

島根原子力発電所2号炉に関する 審査の概要

原子力規制庁
令和6年9月

※ 本資料は、中国電力株式会社島根原子力発電所2号炉の新規制基準への適合性審査に係る審査の概要を分かりやすく表現することを目的としているため、技術的な厳密性よりもできる限り平易な記載としています。正確な審査内容及び審査結果については、審査書をご参照ください。

本日のご説明内容

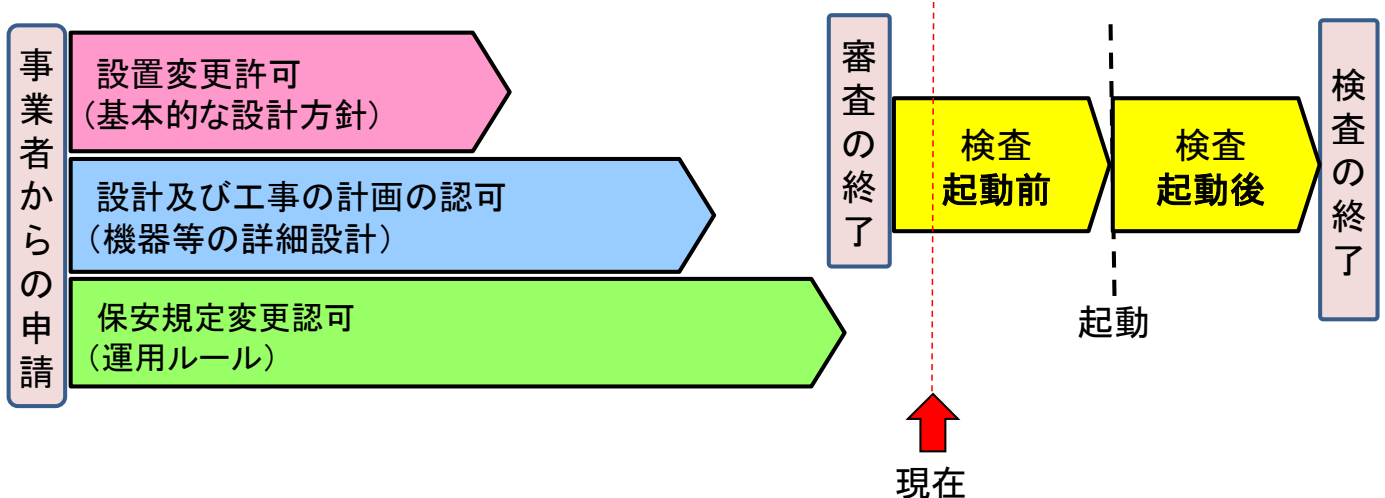
1. はじめに
- 2.1. 設計及び工事の計画の審査について
- 2.2. 保安規定の審査について
3. 今後の予定

1. はじめに

2

(1) 新規制基準に係る審査及び検査の進め方・状況

- 新規制基準への適合性確認のためには、原子炉等規制法に基づき、設置変更許可、設計及び工事の計画の認可、保安規定変更認可、使用前事業者検査等の手続きが必要。



島根原子力発電所2号炉の新規制基準適合性審査(「設置変更許可」(令和3年9月)、「設計及び工事の計画の認可」(令和5年8月)及び「保安規定変更認可」(令和6年5月))は全て終了。現在、使用前事業者検査等の手続きが行われている。

3

(2) 新規制基準に係る各審査の位置付け

設置変更許可、設計及び工事の計画の認可、保安規定変更認可について、地震に対する対策を例に、それぞれの段階で確認している内容を示す。

設置(変更)許可 (基本的な設計方針)

- 敷地周辺の断層の調査等に基づき、敷地に大きな影響を与えると予想される地震を推定し、原子力発電所の設計に用いる地震動(基準地震動)を策定。
- 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を確認。

設計及び工事の計画 (機器等の詳細設計)

- 各設備(建物、土木構造物、機器・配管)の基準地震動に対する耐震性の計算結果を1つ1つ確認し、基準値に収まっていることを確認。

保安規定 (運用ルール)

- 地震発生時の原子炉停止等の必要な措置に関する事項が定められていることを確認。

4

(3) 原子炉等規制法に基づく発電用原子炉施設に係る規制

設置変更許可、設計及び工事の計画の認可、保安規定変更認可のそれぞれについて、数千から数万ページになる申請書及び補足説明資料を審査。

| | 申請書※1 | 補足説明資料※2 |
|-----------|--------------------|----------------------|
| 設置変更許可 | 約12冊 (5cmファイル) | 約30冊相当 (10cmファイル) |
| 設計及び工事の計画 | 約140冊 (5cmファイル) | 約25冊相当 (10cmファイル) |
| 保安規定 | 1冊 (10cmファイル) | 約5冊相当 (10cmファイル) |

※1: 片面印刷

※2: 両面印刷

5

(4) 島根原子力発電所2号炉の審査の経緯

平成25年 7月 8日：新規制基準施行

平成25年12月25日：中国電力が設置変更許可申請書、工事計画認可申請書及び保安規定の変更認可申請書を提出

平成26年 1月16日～ 審査会合での審査（原子力規制委員、規制庁審査官）
※184回の審査会合と10回の現地調査等を実施
※564回のヒアリングを実施

令和 3年 9月15日：審査書を原子力規制委員会です承し、設置変更許可

令和 3年10月 1日：中国電力が設置変更許可を踏まえた工事計画の補正【第1回】を提出（令和4年12月23日までに、7回に分けて補正を提出）

令和 3年12月 7日～ 審査会合での審査（原子力規制委員、規制庁審査官）
※9回の審査会合と1回の現地調査を実施
※495回のヒアリングを実施

令和 5年 1月31日：中国電力が設置変更許可を踏まえた保安規定の補正を提出

令和 5年 3月28日～ 審査会合での審査（原子力規制委員、規制庁審査官）
※5回の審査会合と1回の現地調査を実施
※33回のヒアリングを実施

令和 5年 8月30日：設計及び工事の計画の認可

令和 6年 5月30日：保安規定の変更認可

※審査書の全文は原子力規制委員会ホームページに掲載しています。

設置変更許可：<https://www.nra.go.jp/data/000365227.pdf>

設計及び工事計画認可：<https://www.nra.go.jp/data/000446593.pdf>

保安規定変更認可：<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA100002571?contents=NRA100002571-003-002>

6

2. 1. 設計及び工事の計画の 審査について

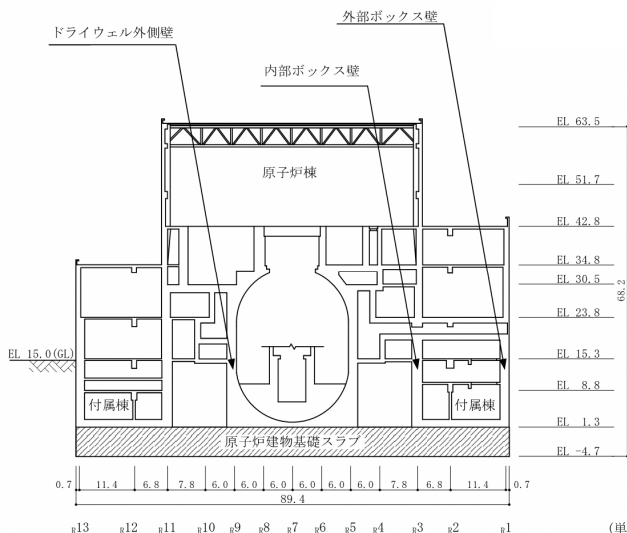
7

(1) 地震

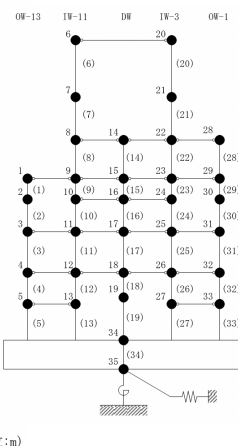
耐震設計に係る主な審査結果

- 原子炉建物に係る審査結果(①)
- 主要な機器・配管系に係る審査結果(②)
- 制震装置(三軸粘性ダンパ)に係る審査結果(③)

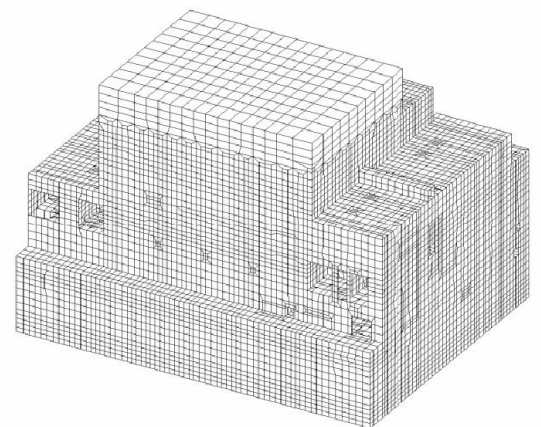
①原子炉建物に係る審査結果



原子炉建物の断面図 (※1)



地震応答解析モデル (※2)



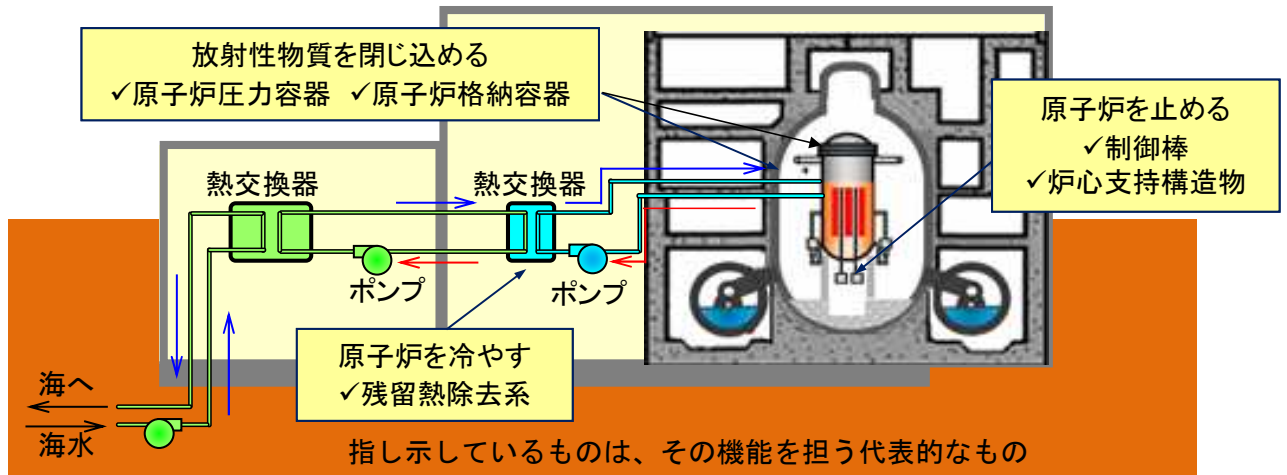
三次元解析モデル (※3)

【確認結果】(※1)

原子炉建物の形状、構造、地盤等を反映した解析モデルを用いて、基準地震動が作用した場合の地震応答解析を実施した結果、原子炉建物の耐震壁について、材料物性の不確かさを考慮した各層の最大応答せん断ひずみは 0.77×10^{-3} であり、許容限界(2.0×10^{-3})を超えないことを確認した。

(※1) 設工認申請書 添付書類VI-2-2-3 (2023年6月22日) から一部抜粋 <<https://www.nra.go.jp/data/000438035.pdf>>
(※2) 設工認申請書 添付書類VI-2-2-2 (2023年6月22日) から一部抜粋 <<https://www.nra.go.jp/data/000438035.pdf>>
(※3) 設工認補足説明資料 補足-024-01 (2022年9月8日) から一部抜粋 <<https://www2.nra.go.jp/data/000406500.pdf>>

② 主要な機器・配管系に係る審査結果



| 区分 | 評価対象 | 評価項目 | 発生値 | 許容値 |
|-------|--------------------|--------|--------|--------|
| 止める | 制御棒 (制御棒挿入性) | 相対変位※ | 35.0mm | 40mm |
| | 炉心支持構造物 (シュラウド下部胴) | 応力 | 110MPa | 222MPa |
| 冷やす | 残留熱除去系 (配管) | 応力(疲労) | 0.1594 | 1 |
| | 残留熱除去系 (熱交換器) | 応力 | 263MPa | 485MPa |
| 閉じ込める | 原子炉圧力容器 (支持スカート部) | 応力 | 361MPa | 552MPa |
| | 原子炉格納容器 (ドライウェル基部) | 応力 | 402MPa | 501MPa |

【確認結果】

地震時の発生値は許容値以下となることを確認

※燃料集合体相対変位

10

③ 制震装置(三軸粘性ダンパ)に係る審査結果(1)

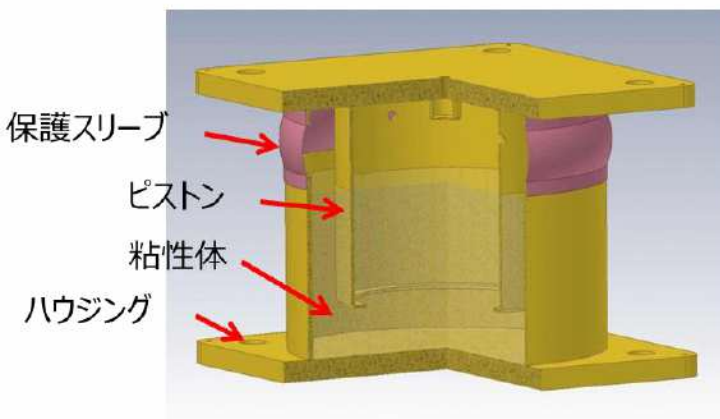


図 三軸粘性ダンパの外観



図 三軸粘性ダンパの設置例

【三軸粘性ダンパ】

粘性ダンパは、粘性体中の抵抗体に相対変位が生じた際に減衰力を生じるもので、比較的単純な構造で高い減衰能力を有している。三軸粘性ダンパは、水平2方向及び鉛直方向に対する制震装置であり、海外の原子力発電施設や国内の一般産業施設で設置実績があるが、国内の原子力施設では初めて設置される。

【確認事項】

三軸粘性ダンパについて、上記のとおり国内の原子力施設では初めて設置されることから、三軸粘性ダンパの性能並びに三軸粘性ダンパ及び当該ダンパを設置した配管系の耐震性について確認した。

③制震装置(三軸粘性ダンパ)に係る審査結果(2)

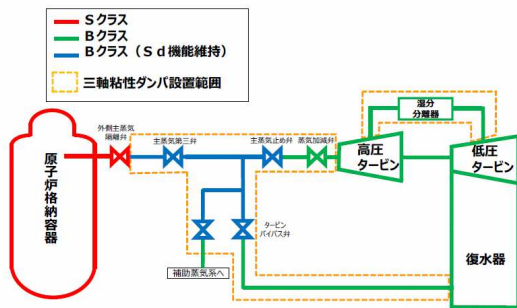


図 三軸粘性ダンパの設置範囲及び耐震クラス

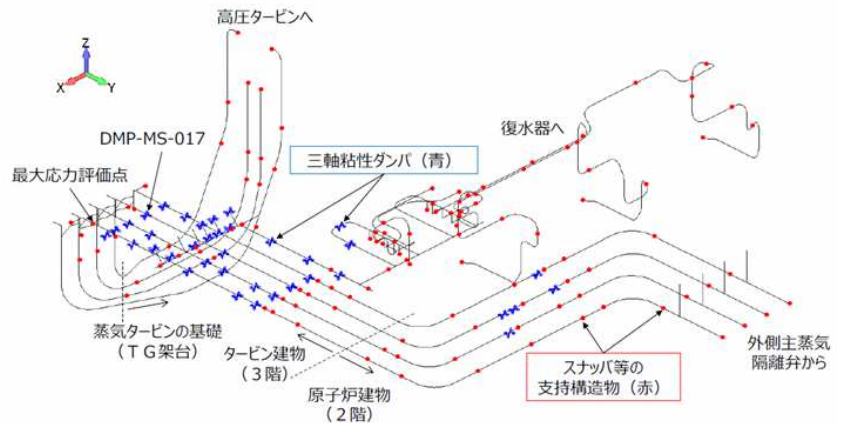


図 三軸粘性ダンパを設置した主蒸気系配管の地震応答解析モデル

【確認結果】

主蒸気系配管の地震応答低減のために設置する三軸粘性ダンパの耐震性評価について、三軸粘性ダンパの性能試験により減衰性能、低速移動時の追従性能等を確認。その上で、当該試験結果を考慮した地震応答解析モデルを用いて地震応答解析を実施した結果、三軸粘性ダンパを設置した主蒸気系配管において考慮すべき地震力によって三軸粘性ダンパに生じる荷重等の応答値が許容値を満足すること、また、当該主蒸気系配管に生じる応力が許容値を満足することを確認

第1067回審査会合資料1-3-2(2022年9月1日)から一部抜粋< <https://www2.nra.go.jp/data/000402784.pdf> >

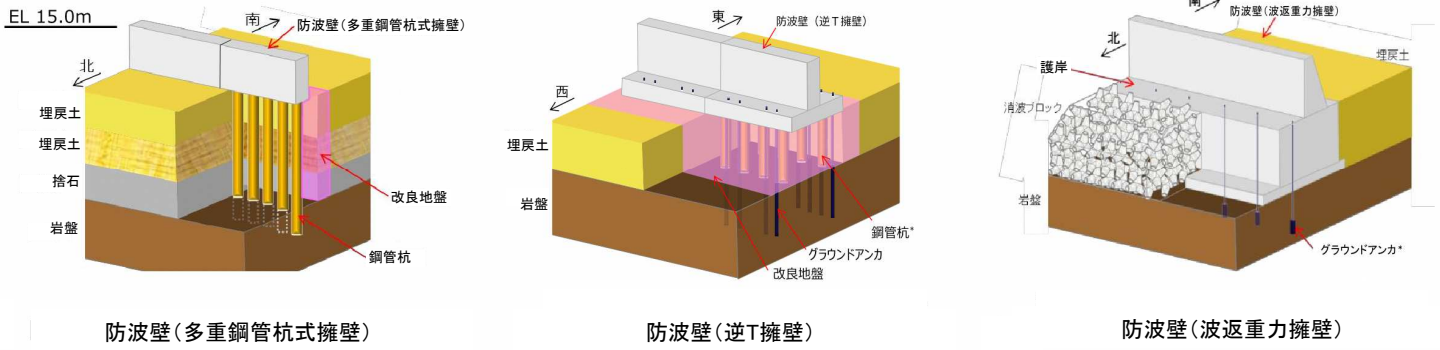
(2) 津波

耐津波設計に係る主な審査結果

- 防波壁に係る審査結果(①)
- 防波壁(波返重力擁壁、逆T擁壁)に係る審査結果
 - ✓ ケーソン中詰材の耐震補強対策及び改良地盤効果の確認(②)

①防波壁に係る審査結果

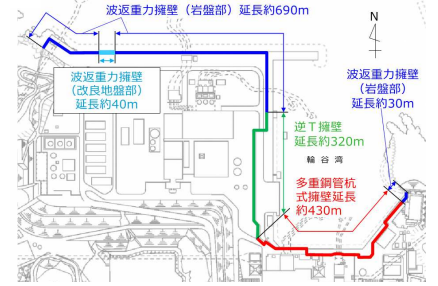
防波壁の構造概要図 (※1)



【確認結果】

防波壁については、以下のことを確認した。

- ①入力津波に対して、津波防護施設に要求される機能が十分に保持できる設計としていること
- ②津波による荷重と津波以外の荷重(余震による荷重、漂流物による荷重、積雪荷重及び風荷重)を適切に設定し、それらの組合せを考慮していること
- ③津波来襲後の再使用性や津波の繰り返しの作用を考慮して、作用する荷重に対し、それぞれの施設に要求される機能を十分に保持できる許容限界を設定していること、材料の応力がおおむね弾性範囲内に収まることを基本としていること

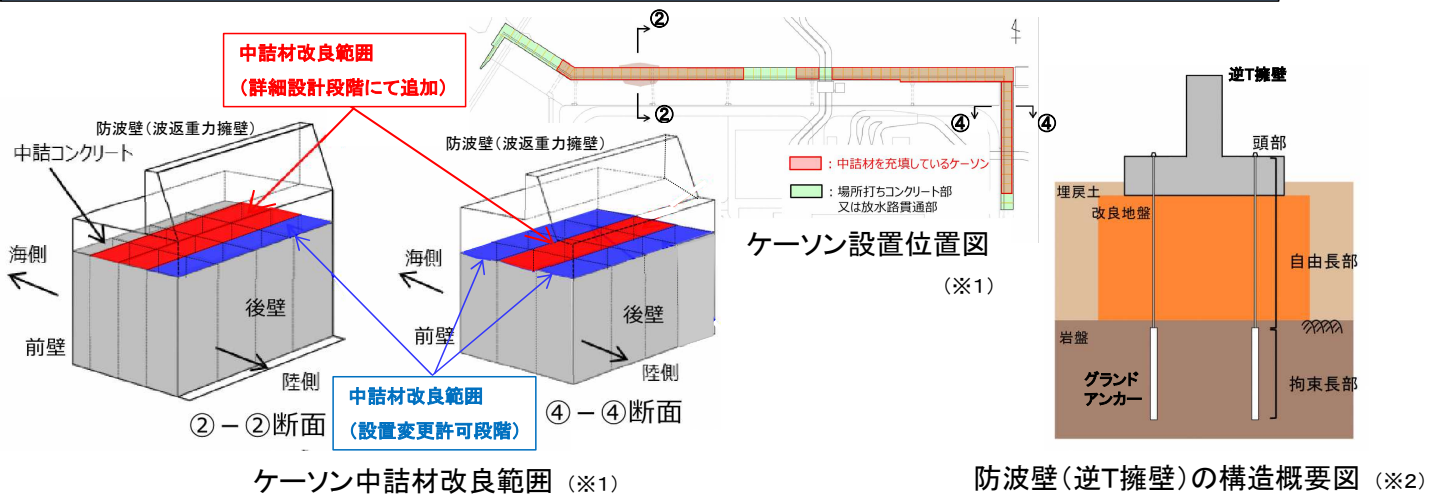


防波壁の位置図 (※1)

※ 漂流物衝突荷重については、FRP製船舶(総トン数19トン)を対象として、衝突解析により保守的に設定していることを確認した。

(※1) 第1096回審査会合資料(2022年12月1日)から一部抜粋、加筆 < <https://www2.nra.go.jp/data/000412032.pdf> >

②防波壁(波返重力擁壁、逆T擁壁)に係る審査結果 (ケーソン中詰材の耐震補強対策及び改良地盤効果の確認)



【確認結果】

防波壁(波返重力擁壁)については、下部を構成するケーソン内部に充填されたスラグ及び砂のすべてを改良固化する耐震補強を実施することにより、地震時及び津波時のそれぞれの荷重に対して主要な構造部材がおおむね弾性範囲にとどまる設計としていることを確認した。

防波壁(逆T擁壁)については、逆T擁壁の底面下を改良地盤に置き換えることにより、地震時及び津波時のそれぞれの荷重に対して主要な構造部材がおおむね弾性範囲にとどまる設計としていることを確認した。

(※1) 第1119回審査会合資料(2023年3月2日)から一部抜粋、加筆 < <https://www2.nra.go.jp/data/000421867.pdf> >
 (※2) 第1096回審査会合資料(2022年12月1日)から一部抜粋、加筆 < <https://www2.nra.go.jp/data/000412032.pdf> >

(3) その他自然現象

外部からの損傷の防止(火山事象)に係る審査結果

- 原子炉建物等の各建物、原子炉補機海水ポンプ等の屋外に設置している設備等は、設置許可申請書に基づく56cmの火山灰の堆積による荷重を考慮しても、構造健全性等が確保される設計であることを確認。
- 火山灰が施設の内部に入り込まないように、外気の入口にフィルタを設置することを確認。
- 火山灰に含まれる腐食性成分による腐食に対して、屋外に設置している設備等の安全機能が損なわれないように、設備の外面塗装等を実施することを確認。

外部からの損傷の防止(竜巻)に係る審査結果

- 風速92m/sの竜巻の風圧力及び気圧差による荷重、設計飛来物として選定した鋼製材の衝撃荷重に対して、原子炉建物等の各建物や竜巻防護対策設備(竜巻防護ネット、竜巻防護鋼板等)で防護できる設計であることを確認。
- 設計飛来物である鋼製材より運動エネルギー等が大きい敷地内の資機材等は、固縛等により飛来物とならない設計であることを確認。



竜巻防護ネットの設置イメージ

出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補足説明資料(2021年9月6日)から一部抜粋<<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA077004869>>

16

(4) 重大事故の発生を防止するその他の対策

内部火災対策に係る審査結果

- 発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生防止、感知設備及び消火設備の設置、火災の影響軽減の対策を行う設計であることを確認。
- 火災の感知設備は、消防法施行規則等に従って設置することを確認。

内部溢水対策に係る審査結果

- 地震で機器が破損すること等により溢水が発生しても、設備の安全機能が損なわれない設計であることを確認。
 - ✓ 没水(床に溜まった水により設備が沈むこと)しない高さに設備を設置。
 - ✓ 被水(設備に水がかかること)から防護するため、設備にカバーを設置。
 - ✓ 蒸気(設備が蒸気にさらされること)に対して、耐性を有する設計とする。
- 内部溢水の流入防止対策として水密扉等を設置するとともに、これらは基準地震動による地震力及び溢水による水圧に対して必要な強度を有する設計であることを確認。

電源に係る審査結果

- 外部電源について、220kV2回線と66kV1回線で構成するとともに、電線路の独立性及び物理的分離を確保する設計であることを確認。
- 非常用ディーゼル発電機等が7日間以上連続運転できるよう、燃料を貯蔵できる設計であることを確認。
- 全交流動力電源喪失時の対策として、ガスタービン発電機1台(予備1台)、高圧発電機車6台(予備1台)、常設の蓄電池及び可搬型の直流電源設備を整備するとともに、必要となる負荷に対して、必要な出力を有する設計であることを確認。

17

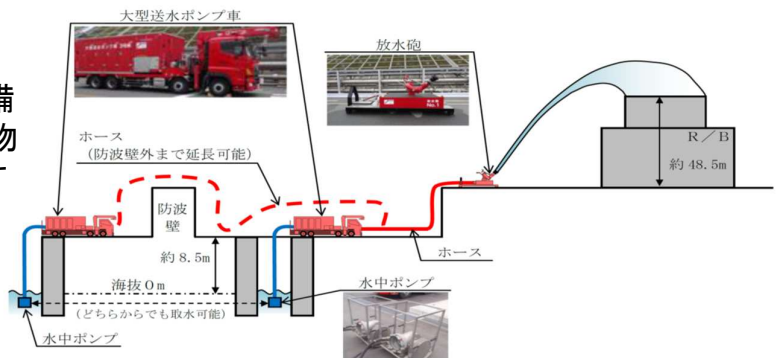
(5) 重大事故の発生を想定した対策

重大事故等対策に使用される設備に係る審査結果

- 重大事故等対策に使用される設備について、実証試験結果等から、重大事故時の環境(温度、圧力、放射線等)下でも健全性が維持される設計であることを確認。
- また、重大事故等時の荷重を考慮しても、必要な強度・耐震性を有する設計であることを確認。

発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に係る審査結果

- 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するため、大型送水ポンプ車、放水砲等により原子炉建屋へ放水する設備及び海洋への拡散抑制設備(放射性物質吸着材及びシルトフェンス)を整備することを確認。
- また、大型送水ポンプ車、放水砲等が必要な容量を有するものであることを確認。



出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補足説明資料(2021年9月6日)から一部抜粋(<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA077004869>)

発電用原子炉施設の大規模な損壊への対応に係る審査結果

- 大規模な自然災害や故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムが発生した場合の対応で使用する可搬型設備が、必要な容量を有する設計であることを確認。

18

設計及び工事の計画の審査結果

以上の確認の結果、

- 島根原子力発電所2号炉に関する「設計及び工事の計画」については、新規制基準に係る設置変更許可と整合し、技術基準に適合しているものと判断。
- 令和5年8月30日に設計及び工事の計画を認可。

19

2. 2. 保安規定の審査について

20

【手順や体制の整備】

◆ 許可で確認した自然現象等発生時、重大事故等時、大規模損壊時の体制(手順の整備、要員の配置、教育及び訓練の実施等)が保安規定に定められていることを確認。

➤ 手順の整備

- ・プラント状態の把握や事故の進展を予測する手順。
- ・最優先すべき操作等を迷うことなく判断し、実施する手順。
- ・設備等の使用手順。

➤ 体制の整備

- ・指揮命令システムの明確化。
- ・複数号機の同時発災への対応。
- ・重大事故等の中長期的な対応が必要となる場合に備えた支援体制の整備。

➤ アクセスルートの確保のための運用管理

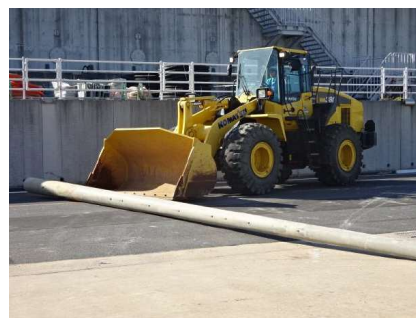
- ・想定される自然現象等を考慮しても移動に支障をきたすことのないよう複数のアクセスルートを確保。
- ・障害物を除去可能な重機を保管・使用できる要員の確保。

➤ 緊急時の訓練(重大事故体制)

- ・力量の維持・向上のための教育訓練、設置許可で確認した対策の成立性確認のための訓練の実施。



放射線防護具を着用した訓練(夜間)



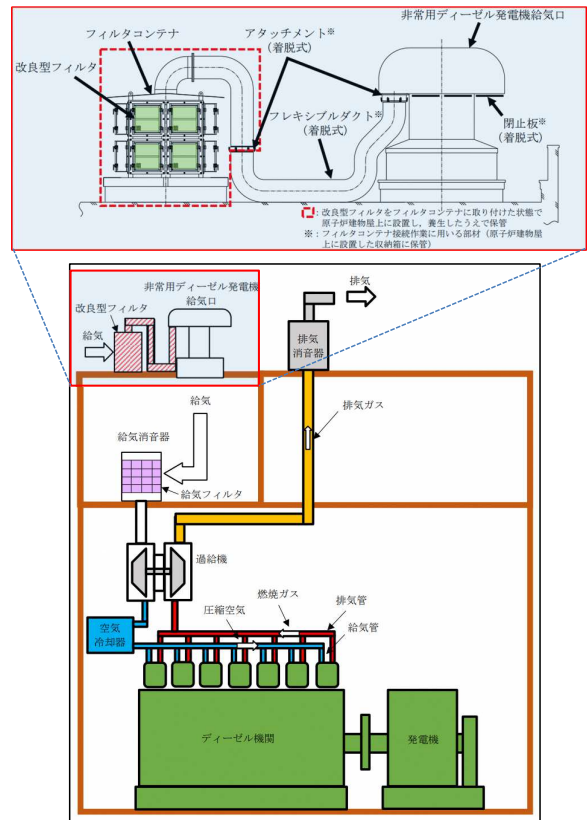
ホイールローダによる復旧

21

【手順や体制の整備】(火山影響等発生時)

◆ 火山影響等発生時の体制の整備について、以下の手順等を定めていることを確認した。

- ① 非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策として、非常用ディーゼル発電機の吸気口に改良型フィルタを取り付けること
- ② ①のほか、炉心を冷却するために必要な設備の機能を維持するための対策として、復水貯蔵タンクを水源とし、高圧原子炉代替注水系による炉心の冷却を行うこと
- ③ ②のほか、交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策として、復水貯蔵タンクを水源とし、原子炉隔離時冷却系による炉心の冷却を行うこと
- ④ その他必要な体制の整備として、緊急時対策所の居住性の確保、通信連絡設備の機能の確保等を実施すること



①非常用ディーゼル発電機の機能維持の対策概要

出典：第1229回原子力発電所の新規規制基準適合性に係る審査会合資料（令和6年2月22日）から抜粋 <<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA022030113>>

22

【原子炉格納容器ベントの原子炉建屋の水素防護対策としての位置付けの明確化】

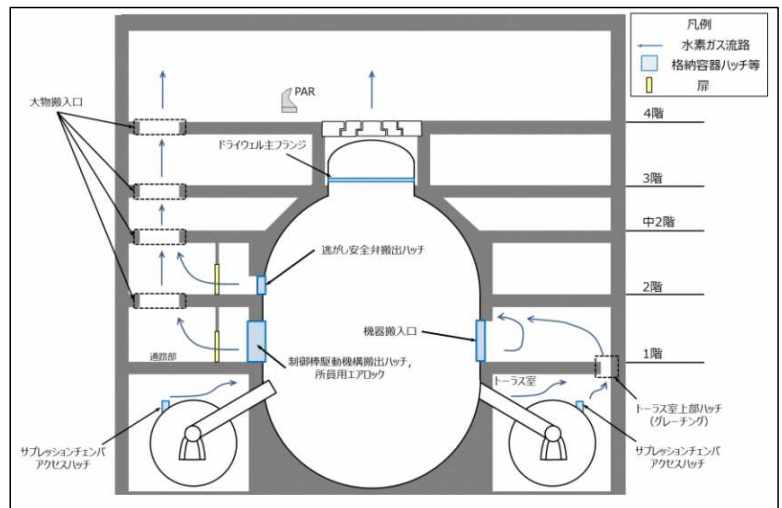
◆ 令和5年2月に基準が改正され、原子炉格納容器の破損防止を目的としている原子炉格納容器ベントについて、その目的に原子炉建屋の水素防護が追加されたことに関し、主に以下を確認した。

- ✓ 原子炉建物における水素爆発防止のための手順等として、原子炉建物の水素濃度が2.5vol%※に到達した場合は、格納容器ベントを実施すること

※原子炉棟4階以上に設置した水素濃度計が2.5vol%に到達した場合においても格納容器ベントを実施する運用としている

上記の判断基準については、主に以下を確認することで妥当と判断

- a. 原子炉棟4階よりも下層階からの水素の漏えいに対して、原子炉棟4階への水素の流路が確保されていること、また、可燃限界(4vol%)に対して、水素濃度計の計器誤差及び十分な操作余裕時間を考慮した裕度のある基準を設定していること
 - b. 下層階の局所エリアの水素濃度上昇に対する自主的な取り組みとして、局所エリアの扉を水素濃度が上昇する前に開放し、水素の排出を促進する手順等を再稼働までに整備すること
- ✓ 格納容器ベント実施の判断基準に達した場合には、格納容器ベントをためらわず実施するために、判断基準並びに判断及び操作の役割を明確にしていること



局所エリアから原子炉棟4階までの水素流路イメージ

出典：第1229回原子力発電所の新規規制基準適合性に係る審査会合資料（令和6年2月22日）から抜粋 <<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA022030113>>

23

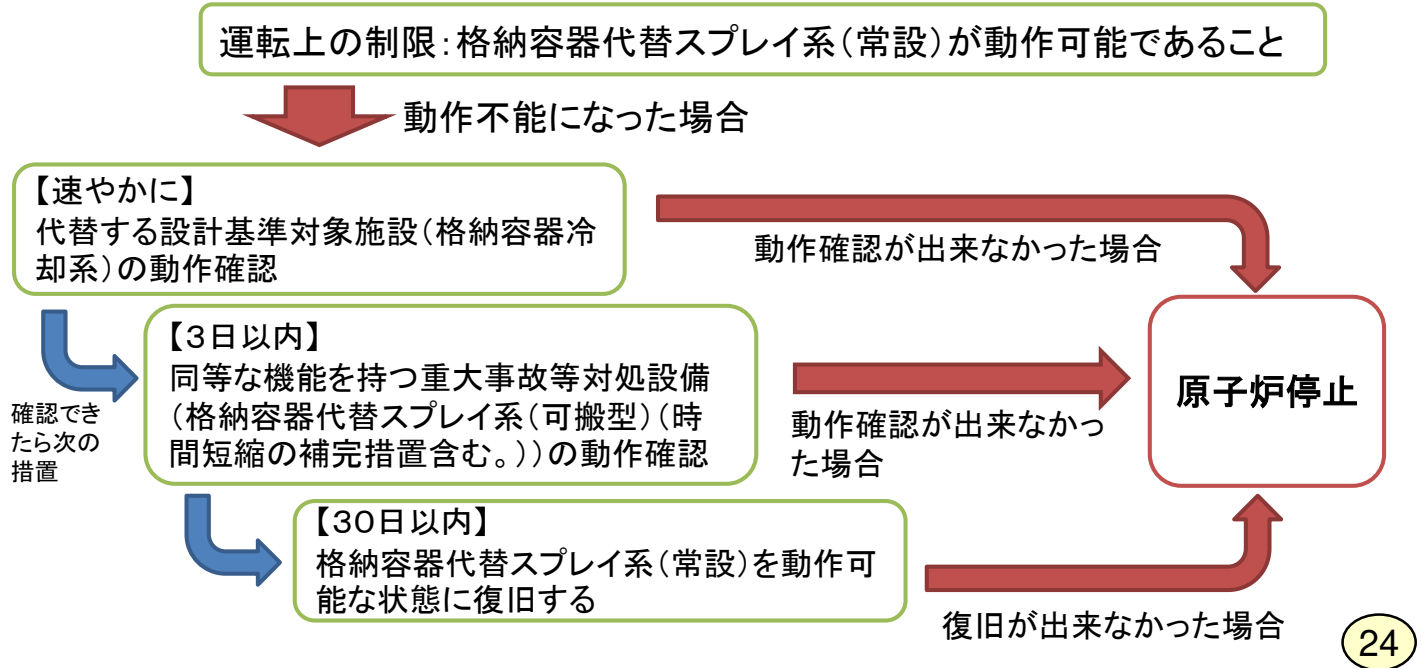
【運転上の制限の設定】

重大事故対策に必要な設備に運転上の制限が設定されていることを確認。

運転上の制限(LCO)とは・・・

保安規定において運転中に維持すべき設備の台数等を定めており、これを逸脱した場合には最終的に原子炉を停止することが必要となる。

(格納容器代替スプレイ系(常設)の例)



【安全文化の育成及び維持活動体制の見直し】

(1) 経緯

- 令和3年6月21日
中国電力から、原子力規制庁と締結した秘密保持に関する契約に基づき原子力規制庁から受領していた「実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイドにおける航空機等の特性等」(非公開ガイド)を平成27年4月23日に誤ってシュレッダーで廃棄していたと推定される旨の連絡があった(誤廃棄の発生から規制庁への連絡までに約6年が経過)。
- 令和3年9月15日 **令和3年度第32回原子力規制委員会**
非公開ガイドの誤廃棄及び報告遅れに関して、更田委員長(当時)から
 - 安全文化の劣化の兆候と捉えるべきこと
 - 中国電力は自社の言葉で改善に向けた姿勢を示すべきこと
 - 保安規定の審査の中で改善がなされているかどうか確認をしていくこと等の言及があった。

これらを踏まえ、今回の保安規定の審査においては、新規制基準その他バックフィットへの対応について確認するとともに、安全文化の育成及び維持活動体制の見直しや安全文化の改善に向けた取組がなされているかどうかについて確認を行った。

【安全文化の育成及び維持活動体制の見直し】

(2) 審査の概要(対策の導出)

➤ 中国電力における誤廃棄及び報告遅れ等に係る対策（保安規定の変更を伴うものは⑤～⑦）

- ① 本社組織の文書管理プロセスの見直し
- ② 本社組織におけるコンディションレポート登録に関する研修の実施
- ③ 本社組織に対する安全文化の育成及び維持活動の充実
- ④ 本社組織及び発電所組織（協会会社含む）に対する安全文化の監視・評価活動の実施
- ⑤ 安全文化の育成及び維持活動体制一元化について保安規定へ反映
- ⑥ 安全文化の監視・評価活動を実施する組織を保安規定へ反映
- ⑦ 非公開ガイドの誤廃棄及び報告遅れ等からの教訓の継承

【審査の経過】

令和5年3月28日審査会合

中国電力

安全文化の育成及び維持活動体制の見直しに係る変更内容として、⑤及び⑥の対策のみを行うと説明

審査チーム

非公開ガイドの誤廃棄及び報告遅れに係る原因分析から、どのように対策を導出したのかについて説明するよう指摘

令和5年12月7日審査会合

審査チーム

中国電力が非公開ガイドの誤廃棄及び報告遅れを安全文化における課題・劣化兆候と認識した上で行った原因分析の内容、同分析を踏まえて、①～⑦の対策を導出していること（この時点で①～④、⑦が追加。）を確認

26

【安全文化の育成及び維持活動体制の見直し】

(2) 審査の概要(対策の導出)

【件名：「特重非公開ガイド「実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイドにおける航空機等の特性等の制定について」の誤廃棄について」
分析対象事象：特重非公開ガイド誤廃棄事象判明時に直ちに規制庁へ報告すべきであったが、当該事象判明から約6年2カ月後に規制庁へ報告した。（報告遅れ）

| 分析対象要因 | 原因の追究 | | | | 原因の特定 | 対策 |
|---|-------------------------------------|--|--|---|--|---|
| | なぜ | なぜ | なぜ | なぜ | | |
| a 本社組織は、発電所から特重非公開ガイド誤廃棄事象判明の報告を受けた際、「秘密保持契約で報告が求められる盗難・紛失に該当しない事象（廃棄）であり、規制庁に直ちに報告する必要はない」と判断した。（2015年4月28日） | 本社組織は、当該事象への対応について、一部の関係者のみで検討した。 | 特重非公開ガイドは、「非QMS文書」であり不適合管理の適用外だった。 | | | 【原因1】特重非公開ガイドは「非QMS文書」の扱いであったため、CAPが適用されなかった。 | 【対策1】本社組織の文書管理プロセス見直し 特重非公開ガイドの扱いのQMSによる明確化を行う。 |
| | 本社組織は、秘密保持契約書で規定されていること以外は報告不要と考えた。 | 本社組織では、幅広く報告するという意識・習慣が十分ではなかった。 | 本社組織では、「報告する文化」が十分に育成されていなかった。 | 本社組織に対する「報告する文化」、「常に問いかける姿勢」を含む原子力安全文化を育成する施策が十分ではなかった。 | 【原因3】本社組織に対する原子力安全文化を育成する施策が十分ではなかった。 | 【対策3】本社組織に対する原子力安全文化の育成および維持活動の充実 本社組織の「常に問いかける姿勢」「報告する文化」を確かなものとするための施策を実施する。 |
| b 規制庁との秘密保持契約変更の面談の前に、本社組織は、特重非公開ガイド誤廃棄事象の存在を認識したが、「規制庁に直ちに報告する必要はない」とした過去（2015年4月28日）の判断を踏襲し、判断した。（2020年10月19日頃） | 本社組織は過去（2015年4月28日）の判断に疑問を持たなかった。 | 本社組織は、過去の判断（解釈）について、再検討する必要はないと考えた。 | 本社組織では、「常に問いかける姿勢」が十分に育成されていなかった。 | 本社組織に対する「報告する文化」、「常に問いかける姿勢」を含む原子力安全文化を育成する施策が十分ではなかった。 | 【原因1】と同じ。 | 【対策1】と同じ。 |
| | 本社組織は、当該事象への対応について、一部の関係者のみで検討した。 | 本社組織は、特重非公開ガイド誤廃棄事象の情報をCR登録しなかった。 | 本社組織は、QMS文書で規定しているプロセス以外は、不適合管理（CR登録）不要と考えた。 | 本社組織は、積極的にCR登録するという認識が不足していた。 | 【原因2】本社組織のCR登録に対する意識が浸透していなかったため、問題が組織内で共有されなかった。 | 【対策2】本社組織におけるCR登録に関する教育の実施 CR登録に関する教育をQMSの教育項目として設定し、定期的の実施する。 |
| c 本社組織の原子力安全文化の課題を十分に検出できなかった。 | 原子力安全文化の状態を分析・評価するためのデータが十分でなかった。 | 原子力安全文化の状態を分析・評価するための、客観的なデータを収集していなかった。 | 本社組織・発電所組織における「ふるまい」や「判断」等を客観的データとして収集し、分析・評価する体制およびプロセスがなかった。 | 【原因4】本社組織・発電所組織における原子力安全文化の状態を、客観的に分析・評価する体制およびプロセスがなかった。 | 【対策4】本社組織・発電所組織等における原子力安全文化の監視・評価活動の実施 本社組織・発電所組織（協会会社含む）を対象とする監視・評価活動により、「ふるまい」や「判断」等を客観的に観察して収集したデータを分析・評価し、原子力安全文化の課題および劣化兆候を早期に把握するための体制整備およびプロセス構築を行う。 | |

原因分析図

「本部不適合等管理手順書」人的過誤分析実施手順に従い分析を実施

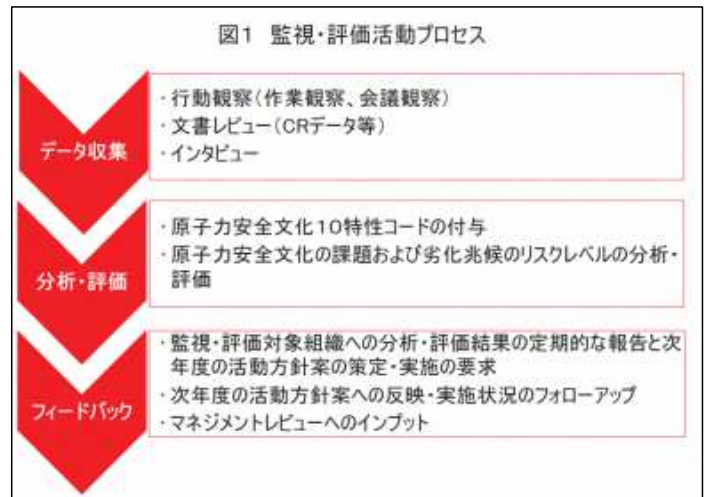
27

【安全文化の育成及び維持活動体制の見直し】

(3) 審査の概要 (対策①～④)

審査チームは、これら①～⑦の対策の内容について、主に以下のことから、安全文化の改善に向けた取組がなされていることを確認した。

- ① 文書管理プロセスの見直しについて、非公開ガイドを品質マネジメント文書に位置付けていること(令和3年8月実施済)
- ② 研修の実施について、教育訓練に係る手順書を改定し、本社組織に対するコンディションレポート登録に関する教育を追加し、令和6年度から実施する計画としていること
- ③ 安全文化の育成及び維持について、令和6年度から安全文化の育成及び維持に係る研修等を本社組織に対しても新規に実施する計画としていること
- ④ 安全文化の監視・評価活動について、電源事業本部において、安全文化の監視・評価活動の試行を令和5年7月に開始。同試行では本社及び発電所で実施した行動観察等によりデータを収集し、安全文化の特性について分析した上で、安全文化の状態として組織の相対的な強み及び弱みを考察していること



(中国電力(株)島根原子力発電所2号炉審査資料(令和6年5月24日)から一部抜粋
<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA100002656>)

【安全文化の育成及び維持活動体制の見直し】

(3) 審査の概要 (対策①～④)

原子力安全文化の監視・評価(試行)の結果

原子力安全文化の状態の評価結果

観察された主なふるまいと原子力安全文化トレイツ

- 再稼働PJ会議、事業者検査PJ【LA.1安全に関する戦略的関与】【LA.4資源】
 - ・本社・発電所の幹部と各タスクリーダーは、それぞれのタスク進捗や懸案事項対応を踏まえたマネジメントを実施し、円滑に他タスクとの連携・調整・リスク解消ができています。
 - ・本社から約50名の事業者検査の応接者を派遣し、本社・発電所が一丸となって対応。工事工程の見直しや更なる本社からの応援派遣等により対応できている。
- 発電所朝会【CO.4期待】【LA.1安全に関する戦略的関与】
 - ・日々の所長の期待事項の伝達、プラント状況とリスク評価、運転経験の共有等が行われている。
- チェーンブロックの定位置管理【WP.1作業管理】【LA.1安全に関する戦略的関与】
 - ・定位置マーキングにより、使用後のチェーンブロックが常に適切な位置に戻されることを促すことで、作業安全上/機器保護上のリスクを低下させている。
- ファンダメンタルズ通信の発行【LA.2リーダーの判断と行動】【CO.4期待】
 - ・発電所管理職は、ファンダメンタルズの浸透・理解のため、毎週、ファンダメンタルズ通信を発信することで、効果的な伝達に取り組んでいる。これにより、発電所員の原子力安全最優先の意識向上に寄与している。
- 現場ウォークダウン【PA.1業務の理解と遵守】
 - ・足場仮設工事を実施していた作業員は、壁面側へ移動する際にグットの上面に乗って移動(作業)していた。
- 死亡災害の発生(原因)【PA.1業務の理解と遵守】【QA.1リスクの認識】
 - ・2023年12月21日、2号機廃棄物処理建物(放射線管理区域外)下部において、地盤掘削工事の作業に従事していた協力会社社員が、落下したコンクリート塊の下敷きになり死亡する災害が発生した。
 - ・コンクリートを残置した状態で落下防止措置の実施を含めた作業手順の変更を行わず、作業を実施した。
 - ・重量物の落下による災害の危険性に対する認識が薄かった。
- 技術訓練における受講者のふるまい【QA.1リスクの認識】
 - ・受講者が必要な個人保護具を装着せずに、制御盤の点検作業を実施した。
 - ・受講者は、使用済みの工具類を床に置いたまま別の作業をしたり、使用しない工具を片手に持ったまま測定器の操作することがあった。

原子力安全文化の状態

《強み》

【LA.強いリーダーシップ】【CO.良好なコミュニケーション】
 発電所組織内に対しては、発電所幹部・上級管理層による原子力安全を達成するための継続的な期待事項の伝達(ファンダメンタルズ通信、朝会での情報発信)や、リスクに対する考慮や資源の配分など、リーダーシップ・マネジメントが発揮されている。これによって、発電所所員における高い改善意欲の姿勢が表れ、スキル向上や緊急時対応の改善、現場のリスクを低減するプログラムの導入(チェーンブロック管理等)などに寄与している。

《弱み》

【PA.安全に関する責任】【QA.問いかける姿勢】
 一部の経験の少ない当社社員や協会社社員は、ルールを十分に理解した行動をしていないことがある。また、ルールに従った作業手順の変更や危険性の認識不足が原因となり、協会社社員が死亡する災害も発生した。これらは、自らの安全に関する責任意識の不足だけでなく、適切でないふるまいを正すために積極的に他者へ関与する姿勢が不足していることも寄与しているものと考察される。

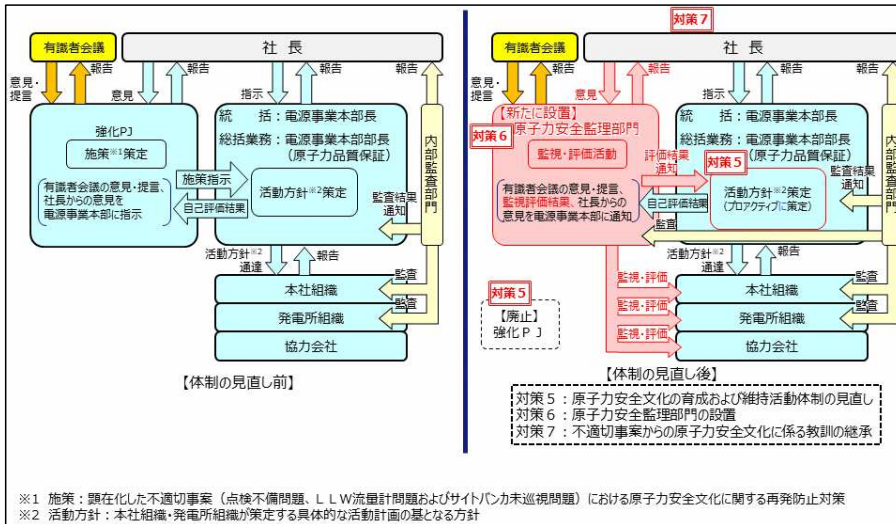
《考察》
 島根原子力発電所に携わるすべての人を「ワンチーム」として考え、原子力安全の達成と継続的な安定運転のために積極的に互いに関わり合う意識変容の取組みが、これらの弱み解消に寄与するものと考えられる。

(中国電力(株)島根原子力発電所2号炉審査資料(令和6年5月24日)から一部抜粋
<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA100002656>)

【安全文化の育成及び維持活動体制の見直し】

(3) 審査の概要 (対策⑤、⑥)

- ⑤ 安全文化の育成及び維持活動の体制について、現行の体制では、過去に起こった不適切事案における再発防止に主眼を置いており、未然防止を含む将来を見据えた視点に弱みがあることなどから、現場の実態を捉えた自主的かつプロアクティブな活動方針を策定するため、体制を見直し、安全文化の育成及び維持活動を電源事業本部に集約するとしていること
- ⑥ 監視・評価活動を行う組織について、令和5年12月7日の審査会合において、安全文化の監視・評価活動も電源事業本部が自ら行うとしていた中国電力の案に対し、審査チームは、監視・評価組織を電源事業本部内部又は外部のいずれに置くことが適切か検討するよう指摘した。
この指摘について、令和6年2月22日の審査会合において、中国電力は、安全文化の監視・評価活動の客観性を高め、より効果的なものとするため、電源事業本部から独立した社長直属の新たな部門を設置するよう体制を見直しとしたこと



(中国電力(株)島根原子力発電所2号炉審査資料
 (令和6年5月24日)から一部抜粋
<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA100002656>)

30

【安全文化の育成及び維持活動体制の見直し】

(3) 審査の概要 (対策⑦)

- ⑦ 教訓の継承について、非公開ガイドの誤廃棄及び報告遅れ等からの教訓を踏まえた安全文化に関する原子力事業者の責務として、『社長は、当社のトップとして、社外からの意見も取り入れながら、安全文化の状態の自己評価と監視に取り組み、保安活動に携わるすべての人の「常に問いかける姿勢」「報告する文化」をはじめとする安全文化について、絶えず育成し、および維持する。』ことを保安規定に明記するとしていること

不適切事案からの原子力安全文化に係る教訓を踏まえた更なる対策

▶ 過去の不適切事案からの原子力安全文化に係る教訓や特重非公開ガイド誤廃棄事案の報告遅れの教訓を踏まえ、同様な事案を再び起こさないようにするため、更なる対策を行う。

【過去の不適切事案からの原子力安全文化に係る教訓】

- ・ ①「常に問いかける姿勢」「報告する文化」が、②発電所組織および保安業務に携わる協力会社の一人ひとりに十分に浸透していなかった。

【特重非公開ガイド誤廃棄事案の報告遅れの原因のうち継承すべき教訓】

- ・ ③本社組織に対する原子力安全文化を育成する施策が十分ではなかった。【原因3】
- ・ 本社組織・発電所組織における④原子力安全文化の状態を、客観的に分析・評価する体制およびプロセスがなかった。【原因4】

対策7：不適切事案からの原子力安全文化に係る教訓の継承

今後、同様な事案を再び起こさないようにするための更なる対策として、教訓を踏まえた以下の事項を継承していくことが必要であり、これを当社の原子力事業者としての責務として、保安規定第2条の3（安全文化の育成および維持）に記載する。

- 特重非公開ガイド誤廃棄事案の報告遅れも含めた過去の不適切事案から得られた原子力安全文化の教訓である ①「常に問いかける姿勢」「報告する文化」を忘れないこと。
- 外部からの意見も取り入れながら、④安全文化の状態の自己評価と監視に取り組み、②③保安活動に携わるすべての人の原子力安全文化を育成し、および維持すること。

(注) 丸囲み数字下線部は、教訓と対策7として継承する事項との関係を示している。

(中国電力(株)島根原子力発電所2号炉審査資料
 (令和6年5月24日)から一部抜粋
<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA100002656>)

31

以上の確認の結果、

- 島根原子力発電所2号炉に関する「保安規定」については、新規制基準に係る設置変更許可と整合し、「災害の防止上十分でないもの」に該当しないと判断。
- 令和6年5月30日に保安規定を認可。

原子力規制委員会としての結論

以上のことから、島根原子力発電所2号炉に関する

- 「設置変更許可」の内容については、新規規制基準に適合しているものと判断し、令和3年9月15日に許可。
- 「設計及び工事の計画」の内容については、認可基準に適合しているものと判断し、令和5年8月30日に認可。
- 「保安規定」の内容については、認可基準に適合しているものと判断し、令和6年5月30日に認可。

3. 今後の予定

- 現在、事業者が、使用前事業者検査により設備の基準適合性等について確認を行っており、原子力規制委員会は、当該検査が適切に実施され、設備が規制基準に適合していることについて、引き続き、原子力規制検査により確認していく。
- また、重大事故等対策に係る訓練の実施状況、安全文化の改善に向けた取組についても、原子力規制検査において監視していく。

島根原子力発電所2号機に係る使用前確認の状況

1. 使用前確認の申請状況

2023年 9月11日 島根2号機の新規制基準適合性に係る使用前確認申請を受理
 2024年 4月30日 使用前確認申請の変更を受理（使用前事業者検査の期日の変更）

- ・ 使用前事業者検査の実施期間： 2023年 9月～2024年12月
- ・ 炉内に燃料体を挿入して試験を行う時期： 2024年10月
- ・ 原子炉を臨界にさせて試験を行う時期： 2024年12月
- ・ 発電用原子炉施設の使用開始の予定時期： 2025年 1月

2. 使用前確認に係る原子力規制検査の状況

- 事業者は、法令に基づき、新規制基準適合のための施設に係る工事が、
 ①認可を受けた設計及び工事の計画に従っていること
 ②技術上の基準に適合するものであること
 について、使用前事業者検査を実施し、確認する必要があります。
- 原子力規制委員会は、事業者による検査が適切に行われ、発電用原子炉施設が前述の①、②に適合することについて、原子力規制検査を実施し、その結果に基づき使用前確認を行うこととなります。
- 現在までに、例えば、新たに設置した原子炉を冷却するポンプや非常用のガスタービン発電機などについて使用前事業者検査が行われており、原子力規制委員会は、原子力規制検査により現場への立入りや記録等の確認を行っています。
- 今後計画されている使用前事業者検査についても、引き続き、原子力規制検査により、厳格な監視を行ってまいります。

審査・検査の流れ

