございまして、許認可を受けたものはないということを踏まえて、今回の高経年化技術評価の対象とはしてございません。

これらにつきましては、今後、実施する原子炉の運転を断続的に行うことを前提とした、高経年化技術評価に含めて実施するという予定でございます。このときは、浸水防護施設に対する評価である、耐津波安全性評価も含めて行います。これは、今後も断続のときに対応しますということでございます。

その下、四つ目の矢羽については、今回の耐震安全性評価に用いた基準地震動に関することを述べてございます。

基準地震動につきましては、実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイドの

附則の経過措置に従いまして、発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針による基準地震動 S_s を用いております。詳細については、追って、耐震のほうで評価がございますので、そこで御説明いたします。

以上が、評価の実施内容でございます。

めくっていただいて、評価方法、5ページでございます。

評価方法、5ページの二つ目の矢羽につきましては、高経年化対策実施ガイドの規定を抜粋して述べてございます。

ポツの一つ目では、30年目の高経年化技術評価を原子炉の冷温停止状態が維持されることを前提としたもののみとする場合には、プラントの運転を開始した日から40年間という規定がございます。

一方、30年目の高経年化技術評価を原子炉の運転を断続的に行うことを前提とする場合には、プラントの運転を開始した日から60年間という規定がございます。これを踏まえた上で、今回、私ども、こういったような条件で高経年化技術評価を行ったかということ、二つ目の矢羽に記載してございます。

ポツ1、ポツ2には、これまで御説明いたしましたとおり、今回は冷温停止状態が維持されることを前提としたものと。

二つ目は、今後、新規制基準への適合性に係る審査の進捗を受けて、適切な時期に原子炉の運転を断続的に行うことを前提とした評価を行いますといったようなことを踏まえて、じゃあ今回、評価条件どうしたかということ、三つ目のポツに書いてございます。

それでは、「このため」となっていますが、このため、今後、原子炉の運転を断続的に行うことを前提とした評価を行うことを踏まえて、原子炉の冷温停止状態が維持されることを前提とした40年間の評価条件よりも、運転を断続的に行うことを前提とした60年間の評価条件が同等か、もしくは保守的な場合には、その評価条件を用いてということ、基本としてございます。

ただし、原子炉の冷温停止状態が維持されることを前提とした40年間の評価のほうの方が厳しいという場合には、そちらの条件を用いるという考え方で対応してございます。

次に、6ページでございまして、高経年化技術評価の実施フロー。これは高経年化技術評価の全体像を示してございます。

左側に評価の流れがございまして、冒頭、評価対象機器・建造物の抽出から始まって、グループ分け、想定される劣化事象の抽出という流れで、順次進めてございます。

冒頭の対象機器・構造物の抽出は、原子炉の冷温停止状態維持に必要となるものという条件でございます。

上の四つ目の着目すべき経年劣化事象の抽出から技術評価と耐震評価、それぞれ分かれてございまして、技術評価における着目すべき経年劣化事象というのは、右に吹き出しで書いてございますけれども、電気・計装品の絶縁低下とコンクリートの強度低下及び遮へい能力低下の二つが抽出されてございます。

耐震安全性評価は、下のほうで右から矢印で入っていますが、これに考慮した劣化事象といたしますが、四角の枠の中に書いてある劣化でございます。

上の三つの手順につきましては、具体的には次のページで御説明いたします。それ以降の技術評価、耐震安全性評価につきましては、また後段のほうで説明いたします。

あと、もう一つ、想定される劣化事象の抽出というところの下に、右から矢印があると思えますけれども、先ほど原子炉の運転状態を断続的に行う60年の、保守的な場合、普通は使うというふうに御説明いたしましたけれども、この観点を想定される劣化事象の抽出が終わった後に、劣化の進展・発生を考慮する段で、これを考慮しながら検討を進めたというのが今回の評価でございます。

次に進ませていただきまして、7ページ、評価対象機器・構造物の抽出でございます。

冷温停止状態の維持に必要な設備というものを、どうやって設置をしたかといったことを矢羽で記載してございます。

具体的には、保安規定で定義されている原子炉の運転モード5、6で要求される設備及び運転モードに関係なく要求される設備を、系統図などをもとに抽出したということでございます。

ここで、運転モード5、6といったのはどういうものかと言いますと、原子炉がとまった状態で、1冷却材温度が93℃以下という状態でございます。

これをやった後に、二つ目の丸ですけども、機器のグループ化及び代表機器の選定という検討を行ってございます。具体的には、評価対象として抽出されたものを、ポンプ、熱交などの機種に区分して、機種に区分した後に、構造とか、使用環境とか、材料等により分類して、グループ化を行ってございます。

グループ化したものから、重要度とか、使用条件、運転条件等により代表機器、または構造物を選定してございます。

その次、三つ目の白丸でございます。

想定される劣化事象の抽出でございますけれども、これは抽出された評価対象機器の使用条件、これは型式とか、材料とか、使用条件ですけれども、これを考慮して、日本原子力学会標準、原子力発電所の高経年化対策実施基準の附属書Aの添付になってございます。経年劣化メカニズムまとめ表を参考に、どのような経年劣化と部位の組み合わせがあるかといった辺りを整理してございます。

以上が技術評価、耐震安全性評価に至る前の共通的な整理でございます。ここを行った上で、技術評価、耐震安全性評価に進んでございまして、次の8ページからは技術評価の内容に移ります。

8ページの白丸では、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の抽出というふうにございまして、どういった流れで抽出したかといったかといったものを、図で表してございます。

想定される劣化事象の抽出は、前ページの一番最後に記載したとおりでございまして、これを受けて、まずは主要6事象であるか否かで、二つの道筋がございまして、

主要6事象といたしますのは、このフローの右側に破線で書いてございますとおり、低サイクル疲労から始まる、この6事象でございまして、主要6事象であるかどうか、これがそうではないといった場合には、下に行きまして、そういったものについては、下記のイ、ロ、ハに該当する劣化事象を除外していったら、残ったものが高経年化対策上着目すべき経年劣化事象だということにしております。

主要6事象の場合は右のほうに行くと、その6事象が冷温停止状態で劣化の発生、進展が想定されないというものがあれば、それを除外すると。残ったものが、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象だという整理にしております。

下の黒枠のイ、ロ、ハの内容は、審査ガイドを参考に振り分けたものでございまして、イ、ロ、ハは審査ガイドから抜粋して記載したものでございます。この結果、どうなったかということ、次のページに記載してございます。

まずは、上から主要6事象以外の抽出結果ですけれども、主要6事象以外の経年劣化事象においては、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として抽出されたものはありませんでしたというのが結論でございます。

次に、主要6事象についての抽出結果でございます。主要6事象については、矢羽の一つ目ですけれども、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として、以下の劣化が抽出されました。2項目ありまして、電気・計装品の絶縁低下、もう一つはコンクリートの強度低

下及び遮へい能力低下でございます。

主要6事象のうち、下記四つの経年劣化事象については、原子炉の冷温停止状態において劣化の進展が想定されないということで除外してございます。

その理由を、下のほうに簡単に書いてございますけれども、低サイクル疲労では、評価対象となる機器が温度、圧力等の過渡を受けない。中性子照射脆化では、評価対象である原子炉容器が燃料からの中性子照射は受けない。また、照射誘起型応力腐食割れでは、評価対象となる機器が燃料からの中性子照射は受けない。2相ステンレス鋼の熱時効では、評価対象となる機器が一定以上の高温環境にならない。こういった理由で、劣化の進展が想定されないというふうに整理してございます。

10ページからは、抽出された2項目についての評価の概要でございます。

10ページが、電気・計装品の絶縁低下でございまして、評価対象がポンプ用電動機とか、電気ペネトレーションとか、ケーブル等がございまして、ここでは評価例として、低圧ケーブルについての評価を述べてございます。

健全性評価に書いてあるとおり、電気学会推奨案に基づく評価を行ってございまして、その概要を右のほうに図と表で書いてございます。

上のほうでは、電気学会推奨案に基づく試験手順及び判定方法という流れを書いてございまして、供試ケーブルに対して、加速熱劣化、放射線照射、放射線放射、あとは設計基準事故の蒸気雰囲気暴露などを行いまして、判定するという流れでございまして、

これに対する試験条件を下の表でまとめてございまして、通常運転に相当する試験条件、あとは設計基準事故相当に相当する試験条件と分けてございまして、今回の場合は冷温停止状態ですので、設計基準事故相当は冷温停止状態では考慮不要ということで、検討の判断には用いてございませぬということでございます。

こういった評価の結果を健全評価、現状保全、または総合評価と記載してございまして、けれども、これらを踏まえた高経年化への対応というところでは、現状保全項目に高経年化対策の観点から追加すべきものはないというふうに判断してございまして、これが結論でございます。

めくっていただいて、次からは、コンクリートの強度低下及び遮へい能力低下でございます。コンクリートの強度低下と遮へい能力低下は、冷温停止状態で加味する高経年化上着目すべき劣化事象ではございまして、劣化の要因がいろいろございまして、その要因によっては発生する可能性がないと考えられたり、あとは冷温停止状態では発生、進

展しないと考えられてございますので、その仕分けをまず行ってございます。

あと、11ページの1ポツの(1)では、今後も経年劣化の進展が考えられない、または進展傾向が極めて小さいと考えられる劣化事象を整理してございます。

具体的には、表に書いていますとおり、アルカリ骨材反応と凍結融解でございます。

なぜそう考えるかという説明を、右の説明の欄に書いてございますけれども、いずれも設計、施工段階から対策しているという内容でございまして、定期的に目視点検等も行っているという内容でございます。

この表の下にある(2)に挙げてございますのは、原子炉の冷温停止状態が維持されるという前提では進展が考えられないというふうに考えられる劣化要因でございます。

具体的には丸二つございまして、熱及び放射線による強度低下、もう一つは熱による遮へい能力低下でございます。こういったものを除外していったら、残ったものに対して、コンクリートの強度低下及び遮へい能力低下の技術評価を行いました。

その結果が、12ページでございます。

劣化要因としては、ここに表に書いてございますけれども、中性化、塩分浸透、機械振動の三つが残りました。これについて、技術評価、健全性評価を行ってございます。

その結果は、説明という欄に書いてございますけれども、いずれも問題ないものというふうになってございます。

これに現状保全、あとは総合評価を踏まえて、今後、経年化への対応を検討するとどうなるかと言いますと、一番下に書いてございますとおり、現状項目に高経年化対策の観点から追加すべきものはないというふうに判断してございます。これが、コンクリートの強度低下及び遮へい能力低下の概要でございます。

次、めくっていただいて、13ページでございます。

先ほど、初めのほうで、原子炉の冷温停止状態を維持する場合に条件が厳しくなる事象については、それを考慮したというふうに説明いたしましたけど、ここでは、それについてまとめてございます。

あと、13ページの一つ目の抽出方法ですけれども、どういったように、そういった劣化を抽出したかといいますと、矢羽の一つ目に書いていますとおり、原子炉の運転状態によって使用条件、これには運転時間とか温度とか、圧力、流量等がございまして、あとは環境、放射線照射等がございまして、これが運転状態によって変わってくるというものを、機器を抽出しました。

それをした上で抽出した機器について、想定される経年劣化事象の進展要因が、原子炉の冷温停止状態を維持するほうが厳しいかどうかといった辺りで抽出してございます。

出てきた結果が、具体的には真ん中に書いてございまして、抽出結果。

一つ目が、余熱除去ポンプ用電動機の固定子コイルの絶縁低下でございまして。これは、冷温停止状態、特に燃料を原子炉に入れたまま冷却を維持するんだといった状況を想定すると、余熱除去系による徐熱という運転が続きますので、それに応じて運転時間が長くなる。その結果として、余熱除去ポンプ用電動機の固定子コイルの絶縁低下の評価が厳しくなるという抽出結果でございまして。

その下、余熱除去系統等の流量制御弁エロージョンというのがございましてけれども、これは冷温停止状態だと、弁の回路を絞って、流量を絞って使うといったような場合がございまして、そういう使用状態では流量制御弁のエロージョンというものが、条件が厳しくなるという観点で抽出された結果でございまして。

ただ、こういったような事象が抽出されましたけれども、評価結果としましては、このような状況に応じて原子炉の冷温停止状態に応じた保全を行うことで、機器の健全、機器の機能を維持することができるというふうに評価してございまして。

要するに、原子炉の冷温状態を維持する場合に条件が厳しくなるという事象は、上記で記した結果のとおりでございましてけれども、適切な保全をすることによって、健全性を維持できますという結論でございまして。

以上が、冷温停止状態のほうが厳しいという場合の評価でございまして。

次、14ページから耐震安全性評価に移ります。

ここでは、耐震安全性を考慮する必要のある経年劣化事象の抽出のフローを載せてございます。冒頭は、先ほどと同じように、想定される経年劣化事象といったところから始まります。

これに対して、まずは下のほうに行きまして、今後も経年劣化の進展が考えられない、または進展傾向は極めて小さいというものを除外して、対象外としてございまして。

これは、具体的に言うと、8ページのロというところに該当したものを、ここで除外してございまして。それ以外については、右側のほうに流れていって、これに対して、現在発生しているか又は将来にわたって起こることが否定できないか、あとは振動応答特性上又は構造・強度上の影響が有意、これは無視できないといったような条件で振り分けて、残ったものを耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象というふうに整理してございまして。

整理の結果は、15ページに記載してございます。

劣化事象の項目自体は、6ページにお示ししましたフローに書いたのと同じ項目でございますけれども、それを冷温停止で発生・進展する、しないと、あとは対応する機器を、情報を追加して振り分けたものでございます。こういったような劣化が抽出されましたと、これに対して耐震安全性評価を行ってございます。

次の16ページでは、これに対してどういう条件で評価をしたかといった辺りをまとめてございます。

耐震安全性評価の評価期間でございます。

上のほうに文章があって、下に評価を書いておりますけれども、上の文章は、下の表を文章化したものですので、下の表を御覧になりながら説明を聞いていただければというふうに考えてございます。

表の左側、耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象として、冷温停止状態で発生・進展しない経年劣化事象。これは前のページ、16ページで上のほうに書いてあった事象群でございます。

これについては、冷温停止状態では発生・進展しないので、冷温停止する前の断続運転のときに影響を受けた期間について、劣化を想定するということになります。そこで想定が必要な期間というところの欄、右のほうの欄に至近のプラント停止時というふうに書いてございますけど、これは2011年4月でございます。泊1号炉は、この2011年4月に定検のために停止して、それ以降、停止を続けているという状態でございます。

これに対して、劣化評価期間は運転開始後60年までという条件、2049年6月という条件で評価してございます。

次に、冷温停止状態で発生・進展の可能性がある経年劣化事象、上の15ページの先ほどのシートで下のほうに書いてある項目でございます。これについては、想定が必要な期間は、運転開始後40年までということでございます。これに対して、劣化評価期間が運転開始後60年までということで評価をやってございます。

表の上の、なお書きがございまして、こういった抽出された、耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象につきましては、原子炉の冷温停止状態を維持するほうが厳しいというものはありませんでしたというのが結論でございます。

めくっていただいて、次に、耐震安全性評価に用いた評価用地震力について、ここで細かく整理してございます。

評価には、耐震バックチェック時の基準地震動 S_s と、あと建設時の基準地震動 S_I を用いてございます。これを機器の耐震重要度に応じて評価用地震力を選定してございまして、その振り分けは下のほうの表に書いてあるとおりでございます。

下のほうに、※がございすけれども、当方、基準地震動 S_s については、最大加速度550Gal、 S_I につきましては、最大加速度226Gal。※3は、Bクラスに適用される静的地震力を使いますけれども、支持構造物の振動と共振のおそれがあるものについては、基準地震動 S_I により定まる地震力の2分の1についても考慮しますという条件で評価を行います。

評価の結果が、次の18ページに表でまとめてございす。経年劣化事象を左側にずらつとございまして、その評価の結果を右側の評価結果の概要というところに記載してございす。いずれも耐震安全性に問題がないという結論になってございす。

こういったことを踏まえて、じゃあ耐震安全性評価の結論はどうかということ、この表の下の丸で書いてございまして、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化状況を考慮した耐震評価を行いまして、耐震安全性に問題がないことを確認しました。耐震安全性の観点から、現状保全に追加すべき新たな保全策はないというのが、ここの結論でございす。

次のページに、評価例として、流れ加速型腐食の配管の評価結果をお示しいたします。

めくっていただいて、19ページ、ここには耐震安全性評価、流れ加速型腐食(配管)の評価例でございす。

まず、左側の上、現状保全でございまして、現状保全のところでは、配管の減肉FACに関して、流れ加速度腐食に関しては、社内規定「泊発電所配管肉厚管理要則」というのがございまして、これにのっとり管理をございす。

具体的には、超音波を用いて肉厚測定を行って、必要最小肉厚がちゃんと確保できるように、適切に取りかえ等の保全を行ってございすというのが活動の内容でございす。こういったことを踏まえて、耐震安全性評価を行いました。

内容としては、ここに書かれているとおり、エルボ、レジャーサ、オリフィス等の偏流のように、減肉の可能性があるとところにつきまして、周方向及び軸方向一様に必要最小肉厚まで減肉したというふうに仮定して、それで耐震評価を行ってございす。

その評価結果を右のほうにまとめてございまして、主蒸気系統配管、主給水系統配管、補助蒸気、蒸気発生器ブローダウンとございすけれども、応力比を見ていただければわかるとおり、いずれも1未満でございまして、問題ないという結論でございす。

こういったところから、耐震安全性の観点から、現状保全に追加すべき項目はないというふう結論してございます。

20ページがまとめでございます。

健全性評価、左上で行いました。右側のほうに書いてございますとおり、現状保全の確認を行いました。総合評価としては、営業運転開始以来30年を迎える泊発電所1号炉のプラントを構成する機器・構造物について、高経年化対策に関する評価を実施したということ、あとは、もう二つ目は、冷温停止状態維持を前提とした機器・構造物については、冷温停止状態において現状の保全を継続していくことで、プラントを健全に維持することは可能だという見通しを得ました。

まとめとしては、高経年化技術評価の結果から、現状保全策に追加すべき項目は抽出されませんでしたというのが、技術的なまとめでございます。

次の21ページに、今後も含めたまとめを書いてございます、まとめの続きでございます。ここでは上のほうに書いてございますとおり、ここに列挙したような項目で変更があれば、必要に応じ高経年化技術評価として再評価及び変更を実施していくということ。あとは、「また」以降で、新規制基準の適合性審査状況を踏まえて、適切な時期に発電用原子炉の運転を断続的にを行うことを前提とした評価を行いますということ。

あとは、今後とも原子力プラントの安全・安定運転に努めますとともに、安全性・信頼性のなお一層の向上に取り組んでいくということを述べてございます。

以上で、私からの説明は終わらせていただきます。

○田口管理官 ありがとうございます。

それでは、ただいまの北海道電力の説明について質疑を行いたいと思います。質問、意見をお願いします。

○塚部補佐 原子力規制庁、塚部です。

パワーポイントの資料の6ページ目のところに実施のフローを書かれていて、先ほど説明の中で、中段のほうにある矢印で、60年間の評価条件と低温状態の40年の評価条件の相違を考慮と書いてありますが、これは具体的にどういうことをされているのか、フローを二つ検討するような、このフローの中でどういうことをされているのかというのを具体的に説明いただけますでしょうか。

○北海道電力（沼田） 北海道電力の沼田でございます。

この前段で想定される劣化事象の抽出というところまで検討が進みます。ここで機器が

抽出されて、機器を部位に分けて、その材料とか環境とかを踏まえて、どんな劣化事象があるかといった辺りの結びつきまで整理が終わったというのが、想定される劣化事象の抽出というステージでございます。

そのそれぞれの劣化事象と部位の組み合わせに応じて、じゃあ、今後どういったような劣化の発生・進展が考えられるんだろうかといった辺りの整理をするときに、60年の断続の条件だと、どんなような劣化が発生・進展するんだろうか、あとは、冷温停止状態40年の場合に、劣化がどのように発生・進展するんだろうかといった辺りを考慮して、そのいずれかが条件として厳しいかといった辺りを評価するというのを、この段階以降で進めてございます。

○塚部補佐 塚部です。

では、当該機器の当該部位に対して、運転状態のもの、評価条件で評価したものと冷温停止のものをそれぞれ評価して、厳しいものが着目すべき経年劣化事象として下に行くと考えればいいんですか。

○北海道電力（沼田） すぐに着目すべき経年劣化事象に結びつくわけではございませんで、いずれのほうの劣化条件が厳しいかどうかといった辺りを判断していくということでございます。

着目すべき経年劣化事象かどうかといいますのは、先ほどの、技術評価であれば8ページのフローに基づいて、想定される劣化事象から始まって、6事象か、そうじゃないかといった辺りで、イ、ロ、ハに該当させて振り分ける。こういった操作によって、着目すべき劣化事象かどうかを抽出するというのが流れでございます。

○塚部補佐 塚部です。

そういう意味では、着目すべきというのは、確かに次のフローになると思うんですけど、その事象としてどちらかを出すというのは、このそういう考慮というところで選ばれてくるという理解でよろしいですか。

○北海道電力（沼田） はい。そのとおりでございます。

○塚部補佐 はい、わかりました。

○田口管理官 ほか、いかがでしょうか。どうぞ。

○小嶋主任調査官 原子力規制庁の小嶋です。

コンクリートの強度低下について質問します。

説明のありましたパワーポイントですと11ページに当たるんですけども、こちらで高

経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないとしている凍結融解について、質問させていただきます。

こちらは、JASS5の凍害危険度の分布図では、5段階評価の下から2番目の2の軽微ということで、着目すべき経年劣化事象ではないというふうに判断されていますけれども、こちらについて、JASS5の分布図ではなくて、実際の気温等の観測データ等から、その妥当性について説明してください。

○北海道電力（小泉） 北海道電力の小泉でございます。

凍結融解に関しましては、今おっしゃられた凍害の予測の危険度が2、軽微であるといったところで判断をしているのではなく、使用しているコンクリートの空気量が、凍結融解に対して抵抗性を確保するために有効な空気量であるといったところと、定期的に目視点検を行っているといったところで、着目すべき劣化事象ではないというふうに我々は判断しております。

○小嶋主任調査官 原子力規制庁の小嶋です。

繰り返しで申し訳ないんですけども、気象等のデータを、気象庁ではあるんですけど、近傍のところを確認したところ、例えば今年でいきますと、岩内郡の共和町で2月14日に-13.8℃、近くでも小樽でも同様に13.6℃だとか、神恵内でも-13.8℃と記録しております、この中でいきますと、先ほどのJASS5のものでいくと、危険度でいくと3ないし4になる可能性もあるんです。これは発電所の気温データではないですけども。

なので、対応している空気量を何%かで設定していると思うんですが、空気量だとか、あとは外観点検等だけではなくて、その凍害の危険度、発生そのものについてのところから、データで説明をしてください。

○北海道電力（小泉） 凍害危険度につきましては、我々としては2と評価していたんですけども、その根拠としましては、気象庁の最新の平滑平年値です、1981年から2010年までの観測値になるんですけども、泊発電所の周辺地域でいきますと、共和町、神恵内村、寿都町の3点で確認しております。具体的には、共和町でいきますと-7.6℃、神恵内村でいきますと-5.5℃、寿都町でいきますと-5.4℃というふうになっております。

JASS5の26節の適用の目安を見ますと、稚内でいきますと最低気温で-8.7℃、函館につきましては-7.7℃ということになっておりまして、泊の周辺のところが一番厳しい共和町の-7.6℃になっておりますので、稚内ですとか函館の最低気温よりも高いという形になっておりまして、稚内、函館は危険度2になっておりますので、泊発電所に関しましても2が

妥当なところかなと思っております。

また、表を見ますと、長野では最低気温で-5.5℃となっております、神恵内村ですとか、寿都町でいきますと、ほぼほぼ同じぐらいの気温になっておりまして、そこでいきますと凍害危険度は1となっておりますので、泊発電所につきましては、危険度1ないしは2ぐらいのところかなと考えておりまして、2にすることについて妥当かなというふうに判断しております。

○小嶋主任調査官 原子力規制庁の小嶋です。

ただいま御回答にあった1981年から2010年ですけど、最新のデータで、今お話ししたように-13.8℃と出ているわけです。こちらの最新知見等をもとにというふうに健全性評価を行う際に、調査をした上でやるというふうを書いてあるんですけども。そこから、今の2ないし1という判断された根拠について、もう少し具体的に説明を。

どうして、今年こういった形で近傍の共和町で-13.8℃になっているのに対し、過去のデータをもってきて、危険度が低いよというふうの説明されたのか、その妥当性について説明してください。

○北海道電力（小泉） 北海道電力の小泉です。

JASS5の26節に載っている表の最低気温につきましても、気象庁からもってきている平滑平年値を用いているといったところの記述がございましたので、今回、我々は泊発電所の評価をする際にも同じ条件のもと気象庁で発表している最新の平滑平年値といったものを使って判断したというものになります。

○小嶋主任調査官 原子力規制庁の小嶋です。

わかりました。では、その平滑平年値の年間の値というんですか、そういった形でやられているということなので、JASS5Nの26節の解説に書かれているところをもとに、そういった具体的なデータから判断されたというところを、もっと充実して補足説明に書いていただくようにお願いします。

○北海道電力（小泉） 拝承しました。

○小嶋主任調査官 続きまして、同じコンクリートになるんですけども、こちらは、今度説明いただいたパワーポイントでいきますと12ページ、健全性評価の結果と書かれているうちの要因の塩分浸透に当たるところになります。

こちらは60年時点での鉄筋の腐食減量について検討をされているわけですけども、このところは潮位によって求めているということは、この補足説明資料には書かれてござ

います。

具体的には、補足説明資料の20ページになります。

4.1.4、塩分浸透による強度低下、この(1)の評価の概要というところに書かれております。

ここで朔望平均満潮位と干潮位が書かれていて、この朔望のデータというのが、1961年から1962年までの潮位観測記録によると書かれております。実際、この泊発電所は運開が1989年です、平成元年なんで。このさらに30年近く前の1年間のデータをもとに、気中帯、干満帯、海中帯を、場所を評価点として、そのデータから決められているんですけども、実際に、運開から現在までの、この朔望平均干満潮位等々から、そのデータから、この評価点が妥当だということを説明してください。

○北海道電力（毛馬内） 北海道電力の毛馬内です。

潮位につきましては、現在までの潮位の変化につきまして確認を行っております。その結果としまして、数cmの変化しかありませんでして、有意な変化は認められないというふうに、そういうことを確認しております。

ですので、当時、1961年から62年の観測記録を用いて、気中帯、干満帯、海中帯の評価点を設定したことは妥当であるというふうに考えております。

○小嶋主任調査官 原子力規制庁の小嶋です。

繰り返しですけれども、具体的なデータから説明してください。数cmというのは、何cm～何cmに変わったのかということでも構いません。それが朔望潮位の満潮時のものなのか、干潮時のものなのかと、いろいろ年間平均のものなのか、いろいろあると思うんですけども、具体的なデータで説明してください。

○北海道電力（毛馬内） 北海道電力の毛馬内です。

本日、データを持ち合わせていませんので、そこら辺は再度説明させていただきたいというふうに思います。

○北海道電力（伊藤） すみません、北海道電力、伊藤でございますけど。

今、データを持ち合わせないということですので、詳細なデータを含めて、補足説明資料側で説明を充実するようなことを考えたいというふうに思います。

○小嶋主任調査官 原子力規制庁の小嶋です。

今の説明は、この20ページの4.1.4のところに書いてありますけど、そこに具体的なデータを追加して説明されるということ、今言われたということですか。よくわからなか

った。

○北海道電力（伊藤） 北海道電力、伊藤でございます。

補足説明資料側に記載を充実して、御説明することを考えたいというふうに思っています。

○小嶋主任調査官 原子力規制庁の小嶋です。

私はわかりましたけど、そちらはどうですか、いいですか。補足説明での確認でよろしいということで、いいでしょうか。

○藤森調査官 原子力規制庁、藤森です。

先ほどの凍結融解のところについても、先ほど補足説明でデータ等を示してということだったんですけども。先ほど指摘があったように、近年のデータで、より高いデータ、マイナス十何度というデータが出ているというところについても、その温度に対しても、その必要な空気量等を満足した設計になっているのかどうかについても、補足説明の中できちんと説明いただければと思うんですけども。

○北海道電力（野尻） わかりました。凍結融解に関するほうも、補足説明資料のほうでデータのほうを充実させて、また御説明します。

○藤森調査官 原子力規制庁、藤森です。

じゃあ、その2点について、補足説明資料への反映のほうをお願いいたします。

○日高調査官 原子力規制庁の日高です。

19ページ、配管の流れ加速型腐食の耐震安全性評価において、評価対象となる配管系統とJSMEの配管減肉管理に関する技術規格2006年版との対応関係について説明してください。

○北海道電力（信野） 北海道電力の信野です。

JSMEの2006年版に規定されている系統が、主給水系統配管になります。それ以外の主蒸気系統配管、補助蒸気系統配管、蒸気発生器ブローダウン系統配管については規定されてませんで、弊社の社内規定に基づいて管理している減肉対象配管ですので、それを今回、耐震評価しています。

以上です。

○日高調査官 原子力規制庁の日高です。

評価対象とする配管系統のうち、主給水系統配管が配管減肉管理に関する技術規格に対応しているということを確認しました。

以上です。

○北海道電力（信野） はい、そのとおりです。

○塚部補佐 原子力規制庁の塚部です。

パワポ資料のほうで、今日、参考資料のほうについている28ページ目のところで、実施に係る組織ということを書かれていて、先行プラントさんとかを見ますと、原子力安全に関する委員会みたいなものが、当然この体制の中に入っているんですが、そちらが明記されていない理由を教えてください。

○北海道電力（伊藤） 北海道電力、伊藤でございます。

当該については、実際に評価をするという組織図を書いています、安全委員会という組織も当然当社にございまして、安全委員会の関与に関しましては、実施計画書の策定段階、あと、評価した評価結果に関する長期保守管理方針に関して、安全委員会のほうで確認審議をいただいて、技術評価の実施をしているという状況でございます。

○塚部補佐 規制庁の塚部です。

そういう意味では、実際に安全委員会が関与されているということで、実際に保安活動といいますか、保全活動も含めて、重要な位置を占める委員会だと思いますので、そういうもので実際、高経年化技術評価が行われているというのは重要なことだと思っておりますので、その辺は最終的にどうするかも含めて御検討をいただければ。

今は技術評価書の本冊のほうにも出てきていないという状況でございますので、その辺は少し御検討をいただければと思います。

○北海道電力（伊藤） 北海道電力、伊藤でございます。

資料に反映することは検討させていただきたいというふうに思います。

○皆川調査官 原子力規制庁の皆川です。

1点目の質問で理解できないところがありましたので、追加でお聞きさせていただきますが、スライドの13ページ目で、冷温停止状態のほうが厳しくなる事象について、抽出結果の丸のところでは二つ挙げられていると思いますが、これらについては、先ほどの6ページ目のフロー、もしくは8ページ目のフローのところ、どのようにフローを進んでいくのかということについて、もう一度御説明をお願いいたします。

○北海道電力（沼田） 北海道電力の沼田でございます。

それでは、それに着目したフローを今回は載せてございませんので少しわかりづらいかもしれませんが、8ページのフローを用いまして、御説明したいと思います。

結局、このフローの中では、冷温停止40年と断続運転60年のどちらの条件かという観点

で、振り分けはなかなか見えてこないんですけども、まずは、想定される経年劣化事象を整理した段階で、先ほど申しましたとおり、ある機器の特定の部位に対して、環境とか、そのようなものを考えて、冷温停止のほうが厳しいのか、あるいは断続状態のほうが厳しいのかといった辺りのひもづけを行います。それを踏まえた上で、以降の検討に進みます。

この8ページの資料は、着目すべき劣化事象かどうかの振り分けのフローなので、その中身についてまでは関係してこないんですけども、最終的に高経年化対策上、着目すべき経年劣化事象というふうになったときに、それを、劣化状態を評価するのに、どちらの条件でやるのかといった辺りが厳しいかというときに、具体的にまた登場するということになります。

具体的に言うと、今回では、余熱除去ポンプの電動機の絶縁低下が該当するというふうに説明してございますけれども、じゃあ、それを評価するときに、断続運転60年の運転時間で評価するほうが厳しいのか、冷温停止40年の運転時間で評価するほうが厳しいのかということ考えたときに、今回の場合でいうと、冷温停止40年の運転時間で評価したほうが厳しいんだということで、そちらを使って評価するというのが今回の整理でございます。○皆川調査官 規制庁の皆川です。

いま一つ理解できないんですが、先ほどの13ページ目にあります、二つの劣化事象については、8ページ目のフローから高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として挙がるものではなくて、別の考え方で挙げているということでしょうか。要は、もう少し具体的に、この二つが挙げられているのを、考え方というか、フローで示していただきたいんですが。

できるのであれば、フローの中で具体的にどう進んでいくのか御説明いただきたいんですが。

○北海道電力（青木） 北海道電力の青木でございます。

8ページのフローで冷温停止上の厳しい劣化事象として抽出されました2件につきましては、まず余熱除去ポンプ用電動機の固定子コイルの絶縁低下については、電気・計装品の絶縁低下ということで、主要6事象であるかのほうにイエスで流れます。そして、冷温停止状態で劣化の発生、進展が想定されない事象を除外というところで、余熱除去ポンプ用電動機は原子炉の冷温停止状態でも運転する機器でございますので、冷温停止状態でも劣化の発生、進展が想定されるということで、下の高経年化対策上着目すべき経年劣化事象に流れます。

一方、余熱除去系統等の流量制御弁のエロージョンにつきましては、発生は想定される

のですが、主要6事象ではない事象ですので、一旦ここではノーに流れます。

そして、下記のイ、ロ、ハに該当する劣化事象を除外というところで、下に記載しております、イ、ロ、ハについて、どれに該当するかということを検討します。

流調弁のエロージョンにつきましては、ここではイに該当しております、想定した劣化傾向と実際の劣化傾向の乖離は考えがたい劣化事象である。また、その劣化傾向に基づいて適切に保全活動を行っているものですので、ここで、イに該当するとしてここで除外されます。それで高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象として整理しております。

プラントの運転状態の劣化事象への考慮といいますのも、例えば固定子コイルの絶縁低下ですと、着目すべき経年劣化事象として扱いますので、その健全性評価に当たっては、原子炉の冷温停止状態を運開40年まで継続するほうが厳しいのか、はたまた断続60年のほうが厳しいのかというのを考慮しながら、健全性評価を行っております。

流調弁のエロージョンにつきましては、事象の分類でイに該当して、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象なんですけれども、事象の進展につきましては、流調弁、流量を制限して使用しているほうがエロージョンの進展は厳しいということが考えられるので、スライド資料の13ページに具体的にお示ししているものです。

この流調弁のエロージョンにつきましても、劣化傾向と実際の劣化傾向の乖離は考えがたい経年劣化事象でありますので、計画的に保全活動を行っている事象でございます。

御説明は以上となります。

○皆川調査官 規制庁の皆川です。

そうすると、8ページ目のフローの中には直接的には表されていない考え方をを用いて、この二つの事象が抽出されているということですか。要は、いまいちこの二つが、なぜ抽出されたかというのがフローで明示的に示されていないなというのが感想です。

○北海道電力（伊藤） 北海道電力、伊藤でございます。

6ページのフローで言いますと、左側の評価の流れで、評価対象機器・構造物、まず対象とするものを抽出します。その抽出されたものに関して、代表機器というものを選定して、その代表機器ごとに、その劣化事象を抽出することになります。この抽出した劣化事象に対して、60年評価のほうが厳しいのか、40年の冷温評価のほうが厳しいのかということをご想定します。

60年評価のほうが厳しいといったときには、60年評価の劣化事象に対して、着目すべき

経年劣化事象かどうかを判断していく。40年評価のほうが厳しいというふうになったものについては、40年評価をすることを前提して、着目すべき経年劣化事象に該当するかどうかということを評価するというで考えてございます。

なので、表的にはわかりづらいかもしれませんが、想定される劣化事象を抽出したものに関して、8ページで示したフローに従ってスクリーニングしていくということになりますので、今回の冷温停止が厳しいといった、13ページに示しているやつに関しても、8ページのフローで行けば、想定される劣化事象には該当するという事になっていて、主要6事象には該当しないということになって、下記のイ、ロ、ハに該当するところの判断をして、高経年化対策上着目すべき劣化事象ではないということでスクリーニングしているということでございます。

○皆川調査官 規制庁の皆川です。

御説明をお聞きして、何となくそのアイデアは理解しているところなんですけど、そうはいつでも、このフローの中できちっと、この二つが絞り込まれているというところがわかりづらいなというのが、私の印象です。

○北海道電力（伊藤） すみません、資料が、そこはわかりづらかったかなと思って、反省しています。

補足説明資料側の資料を、ここに書き込んでいるつもりではいるんですけど、今言った指摘も踏まえて、補足資料側は、その辺はわかりやすいような形で資料を修正するようなことを考えていきたいというふうに思います。

○皆川調査官 規制庁の皆川です。

ここの事象の絞り込みというところは、漏れなくきちっと絞り込みができていないか否かというところを、きちっと御説明される必要があると思いますので、今おっしゃったように、補足説明資料等に明確に記載していただきたいと思います。

以上です。

○北海道電力（伊藤） 北海道電力、伊藤でございます。

了解いたしました。

○小嶋主任調査官 原子力規制庁の小嶋です。

コンクリートの強度低下について、別の質問をいたします。

こちらのパワーポイントの11ページ、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないとされている、二つのうちの、もう一つのほうのアルカリ骨材反応について質問します。

こちらに説明に記載されている内容では、使用されている骨材については反応性試験を実施し、反応性骨材ではないことを確認されているということで、こちらの具体的な結果が、補足説明資料に説明されています。

ページでいきますと、補足説明資料の11ページ、表の9になりますけれども。昭和59年にモルタルバー法によって、3種類の骨材について反応性の試験を行い、結果として全て無害であったという形で記載されています。こちらの対象構造物、表の一番左ですけれども、外部遮へい建屋ほか主要構造物と記載されておりますけれども、この外部遮へい建屋ほか主要構造物というのは、今回、対象となったものが網羅されているのか。

例えば、24ページの代表構造物以外でも、使用条件は代表構造物に含まれている等々書いてありますけれども、この骨材の反応性について対象となったものというのは網羅されているというふうな、その理解。この主要構造物について、その理解でよいのですかというのを、説明をお願いします。

○北海道電力（野尻） 北海道電力、野尻でございます。

今の補足説明資料、コンクリートの資料2-7の11ページのほうに書いておりますとおり、こちらにつきましては骨材に対しての試験をさせていただきます。こちらのほう対象構造物ということで、外部遮へい建屋ほか主要構造物という記載になってはいますが、今回の評価の対象としております、6ページのほうの表3のほうに対象構造物ということで一覧を載せてございますが、こちらのほう全て同じものになっていますので、そういう意味では全て網羅されているということでございます。

○小嶋主任調査官 原子力規制庁の小嶋です。

わかりました。では、この主要構造物という書き方だと何を示しているのかよくわからなくなるので、今説明があった6ページのものを全て網羅されているといったことを書いていただくように、お願いいたします。

○北海道電力（野尻） 北海道電力、野尻です。

わかりやすいように、検討して、修正いたします。

○田口管理官 ほか、いかがでしょうか。

すみません、1個だけ確認させていただきたいんですけども。今、この8ページのフローを青木さんが御説明なさったときに、この13ページの抽出されている一つ目のほうは、主要6事象でイエスであるとおっしゃったような気がしたんですけど、誤解していますかね。そうおっしゃって、イエスで下に行くというふうにおっしゃいましたよね。

○北海道電力（青木） 北海道電力の青木です。

固定子コイルの絶縁低下は、主要6事象として扱って、着目すべき経年劣化事象としております。

○北海道電力（伊藤） 北海道電力、伊藤でございますけど。

私、先ほど、二つの事象は主要6事象に該当するかで、ノーで全て流れるというふうに説明していました。

それが誤りでして、絶縁低下に関しては、主要6事象に該当することですので、イエスのほうに流れていって、対応するというところでございます。修正させていただきます。

○田口管理官 はい、わかりました。

ほかによろしいですか。

それでは、一通りの審議が終わりましたので、以上をもちまして、本日の会合を終了します。ありがとうございました。