

試験炉 SDP 評価に係る第 3 回意見交換会資料

令和 6 年 2 月 2 日

核燃料施設等監視部門

監視班作成

1. 経緯

前回（12 月 26 日）の面談において、各原子炉設置者から提出された事例検証を踏まえた意見を総括し、いわゆる矮小な事案が「追加対応なし」と評価されていないことについて、原子力規制庁が改善策を提案し、概ね了承を頂いた。それを踏まえ、各原子炉設置者については、事例研究にあたり、「GI0008 検査気付き事項のスクリーニングに関するガイド」を参考にして、初期境界評価を行うための簡易評価フロー案（以下「SDP フロー（案）」という。）で評価すべき検査指摘事項に該当する事案を選定し、改めて、SDP フロー（案）による試評価の協力をお願いした。

2. 試評価の結果（別紙 1 ①及び別紙 1 ②）

事例検討の方法については、SDP フロー（案）の全てのパスを通る事例を評価したことにより、各パスに対する評価ができた。

評価結果については、設置者と当方に相違があるものが一部あるものの、前回の試行から、適切にスクリーニングを行ったことにより、いわゆる矮小な検査気付き事項が検査指摘事項にならないこと、検査指摘事項になった事例については、法令要求（許認可）の範囲内であれば、全て「追加対応なし」となり、かつ法令要求（許認可）の範囲を超えたものが全て「SERP」による評価となること。これらの結果により、SDP フロー（案）による評価ができると考えている。

3 ガイド改正の骨子（別紙 2）

今までの議論を踏まえた、ガイド改正案の骨子を示す。ガイドの運用に関する以下の留意事項（案）については、以下のとおり。

【留意事項（案）】

①（SDP フロー（案）で評価しない施設）

- ・廃止措置中で、敷地から既に燃料を搬出した施設は、性能維持施設が故障しても、原子力安全に係る監視領域（小分類）に関連付けられないことから、監視領域（小分類）に悪影響を及ぼすことがなく、原子力安全に関する指摘事項とならない。このため、これらの施設に対する重要度評価について、当該附属書では評価せず、従業員被ばくや公衆の被ばくに関する放射線安全に係る附属書 3（従業員放射線安全に関する重要度評価ガイド）及び附属書 4（公衆放射線安全に関する重要度評価ガイド）のみを適用する。

②（SDP フロー（案）で評価しない事象）

- ・多量の放射性物質等を放出する事故（B-DBA）は敷地周辺の公衆に対して、過度の被ばく（5mSv）を与えるおそれがあるもので、当該事故に関連する検査指摘事項の場合、安全確保の機能又は性能への影響が限定的かつ極めて小さなものとならない蓋然性が高いため、当該附属書10は適用するが、SDPフロー（案）を用いずにSERPによる評価を原則とする。

③（SDPフロー（案）における各パスの判断の基準）

- ・安全施設が規制要求（許認可）を満たすことができない場合は、原子力安全に与える影響が限定的かつ極めて小さいと判断できないため、SERPによる評価となる。

④（廃止措置中の施設の読み替え）

- ・廃止措置中の性能維持施設について、廃止措置計画の中で性能を維持し、施設管理を求めているため、安全施設と同等な扱いとなるため、性能維持施設を安全施設として、読み替えることが適切である。また、多重化又は多様化を求めている性能維持施設が性能維持できなくなると、施設の安全に与える影響が大きいため、多重化又は多様化を求めている性能維持施設については、重要安全施設と読み替えることが適切である。

3. 今後の予定

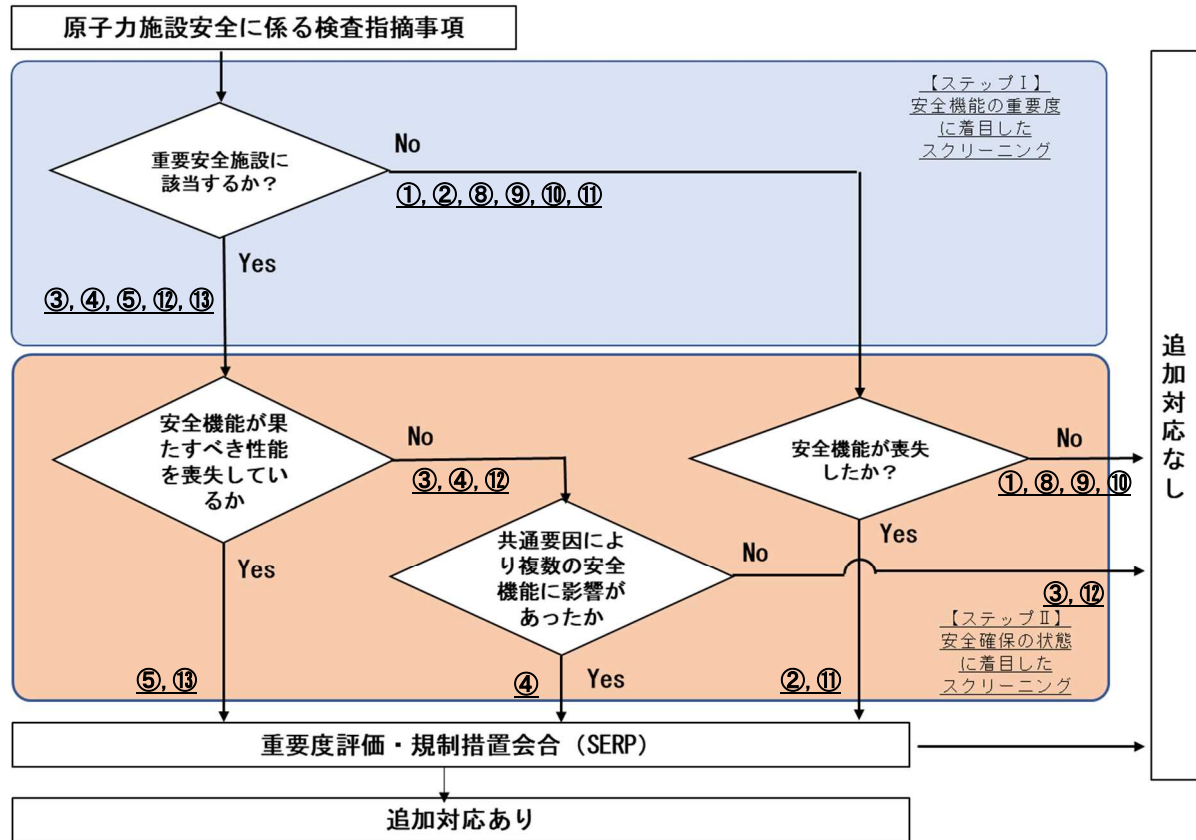
- ・2月中旬 今回面談において再度議論するものがあれば、面談を実施

以上

事例 番号	事例名	内容	劣化した機器名	機器の種別	安全機能	法令要求	劣化の状態	監視領域（小分類）	監視領域（小分類）に与える悪影響	劣化の判定 監視領域（小分類） に与える悪影響	スクリーニング 結果	評価フロー案による評価結果	重要度評 価結果
①	1 次主冷却系の 流量異常	定格出力運転中に運転員が意図せず制御盤にある 1 次主循環ポンプの流量制御系を操作したことにより流量が低下し、1 次主冷却材流量低の警報発報（ブアラーム）に至った。運転員はその操作が誤操作であることを認識していなかった。一時的に冷却材流量が定格値を下回る状態となり、冷却材温度に若干の変化が確認されたものの、警報発報後、すぐに誤操作に気づき、当直長の指示により、直ちに同制御系を元の状態に復旧し、流量を定格値に復帰させた。 本件において運転員が誤操作した要因は、操作対象の機器を取り違えたことによるものであった。	1 次主循環ポン プ	安全施設	1次冷却材漏えい 量の低減機能		一次的に流量 低下	発生防止 記載なし	運転員の誤操作により、1 次主冷却材の 流量に変化を与えたことから、監視領域 の目的に悪影響を及ぼした。	悪影響あり	指摘事項	○重要安全施設に該当するか？ → 1 次主循環ポンプの流量制御系は重要安全施設ではないため「No」に該当する。 ○安全機能が喪失したか？ → 冷却機能は喪失していないため、「No」に該当する。	追加対応 なし
②	2 次冷却設備の 冷却水噴出	原子炉運転中に、2 次冷却設備の圧力低や流量低等の警報が発報し、原子炉が緊急停止した。 その後の調査で、配管破断による冷却水の噴出であると確認するとともに、配管が減肉していたことを確認した。 当該付近部は配管肉厚を定期的に測定していたが、規定値をわずかに満足していなかった。しかし、担当の判断で「良」とされ、施設管理者まで報告されていなかった。	2 次冷却配管	安全施設	2 次冷却設備		2 次冷却配管 破断	発生防止→拡大防止・ 影響緩和 ヒューマン・パフォー マンス	2 次系配管の破断により、2 次冷却材が 漏えいし、冷却機能が低下したことから、監視領域の目的に悪影響を及ぼし た。	悪影響あり	指摘事項	○重要安全施設に該当するか？ →2次冷却設備は重要安全施設に該当しないため、「No」に該当する。 ○安全機能が喪失したか？ →配管からの冷却材漏えいが発生したことから、「Yes」に該当する。	SERP
③	1 次主冷却系の 1 系統における ポンプモータ引 継ぎ失敗	外部電源喪失に伴う原子炉スクラム時において 1 次主循環ポンプの運転を駆動用主電動機からポンプモータに引き継ぐ際に、2 系統あるうちの 1 系統においてポンプモータへの引き続きに失敗した。原子炉の冷却は、1 系統のポンプモータによる強制循環で達成したため、機能の喪失には至らなかった。 原因を調査したところ、ポンプモータの起動を司る制御回路の設定値を保守時に誤って設定したため、引き継ぎの回転数まで達しても起動信号が発信されなかったことが判明した。	1 次主循環ポン プポンプモータ	重要安全施設	原子炉停止後の除 熱機能		1 次主循環ポン プポンプモータの起動 不能	拡大防止・影響緩和 記載なし	2 次系のポンプモータの引継ぎ失敗により、冷却機能が低下したことから、監視 領域の目的に悪影響を及ぼした。	悪影響あり	指摘事項	○重要安全施設に該当するか？ → 1 次主循環ポンプのポンプモータは重要安全施設であるため、「Yes」に該当する。 ○安全機能が果たすべき性能を喪失しているか？ → 原子炉の冷却は、2 系統あるうちの 1 系統のポンプモータによる強制循環で達成したため、機能を喪失していないことから、「No」に該当する。 ○共通要因により複数の安全機能に影響したか？ → 2 系統あるうちの 1 系統のポンプモータの起動を司る制御回路のみ不適切な設定値となっていたことから、「No」に該当する。	追加対応 なし
④	崩壊熱除去系の 循環ポンプ不 作動	崩壊熱除去運転中の崩壊熱除去系について、A 系統について循環ポンプの絶縁抵抗測定のため運転していた循環ポンプを停止し、絶縁抵抗測定を実施した。この間、B 系統の循環ポンプにて崩壊熱除去運転を継続していた。A 系統の測定終了後、B 系統の循環ポンプの絶縁抵抗測定を行うため、A 系統の循環ポンプを起動しようとしたが、循環ポンプが予備機を含め起動しなかった。このため、B 系統での崩壊熱除去運転を継続した。 調査を行ったところ、絶縁抵抗測定の際に、手順書に定められた電圧より高い電圧が印加され、電磁接触器が故障したことを確認した。 ※崩壊熱除去系は、独立 2 系統で、1 系統で崩壊熱除去が可能な設計。さらに、それぞれの系統に 2 台の循環ポンプ（1 台は予備機で、運転中の循環ポンプが停止したら自動起動する設計）を有している。	A 系統の循環ポン プ	重要安全施設	炉心冷却		A 系統の循環ポン プの起動不 能	拡大防止・影響緩和 設備のパフォーマンス	崩壊熱除去ポンプが起動しないことにより、崩壊熱除去機能が喪失したことから、監視領域の目的に悪影響を及ぼし た。	悪影響あり	指摘事項	○重要安全施設に該当するか？ → 崩壊熱除去系は重要安全施設であるため、「Yes」に該当する。 ○安全機能が果たすべき性能を喪失しているか？ → B 系統により崩壊熱除去が継続され、機能は喪失していないことから、「No」に該当する。 ○共通要因により複数の安全機能に影響したか？ → 絶縁抵抗測定において、2 台の循環ポンプに高い電圧を印加したことから、「Yes」に該当する。	SERP
⑤	制御棒の組立不 良による制御棒 挿入不可事象	原子炉起動日の出力上昇中、自動制御により原子炉出力を一定に保つための制御棒 1 本（R-1）が動作不能となり、原子炉出力が目標出力（15MW）の +10% まで上昇し、「誤差出力大」のリバース信号により R-1 制御棒を含む全制御棒が挿入され、原子炉が未臨界となった。 なお、本事象において、他の警報回路、安全保護回路の発報はなく、燃料その他の炉心構造物の損傷や変形は確認されなかった。 調査のため、原子炉を停止し当該制御棒を炉心から取り出したところ、中性子吸収体とフォロー燃料の差し込みが不十分であり、中性子吸収体の中心軸がフォロー燃料の中心軸に対して斜めに取り付けられていることが判明した。中性子吸収体が斜めに取り付けられたことにより、制御棒が「曲がった」状態で炉心に装荷された結果、制御棒案内管と中性子吸収体が干渉し、動作を妨げた結果、正常な出力制御が行われなかったものと結論付けた。 原因として、当該運転サイクルの前に R-1 制御棒のフォロー燃料の交換を行っており、その際の組付け不良が考えられたため、作業に当たった作業員に確認したところ、制御棒及び中性子吸収体を取り付けた際の接続状態の確認を怠っていたことが判明した。 中性子吸収体は、下部にフォロー燃料との接続用のツメを有しており、このツメ部をフォロー燃料に押し込むことで両者が連結される構造である。燃料交換の作業要領では、フォロー燃料に中性子吸収体を組み付ける際は、それらの接続状態について作業監督者により確認することが定められていたが、当該作業に当たった作業監督者はその確認を怠り、結果として組付け不良が発生したと判断した。	制御棒	重要安全施設	原子炉の緊急停止 及び未臨界維持		制御棒が動作 不能	発生防止 設計管理	制御棒 1 本が動作不能により、過剰な反応度の印加防止機能が喪失したことから、監視領域の目的に悪影響を及ぼし た。	悪影響あり	指摘事項	○重要安全施設に該当するか？ → 制御棒は重要安全施設であるため「Yes」に該当する。 ○安全機能が喪失したか？ → 制御棒が曲がった状態で組付けられ、制御棒案内管と干渉した結果、制御棒 1 本の動作不良により目標出力を超えた出力となったことから、過剰な反応度が印加されたことになり「Yes」に該当する。	SERP
⑥	外部電源喪失	外部の商用電源から受電している事業所内の受電所（一般施設）において、受変電設備の何らかの故障により所内施設への送電が停止した。送電先の当該原子炉施設への給電が停止した結果、外部電源喪失により、原子炉はスクラムし、非常用ディーゼル発電機が 2 基とも起動した。原子炉は安全に自動停止し、原子炉の冷却及び未臨界維持、監視を継続して達成している。	-	-	-	-	商用電源の喪 失	関連付けなし	-	-	指摘事項ではない	-	-
⑦	原子炉建家入口 気密扉の気密性 低下	原子炉運転中の巡視点検において、巡視者が原子炉建家に入域する際、建家入口の気密扉（二重扉）のうち建家内側の扉から空気の吸い込み音がしていることに気付いた。スモークテスターにより調査したところ、扉の下部から建家内に空気を吸い込んでいることを確認した。 原因調査のため外側扉を閉め、開放禁止措置をとった上で内側扉を開放したところ、扉と原子炉建家 1 階床面の間に脚立の滑り止めキャップが落ちていることを確認した。当該滑り止めキャップは△△課所有の脚立に取り付けられていたものであり、当日の日勤者が蛍光灯交換のため脚立を持ち込んだものであった。脚立を持ち込んだ際に気密扉のパッキンの当たり面に脚立の脚を挟み込んだものの、当該日勤者がそれに気づかないまま脚立を運搬したため、滑り止めキャップだけがパッキンと扉の間に挟まれた状態で残され、その隙間から空気を吸い込んでいたものと判断した。 なお、外側扉には異常はなく、正常に開閉し気密性も確保されていることを確認した。	建家入口の気密 扉（二重扉）の うち建家内側の 扉	安全施設	放射性物質の閉じ 込め、遮蔽及び放 出低減		建家入口の気 密扉（二重 扉）のうち建 家内側の扉が 完全閉止不可	閉じ込めの維持（格納 容器の機能維持） 設計管理	気密扉の内側扉に異物の噛み込みにより、原子炉格納施設に影響を与える可能性があったが、外側扉の機密性能が健全であることから、監視領域の目的に悪影響を及ぼしていない。	悪影響なし	指摘事項ではない	-	-
⑧	炉室建家内壁の 剥離	定期事業者検査で炉室建家の外観点検を実施したところ、建家内壁の一部に剥離が発生しているのを発見した。該当箇所は、毎日の日常巡視で確認している場所であったが、日常巡視で発見されずに長期に亘り当該事象を確認できなかった。 その後の聞き取りで、点検者は、炉室建家内壁の剥離があることに気付いていたものの、軽微であり問題ないものとし、施設管理者に報告することもなく、そのままとしていたことが確認された。	建家内壁	性能維持施設	放射性物質の閉じ 込め、遮蔽及び放 出低減		建家内壁の一部剥 離	閉じ込めの維持（制御 室と建家、非常用排気 設備等の放射性物質バ リアの機能維持） 設計管理	炉室建家の内壁の剥離により、建家の閉 じ込め機能に影響を与えたことから、監視領域の目的に悪影響を及ぼした。	悪影響あり	指摘事項	○重要安全施設に該当するか？ → 炉室建家は重要安全施設ではないため「No」に該当する。 ○安全機能が喪失したか？ → 炉室建家の剥離は建家内壁表面に限定されており、放射性物質の閉じ込め機能は維持できていたと判断できることから、「No」に該当する。	追加対応 なし

事例 番号	事例名	内容	劣化した機器名	機器の種別	安全機能	法令要求	劣化の状態	監視領域（小分類）	監視領域（小分類）に与える悪影響	劣化の判定 監視領域（小分類） に与える悪影響	スクリーニング 結果	評価フロー案による評価結果	重要度評 価結果
⑨	原子炉運転中の 過度の出力上昇	運転中に計測制御系の核計装である線型出力系の検出器の設置ミスにより適切な出力が表示されず、運転員が目標出力を目指して出力上昇をさせていたところ、安全出力系が作動し原子炉がスクラムした。 その後の聞き取りにより、炉心構成を行った担当者が検出器の配置を誤り、また起動前の点検において手順書に記載されていた確認を怠ったため、誤った配置のまま運転が実施されたことが確認された。なお、安全保護系である安全出力系の核計装検出器は天井に設置されており、本件の誤配置の影響を受けないため、安全保護系の核計装の機能は喪失していない。	計測制御系の核計装である線型出力系の検出器	安全施設	プラント計測、制御		計測制御系の核計装である線型出力系の検出器が検出不能	発生防止設計管理	核計装の検出器を設置ミスしたことにより、計測制御系の検出器が適切な出力表示ができないことから、監視領域の目的に悪影響を及ぼした。	悪影響あり	指摘事項	○重要安全施設に該当するか？ →計測制御系の核計装設備は重要安全施設ではないため「No」に該当する。 ○安全機能が喪失したか？ →安全保護系である安全出力系の核計装検出器は天井に設置されており、本件の誤配置の影響を受けないため、安全保護系の核計装の機能は喪失していないことから、「No」に該当する。	追加対応なし
⑩	原子炉運転中の 過度の水位上昇	原子炉運転中に給水停止スイッチの上昇制限水位を不適切に設定したため、給水中に安全保護系の最大給水制限スイッチが水面を検知し、原子炉がスクラムした。 その後の聞き取りにより、上昇制限水位の設定を行った担当者が誤った数値を入力し、また、運転長も、起動前の点検において手順書に記載されている２重チェックを怠ったため、誤った設定のまま運転が実施されたことが確認された。なお、安全保護系である最大給水制限スイッチの値は適切に設定されていたため、原子炉停止系の機能は喪失しなかった。	給水停止スイッチ	安全施設	過剰な反応度の点 化防止		給水停止スイッチが作動不能	発生防止設計管理	給水停止スイッチの設定を適切に行っていなかったにより、上限制限水位の検出機能を喪失させたことから、監視領域の目的に悪影響を及ぼした。	悪影響あり	指摘事項	○重要安全施設に該当するか？ →給水停止スイッチは重要安全施設ではないため「No」に該当する。 ○安全機能が喪失したか？ →安全保護系である最大給水制限スイッチの機能は喪失していないことから、「No」に該当する。	追加対応なし
⑪	排気ダンパ及び バタフライ弁の 作動不良	チーム員が給排気設備を作動させた際に、給排気設備のうち排気ダンパ及びバタフライ弁から異音が聞こえた。異音は直ちに収まった。その後の巡視においてチーム員は、小さな異音が響き続けていることを確認した。チーム員は上記の状況を課長へ伝えたが、課長は問題ないと判断した。 その後、性能維持施設である排気ダンパ及びバタフライ弁の定期事業者検査に係る自主点検（給排気設備が運転中に給排気設備を停止させて、排気ダンパ及びバタフライ弁が円滑に閉となることを確認する点検）を実施したところ、排気ダンパ及びバタフライ弁が円滑に動作せず、閉とならなかった。 原因は排気ダンパ及びバタフライ弁に錆が生じ固着したためであった。	排気ダンパ及び バタフライ弁	性能維持施設	管理区域の排気の 調節機能	排気ダンパと バタフライ弁 が円滑に作動 する状態である こと	排気ダンパ及びバタフライ 弁が円滑に動作せず	閉じ込めの維持（制御室と建家、非常用排気設備等の放射性物質バリアの機能維持） ヒューマン・パフォーマンス	排気ダンパ及びバタフライ弁が固着したことにより、排気系統の隔離ができなかったことから、監視領域の目的に悪影響を及ぼした。	悪影響あり	指摘事項	○重要安全施設に該当するか？ →排気ダンパ及びバタフライ弁は性能維持施設であるため「No」に該当する。 ○安全機能が喪失したか？ →排気ダンパ及びバタフライ弁が閉とならず、閉じ込め機能が喪失したため「Yes」に該当する。	SERP
⑫	制御棒の引抜き 不可	臨界点確認のため原子炉出力 1 5 Wにて運転中、予定の制御棒位置で臨界に到達しなかった。このため、原子炉を停止し、運転員が現場を確認したところ、制御棒の一種であるトランジェント棒の吸収体部が駆動軸と分離し炉心に残っていることを確認した。 この原因を調査したところ、当該制御棒は直前の定期事業者検査期間において分解点検を行っており、吸収体部と駆動軸との接続部の回り止めネジが締付不足により緩み、分離したものと判明した。原因は、分解点検の作業要領において接続部の回り止め対策の具体が記載されておらず、担当に委ねられていた。本件においては、経験の若い施設担当が、結果として、適切な回り止め対策を行わず、接続部が緩んでしまい、制御棒と駆動軸が分離してしまったものであった。 ※●●原子炉の制御棒は、2本の安全棒、6本の調整棒、3本のトランジェント棒より成る。	制御棒	重要安全施設	原子炉の緊急停止 及び未臨界維持		制御棒が動作不能	拡大防止・影響緩和設計管理	制御棒の組立不備があったにより、制御棒を駆動することができなくなったことから、監視領域の目的に悪影響を及ぼした。	悪影響あり	指摘事項	○重要安全施設に該当するか？ →制御棒は重要安全施設であるため、「Yes」に該当する。 ○安全機能が果たすべき性能を喪失しているか？ →他の制御棒により原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能の喪失はなかったことから、「No」に該当する。 ○共通要因により複数の安全機能に影響があったか？ →偶発的な要員による機能喪失であり、共通要因にはあたらないことから、「No」に該当する。	追加対応なし
⑬	照射カプセル シール部からの 放射性物質の漏 えい	酸化ウラン燃料を試験燃料として用いた照射実験後に原子炉建家のエリアモニタ、スタックダストモニタ及びスタックガスモニタの警報が発信した。このため、実験担当者が現場を確認したところ、照射カプセルの蓋フランジシール部からの漏えいが起こり、照射カプセル内の試験燃料中に生成された核分裂生成物が気体廃棄物の廃棄設備を経由して施設外への放出が確認された。 その後の調査の結果、照射カプセルの組立を行った実験担当者が照射カプセル組立後の漏えい点検において作業要領と異なる手順により点検を行ったため、漏えいが事前に確認できなかったものと判明した。 （当該照射カプセルは、核燃使用施設との共用設備）	照射カプセル	重要安全施設	放射性物質の閉じ 込め		照射あブセル からの漏えい	閉じ込めの維持（制御室と建家、非常用排気設備等の放射性物質バリアの機能維持） SSC及びバリアのパフォーマンス	作業不良により、照射カプセルのシール部から核分裂生成物が漏えいしたこと から、監視領域の目的に悪影響を及ぼした。	悪影響あり	指摘事項	○重要安全施設に該当するか？ →照射カプセルは重要安全施設であるため、「Yes」に該当する。 ○安全機能が果たすべき性能を喪失しているか？ →照射カプセルのシール部から放射性物質の漏えいが生じたことから、「Yes」に該当する。	SERP
⑭	ラック台車のワイ ヤー素線の断裂	使用済燃料プール内の貯蔵エリアから、使用済燃料輸送のための切断エリアへ、燃料取扱設備であるラック台車を用いて、使用済燃料を貯蔵ラックごとラック台車のクレーンにおいて水中で約1m吊り上げ、移送する際に、ラック台車のワイヤーの素線の一部が断裂し、貯蔵ラックを使用済燃料プール内の保管物品と衝突させてしまった。 貯蔵ラック移送中は、燃料被覆材の破損時の核分裂生成物(FP)検知のための破損検出器で監視していたが、FPは検出されなかった。また、貯蔵ラックの外観確認、使用済燃料の外観確認を行ったが異常はなかった。 ラック台車を用いた使用済燃料移送に関する手順書では、貯蔵ラックを吊る前にラック台車の外観確認を行うこととなっており、確認は行われたが、異常は見つけられなかった。	貯蔵ラック	性能維持施設	燃料取扱機能	使用済燃料ラックの運搬に必要な機能の作動に異常がないこと	貯蔵ラックの移動不能	関連付けなし	－	－	指摘事項ではない	－	－
⑮	排風機の自動停 止	排風機の通常運転を行っていたところ、排風機が自動停止した。すぐに予備機の排風機に切り替えて運転を継続するとともに、原因調査を行った。調査の結果、原因は、予防保全のため実施した排風機の制御盤の配線更新工事時の施工不良によるものであった。 その後の聞き取りで、担当者は、手順書に記載されていた配線工事終了後に行うべきダブルチェックの確認を怠ったため、施工不良に気付かなかったことが確認された。	排風機	性能維持施設	気体廃棄物の処理機能	排気風量が 67 m ³ /min 以上であること 捕集効率が 99.97%以上であること	排風機の起動不能	閉じ込めの維持（制御室と建家、非常用排気設備等の放射性物質バリアの機能維持） SSC及びバリアのパフォーマンス	排風機の制御盤配線の施工不良により、排風機が起動できず、負圧の維持に影響を与える可能性があったが、予備機が起動し、負圧が維持できていることから、監視領域の目的に悪影響を及ぼしていない。	悪影響なし	指摘事項ではない	－	－
⑯	放射性廃棄物の 廃棄施設からの 漏洩	建屋の給排気設備を起動して作業を開始したが、制御室系の排気ダクトの経路に設置された電動排気ダンパが故障により固着して開いていなかった。このため、給気量が過多となり建屋内の負圧が保たれず、通常の排気経路以外から建屋内の空気が漏洩した。 負圧の異常に作業員が気づき、作業を中止し、給排気設備を停止することにより漏洩は停止した。 また、作業で核燃料物質等の取り扱いはしていなかったため、放射性物質の漏洩は起きていない。	電動排気ダンパ	性能維持施設	管理区域の換気の 流路を限定し、放 射性塵埃を除去す る機能		電動排気ダンパの動作不能	閉じ込めの維持（制御室と建家、非常用排気設備等の放射性物質バリアの機能維持） SSC及びバリアのパフォーマンス	電動排気ダンパが故障により、核燃料物質の取り扱い中の閉じ込めに影響を与える可能性があったが、当該ダンパ故障中に核燃料物質の取り扱いがなかったことから、監視領域の目的に悪影響を及ぼしていない。	悪影響なし	指摘事項ではない	－	－

評価フロー（案）による事例の試評価結果（個別）



事例 番号	事例名
①	1次主冷却系の流量異常
②	2次冷却設備の冷却水噴出
③	1次主冷却系の1系統におけるポンプモータ引継ぎ失敗
④	崩壊熱除去系の循環ポンプ不動作
⑤	制御棒の組立不良による制御棒挿入不可事象
⑥	外部電源喪失
⑦	原子炉建家入口気密扉の気密性低下
⑧	炉室建家内壁の剥離
⑨	原子炉運転中の過度の出力上昇
⑩	原子炉運転中の過度の水位上昇
⑪	排気ダンパ及びバタフライ弁の作動不良
⑫	制御棒の引抜き不可
⑬	照射カプセルシール部からの放射性物質の漏えい
⑭	ラック台車のワイヤー素線の断裂
⑮	排風機の自動停止
⑯	放射性廃棄物の廃棄施設からの漏洩

事例① 1次主冷却系の流量異常

1. 事例概要

定格出力運転中に運転員が意図せず制御盤にある1次主循環ポンプの流量制御系を操作したことにより流量が低下し、1次主冷却材流量低の警報発報（ブレアラーム）に至った。運転員はその操作が誤操作であることを認識していなかった。一時的に冷却材流量が定格値を下回る状態となり、冷却材温度に若干の変化が確認されたものの、警報発報後、すぐに誤操作に気づき、当直長の指示により、直ちに同制御系を元の状態に復旧し、流量を定格値に復帰させた。

本件において運転員が誤操作した要因は、操作対象の機器を取り違えたことによるものであった。

2. スクリーニング

本件においては、運転員が操作対象を取り違えたこと（誤操作）により、運転操作に関する要領から逸脱した操作が行われたため、パフォーマンスの劣化があると判断する。

意図しない1次主冷却系の流量変化は、監視領域「発生防止」における「C. 過渡事象の起因となる事象」に分類される。

本件については、過渡事象に進展する可能性を完全に排除できず、監視領域に悪影響を及ぼす可能性があることから、指摘事項に該当すると判断する。

3. 初期境界評価

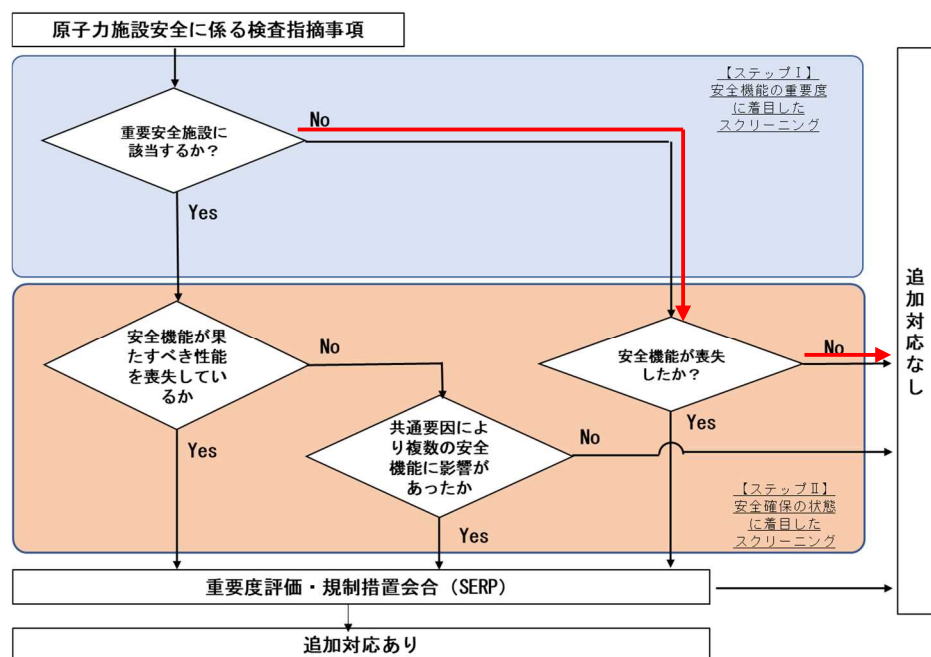
○重要安全施設に該当するか？

→1次主循環ポンプの流量制御系は重要安全施設ではないため「No」に該当する。

○安全機能が喪失したか？

→冷却機能は喪失していないため、「No」に該当する。

よって、「追加対応なし」と判断する。



事例② 2次冷却設備の冷却水噴出

1. 事例概要

原子炉運転中に、2次冷却設備の圧力低や流量低等の警報が発報し、原子炉が緊急停止した。

その後の調査で、配管破断による冷却水の噴出であると確認するとともに、配管が減肉していたことを確認した。当該付近部は配管肉厚を定期的に測定していたが、規定値をわずかに満足していなかった。しかし、担当の判断で「良」とされ、施設管理者まで報告されていなかった。

2. スクリーニング

当該部は配管肉厚を定期的に測定していたが、規定値からわずかに外れただけだったので、補修等を実施せずそのままの運用としていた。規定値を外れたことを施設管理者に報告し、保全の有効性評価を適切に運用していれば、配管の破損は防止できたと考えられることからパフォーマンス劣化と判断する。

2次冷却設備は、監視領域（小分類）原子炉施設安全－発生防止の属性「ヒューマン・パフォーマンス」に該当する。

本件パフォーマンス劣化により、2次冷却設備による冷却材の循環が継続できなかったことは、小分類の目的に悪影響を及ぼしている。

よって、検査指摘事項に該当する。

3. 初期境界評価

○重要安全施設に該当するか？

→2次冷却設備は重要安全施設に該当しないため、

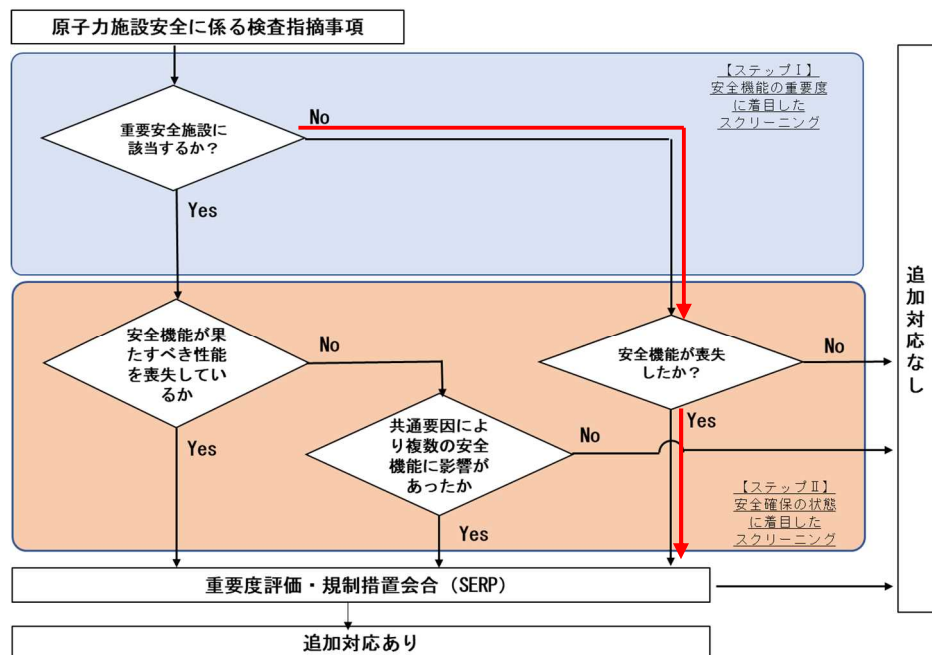
「No」に該当する。

○安全機能が喪失したか？

→配管からの冷却材漏えいが発生したことから、

「Yes」に該当する。

よって、SERP による評価と判断する。



事例③ 1次主冷却系の1系統におけるポンプモータ引継ぎ失敗

1. 事例概要

外部電源喪失に伴う原子炉スクラム時において1次主循環ポンプの運転を駆動用主電動機からポンプモータに引き継ぐ際に、2系統あるうちの1系統においてポンプモータへの引き継ぎに失敗した。原子炉の冷却は、1系統のポンプモータによる強制循環で達成したため、機能の喪失には至らなかった。

原因を調査したところ、ポンプモータの起動を司る制御回路の設定値を保守時に誤って設定したため、引き継ぎの回転数まで達しても起動信号が発信されなかったことが判明した。

2. スクリーニング

本件においては、保守担当者が直近の当該設備に関する点検の際に、設定値の数値を読み間違えたことにより、不適切な設定が見過され、正しく状態の確認ができていなかったことから、パフォーマンスの劣化があると判断する。

1次主循環ポンプのポンプモータは、監視領域「拡大防止・影響緩和」に分類される。

本件については、重要安全施設が本来果たすべき安全機能が劣化しているため、監視領域に悪影響を及ぼしていることから、指摘事項に該当すると判断する。

3. 初期境界評価

○重要安全施設に該当するか？

→1次主循環ポンプのポンプモータは重要安全施設であるため、「Yes」に該当する。

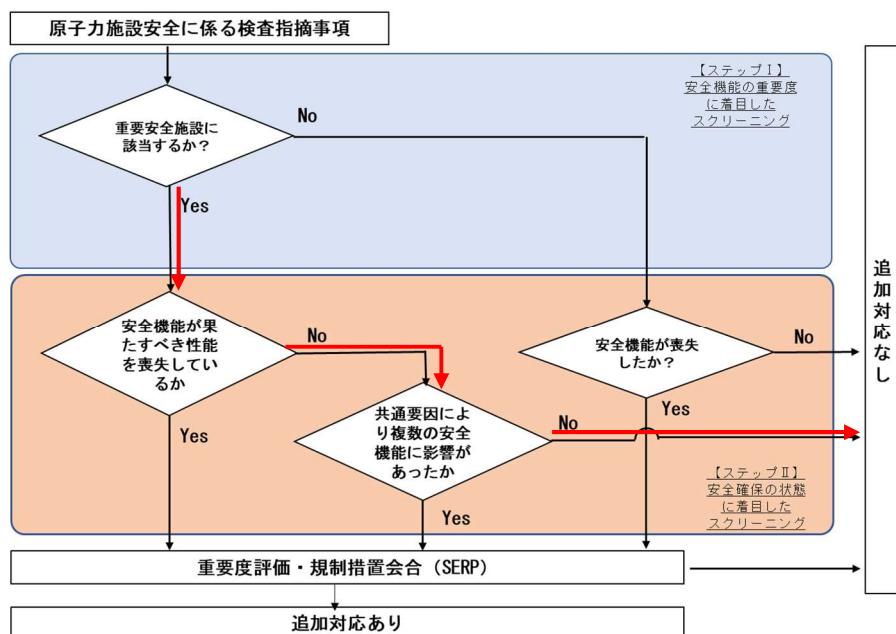
○安全機能が果たすべき性能を喪失しているか？

→原子炉の冷却は、2系統あるうちの1系統のポンプモータによる強制循環で達成したため、機能を喪失していないことから、「No」に該当する。

○共通要因により複数の安全機能に影響したか？

→2系統あるうちの1系統のポンプモータの起動を司る制御回路のみ不適切な設定値となっていたことから、「No」に該当する。

よって、「追加対応なし」と判断する。



事例④ 崩壊熱除去系の循環ポンプ不動作

1. 事例概要

崩壊熱除去運転中の崩壊熱除去系について、A 系統について循環ポンプの絶縁抵抗測定のため運転していた循環ポンプを停止し、絶縁抵抗測定を実施した。この間、B 系統の循環ポンプにて崩壊熱除去運転を継続していた。A 系統の測定終了後、B 系統の循環ポンプの絶縁抵抗測定を行うため、A 系統の循環ポンプを起動しようとしたが、循環ポンプが予備機を含め起動しなかった。このため、B 系統での崩壊熱除去運転を継続した。調査を行ったところ、絶縁抵抗測定の際に、手順書に定められた電圧より高い電圧が印加され、電磁接触器が故障したことを確認した。

※崩壊熱除去系は、独立 2 系統で、1 系統で崩壊熱除去が可能な設計。さらに、それぞれの系統に 2 台の循環ポンプ（1 台は予備機で、運転中の循環ポンプが停止したら自動起動する設計）を有している。

2. スクリーニング

絶縁抵抗測定の手順書に印加電圧の記載はあったが、印加電圧を確認する手順となっていなかった。このため、測定担当者が他設備での記憶から印可電圧を勘違いし、規定より高い電圧を印可してしまった。印可電圧の確認行為も手順書の確認項目となっていれば防止できたと考えられることから、パフォーマンス劣化と判断する。

崩壊熱除去系は、監視領域（小分類）原子力施設安全－拡大防止・影響緩和の属性「手順書の品質」に関連付けられる。本件パフォーマンス劣化により、崩壊熱除去系の循環ポンプを起動できなかったことは、小分類の目的に悪影響を及ぼしている。よって、検査指摘事項に該当する。

監視領域（小分類）原子力施設安全－拡大防止・影響緩和の目的：望ましくない結果（すなわち、炉心損傷）を防止するために起因事象に対応する系統、設備の動作可能性、信頼性及び機能性を確保すること。

3. 初期境界評価

○重要安全施設に該当するか？

→崩壊熱除去系は重要安全施設であるため、「Yes」に該当する。

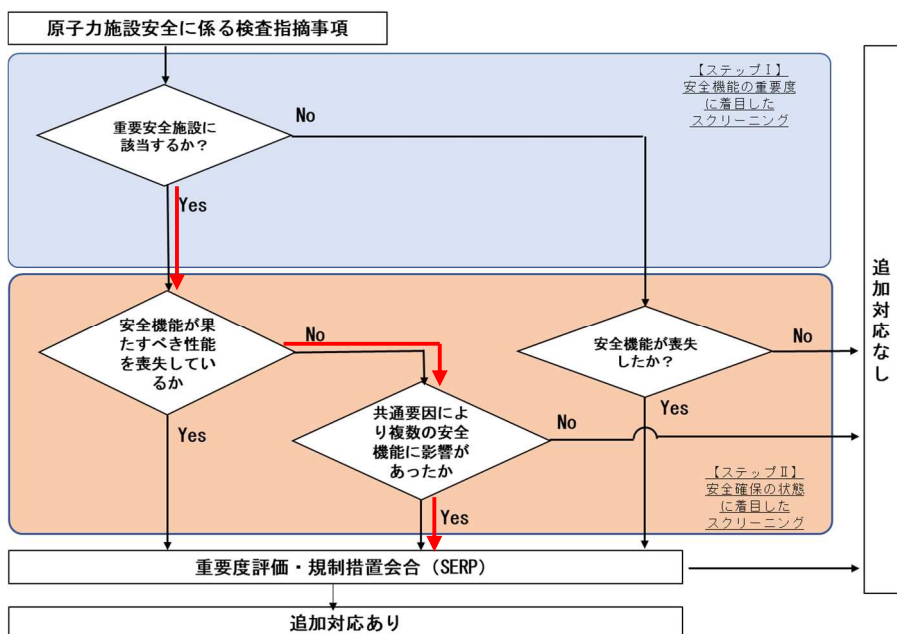
○安全機能が果たすべき性能を喪失しているか？

→B 系統により崩壊熱除去が継続され、機能は喪失していないことから、「No」に該当する。

○共通要因により複数の安全機能に影響したか？

→絶縁抵抗測定において、2 台の循環ポンプに高い電圧を印加したことから、「Yes」に該当する。

よって、SERP による評価と判断する。



事例⑤ 制御棒の組立不良による制御棒挿入不可事象

1. 事例概要

原子炉起動日の出力上昇中、自動制御により原子炉出力を一定に保つための制御棒 1 本 (R-1) が動作不能となり、原子炉出力が目標出力 (15MW) の +10% まで上昇し、「誤差出力大」のリバース信号により R-1 制御棒を含む全制御棒が挿入され、原子炉が未臨界となった。

なお、本事象において、他の警報回路、安全保護回路の発報はなく、燃料その他の炉心構造物の損傷や変形は確認されなかった。

調査のため、原子炉を停止し当該制御棒を炉心から取り出したところ、中性子吸収体とフォロー燃料の差し込みが不十分であり、中性子吸収体の中心軸がフォロー燃料の中心軸に対して斜めに取り付けられていることが判明した。中性子吸収体が斜めに取り付けられたことにより、制御棒が“曲がった”状態で炉心に装荷された結果、制御棒案内管と中性子吸収体が干渉し、動作を妨げた結果、正常な出力制御が行われなかったものと結論付けた。

原因として、当該運転サイクルの前に R-1 制御棒のフォロー燃料の交換を行っており、その際の組付け不良が考えられたため、作業に当たった作業員に確認したところ、制御棒及び中性子吸収体を取り付けた際の接続状態の確認を怠っていたことが判明した。

2. スクリーニング

保安規定第〇編第〇条に定められている運転手引では、フォロー燃料の交換の際はフォロー燃料と中性子吸収体の接続状態を確認することを定めている。

本件は、当該制御棒に関し、フォロー燃料を交換した際のフォロー燃料と中性子吸収体の接続状態の確認を怠った結果、作業要領の要求事項を満足することなく作業を継続し、制御棒が組み付け不良のまま炉心に装荷されたことで、制御棒の動作不良を引き起こしたものである。

制御棒は、監視領域 (小分類) 原子力施設安全－発生防止の属性「設計管理」のなかの「過剰な反応度の印加防止機能」に関連付けられる。

本件パフォーマンス劣化により、プラントの安定性に支障を及ぼし、重要な安全機能に問題を生じさせる事象 (過剰な反応度の投入による出力上昇) の発生の可能性が否定できないことから、小分類の目的に悪影響を及ぼしている。よって、検査指摘事項に該当すると判断する。

※監視領域 (小分類) 原子力施設安全－発生防止の目的：出力運転時及び停止時において、プラントの安定性に支障を及ぼし、重要な安全機能に問題を生じさせる事象の発生を抑制すること。

3. 初期境界評価

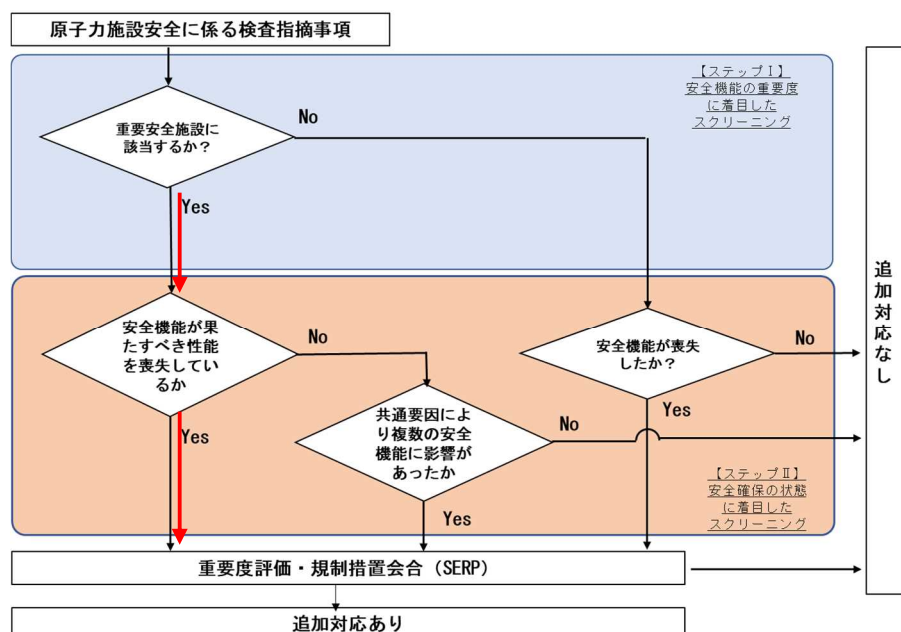
○重要安全施設に該当するか？

→制御棒は重要安全施設であるため「Yes」に該当する。

○安全機能が喪失したか？

→制御棒が曲がった状態で組付けられ、制御棒案内管と干渉した結果、制御棒 1 本の動作不良により目標出力を超えた出力となったことから、過剰な反応度が印加されたことになり「Yes」に該当する。

よって、SERP による評価と判断する。



事例⑧ 炉室建家内壁の剥離

1. 事例概要

定期事業者検査で炉室建家の外観点検を実施したところ、建家内壁の一部に剥離が発生しているのを発見した。該当箇所は、毎日の日常巡視で確認している場所であったが、日常巡視で発見されずに長期に亘り当該事象を確認できなかった。

その後の聞き取りで、点検者は、炉室建家内壁の剥離があることに気付いていたものの、軽微であり問題ないものとし、施設管理者に報告することもなく、そのままとしていたことが確認された。

2. スクリーニング

保安規定第〇条（施設管理実施計画の策定）は、原子炉施設の巡視に関すること等を定めるとし、保安規定第〇条（保全活動の実施）は、施設管理実施計画に定めるところにより、保全活動を実施しなければならないとしている。▲▲課は、保安規定第〇条（保全活動の実施）を受け、巡視等を適切に実施するため、「△△施設 管理手引」を策定し、当該手引に基づき毎日巡視をしていたが、本件異常を発見できず、適切な保全活動を実施することができなかった。このため、要求事項（保安規定第〇条（保全活動の実施））を満足することに失敗していた。

「△△施設 管理手引」には、異常の状態についての具体的な説明が不足しており、その判断は、巡視・点検を実施する者に委ねられており、判断がばらつく状態にあった。このため、巡視・点検を実施する者の判断によっては、異常な状態が課長に報告されないおそれがあることは予測可能であった。また、「△△施設 管理手引」に、施設の異常な状態の具体例や巡視・点検を実施する者が異常の判断に迷う場合、課長に報告することを記載する等の予防する措置を講ずることが可能であった。

よって、パフォーマンス劣化があると判断する。

炉室建家は、監視領域（小分類）原子力施設安全一閉じ込めの維持の属性「設計管理」のなかの「放射性物質の貯蔵機能」に関連付けられる。

本件パフォーマンス劣化により、プラントの健全性に支障を及ぼし、重要な安全機能に問題を生じさせる事象（放射性核種の放出）の発生の可能性が否定できないことから、小分類の目的※に悪影響を及ぼしている。

よって、検査指摘事項に該当すると判断する。

※ 監視領域（小分類）原子力施設安全一閉じ込めの維持の目的：物理的設計バリア（燃料被覆材、冷却系統及び格納容器）が公衆を事故又は事象による放射性核種の放出から守ることについて合理的な保証をもたらすこと。

3. 初期境界評価

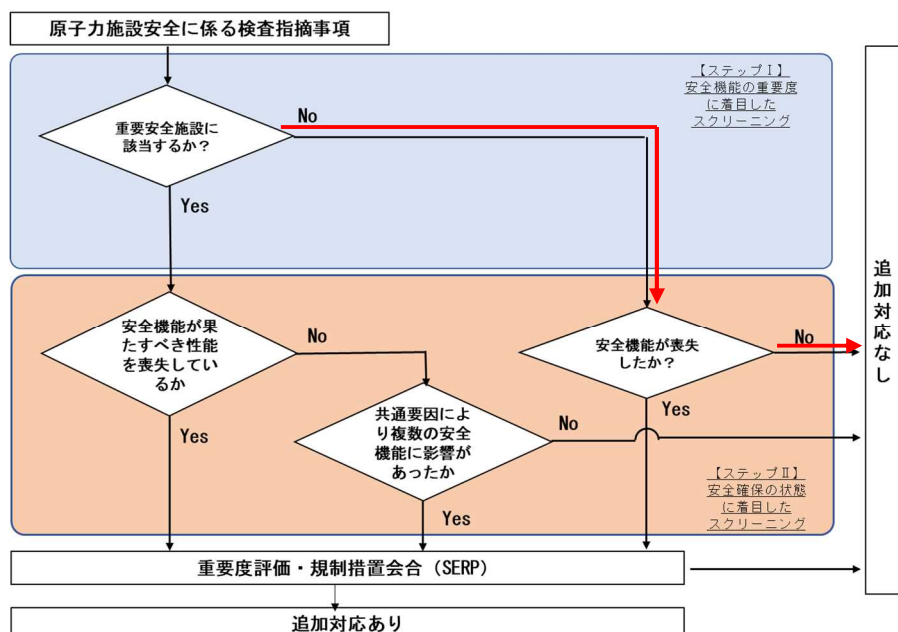
○重要安全施設に該当するか？

→炉室建家は重要安全施設ではないため「No」に該当する。

○安全機能が喪失したか？

→炉室建家の剥離は建家内壁表面に限定されており、放射性物質の閉じ込め機能は維持できていたと判断できることから、「No」に該当する。

よって、「追加対応なし」と判断する。



事例⑨ 原子炉運転中の過度の出力上昇

1. 事例概要

運転中に計測制御系の核計装である線型出力系の検出器の設置ミスにより適切な出力が表示されず、運転員が目標出力を目指して出力上昇をさせていたところ、安全出力系が作動し原子炉がスクラムした。

その後の聞き取りにより、炉心構成を行った担当者が検出器の配置を誤り、また起動前の点検において手順書に記載されていた確認を怠ったため、誤った配置のまま運転が実施されたことが確認された。なお、安全保護系である安全出力系の核計装検出器は天井に設置されており、本件の誤配置の影響を受けないため、安全保護系の核計装の機能は喪失していない。

2. スクリーニング

保安規定第〇条（炉心構成書）は、新炉心を構成する際の手順として炉心構成書を作成し、所長の承認を得るものとしており、保安規定第〇条（手引の作成）においては、運転開始前に確認すべき事項を定めるために運転手引を作成しなければならないこととしている。運転手引においては、起動前点検の手順として核計装が炉心構成書のとおり配置されていることを確認することが定められている。

起動前点検に定められた配置の確認が適切に行われず、結果として誤った配置のまま原子炉を運転したことにより、要求事項（保安規定第〇条（手引の作成））を満足することに失敗していた。

安全保護系である安全出力系の核計装検出器は天井に設置されており、本件の誤配置の影響を受けないため、安全保護系の核計装の機能は喪失していないが、上記より、パフォーマンス劣化があると判断する。

核計装（運転系線型）は、監視領域（小分類）原子力施設安全－発生防止のなかの「プラント計測・制御機能」に関連付けられる。

本件パフォーマンス劣化により安全保護系の核計装の機能は喪失しておらず、監視領域（小分類）原子力施設安全－発生防止の目的に悪影響を及ぼしてはいないものの、運転毎に炉心構成を変更する臨界実験装置において、運転手引に定められた炉心構成の確認手順が適切に実施されていなかったことから、本件パフォーマンス劣化を是正しないままであれば、原子力安全上重大な問題をもたらす可能性が否定できない。

よって、検査指摘事項に該当すると判断する。

※ 監視領域（小分類）原子力施設安全－発生防止の目的：出力運転時及び停止時において、プラントの安定性に支障を及ぼし、重要な安全機能に問題を生じさせる事象の発生を抑制すること。

3. 初期境界評価

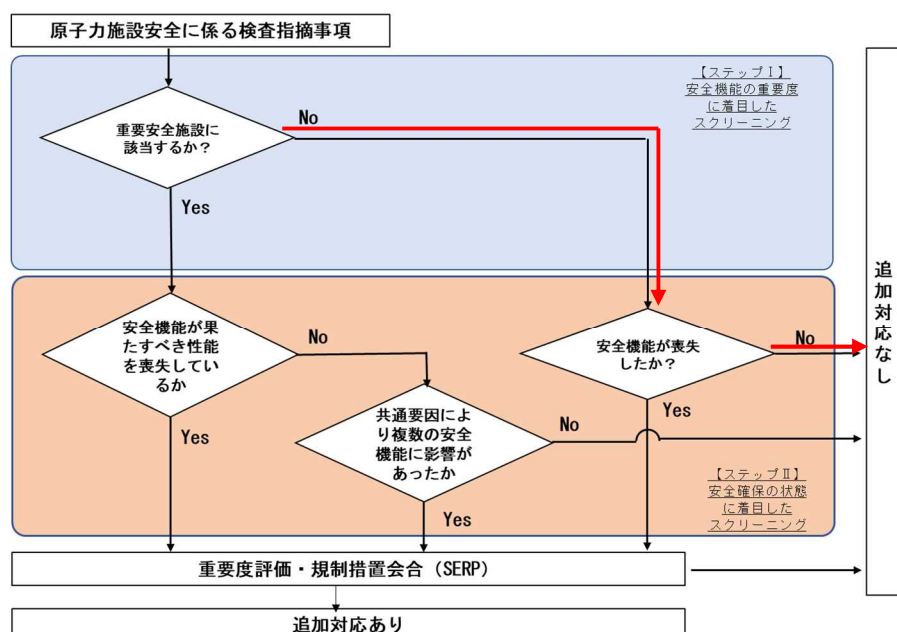
○重要安全施設に該当するか？

→計測制御系の核計装設備は重要安全施設ではないため「No」に該当する。

○安全機能が喪失したか？

→安全保護系である安全出力系の核計装検出器は天井に設置されており、本件の誤配置の影響を受けないため、安全保護系の核計装の機能は喪失していないことから、「No」に該当する。

よって、「追加対応なし」と判断する。



事例⑩ 原子炉運転中の過度の水位上昇

1. 事例概要

原子炉運転中に給水停止スイッチの上昇制限水位を不適切に設定したため、給水中に安全保護系の最大給水制限スイッチが水面を検知し、原子炉がスクラムした。

その後の聞き取りにより、上昇制限水位の設定を行った担当者が誤った数値を入力し、また、運転長も、起動前の点検において手順書に記載されている2重チェックを怠ったため、誤った設定のまま運転が実施されたことが確認された。なお、安全保護系である最大給水制限スイッチの値は適切に設定されていたため、原子炉停止系の機能は喪失しなかった。

- ・機能劣化した設備：給水停止スイッチ
- ・機能劣化した設備の区分：安全施設

2. スクリーニング

保安規定第〇条（手引の作成）においては、運転開始前に確認すべき事項を定めるために運転手引を作成しなければならないこととしている。運転手引においては、起動前点検の手順として特に重要な設定値については運転長が2重チェックすることが定められており、本件に係る給水停止スイッチの上昇制限水位は、重要な設定値のうちのひとつとして定められている。

起動前点検に定められた重要な設定値の確認のための2重チェックが適切に行われず、結果として誤った設定値のまま原子炉を運転したことにより、要求事項（保安規定第〇条（手引の作成））を満足することに失敗していた。

運転手引における運転長による2重チェックの要求は、担当者による誤った数値の入力が発生することを想定して定められたものであり、誤入力が発生し得ることは予測可能であった。

安全保護系である最大給水制限スイッチの位置は適切に設定されていたため安全保護系の機能は喪失していないが、上記より、パフォーマンス劣化があると判断する。

給水停止スイッチは、監視領域（小分類）原子力施設安全－発生防止のなかの「プラント計測・制御機能」に関連付けられる。

本件パフォーマンス劣化により安全保護系である最大給水停止スイッチの機能は喪失しておらず、監視領域（小分類）原子力施設安全－発生防止の目的に悪影響を及ぼしてはいないものの、最大給水制限スイッチの設定値は給水停止スイッチと同じ手順で確認すること、また担当者による誤入力の発生を前提として運転手引に定められた運転長による2重チェックが適切に実施されていなかったことから、本件パフォーマンス劣化を是正しないままであれば、原子力安全上重大な問題をもたらす可能性が否定できない。

よって、検査指摘事項に該当すると判断する。

※ 監視領域（小分類）原子力施設安全－発生防止の目的：出力運転時及び停止時において、プラントの安定性に支障を及ぼし、重要な安全機能に問題を生じさせる事象の発生を抑制すること。

3. 初期境界評価

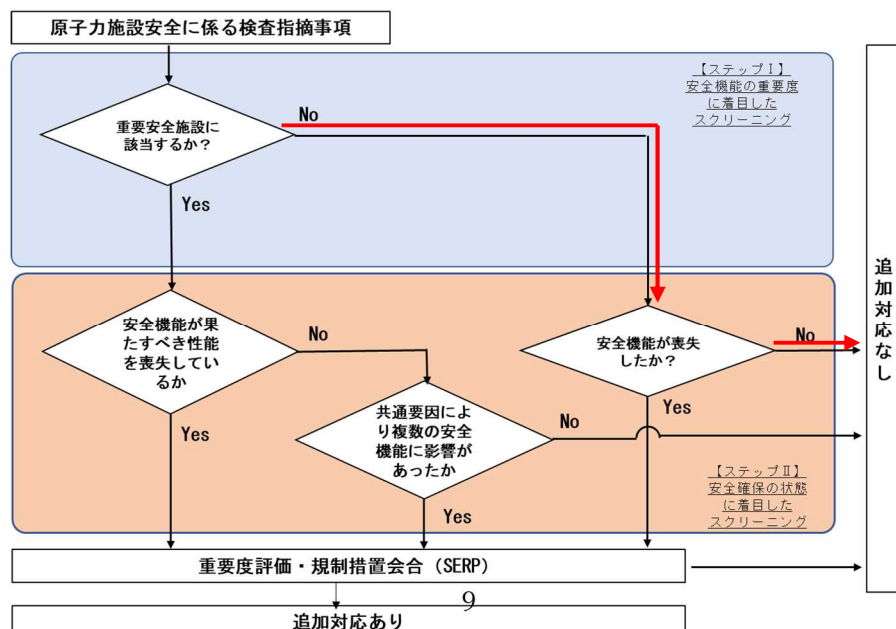
○重要安全施設に該当するか？

→給水停止スイッチは重要安全施設ではないため「No」に該当する。

○安全機能が喪失したか？

→安全保護系である最大給水制限スイッチの機能は喪失していないことから、「No」に該当する。

よって、「追加対応なし」と判断する。



事例⑪ 排気ダンパ及びバタフライ弁の動作不良

1. 事例概要

チーム員が給排気設備を作動させた際に、給排気設備のうち排気ダンパ及びバタフライ弁から異音が聞こえた。異音は直ちに収まった。その後の巡視においてチーム員は、小さな異音が響き続けていることを確認した。チーム員は上記の状況を課長へ伝えたが、課長は問題ないと判断した。

その後、性能維持施設である排気ダンパ及びバタフライ弁の定期事業者検査に係る自主点検（給排気設備が運転中に給排気設備を停止させて、排気ダンパ及びバタフライ弁が円滑に閉となることを確認する点検）を実施したところ、排気ダンパ及びバタフライ弁が円滑に動作せず、閉とならなかった。

原因は排気ダンパ及びバタフライ弁に錆が生じ固着したためであった。

2. スクリーニング

巡視は、保安規定第〇条（巡視）に基づき実施しているが、チーム員から報告を受けたにもかかわらず、課長は異常と判断せず、性能維持施設である排気ダンパ及びバタフライ弁の定期事業者検査に係る自主点検を敢行し、性能維持施設の要求事項を満足することに失敗している（保安規定 第〇条 保全活動の実施）。

巡視の報告をもとに、自主点検を敢行しなければ、排気ダンパ及びバタフライ弁の機能不良に陥らず予防する措置を講ずることが可能であった。よってパフォーマンス劣化があると判断する。

排気ダンパ及びバタフライ弁は、監視領域（小分類）原子力施設安全—閉じ込めの維持の属性「ヒューマン・パフォーマンス」に関連づけられる。

本件パフォーマンス劣化により、原子炉の閉じ込め機能に支障を及ぼし重要な安全機能に問題を生じさせる事象（外気との流通を遮断が不可能になる。）の発生の可能性が否定できないことから、小分類の目的に悪影響を及ぼしている。よって、検査指摘事項に該当すると判断する。

※監視領域（小分類）原子力施設安全—閉じ込めの維持の目的：物理的設計バリア（燃料被覆材、冷却系統及び格納容器）が公衆を事故又は事象による放射性核種から守ることについて合理的な保証をもたらすこと。

3. 初期境界評価

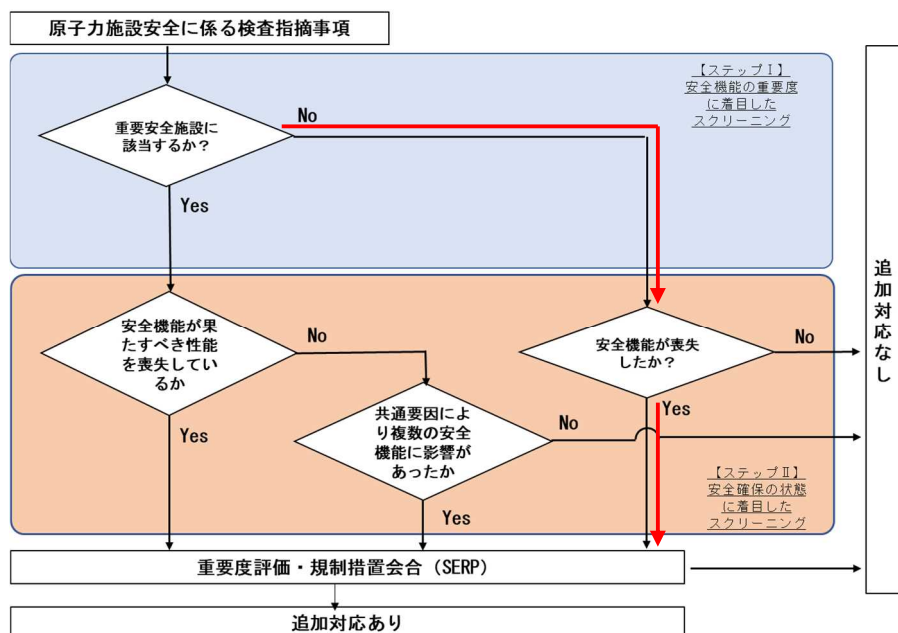
○重要安全施設に該当するか？

→排気ダンパ及びバタフライ弁は性能維持施設であるため「No」に該当する。

○安全機能が喪失したか？

→排気ダンパ及びバタフライ弁が閉とならず、閉じ込め機能が喪失したため「Yes」に該当する。

よってSERP 評価と判断する。



事例⑫ 制御棒の引抜き不可

1. 事例概要

臨界点確認のため原子炉出力15Wにて運転中、予定の制御棒位置で臨界に到達しなかった。このため、原子炉を停止し、運転員が現場を確認したところ、制御棒の一種であるトランジェント棒の吸収体部が駆動軸と分離し炉心に残っていることを確認した。

この原因を調査したところ、当該制御棒は直前の定期事業者検査期間において分解点検を行っており、吸収体部と駆動軸との接続部の回り止めネジが締付不足により緩み、分離したものと判明した。原因は、分解点検の作業要領において接続部の回り止め対策の具体が記載されておらず、担当に委ねられていた。本件においては、経験の若い施設担当が、結果として、適切な回り止め対策を行わず、接続部が緩んでしまい、制御棒と駆動軸が分離してしまったものであった。

※●●原子炉の制御棒は、2本の安全棒、6本の調整棒、3本のトランジェント棒より成る。

2. スクリーニング

施設担当課では、過去に、手順書に記載された作業の詳細が記載されず、トラブルが発生したことから、経験の若い施設担当が作業を担当しても作業漏れが起きないように、手順書の記載の見直しを行っていた。しかしながら、本作業で用いた制御棒の分解点検に関する手順書では、手順書の見直しが不十分で、吸収体部と駆動軸との接続部の回り止め対策で実施する内容が明確でなかった。このため、要求事項（経験の若い施設担当が作業を担当しても作業漏れが起きないように手順書に必要な操作を明記とする自主基準）を満足することに失敗している。

経験の若い施設担当が作業を担当しても、作業漏れが生じないように手順書に必要な操作を明記することは過去のトラブルを踏まえ反映した是正措置であり、同様の記載不備が発生することは予測可能であった。また、手順書の見直しにあたり、経験の若い施設担当が本当に操作できるかの確認をすること等で手順書の記載不備を予防する措置を講ずることが可能であった。

よって、パフォーマンス劣化があると判断する。

制御棒は、監視領域（小分類）原子力施設安全一拡大防止・影響緩和の属性「設計管理」のなかの「原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能」に関連付けられる。

本件パフォーマンス劣化により、制御棒の挿入性に影響を及ぼしたことは、小分類の目的に悪影響を及ぼしている。よって、検査指摘事項に該当する。

※ 監視領域（小分類）原子力施設安全一拡大防止・影響緩和の目的：望ましくない結果（すなわち、炉心損傷）を防止するために起因事象に対応する系統、設備の動作可能性、信頼性及び機能性を確保すること。

3. 初期境界評価

○重要安全施設に該当するか？

→制御棒は重要安全施設であるため、「Yes」に該当する。

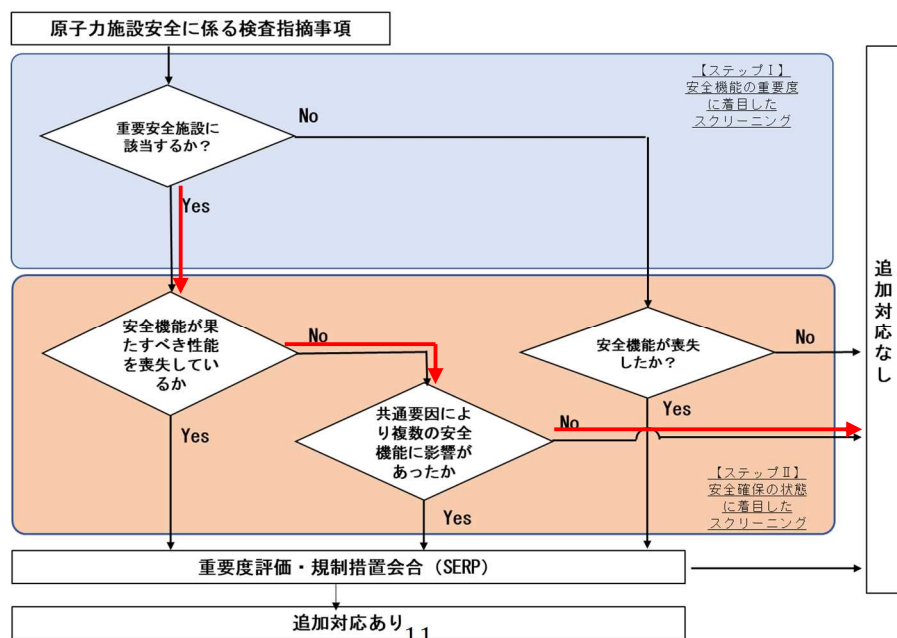
○安全機能が果たすべき性能を喪失しているか？

→他の制御棒により原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能の喪失はなかったことから、「No」に該当する。

○共通要因により複数の安全機能に影響があったか？

→偶発的な要員による機能喪失であり、共通要因にはあたらないことから、「No」に該当する。

よって、「追加対応なし」と判断する。



事例⑬ 照射カプセルシール部からの放射性物質の漏えい

1. 事例概要

酸化ウラン燃料を試験燃料として用いた照射実験後に原子炉建家のエリアモニタ、スタックダストモニタ及びスタックガスモニタの警報が発信した。このため、実験担当者が現場を確認したところ、照射カプセルの蓋フランジシール部からの漏えいが起こり、照射カプセル内の試験燃料中に生成された核分裂生成物が気体廃棄物の廃棄設備を経由して施設外への放出が確認された。

その後の調査の結果、照射カプセルの組立を行った実験担当者が照射カプセル組立後の漏えい点検において作業要領と異なる手順により点検を行ったため、漏えいが事前に確認できなかったものと判明した。

2. スクリーニング

保安規定第〇条（試験燃料用カプセルの管理）は、施設管理課長に対し、試験燃料用カプセルを使用するとき必要な点検を行わなければならないことを求めている。施設管理課は、保安規定第〇条（試験燃料用カプセルの管理）を受け、試験燃料用カプセルの組立を実施する際に行う保安の確保のための措置を適切に講ずるため、「照射カプセル組立マニュアル」を策定し、当該マニュアルにおいて、組立にあたっては作業要領を作成すること、作成した作業要領のとおり組立を実施することを定めていた。また、悪影響が懸念されるリスクを伴う作業について、作業要領でダブルチェックを明記することを求めている。

このため、作業要領において、悪影響が懸念されるリスクを伴う作業のダブルチェックを記載せず、結果として、作業要領と異なる手順により漏えい点検を実施したことは、試験燃料用カプセルを使用する際に行う保安の確保がなされておらず、保安規定第42条（試験燃料用カプセルの管理）を満足することに失敗している。

作業要領へのダブルチェックの記載は、過去のトラブルを踏まえ反映した是正措置であり、同様の記載不備が発生することは予測可能であった。また、例えば、作業要領にダブルチェックの記載があるか確認する等の予防する措置を講ずることが可能であった。

よって、パフォーマンス劣化があると判断する。

実験設備等は、許可基準規則第29条において、「放射線又は放射性物質の著しい漏えいのおそれがないものとする」ことを求めている。実験設備等のうち、照射カプセルは、監視領域（小分類）原子力施設安全一閉じ込めの維持の属性「SSC及びバリアのパフォーマンス」のなかの「シール健全性に係る安全機能の性能の維持」に関連付けられる。

本件パフォーマンス劣化により、照射カプセルの蓋フランジシール部から、放射性物質が漏えいしたことは、小分類の目的※に悪影響を及ぼしている。よって、検査指摘事項に該当する。

※監視領域（小分類）原子力施設安全一閉じ込めの維持の目的：物理的設計バリア（燃料被覆材、冷却系統及び格納容器）が公衆を事故又は事象による放射性核種の放出から守ることについて合理的な保証をもたらすこと。

3. 初期境界評価

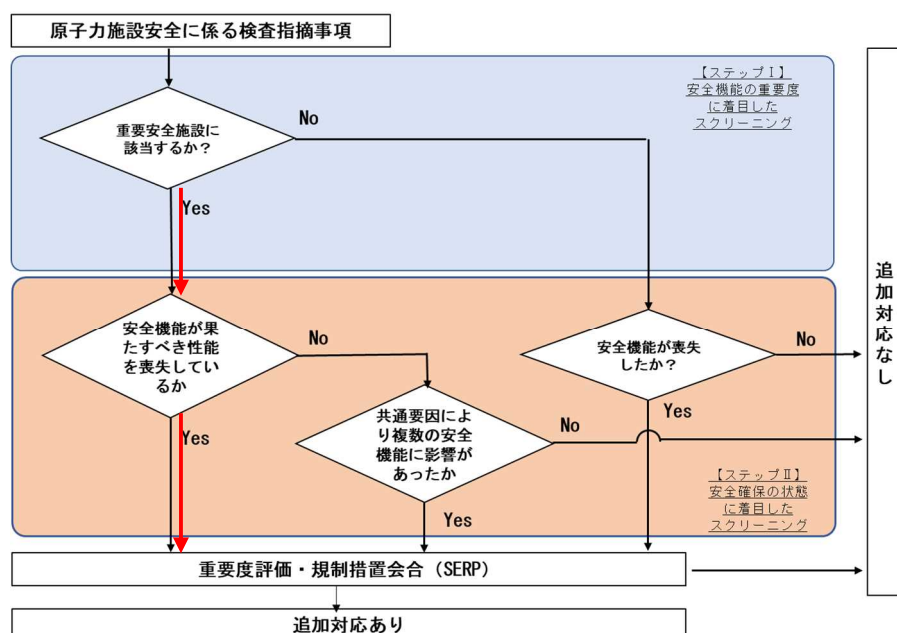
○重要安全施設に該当するか？

→照射カプセルは重要安全施設であるため、「Yes」に該当する。

○安全機能が果たすべき性能を喪失しているか？

→照射カプセルのシール部から放射性物質の漏えいが生じたことから、「Yes」に該当する。

よって、SERPによる評価と判断する。



原子力安全に係る重要度評価に関するガイド

附属書 10

核燃料施設用に係る重要度評価ガイド

改正骨子

1. 目的～3. 適用まで変更無し。

4. 評価手順

- 試験研究用原子炉の評価手順として4. 3を設定。以降の項目は1つずつ繰り下がり。

4. 3 試験研究用原子炉における初期境界評価を追記

- 「追加対応あり」に至る可能性がある検査指摘事項を抽出するため、初期境界評価を実施。
- 「追加対応なし」とは、「安全確保の機能又は性能への影響があるが、限定的かつ極めて小さな物であり、事業者の改善措置活動により改善が認められる水準」である。
- 試験炉では、「安全確保の機能又は性能への影響がある」＝「安全施設（重要安全施設を含む。以下同じ。）に法令上（許認可含む。以下同じ。）の安全機能が劣化している」、「限定的かつ極めて小さな物」とは、「安全機能の劣化の度合いが法令上の要求の範囲」と読み替える。
- 法令上の要求を踏まえ期待された機能が発揮できない場合又は初期境界評価が困難である場合はSERPでの評価を実施。
- 安全施設の安全機能に劣化が見られた場合、法令上の要求を踏まえ、期待された機能が法令要求を発揮できる場合は、検査指摘事項が「追加対応なし」となり、重要度評価を終了する。
- 多量の放射性物質等を放出する事故（B-DBA）は敷地周辺の公衆に対して、過度の被ばく（5 mSv）を与えるおそれのあるもので、当該事故に関連する検査指摘事項は、「安全確保の機能又は性能への影響があるが、限定的かつ極めて小さな物であり、事業者の改善措置活動により改善が見込める水準」とは言えない可能性があることから初期境界評価の手順に関わらず SERPで評価する。
- 具体的な初期境界評価に用いるスクリーニング手順は次のとおり。

4. 3. 1 安全機能の重要度に応じたスクリーニング

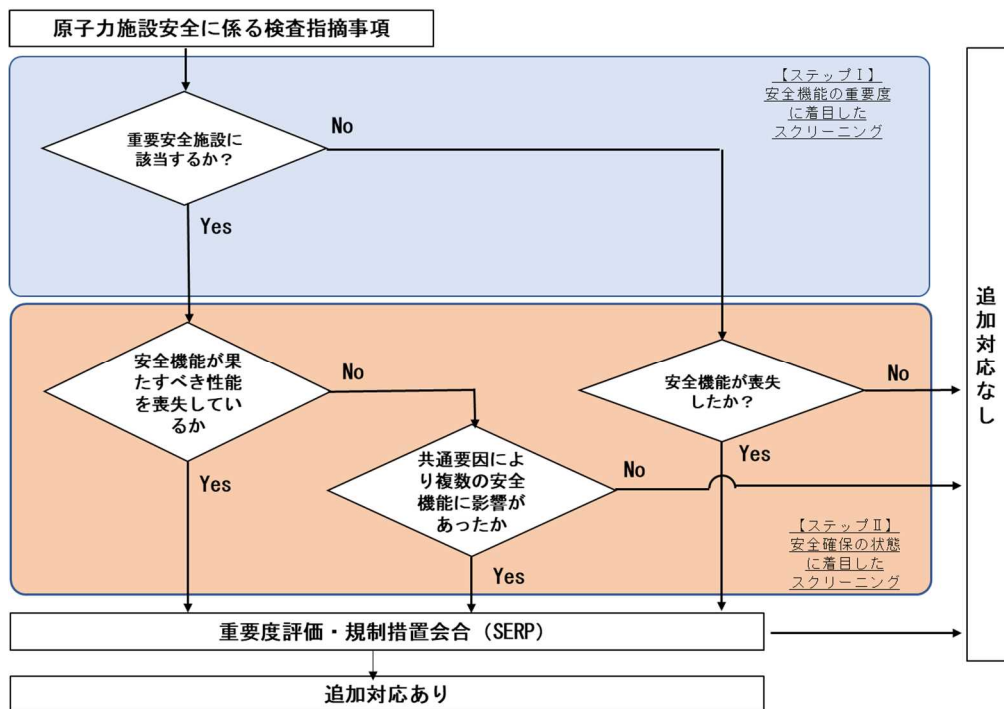
- 「安全機能の劣化の度合いが法令上の要求の範囲」であるかの評価に先立ち、機能喪失をもって法令上の要求を満たしているか判断できる安全施設と、多重化要求など法令上の要求が複雑な重要安全施設とに仕分けする。
- 重要安全施設は、敷地周辺の公衆に対して過度の被ばく（5 mSv）を与えるおそれのある事故の発生・拡大防止に係る設備であり、重要安全施設を除く安全施設とは異なる要求（多重化要求など）があることから初期境界評価上も別の流れが必要。
- 廃止措置中の性能維持施設について、廃止措置計画の中で性能を維持し、施設管理を求めている、安全施設と同等な扱いとなるため、性能維持施設を安全施設として、読み替えることが適切である。また、多重化又は多様化を求めている性能維持施設が性能維持できなくなると、施

設の安全に与える影響が大きいため、多重化又は多様化を求めている性能維持施設については、重要安全施設と読み替えることが適切である。

4. 3. 2 安全確保の状態に着目したスクリーニング

- 「安全機能の劣化の度合いが法令上の要求の範囲」であるか、法令上求められる要求に応じて評価を行う。
- 安全施設については、法令上の要求を満たす（機能喪失の有無）をもって判断する。
- 重要安全施設の機能喪失については、公衆への過度の被ばくを与える可能性があるため、方系の喪失などので、現状では機能を発揮できる状態であるが、共通要因故障など、重要安全施設の機能喪失の蓋然性が疑われる場合には、法令上の要求を満たしていないことに準じるものとする。

添付 3 試験研究用原子炉における検査指摘事項のスクリーニング手順



参考資料 過去事例及び仮想事例に対するスクリーニング手順の適用結果

- 3. 試験研究用等原子炉におけるスクリーニング手順の適用
- 表3 試験研究用等原子炉におけるスクリーニング手順の適用事例の一覧