

原子力発電所の高経年化技術評価等に係る審査会合

第24回

議事録

日時：令和4年4月5日（火） 14：30～15：15

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

小野 祐二	審議官
田口 達也	安全規制管理官（実用炉審査担当）
戸ヶ崎 康	安全規制調整官
塚部 暢之	管理官補佐（高経年化対策担当）
雨夜 隆之	上席安全審査官
宮嶋 渉平	安全審査官
藤川 亮祐	安全審査官
小嶋 正義	上席技術研究調査官
日高 慎士郎	主任技術研究調査官
河野 克己	主任技術研究調査官
池田 雅昭	技術研究調査官

関西電力株式会社

近藤 佳典	原子力事業本部	副事業本部長	原子力発電部門統括
岩崎 正伸	原子力事業本部	原子力発電部門	保全計画グループ マネジャー
内山 康志	原子力事業本部	原子力発電部門	保全計画グループ マネジャー
北条 隆志	原子力事業本部	原子力発電部門	保全計画グループ マネジャー
辻 峰史	原子力事業本部	原子力発電部門	保全計画グループ リーダー
寺地 巧	原子力事業本部	原子力発電部門	保全計画グループ リーダー
木谷 博	原子力事業本部	原子力発電部門	保全計画グループ リーダー
木村 圭佑	原子力事業本部	原子力発電部門	保全計画グループ リーダー

安藤 明宏	原子力事業本部	原子力土木建築センター	部長
高道 孝幸	原子力事業本部	原子力土木建築センター	土木建築技術グループ 課長
池内 俊之	原子力事業本部	原子力土木建築センター	土木建築設備グループ 課長
森山 晃宏	原子力事業本部	原子力土木建築センター	土木建築設備グループ 副長
中野 利彦	原子力事業本部	原子力安全・技術部門	安全・防災グループ マネジャー

議事

○小野審議官 定刻になりましたので、これより第24回原子力発電所の高経年化技術評価等に関する審査会合を始めます。

本日の議題は一つ、関西電力株式会社大飯発電所4号炉の高経年化技術評価についてです。本日の会合は、新型コロナウイルス感染症対策のため、テレビ会議システムを利用してございます。音声等が乱れた場合には、お互いにその旨を伝えるようにしてください。それでは、議事に入ります。それでは資料に基づきまして説明を始めてください。

○関西電力（近藤統括） ありがとうございます。関西電力の近藤でございます。

大飯発電所4号機につきましては、原子炉等規制法に基づきまして、30年目の高経年化技術評価を実施し、長期施設管理方針を策定しまして、保安規定の変更認可申請をさせていただいているという状況でございます。本日は、大飯発電所4号機の高経年化技術評価につきまして、ご説明をさせていただきます。

○関西電力（内山マネジャー） 関西電力原子力事業本部の内山でございます。

それでは、資料1-1、大飯4号炉高経年化技術評価に係る原子炉施設保安規定変更認可申請について、ご説明いたします。次のページをお願いいたします。御覧の構成で、保安規定の変更認可申請でいうと概要、プラントの概要と保全実績、高経年化技術評価の主な内容と、長期施設管理方針、今後の取組をご説明いたします。以降、高経年化技術評価を、PLM評価と言わせていただきます。

2ページ目をお願いします。初めに、保安規定の変更認可申請理由と概要についてご説明します。大飯4号炉は、このたび、実用炉規則82条1項に従って、PLM評価を行いまして、

この評価結果を基に、92条1項に基づいて、保安規定に4号炉の長期施設管理方針の追加と、関連条文の変更のため、保安規定変更認可申請を実施しました。変更後の主な記載内容としましては、125条の6に、4号炉に関しても、30年目のPLM評価を実施した前提の記載としたこと、また添付6に、4号炉の長期施設管理方針を追記したことです。4号炉の長期施設管理方針は御覧のとおりの内容ですけれども、後ほど詳しく説明しますので、ここでは割愛いたします。

3ページ目をお願いします。大飯4号炉の概要と、運転開始以降に実施したものの改善について説明します。

4ページ目をお願いします。4号炉の概要です。4号炉の営業運転の開始日は、1993年2月2日になります。また、主な経緯、運転実績は御覧のとおりとなっております。

5ページ目をお願いします。運転開始以降に実施した、最近の主な改善事例です。原子炉容器は、上蓋用管台の応力腐食割れ発生の対策として、管台溶接材料を、耐応力腐食割れ性を向上させた、690系ニッケル基合金に改良した上蓋への取替えを実施するなど、御覧のような改善を実施してきました。

6ページ目をお願いします。本ページは、前のページで整理した主な改善を、プラント概要図に落とし込んだものになります。

7ページ目をお願いします。この章では、PLM評価の概要として、PLM評価の要求事項、体制、実施工程、運転経験最新知見の反映、評価フローの概要について説明いたします。

8ページ目をお願いします。PLM評価の要求事項についてです。2023年2月に30年目を迎える4号炉は、実用炉規則82条及び92条に従ってPLM評価を行い、保安規定の記載事項とする30年目以降、10年間に実施すべき長期施設管理方針を定めました。評価における具体的な要求事項は、高経年化対策実施ガイドに従っております。なお、4号炉は、新規制基準適合後の再稼働プラントですので、今回のPLM評価は、常設設備に属する機器、構造物等も含めた評価を実施しています。

また、断続運転を前提とした評価と、冷温停止状態を前提とした評価の両方を実施しております。

9ページ目をお願いします。PLMの実施体制です。4号炉の実施体制として、原子力事業本部、発電部門統括を、総括的に責任者として、原子力事業本部、大飯発電所の組織で、評価の実施に係る役割を設定しておりまして、主たる評価の実施個所は、事業本部の保全計画グループと、土木建築設備グループになります。

10ページ目をお願いします。PLM評価の実施工程です。4号炉のPLM申請期限が、2022年2月2日であることを踏まえまして、2018年10月に実施基準を策定し、技術評価を開始して、御覧のような工程を経て、昨年12月3日に申請を行いました。

11ページをお願いいたします。運転経験の最新知見の反映についてです。4号炉のPLM評価を実施するにあたり、これまで実施した先行プラントのPLM評価書を参考にするとともに、2021年7月までを調査対象期間として、国内外の運転経験と、最新知見について、高経年化への影響を検討し、反映要否を判断しています。また、調査対象期間以降の運転経験、最新知見についても、適宜反映要否を検討していきます。結果的には、御覧の情報等を対象に収集しておりまして、結果として、PLM評価に新たに反映した主な運転経験、最新知見は、2020年8月の大飯3号炉、加圧器スプレイ配管溶接部における有意な指示、2020年11月の高浜4号炉、蒸気発生器伝熱管の損傷の2件になっております。

次、12ページをお願いします。PLM評価の評価フローの概要についてです。まず、評価対象機器として、安全重要度分類クラス1、2、3の機器・構造物及び常設SA設備を選定しまして、原子力学会高経年化対策実施基準の附属書に取りまとめられた、経年劣化メカニズムまとめ表を参考に、各機器の部位ごとに経年劣化事象を抽出しまして、抽出された経年劣化事象を踏まえて、機器構造物の健全性評価、耐震安全性評価、耐津波安全性評価を実施します。これらの機器構造物の経年劣化事象の評価、耐震安全性評価、耐津波安全性評価は、断続運転を前提とした評価と、冷温停止状態を前提とした評価の両方を実施します。そして、断続運転及び冷温の双方の評価から抽出された現状保全に追加すべき保全策を取りまとめて、長期施設管理方針を策定いたします。

13ページをお願いします。本章では、評価対象設備の抽出のところ、評価対象設備の例、経年劣化事象の抽出について説明します。

14ページをお願いします。評価対象設備の抽出フローです。評価対象機器は、プラント内の全系統、全機器、構造物の中から抽出された、浸水防護施設を含む重要度分類指針クラスの1、2、3の機器・構造物及び常設SA設備になります。クラス3につきましては、そのうち、高压の機器構造物が審査対象となります。なお、3・4号炉の共用設備は、3号炉の評価書にて評価しております。本フローの下段が、冷温停止評価対象機器の抽出フローを示しておりまして、冷温停止の評価対象機器は、断続運転の評価対象機器の中から、冷温停止状態の維持、または冷温停止モードでの保安規定遵守のために、直接的、または間接的に必要となる機器になります。

15ページをお願いします。評価対象設備の例です。ここでは、ターボポンプについて、各ポンプを型式、流体の区分でグループ化し、各グループの中から、重要度、使用条件等の選定基準によって、代表機器を選定している例を示しております。機器構造物の経年劣化事象の評価は、この代表機器について、構成部位ごとの劣化事象を詳細に評価し、その評価結果を、グループ内の他の機器に展開して、効率的に、電気機器の評価を行うようにしております。なお、冷温停止状態を前提とした評価書では、本表の青枠に示しているように、冷温停止状態の維持に必要な機器を識別して示しております。

16ページをお願いします。経年劣化事象の抽出についてです。経年劣化事象の評価に当たって実施する経年劣化事象の抽出の手順を、左側のフローに示しています。このように、先方のPLM評価情報を含む経年劣化メカニズムまとめ表などを参考にして、大飯4号炉の個別の実機条件なども考慮し、想定される機器の各部位と経年劣化事象の組合せを抽出します。そして、各組合せが、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象であるものについて、健全性評価などを実施しております。以降、便宜的に高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を丸事象、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象を三角事象と呼ばせていただきます。PLM実施ガイドの主要6事象については、丸事象として抽出していますが、その他の経年劣化事象についても、劣化傾向に関する知見や、現状の保全活動を踏まえて、丸事象の抽出を行い、技術評価を実施しております。

また、耐震耐津波安全性評価に際しましては、丸事象ではない、日常劣化管理事象を含めて、構造・強度などへの影響が有意な経年劣化事象を改めて抽出し、評価を行いました。右の枠内には、抽出された丸事象を整理しています。6事象以外からは、PCCVのテンドンの緊張力低下と、電気ペネトレーションのCVバウンダリ機能に係る気密性低下が抽出されております。

17ページをお願いします。ここからは、主な経年劣化事象の評価内容と、評価結果についてその概要をまとめています。1から7の丸事象で、主要6事象と、電気ペネトレーションのCVバウンダリ機能に係る気密性低下と、PCCVテンドンの緊張力低下、8は耐震安全性、9は耐津波安全性、10は冷温停止時に厳しくなる劣化事象の評価の結果になります。

18ページをお願いします。低サイクル疲労について、原子炉容器を評価例として説明いたします。健全性評価としまして、プラントの実績過渡回数から、60年時点の過渡回数を推定して、各評価対象部位の劣化が進展する場合の60年時点での疲労累積係数を評価しています。右下の結果のとおり、疲労累積係数は全て許容値である1以下であることを確認し

ました。したがって、現状保全も踏まえ、疲労割れが問題となる可能性はないと評価しました。一方、高経年化の対応としましては、疲労割れ評価結果は、実績過渡回数に依存するため、継続的に実績過渡回数を把握して、評価に用いた、推定過渡回数を上回らないことを確認することを、長期施設管理方針として策定いたしました。

19ページをお願いします。低サイクル疲労における3号炉と4号炉の差異をご説明します。二つ目の評価手法については、加圧器スプレイ配管の評価における設計・建設規格の適用年度が異なります。三つ目の評価条件については、全機器共通の差異として、運転開始後60年時点の推定過渡回数が異なります。また、一部機器においては、構造及び外荷重が異なります。なお、この評価手法、評価条件の差によって、総合評価及び高経年化の対応に、3号と4号の間で差が生じるものではありません。

20ページをお願いします。原子炉容器の中性子照射脆化について説明いたします。これまで実施してきました、3回の監視試験結果によって、炉心領域の中性子照射脆化は、JEAC4201に基づく国内脆化予測法による評価の結果において、右図の関連温度の予測値と監視試験結果の関係で示しますように、国内の脆化予測にマージンを見込んだ値を逸脱しておらず、特異な傾向は認められていないことを確認いたしました。

21ページをお願いします。次に運転開始後60年経過時点の、加圧熱衝撃事象が生じることを仮定した評価を、右下のPTS評価結果の図に示しております。破壊に対する抵抗値 K_{Ic} が、運転開始後60年を経過して右側にシフトしていきましても、各事故モードにおける亀裂を想定した破壊力 K_I に交わることはなく、常に上回っていることから、不安定破壊しないということを確認しました。または60年時点で、上部棚の吸収エネルギーの予測値を評価した結果は、右上の表になりますが、JEAC4206に基づきまして、不安定破壊が生じないことを確認いたしました。したがって、現状保全も踏まえ、原子炉の健全性に影響を与えることはなく、高経年化への対応としましては、経年劣化管理をより万全にするために、今後の原子炉の運転時間照射量を勘案して、第4回監視試験の実施計画を策定することを、長期施設管理方針といたしました。

次、22ページをお願いします。中性子照射脆化における3号炉と4号炉の差異をご説明します。三つ目の評価条件については、これまで運転時間の差があることから、60年時点の中性子照射量に差異があります。また、評価対象部位の材料の化学成分含有量にも差異があります。なお、この評価条件の差によって、総合評価及び高経年化への対応に、3号と4号の間で差が生じるものではありません。

23ページをお願いします。照射誘起型応力腐食割れ、IASCCについて、炉内構造物のバッフルフォーマボルトを例に、説明いたします。バッフルフォーマボルトについては、最近、最新知見を用いた損傷予測により、60年経過時点においても、ボルト損傷本数が0本となり、維持規格に規定されている管理損傷ボルト本数以下であり、安全に係る機能を維持できることを確認いたしました。したがって、現状保全も踏まえ、バッフルフォーマボルトの損傷が、炉心の健全性に影響を与える可能性は小さく、高経年化への対応でも追加すべきものはございません。

次、24ページをお願いします。IASCC評価における3号炉と4号炉の差異をご説明します。三つ目の評価条件について、照射量の算出に用いる運転開始後60年時点の運転時間に3号と4号で差異があります。この運転条件の差によって、総合評価及び高経年化への対応に、3号と4号の間で差が生じるものではありません。

25ページをお願いいたします。次、熱時効について、1次冷却材管を例に、ご説明いたします。右上に、亀裂安定性評価として、亀裂進展抵抗（ J_{mat} ）と、亀裂進展力（ J_{app} ）の関係を図示しています。運転開始後60年時点まで、疲労亀裂進展の長さを考慮した評価用亀裂を想定しましても、交点において、 J_{mat} の傾きが、 J_{app} の傾きを上回ることから、配管は不安定破壊せず問題としないことを確認しております。したがって、現状保全も踏まえ、一次冷却材管の熱時効が問題となる可能性はなく、高経年化の対応でも、追加すべきものはございません。

26ページをお願いします。熱時効評価における3号と4号の差異を説明いたします。三つ目の評価条件については、亀裂進展抵抗（ J_{mat} ）に影響するフェライト量と、過渡回数は3号と4号の間に差異があります。なお、この評価条件の差によって、総合評価及び高経年化への対応に、3号と4号の間で差が生じるものではありません。

27ページをお願いします。電気・計装品の絶縁低下及びCVバウンダリ機能に係る気密性低下について、事故時に機能要求のあるLV型電気ペネトレーションを例にご説明します。以降、CVバウンダリ機能に係る気密性を、略して気密性と呼ばさせていただきます。右の枠内に、IEEE規格に準拠した長期健全性試験の手順を示していますが、事故時雰囲気内で、絶縁性と気密性に係る機能要求のある電気ペネトレーションについては、60年の通常運転相当の熱放射線による劣化と、その後の設計基準事故相当の熱、放射線、加熱蒸気雰囲気暴露を模擬した長期健全性試験で、健全性評価を実施いたしました。

28ページをお願いします。右上の表が、長期健全性試験の条件と、60年間の実機仕様で

の劣化条件及び設計基準事故時の環境条件を並べたものになります。全ての項目において、試験条件が実機条件を包絡しており、右下の試験結果も問題ない結果となっていますので、運転開始後60年時点においても、絶縁性と気密性に係る機能は維持できると評価しました。したがって、現状保全も踏まえ、経年劣化による絶縁低下、または気密性低下により機器の健全性に影響を与える可能性はないと評価しました。したがって、高経年化への対応としましても、追加すべきものはございません。

29ページをお願いします。絶縁低下及び気密性低下の評価における3号と4号の差異をご説明いたします。一つ目の対象設備について、3、4号炉共用設備については、3号炉側で評価を実施しています。また、4号炉では、運転開始後、30年を経過する日までに、第3系統目の直流電源設備が設置されることから、評価を追加いたしております。二つ目の設備仕様について、直流電源設備のドロップの仕様が、3号と4号で若干異なります。三つ目の評価条件について、加速熱劣化を伴う長期健全性試験結果を用いた評価では、通常運転時の温度放射線は、実機の測定データを用いておりますが、その数値に差がございます。なお、これらの設備仕様、評価条件の差によって、総合評価及び高経年化への対応に3号炉と4号炉の間で差が生じるものではありません。

30ページをお願いします。コンクリートの強度低下及び遮蔽能力低下についてご説明いたします。左の表にはコンクリートの強度低下に影響を及ぼす要因ごとの評価結果を示しております。要因は、熱放射線照射、中性化、塩分浸透、機械振動、アルカリ骨材反応、凍結融解がありますが、いずれの要因についても、強度低下に及ぼす影響として、問題とはならないことを確認しました。したがって、現状保全も踏まえ、今後強度低下が急激に発生する可能性は極めて小さく、また高経年化への対応としましても、現状の保全方法により健全性を確認していくこととしております。

31ページをお願いします。この図は、コンクリートの強度試験のためのコアの採取箇所を示したものです。なお、外部遮蔽壁については、プレストレスト構造ですので、リバウンドハンマーを用いた非破壊試験により強度を確認しています。

32ページをお願いします。PCCVのテンドンの緊張力低下について説明します。テンドンの緊張力低下に影響を及ぼす各要因に対する評価結果を左の表に示しています。プレストレスト損失については、右下の表に示しますとおり、60年後のテンドンの緊張力の予測値が設計要求値を上回っていることを確認しています。熱放射線照射、腐食、疲労については、発生する可能性がない、または極めて低いことを確認しております。また、現状保全で、

緊張力の低下が検知可能と評価しております。したがって、高経年化への対応としては、今後も現状の保全方法により健全性を確認していくこととしております。

33ページをお願いします。コンクリートの強度低下及び遮蔽能力低下と、PCCVのテンションの緊張力低下における3号と4号炉の相違について説明いたします。一つ目は対象設備について、3、4号共用設備について3号炉側で評価を実施しています。三つ目の評価条件について、評価に用いる放射線照射量など、以下の差異がございます。なお、これらの評価条件の差によって、総合評価、高経年化への対応に差の生じるものではありません。

34ページをお願いします。耐震安全性評価です。お示ししている表は、左側に想定される経年劣化事象の例と、代表的な機器を示し、右側に、それぞれに対して実施した耐震安全性評価の結果の概要をまとめたものです。いずれの評価におきましても、耐震安全性に問題はなく、したがって、高経年化への対応として、追加すべきものはございません。なお、これら以外にも、腐食や高サイクル熱疲労などを抽出し、耐震安全性評価を実施しております。代表的な耐震安全性評価の例として、流れ加速型腐食による配管減肉を想定した評価結果を次にお示ししたいと思います。

35ページをお願いします。本評価では、評価期間を運転開始後60年と想定した上で、最も厳しい条件として、必要最小肉厚まで減肉したと仮定して、その上で、地震の発生応力を算出し、許容応力を上回らないか、または疲労累積係数が許容値の1を上回らないかを確認しております。右側に耐震重要度Cクラス、及びSクラス配管の評価結果を記載しています。いずれの部位についても、耐震安全性上問題ないことは確認しております。したがって、高経年化への対応として追加すべきものはございません。

36ページをお願いします。3号炉との耐震安全性評価における相違点について説明します。一つ目の対象設備について、①3・4号共用設備が、3号炉側で評価しております。②の設備の構造や材質に違いがあるものがあります。二つ目の劣化想定レベルについては、技術評価結果を反映して、運転開始後60年時点の劣化を想定した耐震安全性評価を行うもので、低サイクル疲労や、中性子照射脆化等が該当しますが、この技術評価の差による劣化想定レベルに差がございます。三つ目の地震応答については、②の設備構造や材質の違い、または配管ルートやサポートによる拘束点の違いにより、固有振動数に差が出る場合に、応答に差が生じますが、1次系の配管等にそういった該当するものがございます。なお、耐震安全性評価の確認の結果、すなわち耐震安全性の判定結果や耐震の観点からの高経年化への対応に差が生じるものは、大飯3号炉と4号炉において抽出はされませんでした。

次、37ページをお願いいたします。耐津波安全性評価です。4号炉の津波の影響を受ける浸水防護施設は、全て3・4号共用設備のため、3号炉側で評価しております。参考に3号炉で耐津波評価を行った機器・構造物と評価結果を括弧内にお示ししますが、構造強度上、及び止水性上の影響が有意なものはなく、高経年化への対応に追加すべきものは抽出されておられません。

38ページをお願いします。冷温停止時に厳しくなる劣化事象の評価です。評価の手順としては、断続運転時に想定される三角事象で、冷温停止時において、丸事象になるものがないことを確認するステップと、断続運転での丸事象で、冷温停止時において、事象発生がより厳しくなる経年劣化事象を抽出し、冷温停止を踏まえた再評価が必要な機器、事象として、評価を行うというステップを踏んでおります。再評価対象となった事象は1件でございまして、具体的には、余熱除去ポンプモータの絶縁低下です。なお、同モータの冷温停止状態を前提とした再評価から高経年化への対応として追加すべきものは抽出されませんでした。4号炉の冷温停止を踏まえた再評価の結果、3号炉との相違はございません。

39ページをお願いします。特定重大事故等対処施設の評価です。以降、本施設を特重施設と呼びます。大飯4号炉は、プラント30年目時点で、特重施設の運用を開始している見込みであることから、今回のPLM評価対象としております。評価の手順としましては、まず特重施設に係る設工認に基づき、特重施設に属する機器・構造物を抽出して、PLM評価の対象設備としまして、その評価方法は、特重施設以外の通常の機器・構造物と同じ評価となります。ただし、特重施設に係る情報は公開できないことから、特定重大事故等対処施設の評価書として、単独の別冊を設けております。なお、安全重要度クラス1、2等の機能を有する機器・構造物については、特重施設特有の評価条件による評価の必要性も検討しまして、必要な場合は追加評価を行っております。また、特重施設の評価に当たりましては、下のフローでお示ししますように、機器・構造物を四つの評価区分に分類して、評価の合理化を図っております。なお、このフローで15機種、技術評価書等ありますが、新設の特重施設以外の通常のデザインベース機器、SA機器の技術評価書のことを示しております。具体的に言いますと、新設設備につきましては、15機種のいずれのグループにも含まれないため、本評価書において代表機器として評価するものをA1区分としております。また、15機種の評価書のいずれかのグループに含めることができるので、本評価書においては、非代表機器として評価を行うものを、A2区分としております。次に、既設兼用設備につきましては、特重施設として、評価条件が変わるものは、本評価書で変更となる条件

に係る評価のみを行うこととして、これをB区分としております。最後、既設兼用で、特重施設として評価条件も変わらないものは、本評価書で評価を行わず、15機種評価書を参照することとしたC区分としております。このような区分をして評価を実施しております。評価の結果、高経年化への対応として、現状保全項目に高経年化への観点から追加すべきものはないと確認いたしました。

40ページをお願いします。技術評価結果の概要と、長期施設管理方針を説明します。

41ページをお願いします。4号炉の技術評価の結果、3件の追加保全策が抽出されました。一つ目、原子炉容器の中性子照射脆化の評価結果からの追加保全策です。これまでの監視試験結果による健全性評価において、原子炉容器の中性子照射脆化が、原子炉の安全性に影響を及ぼす可能性はないとの評価結果を得ましたが、健全性評価の妥当性を確認するため、原子炉の運転時間、照射量を勘案して、次回、第4回監視試験の実施計画を策定することとします。二つ目、低サイクル熱疲労の評価結果からの追加保全策です。原子炉容器等の疲労割れについては、運転開始後60年時点における疲労累積係数による評価を実施した結果、許容値に対して余裕のある結果を得ましたが、疲労割れの評価結果は、実績過渡回数に依存するため、継続的に実績過渡回数を把握し、評価に用いた推定過渡回数の保守性を確認していくこととします。三つ目、ステンレス鋼配管溶接部の施工条件に起因する内面からの粒界割れに関する評価結果からの追加保全策です。これは、2020年8月に確認された大飯3号炉、加圧器スプレイ配管溶接部における有意な指示の知見によるもので、本件は特異な事象であったと考えられ、また、本事象は三角事象と判断していますが、メカニズムが全て明らかになっていないことから、今後実施する知見拡充結果に基づき、第20保全サイクルまで継続して実施する類似性の高い箇所に対する検査結果も踏まえまして、第21回保全サイクル以降の検査対象及び頻度を検討しまして、供用期間中検査計画に反映を行うことといたします。

次、42ページをお願いします。以上を踏まえまして、今回策定した、長期施設管理方針をまとめた表になります。4号炉につきましては、60年間の運転期間を仮定しても、大部分の機器・構造物は現在行っている保全活動を継続していくことで、健全性を維持可能と評価されまして、抽出・整理された長期施設管理方針は御覧の3件となっております。いずれの長期施設管理方針につきましても、運転開始後30年目以降、10年間で実施する方針としています。4号炉の高経年化技術評価の結果、抽出された長期施設管理方針は、3号炉と相違はございません。

43ページをお願いします。最後に、今後の取組についてです。今回実施した高経年化技術評価は、現在の最新知見に基づき実施したのですが、今後、ここに示すような運転経験や最新知見等を踏まえ、適切な時期に再評価変更等を実施していきます。また、高経年化対策に関する活動を通じて、今後とも原子力プラントの安全運転に努め、安全性、信頼性のなお一層の向上に取り組んでいく所存であります。大飯4号炉のPLM概要についての説明は以上でございます。

○小野審議官 それでは、今の説明につきまして、質疑を行いたいと思います。ご質問、ご意見あれば。

○雨夜上席審査官 規制庁、雨夜です。

私の質問は、共用設備の評価に関するものであります。今、ご説明いただいた資料の14ページの右下を御覧ください。四角に囲まれた中に、※1番、これ共用設備の3号炉の評価書にて評価するとあります。4号炉の申請においても、この共用設備を評価対象とした上で、3号炉の評価を参照して説明するなど、高経年化技術評価書における記載を検討していただきたいと思いますが、いかがですか。

○関西電力（内山マネジャー） 関西電力の内山でございます。

共用設備につきましては、3号炉の評価書で評価済みでしたので、4号炉の評価書には何も記載しておりませんでした。ですが、ただいまのご指摘を踏まえまして、4号炉の総括評価書に、3・4号共用設備は、3号炉側で評価を実施している旨を追記しまして、3号炉の評価書を参照するような構成にすることで検討していきたいと思っております。

○雨夜上席審査官 はい、じゃあ、そのようにお願いいたします。

○関西電力（内山マネジャー） 承知いたしました。

○日高主任技術研究調査官 規制庁の日高です。

同じく共用設備に関する指摘なんですけども、37ページの耐津波安全性評価におきまして、浸水防護施設は、全て3・4号炉共用設備として、大飯発電所3号炉、耐津波安全性評価書で評価済みのため、4号炉の耐津波安全性評価対象設備はないというふうに記載されております。一方、工事計画認可申請書のほうには、3号機設備、3・4号共用、3号機に設置と記載した旨で、評価結果は記載されているんですが、これも同じように、工事計画認可申請書に寄せるほうが望ましいというふうに考えているんですが、いかがでしょうか。

○関西電力（内山マネジャー） 関西電力の内山でございます。

先ほどの共用設備全体のコメントと重複するところもございますけれども、まずは、

先ほど申しましたとおり、総括報告書のほうに、3・4号炉共用設備は、3号炉の評価で、3号炉側で評価をしていることで、呼び込むような形にしたいと思っております。加えまして、今御指摘ありました耐津波安全性評価は、全てが3号炉側の評価になっていて、評価書としては、この1枚ものの何も書いていない状態になっております。具体的には、大飯3号炉の耐津波安全性評価で評価済みなので、4号炉側の耐津波安全性評価対象設備はないといった旨のようなことを評価書に書いておりますので、そちらの記載をちょっと検討したいと思っております。4号炉側の対象設備は、全て3・4号炉側の評価設備であって、3号炉側の耐津波安全性評価によるものだといったような書き方をさせていただきたいと思っております。

○日高主任技術研究調査官 規制庁、日高です。

評価書及び補足説明資料ですね。こちらの記載を充実させていただくということで、了解いたしました。

○小野審議官 他、いかがですか。

○河野主任技術研究調査官 規制庁の河野です。

パワーポイントの11ページ目につきまして、確認させてください。11ページ目の3ポツ、最新知見というところが記載されておまして、検討対象とした新知見が示されていますが、21年の7月に、規制庁は、電気協会の超音波の規定の技術評価を行いまして、亀裂の解釈を改定しております。これに対しまして、その改定を受けまして、4号炉の保全にどのように反映されているのかというか、いくのかにつきまして、ご説明をいただきたいです。お願いいたします。

○関西電力（木村リーダー） すみません、関西電力の木村でございます。

ご質問いただきました亀裂解釈文書につきましては、供用期間中検査の実施内容等を定めていただいている文書でございますけれども、そちらの2021年7月の改正の対応状況につきましては、まず改正後に、弊社原子力事業本部のほうで、対応方針について、社内文書として取りまとめまして、その文書に基づきまして、各発電所に対応の指示を出しているという状況でございます。具体的には、2021年の7月の改正以降に実施する供用期間中検査につきましては、改正された亀裂解釈文書に基づいて実施すると。その亀裂解釈文書で改正された中身の主なところとしましては、評価対象検査における溶接金属を透過させての探傷の適用などがございますので、そういったものを適用して、検査実施するように指示を出してございます。大飯4号機におきましては、今年3月に第18回定期検査が開始されておりますので、現在実施しておる定期検査の中で、新しい改正された亀裂解釈に

基づきまして、検査を今実施しているところという状況でございます。以上です。

○河野主任技術研究調査官 規制庁の河野です。対応状況は、了解いたしました。

○関西電力（木村） そうですね、ありがとうございます。

○日高主任技術研究調査官 規制庁、日高です。

36ページの3番、ここに地震応答の差において、大飯3号炉との耐震安全性評価との相違点を、①②③に基づいて述べられておりますが、ここ、大飯4号の耐震安全性評価を行う上で、重要な点でございますので、補足説明資料に記載されている内容の詳細を、今後の審査の中で、しっかりと確認させてください。これ、コメントになります。以上です。

○関西電力（木谷リーダー） 関西電力の木谷でございます。

拝承いたしました。大飯の3号機と4号機は、床応答スペクトルも同じでございます、あと基本的にきれいな空色配置になってございます。したがって、ほとんど差は出にくい状況ではあるんですけども、一部建設時から改造した範囲が異なっていると、あと機器配置上、空色配置に必ずしもなりませんので、そういったところで、差異が出てまいりますので、そこら辺のことを中心に説明していきたいと思っております。以上です。

○小野審議官 他、いかがですか。

○戸ヶ崎調整官 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

39ページで、特定重大事故等対処施設の評価について、概要の説明がなされました。こちらにつきましては、絶縁低下に関するケーブルの使用条件や、耐震安全性評価等の確認が必要ですが、非公開情報となりますので、具体的な質問は書面でさせていただきたいと思っております。以上です。

○関西電力（内山マネジャー） 関西電力の内山でございます。

拝承いたしました。いただきますコメント内容等は確認しまして、書面やヒアリング等の場で回答させていただきたいと思っております。

○小野審議官 他、いかがですか。よろしいですか。関西電力から何か質問とかご意見とかございますでしょうか。

○関西電力（近藤統括） 関西電力の近藤でございます。当社のほうからは特にございません。

○小野審議官 はい、ありがとうございます。それでは、説明についての審議、一通り終わりましたので、以上をもちまして、会合のほうを終了したいと思います。今後の会合についてですが、時期につきましては未定ではございますが、必要に応じまして会合を開催

していきたいと考えてございます。それでは、第24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閉会いたします。ありがとうございました。