

試験研究用等原子炉の重要度 評価の整備について

核燃料施設等監視部門
令和6年3月6日

経緯

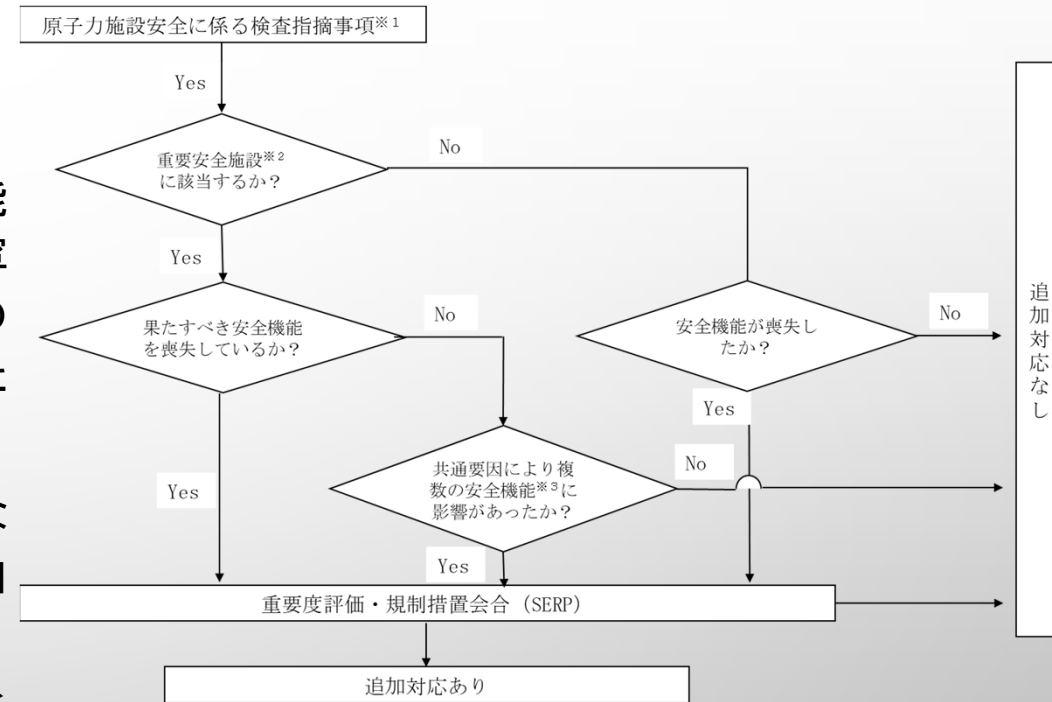
- 令和5年度において、これまでの原子力規制検査の結果や、汎用性などを鑑み、「試験研究用等原子炉」の重要度評価ガイドを整備することとした。
- 令和5年8月28日の検査制度に関する意見交換会合において、「検討の進め方」を、同年11月28日の検査制度に関する意見交換会合において、「検討の状況」を説明した。
- その後、設置者に評価フロー案を提示し、設置者からの事例の試運用を行い、検査指摘事項の初期境界評価ができるかどうかを確認した。

評価フローの概要

検査指摘事項について、安全施設に期待されている安全機能の重要度に応じた評価が出来るように工夫した。

具体的には

- 重要安全施設は、安全上の重要度が特に高い安全機能を有するものであり、その安全機能の劣化状態をより丁寧に評価する必要があるため、重要安全施設とそれ以外の安全施設に分け、それぞれに期待されている機能を果たすことを確保できているかどうかを評価する。
- 検査指摘事項に係る安全施設が法令要求を満たしていなければ、「事業者が改善活動により改善が見込める水準」と言えないことから、「SERPによる評価」としている。
- 重要安全施設の安全機能を喪失させていなくても、共通要因により、複数の安全機能に影響を与えた場合、重要安全施設の安全機能をも喪失させる可能性があることから、SERPで詳細に評価する。



試運用の結果

評価フローのすべてのパスを通るようなグループA～Dを対象に事例研究を行い、期待された結果が得られた。

- 評価フローの適用範囲は実質（高・中出力炉）となった。低出力炉等も形式的には適用されるが、スクリーニングを行うことで、そのほとんどが検査指摘事項にならないため、実質適用されないという見通しが得られた。
- そのため、検査気づき事項に対するスクリーニングをしっかりと行う必要があるという気づきがあった。
- 許認可を確認することにより、重要安全施設とそれ以外の安全施設を仕分けることができた。
- 安全機能が法令要求を満たしていなければ、「SERPによる評価」となった。
- 重要安全施設の安全機能が喪失していなくても、共有要因により、複数の安全機能に影響を与えた場合、「SERPによる評価」となった。
- 今回の事例研究はJAEAが主体となって作成されたものだが、他の設置者もそれらの事例の評価結果に対する違和感はなかった。

試験研究用等原子炉に対する重要度評価ガイドにおける附属書適用のイメージ

		運転時	停止時	グループとの対応				
		附属書10(初期境界評価)		グループA (常陽)	グループB (HTTR、 JRR-3、 KUR)	グループC (近大炉、 STACY、 NSRRなど)	グループD (FCA、DCA、 JMTRなど)	グループE (TRACY、 むつ、TTR- 1など)
原子力安全	発生防止	評価フロー						
	拡大防止・影響緩和							
	閉じ込め			○	○	△	△	×
多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止等	SERP		○	○	×	×	×	
放射線安全	従業員に対する放射線安全	附属書3		○	○	○	○	○
	公衆に対する放射線安全	附属書4						

○;適用 △;ほぼ適用されない ×;適用しない

グループA:高出力炉(リスク情報あり)、グループB:中・高出力炉、グループC:低出力炉及び臨界実験装置、
グループD:廃止措置中(施設に燃料あり)、グループE:廃止措置中(施設に燃料なし)

結論

評価フローによる事例の試運用した結果、

- ・安全機能の喪失等の安全上重要な事象は「SERPによる評価」となったこと
- ・全ての試験研究用等原子炉を評価することができたこと
- ・設置者から試運用の結果に対する違和感がなかったこと

を踏まえ、評価フローによる初期境界評価を行うことができると考える。

以上を踏まえ、「原子力安全に係る重要度評価に関するガイド 附属書10 核燃料施設等に係る重要度評価ガイド」の改正を進めたい。

原子力安全に係る重要度評価に関するガイド
附属書 10
核燃料施設等に係る重要度評価ガイド
(新旧対照表)
(案)

改正後	改正前	改正理由
<p style="text-align: center;">原子力安全に係る重要度評価に関するガイド 附属書 10</p> <p style="text-align: center;">核燃料施設等に係る重要度評価ガイド (GI0007_附属書 10_r2)</p> <p style="text-align: center;">原子力規制庁 原子力規制部 検査監督総括課</p> <p style="text-align: center;">目 次</p> <p>1. 目的</p> <p>2. 基本的な考え方</p> <p>3. 適用</p> <p>4. 評価手順</p> <p><u>4.1 試験研究用原子炉施設における初期境界評価</u></p> <p><u>4.2 ウラン加工施設における初期境界評価</u></p> <p><u>4.3 該当使用施設における初期境界評価</u></p> <p><u>4.4 試験研究用等原子炉施設、ウラン加工施設及び該当使用施設 以外の施設における評価</u></p> <p><u>4.5 SERP における評価</u></p> <p><u>4.6 評価根拠の文書化</u></p> <p><u>添付 1 試験研究用等原子炉施設における検査指摘事項のスクリーニング手順</u></p> <p><u>添付 2 ウラン加工施設における検査指摘事項のスクリーニング手順</u></p>	<p style="text-align: center;">原子力安全に係る重要度評価に関するガイド 附属書 10</p> <p style="text-align: center;">核燃料施設等に係る重要度評価ガイド (GI0007_附属書 10_r1)</p> <p style="text-align: center;">原子力規制庁 原子力規制部 検査監督総括課</p> <p style="text-align: center;">目 次</p> <p>1. 目的 3</p> <p>2. 基本的な考え方 3</p> <p>3. 適用 3</p> <p>4. 評価手順 3</p> <p style="text-align: center;">(新設)</p> <p><u>4.1 ウラン加工施設における初期境界評価 3</u></p> <p><u>4.2 該当使用施設における初期境界評価 5</u></p> <p><u>4.3 ウラン加工施設及び該当使用施設以外の施設における評価 . . . 7</u></p> <p><u>4.4 SERP における評価 8</u></p> <p><u>4.5 評価根拠の文書化 8</u></p> <p style="text-align: center;">(新設)</p> <p><u>添付 1 ウラン加工施設における検査指摘事項のスクリーニング手順</u></p>	<p>○記載の適正化</p> <p>○記載の適正化</p>

<p>添付3 該当使用施設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</p> <p>1. ～ 3. (略)</p> <p>4. 評価手順</p> <p>原子力施設安全に係る監視領域（小分類）に関連付けられた検査指摘事項は、<u>試験研究用等原子炉施設に係る場合は4.1、核燃料</u>を加工する施設のうち、プルトニウム及びその化合物並びにこれらの物質を含む物質のいずれも取扱いを行わないもの（以下「ウラン加工施設」という。）に係る場合は4.2、核燃料物質の使用施設等のうち、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令第41条に該当する核燃料物質を使用する使用施設等（以下「該当使用施設」という。）に係る場合は4.3、これら以外の施設に係る場合は4.4に進む。</p> <p>上記以外の検査指摘事項については、原子力安全に係る重要度評価に関するガイドの本附属書以外の附属書を用いた評価を実施する。</p> <p>いずれの附属書の適用も困難な場合は4.5に進む。</p> <p>4.1 試験研究用等原子炉施設における初期境界評価</p> <p><u>「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する。検査指摘事項に対する初期境界評価の結果、「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い」場合は、「追加対応なし」となり、重要度評価を終了する。それよりも「安全確保の機能又は性能への影響がある水準」である可能性がある場合又は初期境界評価が困難な場合は、SERPでの評価を実施する。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p>【解説】</p> <p><u>○検査指摘事項が「追加対応なし」となるには、「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ものであり、事業者の改善措置活動により改善が見込める水準」である必要がある（原子力安全に係る重要度評価に関するガイド 3.2 核燃料施設等の場合）。このため、試験研究用等原子炉施設（以下「試験炉」という。）の初期境界評価にあたり、「安全確保の機能又は性能への影響がある」については、安全施設が有する安全機能が通常の状態から劣化している状態、「限定的かつ極めて小さなもの」については、安全機能の劣化がみられるが法令上で求められている機能を果たしている状態、と解釈する。</u></p> <p>【留意点】</p> <p><u>○「初期境界評価が困難な場合」とは、多数の安全機能が劣化するなど、初期境界評価手法を用いた評価が困難な場合で、例えば、「多量の放射性物質等を放出する事故」^{*1}に係る事象が該当する。</u></p> <p><u>○核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第43条の3の2第2項に基づき認可を受けた試験炉（以下「廃止措置中の試験炉」という。）であって、同項に基づく廃止措置計画により、既に核燃料物質の譲渡しが完了^{*2}している施設（以下「燃料搬出済試験炉」という。）は、施設内のインベントリーが少ないことから、たとえ、廃止措置期間中に性能を維持すべき試験炉^{*3}（以下「性能維持施設」という。）が機能を喪失したとしても、原子力施設安全に係る監視領域に悪影</u></p>	<p>添付2 該当使用施設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</p> <p>1. ～ 3. (略)</p> <p>4. 評価手順</p> <p>原子力施設安全に係る監視領域（小分類）に関連付けられた検査指摘事項は、<u>核燃料</u>を加工する施設のうち、プルトニウム及びその化合物並びにこれらの物質を含む物質のいずれも取扱いを行わないもの（以下「ウラン加工施設」という。）に係る場合は4.1、核燃料物質の使用施設等のうち、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令第41条に該当する核燃料物質を使用する使用施設等（以下「該当使用施設」という。）に係る場合は4.2、これら以外の施設に係る場合は4.3に進む。</p> <p>上記以外の検査指摘事項については、原子力安全に係る重要度評価に関するガイドの本附属書以外の附属書を用いた評価を実施する。</p> <p>いずれの附属書の適用も困難な場合は4.4に進む。</p> <p>(新設)</p>	<p>○記載の適正化</p> <p>○試験研究用等原子炉施設の初期境界評価を追加</p>
--	---	--

響を与える可能性は低いが、放射線安全に係る監視領域に悪影響を与える可能性がある。このため、「燃料搬出済試験炉」に対する重要度評価については、当該附属書ではなく、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）の適用を念頭におくべきである。

※1 試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則（以下「試験炉規則」という。）第1条の2

※2 試験炉規則第16条の11（廃止措置の終了の確認の基準）1項1号の条件を引用。核燃料物質等の廃棄は完了していなくても、従事者及び環境への影響を踏まえれば使用済燃料や新燃料をはじめとする核燃料物質の譲渡が完了していれば十分と考える。

※3 試験炉規則第16条の5の2第1項第11号。

4.1.1 重要安全施設に該当するか

検査指摘事項が、重要安全施設に該当する場合は4.1.3に進み、該当しない場合は4.1.2に進む。

【解説】

○重要安全施設は、安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものであることから、重要安全施設以外の安全施設に比べ、その安全機能の劣化状態をより丁寧に評価するもの。

4.1.2 安全機能が喪失したか

検査指摘事項に関連して、安全施設（重要安全施設を除く。）が、「安全機能の劣化がみられるが法令上で求められている機能を果たしている状態」であれば、「追加対応なし」とし、4.6に進み、機能を果たしていない状態であれば、4.5のSERPにおける評価に進む。

【留意点】

○「廃止措置中の試験炉」における「性能維持施設」は、廃止措置期間中に、その性能を維持することが求められている（試験炉規則第16条5の2第1項11号）ことから、「廃止措置中の試験炉」に係る初期境界評価においては、「性能維持施設」は「安全施設」と読み替える。

4.1.3 果たすべき安全機能を喪失しているか

検査指摘事項に関連して、重要安全施設が、法令上で求められている安全機能を果たしていない場合、4.5のSERPにおける評価に進む。また、「多重性又は多様性が確保」されている系統において、1系統のみ機能を喪失している場合など、法令上で求められている安全機能は果たしているが、法令により別に求められている「設計上の考慮」*が確保できていない場合には4.1.4に進む。

※ 試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）、第12条（安全設備）、第28条（保安電源設備）。

【解説】

○重要安全施設に係る設計上の考慮により、「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」といった安全上の重要度が特に高い安全機能を有する構築物等の機能を必然的に失うことを防止し、期待されている機能を果たすことを確保している。したがって、たとえ重要安全施設に求められているす

すべての安全機能が失われていない状態であっても、4.1.4により、「設計上の考慮」に係る評価を行うもの。

4.1.4 共通要因により複数の安全機能に影響があったか

検査指摘事項に関連して、共通要因故障により、重要安全施設に法令上求められている機能の一部喪失に加え、別の安全施設の安全機能に影響があった場合、4.5のSERPにおける評価に進み、そうでない場合には、「追加対応なし」とし、4.6に進む。

【解説】

○「パフォーマンス劣化」により重要安全施設の安全機能に影響を与える共通要因故障が発生したことを受け、「事業者の改善活動により改善が見込める水準」であるか、SERPでの評価を行うとするもの

【留意点】

○「複数の安全機能に影響があった」とは、例えば多重化された重要安全施設2系統への影響ではなく、検査指摘事項に関連する重要安全施設及びそれ以外の安全施設の安全機能に影響があった場合を指す。また、共通要因故障であるか判断できればいいので、「それ以外の安全施設への影響」の場合、機能の劣化がみられればよく、必ずしも機能が喪失していなくても良い。

4.2 ウラン加工施設における初期境界評価

(略)

4.2.1 事業（変更）許可における設計基準事故か

検査指摘事項に関連して、ウラン加工施設の事業（変更）許可申請書における設計基準事故（設備損傷による閉じ込め機能の不全、火災による閉じ込め機能の不全、爆発による閉じ込め機能の不全、排気設備停止による閉じ込め機能の不全）が発生した場合は 4.2.3 に進み、発生していない場合は 4.2.2 に進む。なお、事業（変更）許可申請書における設計基準事故の類似事象の場合は 4.2.2 に進む。

【解説】

○ウラン加工施設の初期評価にあたっては、加工の事業の許可の審査において、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」に基づき、ウラン加工施設から多量の放射性物質が放出するおそれがあるものとして安全設計上想定すべきものを設計基準事故として掲げ、それに対して放射性物質を限定された区域に閉じ込める機能を講ずることにより、一般公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさないことが確認されていることから、検査指摘事項の評価にあたってこの考え方を参考とした。

4.2.2 安全機能は喪失したか

検査指摘事項に関連して、ウラン加工施設の安全機能が喪失した場合（例えば、熱的制限値や負圧管理値の超過）は 4.2.3 に進み、喪失していない場合は評価結果を「追加対応なし」とし、

4.1 ウラン加工施設における初期境界評価

(略)

4.1.1 事業（変更）許可における設計基準事故か

検査指摘事項に関連して、ウラン加工施設の事業（変更）許可申請書における設計基準事故（設備損傷による閉じ込め機能の不全、火災による閉じ込め機能の不全、爆発による閉じ込め機能の不全、排気設備停止による閉じ込め機能の不全）が発生した場合は 4.1.3 に進み、発生していない場合は 4.1.2 に進む。なお、事業（変更）許可申請書における設計基準事故の類似事象の場合は 4.1.2 に進む。

【解説】

○ウラン加工施設の初期評価にあたっては、加工の事業の許可の審査において、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」に基づき、ウラン加工施設から多量の放射性物質が放出するおそれがあるものとして安全設計上想定すべきものを設計基準事故として掲げ、それに対して放射性物質を限定された区域に閉じ込める機能を講ずることにより、一般公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさないことが確認されていることから、検査指摘事項の評価にあたってこの考え方を参考とした。

4.1.2 安全機能は喪失したか

検査指摘事項に関連して、ウラン加工施設の安全機能が喪失した場合（例えば、熱的制限値や負圧管理値の超過）は 4.1.3 に進み、喪失していない場合は評価結果を「追加対応なし」とし、

○記載の適正化

○記載の適正化

○記載の適正化

4.6に進む。

【留意点】

- 安全機能とは、ウラン加工施設の通常時又は設計基準事故時において、ウラン加工施設の安全性を確保するために必要な機能をいう。
- 安全機能が喪失したかの判断は、保安規定を参照の上行う。保安規定から判断できない場合は保守的に判断し Yes に進む。なお、保安規定の下位文書は事業者等の自主的な活動に係る部分もあることから、本評価には用いない。

4.2.3 事業（変更）許可における閉じ込めのための防護策の残りが1以下であったか

検査指摘事項に関連して、事業（変更）許可における閉じ込めのための防護策（例えば、粉末缶、第1種管理区域の壁及び扉、給排気設備）の残りが1以下であった場合は、4.5のSERPにおける評価に進む。閉じ込めのための防護策の残りが2以上であった場合は評価結果を「追加対応なし」とし、4.6に進む。

【留意点】

- 粉末缶、第1種管理区域の壁及び扉、給排気設備等においてそれぞれで閉じ込めの機能が確保されていることが明らかな場合は、当該機能1つ当たり、閉じ込めの為の防護策が1あるとする。詳細な検討を要する場合は、保守的に判断し Yes に進む。
- 液体の放射性物質が対象の場合、事業（変更）許可で明確となっている堰も閉じ込めのための防護策の1つに含める。
- 人的対応を伴う閉じ込めのための防護策について、事業（変更）許可で明確となっており、確実に対応できる体制・環境であると判断される場合は、防護策の1つに含める。

4.3 該当使用施設における初期境界評価

使用施設等は、非密封のプルトニウムを大量に取り扱う施設から少量の核燃料や廃棄物を単に保管管理する施設まで多種多様であり、その取り扱う核燃料物質の種類、量、取扱形態等の施設の特徴や申請内容を踏まえ、グレーデッドアプローチの考え方を取り入れ、リスクの程度に応じた合理的な審査、検査等を行うことが重要である^{※1}。このグレーデッドアプローチの考え方のもと、4.2に示すウラン加工施設における初期境界評価の考え方を参考に、該当使用施設について、「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。

※1 「核燃料物質の使用の申請等に関する審査業務の流れについて」（令和4年3月31日 原子力規制部）より抜粋。

【留意点】

- 検査指摘事項のうち、臨界の発生防止に関して、核的制限値を逸脱していた場合、あるいは、放射性物質の閉じ込めに関して、気体の放射性物質の放出が確認された場合、外的事象を起因とした核燃料物質等の飛散又は漏えいや全交流電源喪失が発生した場合は、本スクリーニング手順に関わらずSERPで評価を実施する。SERPでは、臨界事故の発生防止に係る安全裕度の減少や気

4.5に進む。

【留意点】

- 安全機能とは、ウラン加工施設の通常時又は設計基準事故時において、ウラン加工施設の安全性を確保するために必要な機能をいう。
- 安全機能が喪失したかの判断は、保安規定を参照の上行う。保安規定から判断できない場合は保守的に判断し Yes に進む。なお、保安規定の下位文書は事業者等の自主的な活動に係る部分もあることから、本評価には用いない。

4.1.3 事業（変更）許可における閉じ込めのための防護策の残りが1以下であったか

検査指摘事項に関連して、事業（変更）許可における閉じ込めのための防護策（例えば、粉末缶、第1種管理区域の壁及び扉、給排気設備）の残りが1以下であった場合は、4.3のSERPにおける評価に進む。閉じ込めのための防護策の残りが2以上であった場合は評価結果を「追加対応なし」とし、4.5に進む。

【留意点】

- 粉末缶、第1種管理区域の壁及び扉、給排気設備等においてそれぞれで閉じ込めの機能が確保されていることが明らかな場合は、当該機能1つ当たり、閉じ込めの為の防護策が1あるとする。詳細な検討を要する場合は、保守的に判断し Yes に進む。
- 液体の放射性物質が対象の場合、事業（変更）許可で明確となっている堰も閉じ込めのための防護策の1つに含める。
- 人的対応を伴う閉じ込めのための防護策について、事業（変更）許可で明確となっており、確実に対応できる体制・環境であると判断される場合は、防護策の1つに含める。

4.2 該当使用施設における初期境界評価

使用施設等は、非密封のプルトニウムを大量に取り扱う施設から少量の核燃料や廃棄物を単に保管管理する施設まで多種多様であり、その取り扱う核燃料物質の種類、量、取扱形態等の施設の特徴や申請内容を踏まえ、グレーデッドアプローチの考え方を取り入れ、リスクの程度に応じた合理的な審査、検査等を行うことが重要である^{※1}。このグレーデッドアプローチの考え方のもと、4.1に示すウラン加工施設における初期境界評価の考え方を参考に、該当使用施設について、「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。

※1 「核燃料物質の使用の申請等に関する審査業務の流れについて」（令和4年3月31日 原子力規制部）より抜粋。

【留意点】

- 検査指摘事項のうち、臨界の発生防止に関して、核的制限値を逸脱していた場合、あるいは、放射性物質の閉じ込めに関して、気体の放射性物質の放出が確認された場合、外的事象を起因とした核燃料物質等の飛散又は漏えいや全交流電源喪失が発生した場合は、本スクリーニング手順に関わらずSERPで評価を実施する。SERPでは、臨界事故の発生防止に係る安全裕度の減少や気

○記載の適正化

○記載の適正化

<p>体の放射性物質の放出の影響などを考慮して、検査指摘事項の重要度を評価する。</p> <p>○ここで、「気体の放射性物質の放出が確認された場合」とは、例えば排気筒モニタの測定値が平常の変動幅を超えた場合をいう。</p> <p>○多種多様な使用施設等においては、非常の場合や事故時に講ずる措置も様々である。このため、同じ検査指摘事項であっても、施設によって、4.3.1から4.3.4に示すスクリーニング手順を適用した場合の進み方が異なる場合もありうる。</p> <p>4.3.1 許可等の事故の評価条件に該当するものか</p> <p>検査指摘事項が、該当使用施設の使用(変更)許可等の事故の評価条件に該当する場合は4.3.2に進み、該当しない場合は4.3.3に進む。なお、許可等の事故の類似事象の場合は4.3.3に進む。</p> <p>【解説】</p> <p>○使用施設等は、使用の許可の審査において、新規制基準の施行後にあつては「使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(平成25年原子力規制委員会規則第34号)に基づき設計評価事故時において公衆に著しい放射線被ばくのリスクを与えないことを、新規制基準の施行前にあつては原子力安全委員会指針である「核燃料施設安全審査基本指針」に基づき最大想定事故が発生するとした場合であっても、公衆に対して、過度な放射線被ばくを及ぼさないことを確認している。また、核燃料物質の使用者は、「核燃料物質の使用に係る新規制基準の施行に伴う報告の提出について(指示)」(平成25年12月18日付け原規研発第1311276号)を踏まえてとりまとめた安全上重要な施設の評価に関する報告書(以下「安重評価」という。)において、機能喪失により公衆が被ばくする線量の評価値が発生事故当たり5mSvを超えるものがなく、安全上重要な施設に該当する施設がないと評価している。</p> <p>4.2.1に示すウラン加工施設における検査指摘事項のスクリーニングの考え方を参考に、許可等の事故によりスクリーニングするもの。</p> <p>【留意点】</p> <p>○「許可等の事故」とは、使用(変更)許可申請書における事故評価(設計評価事故、最大想定事故)や安重評価で考慮したものをいう。</p> <p>4.3.2 許可等の事故の公衆の被ばく線量の評価値が判断基準を超えるか</p> <p>検査指摘事項に関連して、該当使用施設において許可等の事故の発生を想定した場合に、公衆の被ばく線量が初期境界評価における判断基準を超える場合は4.3.4に進み、超えない場合は評価結果を「追加対応なし」とし、4.6に進む。</p> <p>【解説】</p> <p>○使用施設等の特徴を踏まえ、仮に許可等の事故の発生を想定しても公衆に及ぼす影響が小さいものは、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ものに整理できるという考え方に基づきスクリーニングをするもの。</p> <p>【留意点】</p>	<p>体の放射性物質の放出の影響などを考慮して、検査指摘事項の重要度を評価する。</p> <p>○ここで、「気体の放射性物質の放出が確認された場合」とは、例えば排気筒モニタの測定値が平常の変動幅を超えた場合をいう。</p> <p>○多種多様な使用施設等においては、非常の場合や事故時に講ずる措置も様々である。このため、同じ検査指摘事項であっても、施設によって、4.2.1から4.2.4に示すスクリーニング手順を適用した場合の進み方が異なる場合もありうる。</p> <p>4.2.1 許可等の事故の評価条件に該当するものか</p> <p>検査指摘事項が、該当使用施設の使用(変更)許可等の事故の評価条件に該当する場合は4.2.2に進み、該当しない場合は4.2.3に進む。なお、許可等の事故の類似事象の場合は4.2.3に進む。</p> <p>【解説】</p> <p>○使用施設等は、使用の許可の審査において、新規制基準の施行後にあつては「使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(平成25年原子力規制委員会規則第34号)に基づき設計評価事故時において公衆に著しい放射線被ばくのリスクを与えないことを、新規制基準の施行前にあつては原子力安全委員会指針である「核燃料施設安全審査基本指針」に基づき最大想定事故が発生するとした場合であっても、公衆に対して、過度な放射線被ばくを及ぼさないことを確認している。また、核燃料物質の使用者は、「核燃料物質の使用に係る新規制基準の施行に伴う報告の提出について(指示)」(平成25年12月18日付け原規研発第1311276号)を踏まえてとりまとめた安全上重要な施設の評価に関する報告書(以下「安重評価」という。)において、機能喪失により公衆が被ばくする線量の評価値が発生事故当たり5mSvを超えるものがなく、安全上重要な施設に該当する施設がないと評価している。</p> <p>4.1.1に示すウラン加工施設における検査指摘事項のスクリーニングの考え方を参考に、許可等の事故によりスクリーニングするもの。</p> <p>【留意点】</p> <p>○「許可等の事故」とは、使用(変更)許可申請書における事故評価(設計評価事故、最大想定事故)や安重評価で考慮したものをいう。</p> <p>4.2.2 許可等の事故の公衆の被ばく線量の評価値が判断基準を超えるか</p> <p>検査指摘事項に関連して、該当使用施設において許可等の事故の発生を想定した場合に、公衆の被ばく線量が初期境界評価における判断基準を超える場合は4.2.4に進み、超えない場合は評価結果を「追加対応なし」とし、4.5に進む。</p> <p>【解説】</p> <p>○使用施設等の特徴を踏まえ、仮に許可等の事故の発生を想定しても公衆に及ぼす影響が小さいものは、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ものに整理できるという考え方に基づきスクリーニングをするもの。</p> <p>【留意点】</p>	<p>○記載の適正化</p> <p>○記載の適正化</p>
--	--	-------------------------------

<p>○「初期境界評価における判断基準」は、「(GI0007)原子力安全に係る重要度評価に関するガイド 附属書4 公衆放射線安全に関する重要度評価ガイド」において、重要度を緑と評価する事例の1つとしている「放射性気体及び液体廃棄物の放出又は漏えいによる公衆の実効線量が、50 マイクロシーベルト以下の場合」を参考に、50 マイクロシーベルトとする。</p> <p>4.3.3 周辺監視区域境界付近の監視設備の測定値が平常の変動幅の範囲内であるか 検査指摘事項が生じていた期間において、該当使用施設の周辺監視区域境界付近の監視設備の測定値が平常の変動幅の範囲を超えることが確認された場合は 4.5 の SERP における評価に進み、確認されなかった場合は評価結果を「追加対応なし」とし、4.6 に進む。</p> <p>【留意点】 ○監視設備の測定値の「平常の変動幅」には、検査指摘事項と関連のない天候や工場又は事業所の内外において行われる核燃料物質等の運搬等による線量の変動を含む。</p> <p>4.3.4 許可等における閉じ込めのための防護策の残りが1以下であったか 検査指摘事項に関連して、許可等における閉じ込めのための防護策の残りが1以下であった場合は、4.5 の SERP における評価に進む。閉じ込めのための防護策の残りが2以上であった場合は評価結果を「追加対応なし」とし、4.6 に進む。</p> <p>【留意点】 ○「許可等における閉じ込めのための防護策」とは、該当する許可等の事故の評価で考慮した設備や手順であって、一般公衆の被ばく線量を低減するものをいい、例えば管理区域の壁及び扉、給排気設備等をいう。防護策の数は、4.2.3 に示すウラン加工施設における防護策の算出の考え方と同様であるが、手順による措置については、保安規定や品質マネジメントシステムにより文書管理の対象としている文書に定められたものに限る。</p> <p>4.4 試験研究用等原子炉施設、ウラン加工施設及び該当使用施設以外の施設における評価 以下の指標について、指標の適用可能性を含め評価を行い、総合的に考慮した上で、検査指摘事項が「追加対応あり」の可能性があると判断された場合、4.5 に進む。</p> <ol style="list-style-type: none"> 原子力施設の深層防護に対する影響 設備又は活動に係る安全裕度の減少又は性能劣化の程度 パフォーマンス劣化が影響を及ぼす設備又は活動の範囲 劣化状態の継続期間 事業者等の対応処置による影響緩和の程度及び可能性 劣化状態に対する事業者等の検出能力 事業者等の是正処置及び未然防止処置の有効性 化学物質の漏えいに伴う操作に関わる作業員への影響 その他考慮すべき情報 	<p>○「初期境界評価における判断基準」は、「(GI0007)原子力安全に係る重要度評価に関するガイド 附属書4 公衆放射線安全に関する重要度評価ガイド」において、重要度を緑と評価する事例の1つとしている「放射性気体及び液体廃棄物の放出又は漏えいによる公衆の実効線量が、50 マイクロシーベルト以下の場合」を参考に、50 マイクロシーベルトとする。</p> <p>4.2.3 周辺監視区域境界付近の監視設備の測定値が平常の変動幅の範囲内であるか 検査指摘事項が生じていた期間において、該当使用施設の周辺監視区域境界付近の監視設備の測定値が平常の変動幅の範囲を超えることが確認された場合は 4.4 の SERP における評価に進み、確認されなかった場合は評価結果を「追加対応なし」とし、4.5 に進む。</p> <p>【留意点】 ○監視設備の測定値の「平常の変動幅」には、検査指摘事項と関連のない天候や工場又は事業所の内外において行われる核燃料物質等の運搬等による線量の変動を含む。</p> <p>4.2.4 許可等における閉じ込めのための防護策の残りが1以下であったか 検査指摘事項に関連して、許可等における閉じ込めのための防護策の残りが1以下であった場合は、4.4 の SERP における評価に進む。閉じ込めのための防護策の残りが2以上であった場合は評価結果を「追加対応なし」とし、4.5 に進む。</p> <p>【留意点】 ○「許可等における閉じ込めのための防護策」とは、該当する許可等の事故の評価で考慮した設備や手順であって、一般公衆の被ばく線量を低減するものをいい、例えば管理区域の壁及び扉、給排気設備等をいう。防護策の数は、4.1.3 に示すウラン加工施設における防護策の算出の考え方と同様であるが、手順による措置については、保安規定や品質マネジメントシステムにより文書管理の対象としている文書に定められたものに限る。</p> <p>4.3 ウラン加工施設及び該当使用施設以外の施設における評価 以下の指標について、指標の適用可能性を含め評価を行い、総合的に考慮した上で、検査指摘事項が「追加対応あり」の可能性があると判断された場合、4.4 に進む。</p> <ol style="list-style-type: none"> 原子力施設の深層防護に対する影響 設備又は活動に係る安全裕度の減少又は性能劣化の程度 パフォーマンス劣化が影響を及ぼす設備又は活動の範囲 劣化状態の継続期間 事業者等の対応処置による影響緩和の程度及び可能性 劣化状態に対する事業者等の検出能力 事業者等の是正処置及び未然防止処置の有効性 化学物質の漏えいに伴う操作に関わる作業員への影響 その他考慮すべき情報 	<p>○記載の適正化</p> <p>○記載の適正化</p> <p>○記載の適正化</p>
--	--	--

4.5 SERP における評価

4.4 に示す a. ～i. の指標について、指標の適用可能性を含め評価を行い、総合的に考慮した上で検査指摘事項の重要度を評価する。

4.6 評価根拠の文書化

前述 4.1～4.5 の評価結果については、評価の根拠となった全ての情報を文書化し、SERP において提示する。

なお、本附属書による評価結果が「追加対応なし」となった場合においても、評価の根拠となった全ての情報を報告書に記載する。

○改正履歴

改正	改正日	改正の概要	備考
0	2022/06/16	施行	
1	2023/06/09	○該当使用施設の初期境界評価を追加 ○運用の明確化 ・初期境界評価を実施しない施設における運用の明確化に伴う変更 ○記載の適正化	
<u>2</u>	<u>(改正日)</u>	<u>○試験研究用等原子炉の初期境界評価及び事例を追加(4 評価手順、添付1、参考資料)</u> <u>○運用の明確化</u> <u>・初期境界評価を実施しない施設における運用の明確化に伴う変更</u> <u>○記載の適正化</u>	

4.4 SERP における評価

4.3 に示す a. ～i. の指標について、指標の適用可能性を含め評価を行い、総合的に考慮した上で検査指摘事項の重要度を評価する。

4.5 評価根拠の文書化

前述 4.1～4.4 の評価結果については、評価の根拠となった全ての情報を文書化し、SERP において提示する。

なお、本附属書による評価結果が「追加対応なし」となった場合においても、評価の根拠となった全ての情報を報告書に記載する。

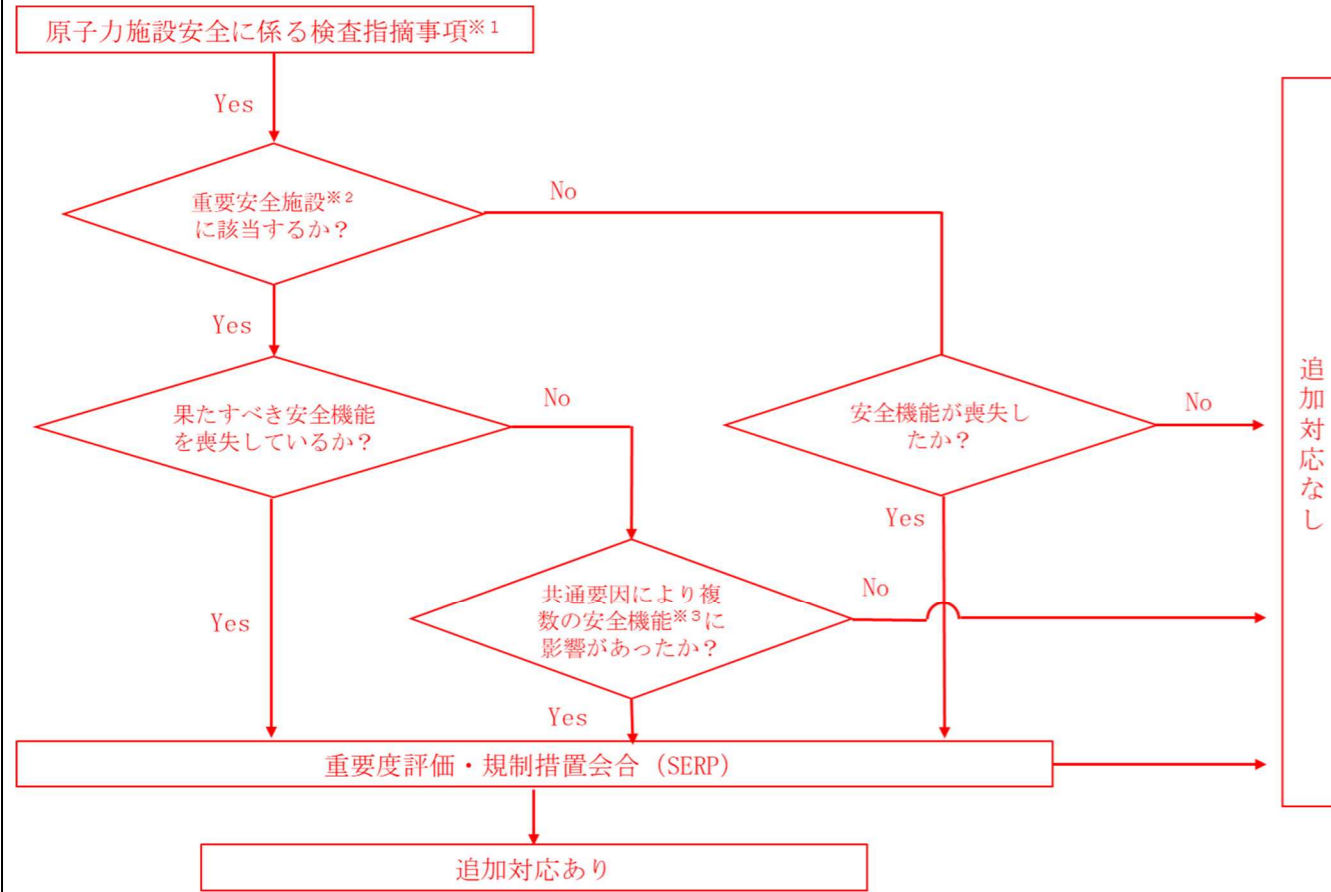
○改正履歴

改正	改正日	改正の概要	備考
0	2022/06/16	施行	
1	2023/06/09	○該当使用施設の初期境界評価を追加 ○運用の明確化 ・初期境界評価を実施しない施設における運用の明確化に伴う変更 ○記載の適正化	

○記載の適正化

○記載の適正化

添付 1：試験研究用原子炉等施設における検査指摘事項のスクリーニング手順



※1 初期境界評価が困難な場合は、SERP での評価を実施する。「初期境界評価が困難な場合」とは、多数の安全機能が劣化するなど、初期境界評価手法を用いた評価が困難な場合で、例えば、「多量の放射性物質等を放出する事故」に係る事象が該当する。

また、廃止措置中の試験炉であって、同項に基づく廃止措置計画により、燃料搬出済試験炉は、施設内のインベントリーが少ないことから、たとえ、性能維持施設が機能を喪失したとしても、原子力施設安全に係る監視領域に悪影響を与える可能性は低い。放射線安全に係る監視領域に悪影響を与える可能性がある。このため、燃料搬出済試験炉に対する重要度評価については、当該附属書ではなく、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）の適用を念頭におくべきである。

※2 「廃止措置中の試験炉」における「性能維持施設」は、廃止措置期間中に、その性能を維持することが求められている（試験炉則第16条5の2第1項11号）ことから、「廃止措置中の試験炉」に係る初期境界評価においては、「性能維持施設」は「安全施設」と読み替える。

※3 「複数の安全機能に影響があった」とは、例えば多重化された重要安全施設2系統への影響ではなく、検査指摘事項に関連する重要安全施設及びそれ以外の安全施設の安全機能に影響があった場合を指す。また、共通要因故障であるか判断できればいいので、「それ以外の安全施設への影響」の場合、機能の劣化がみられればよく、必ずしも機能が喪失していなくても良い。

(新設)

○試験研究用等原子炉施設の初期境界評価を追加

添付2 : ウラン加工施設における検査指摘事項のスクリーニング手順
(略)

添付3 : 該当使用施設における検査指摘事項のスクリーニング手順
(略)

添付1 : ウラン加工施設における検査指摘事項のスクリーニング手順
(略)

添付2 : 該当使用施設における検査指摘事項のスクリーニング手順
(略)

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	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	
<p>1. <u>試験研究用原子炉等施設におけるスクリーニング手順の適用</u></p> <p><u>添付1に示す試験研究用原子炉等施設における検査指摘事項のスクリーニング手順を策定するに当たり、過去事例及び仮想事例に本スクリーニング手順を適用した結果を以下に示す。なお、本適用結果はあくまで参考であり、過去事例及び仮想事例と類似の事象が発生した場合においても、事象発生時の施設の状況を踏まえて初期境界評価を実施する必要がある。</u></p> <p>① <u>1次主冷却系の流量異常</u></p> <p>【事例概要】</p> <p><u>定格出力運転中に運転員が誤操作により、制御盤にある1次主循環ポンプ(安全施設)の流量制御系を操作したことにより1次冷却系の流量が低下し、1次主冷却材流量低の警報が発報(プレアラーム)した。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。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。</u></p> <p>【評価結果】</p> <p><u>初期境界評価の結果は次のとおり。</u></p> <p><u>○重要安全施設に該当するか：No</u></p> <p><u>○安全機能が喪失したか：No</u></p> <p><u>以上の結果、「追加対応なし」と判断した。</u></p> <p>② <u>原子炉運転中の過度の水位上昇</u></p> <p>【事例概要】</p> <p><u>原子炉運転中に給水停止スイッチ(安全施設)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、原子炉をスクラムさせた。</u></p> <p><u>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、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。</u></p> <p>【評価結果】</p> <p><u>初期境界評価の結果は次のとおり。</u></p> <p><u>○重要安全施設に該当するか：No</u></p> <p><u>○安全機能が喪失したか：Yes</u></p> <p><u>以上の結果、「SERPで評価」と判断した。</u></p> <p>③ <u>2次冷却設備の冷却水噴出</u></p> <p>【事例概要】</p> <p><u>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。</u></p> <p><u>その後の調査で、2次冷却配管(安全施設)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。</u></p> <p>【評価結果】</p>	<p>(新設)</p>	<p>○試験研究用等原子炉施設の初期境界評価の事例を追加</p>

初期境界評価の結果は次のとおり。

○重要安全施設に該当するか：No

○安全機能が喪失したか：Yes

以上の結果、「SERP で評価」と判断した。

④ 1次主冷却系の1系統におけるポニーモータ引継ぎ失敗

【事例概要】

外部電源喪失に伴い原子炉がスクラムし、1次主循環ポンプの運転を駆動用主電動機からポニーモータ（重要安全施設）に引き継ぐことになっている。その際に、2系統あるうちの1系統においてポニーモータへの引き継ぎに失敗した。原子炉の冷却は、1系統のポニー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、ポニー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。

【評価結果】

初期境界評価の結果は次のとおり。

○重要安全施設に該当するか：Yes

○果たすべき安全機能を喪失しているか：No

○共通要因により複数の安全機能に影響があったか：No

以上の結果、「追加対応なし」と判断した。

⑤ 空気圧縮機Aの故障により複数の安全施設の停止

【事例概要】

原子炉起動中に運転中の1次冷却材ポンプ（重要安全施設）において、A送り側の出口弁が閉止したことから、1次冷却材ポンプAが停止した。また、同じく排風機Aの出口ダンパも閉止したことで安全施設である排風機Aも停止した。これにより、原子炉の起動を中断し、原子炉を停止した。待機中の1次冷却材ポンプB及び排風機Bが自動起動したことにより、各系統のバルブ及びダンパが正常にラインナップできた。

原因を調査したところ、空気圧縮機Aのタイミングベルトが切れたことにより、空気圧縮機Aが停止し、1次冷却材ポンプA送り側の出口弁及び排風機Aの出口ダンパに圧縮空気を送れなかったことが確認された。

【評価結果】

初期境界評価の結果は次のとおり。

○重要安全施設に該当するか：Yes

○果たすべき安全機能を喪失しているか：No

○共通要因により複数の安全機能に影響があったか：Yes

以上の結果、「SERP で評価」と判断した。

⑥ 制御棒の組立不良による制御棒挿入不可事象

【事例概要】

原子炉起動時の出力上昇中、自動制御により原子炉出力を一定に保つための制御棒（重要安全施設）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。

<p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p>【評価結果】</p> <p><u>初期境界評価の結果は次のとおり。</u></p> <p><u>○重要安全施設に該当するか：Yes</u></p> <p><u>○果たすべき安全機能を喪失しているか：Yes</u></p> <p><u>以上の結果、「SERP で評価」と判断した。</u></p> <p>⑦ 照射カプセルシール部からの放射性物質の漏えい</p> <p>【事例概要】</p> <p><u>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（重要安全施設）の蓋フランジシール部からの著しい漏えいが起こり、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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p>【評価結果】</p> <p><u>初期境界評価の結果は次のとおり。</u></p> <p><u>○重要安全施設に該当するか：Yes</u></p> <p><u>○果たすべき安全機能を喪失しているか：Yes</u></p> <p><u>以上の結果、「SERP で評価」と判断した。</u></p> <p>2. ウラン加工施設におけるスクリーニング手順の適用 (略)</p> <p>3. 該当使用施設におけるスクリーニング手順の適用 (略)</p>		
<p>2. ウラン加工施設におけるスクリーニング手順の適用 (略)</p> <p>3. 該当使用施設におけるスクリーニング手順の適用 (略)</p>	<p>1. ウラン加工施設におけるスクリーニング手順の適用 (略)</p> <p>2. 該当使用施設におけるスクリーニング手順の適用 (略)</p>	<p>○記載の適正化</p>

表 1 試験研究用等原子炉施設におけるスクリーニング手順の適用事例の一覧

事例番号	事例概要	事例の分類				
		安全施設		重要安全施設		
		安全機能喪失なし	安全機能喪失あり	安全機能喪失なし <small>(共通要因による複数の安全機能への影響なし)</small>	安全機能喪失なし <small>(共通要因による複数の安全機能への影響あり)</small>	安全機能喪失あり
①	1次主冷却系の流量異常	○				
②	原子炉運転中の過度の水位上昇		○			
③	2次冷却設備の冷却水噴出		○			
④	1次主冷却系の1系統におけるポンプ引継ぎ失敗			○		
⑤	空気圧縮機Aの故障により複数の安全施設の停止				○	
⑥	制御棒の組立不良による制御棒挿入不可事象					○
⑦	照射カプセルシール部からの放射性物質の漏えい					○

表 2 ウラン加工施設におけるスクリーニング手順の適用事例の一覧
(略)

表 3 該当使用施設におけるスクリーニング手順の適用事例の一覧
(略)

(新設)

表 1 ウラン加工施設におけるスクリーニング手順の適用事例の一覧
(略)

表 2 該当使用施設におけるスクリーニング手順の適用事例の一覧
(略)

○試験研究用等原子炉施設の初期境界評価の事例を追加