

## 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の 検討結果の報告

令和 4 年 2 月 16 日  
原子力規制庁

### 1. 経緯及び概要

令和 3 年 6 月 30 日の第 17 回原子力規制委員会において、加工施設に係る検査指摘事項の重要度評価手法の検討状況について報告した（参考）。同委員会での、現場が分かりやすく、シンプルなものが良い等との意見を踏まえ、ウラン加工施設を有する設置者（以下「設置者」という。）と事例検討会を開催し、具体的な事故・トラブル事例を適用してその妥当性について検討を行ってきた。

今般、令和 4 年 1 月 28 日に開催した第 7 回検査制度に関する意見交換会合において、ウラン加工施設における検査指摘事項（原子力施設安全）のスクリーニング手順（以下「スクリーニング手順」という。）について設置者の合意が得られたことから、その内容と今後の対応について報告する。

### 2. スクリーニング手順

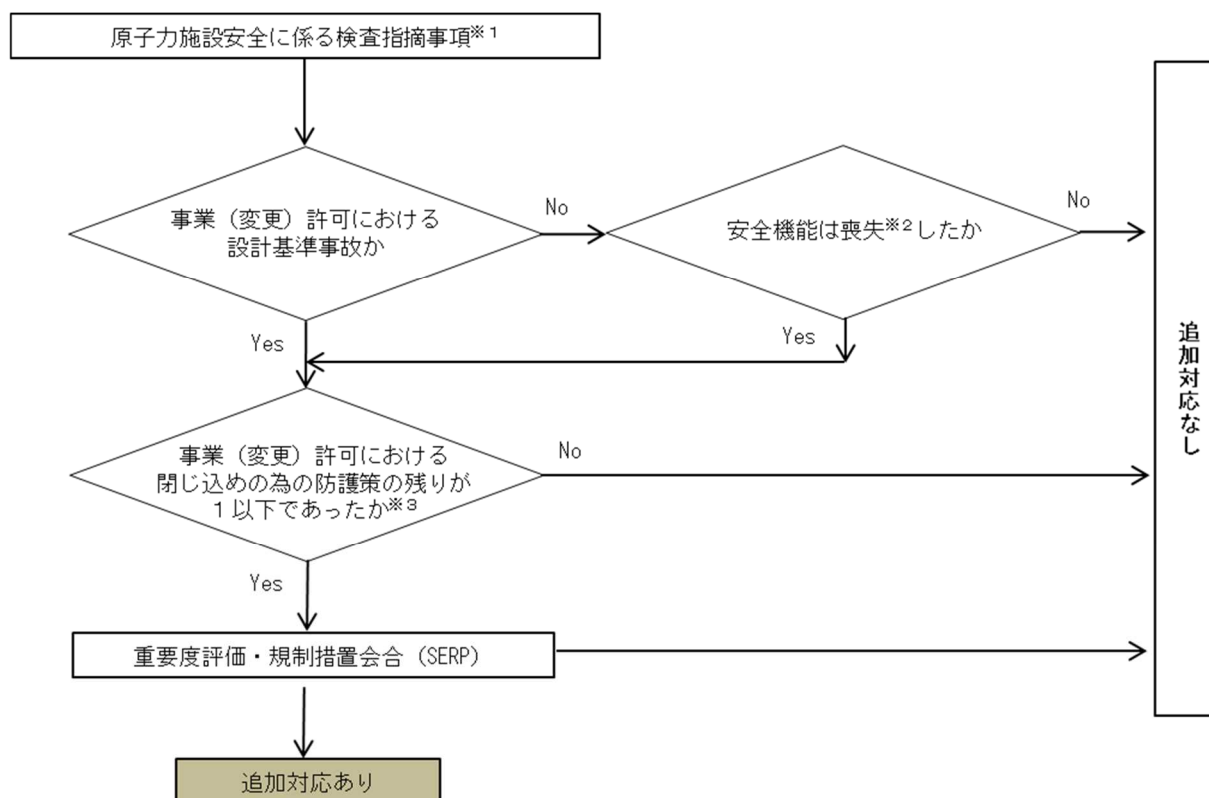
スクリーニング手順を別添 1 に示す。

### 3. 今後の対応

- (1) 関係する検査ガイドの改正及び施行（令和 4 年 5 月頃）
- (2) 再処理施設、MOX 燃料加工施設、試験研究炉等のスクリーニング手順の検討

以上

## 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



※1 事業（変更）許可における重大事故に至るおそれがある事故、臨界及びふっ化水素の発生に関する検査指摘事項は、本スクリーニング手順に関わらず SERP で詳細評価を実施する。

※2 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。

※3 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。

### 【スクリーニング手順の適用例】

**事象** 火災によりウラン粉末缶が損傷し、第1種管理区域内にウラン粉末が飛散した。

- ✓ 火災による閉じ込め機能の不全に伴うウランの漏えいに該当するため、本事象は設計基準事故に該当する。
- ✓ 第1種管理区域の壁及び扉は健全であり、給排気設備は正常に作動し放射性物質の除去等の必要な機能を果たしていたため閉じ込めの為の防護策は2であった。

以上より、本事象は「追加対応なし」となる。

## 【事業（変更）許可における設計基準事故】

1. 設備損傷による閉じ込め機能の不全（NFI（東海、熊取）、MNF、GNF-J）  
（概要）ペレット加工室の粉末調整ボックスからウラン粉末が漏えいする事故  
評価の結果、排気筒から大気中に放出される放射エネルギーは  $1.95 \times 10^4$  Bq、公衆の被ばくは約  $1.1 \times 10^{-4}$  mSv（NFI 東海）
2. 火災による閉じ込め機能の不全（NFI（東海、熊取）、MNF、GNF-J）  
（概要）火災区域内での火災によるウラン粉末が建物外へ漏えいする事故  
評価の結果、排気筒から大気中に放出される放射エネルギーは  $9.9 \times 10^3$  Bq、公衆の被ばくは約  $3.5 \times 10^{-5}$  mSv（GNF-J）
3. 爆発による閉じ込め機能の不全（NFI（東海、熊取）、MNF、GNF-J）  
（概要）焼結炉の炉内爆発によりウラン粉末が建物外へ漏えいする事故  
評価の結果、排気筒から大気中に放出される放射エネルギーは  $8.9 \times 10^4$  Bq、公衆の被ばくは約  $6.3 \times 10^{-4}$  mSv（NFI 熊取）
4. 排気設備停止による閉じ込め機能の不全（NFI（東海、熊取）、MNF、GNF-J）  
（概要）第1種管理区域の負圧を維持するための給排気設備の排風機が停止する事故  
評価の結果、大気中に放出される放射エネルギーは  $3.3 \times 10^3$  Bq、公衆の被ばくは約  $8 \times 10^{-5}$  mSv（MNF）
5. 大気圧以上の  $UF_6$  を内包する配管の損傷による漏えい（MNF、JNFL）  
（概要）均質槽にて中間製品容器を液化操作中に大気圧以上の圧力で  $UF_6$  を取り扱う配管の損傷が発生し、損傷部から  $UF_6$  が漏えいし、室内、建屋外へと段階的に漏えいする事故 公衆の実効線量は  $3 \times 10^{-8}$  mSv（JNFL）
6. 火災時の内圧上昇による  $UF_6$  内包配管のフランジ部等からの漏えい（JNFL）  
（概要）火災時において  $UF_6$  を内包した配管が加熱されることにより小口径配管に圧力上昇が発生し、弁フランジ部の継ぎ目等から  $UF_6$  が漏えいし、室内、建屋外へと段階的に漏えいする事故 公衆の実効線量は  $6 \times 10^{-7}$  mSv

（注）NFI；原子燃料工業、MNF；三菱原子燃料、GNF-J；グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、JNFL；日本原燃

## 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の議論の経緯

### 事例検討会

○第1回事例検討会（令和3年6月29日）

・設問Ⅲで「No」となり「追加対応なし」となる事例が多いことから、フロー図の設問順を並べ替えるのも一案ではないか。

○第2回事例検討会（令和3年8月27日）

・汚染のおそれのない区域で大量の汚染が発生したら SERP で取扱うとなると設問を設定する意義が薄れるため、設問 I-A 及び I-B を削除しては。

・「安全機能に悪影響を与えたか」という設問を適用した場合、主観が入り込むおそれがあるため、Yes・No が明確となる設問内容にすべき。

・設問Ⅲの防護策については、公衆への影響を評価点とすべき。

○第3回事例検討会（令和3年10月19日）

・同じ加工施設であっても、施設の設計によって防護策の数え方が変わるのではないか。

○第4回事例検討会（令和4年1月6日）

・事業（変更）許可に記載されている設計基準事故が発生し、Yes に進むことはほとんどないのでは。

事例検討会において、以下の9事例について検討を行った。

（重要度が高くなると思われる過去事例及び仮想事例を選定）

事例	事象	判断結果
1	配管点検口からのウラン粉末の室内漏えい	追加対応なし
2	焼結炉の過加熱防止インターロックの作動	追加対応なし
3	放射性廃棄物入りドラム缶からの漏えい	SERP で評価
4	フードボックスの負圧異常（局所排気系統の排風機停止）	追加対応なし
5	ウラン濃縮工場 補助建屋（管理区域外）における火災	追加対応なし
6	排風機電源ケーブルの焦げ跡	追加対応なし
7	廃水処理室内におけるシリンダ洗浄後の廃水の漏えい	追加対応なし
8	廃棄物処理施設の火災	追加対応なし
9	燃料棒加工室の負圧異常	SERP で評価

### 検査官との意見交換（適宜実施）

検査官からの主なコメントは以下のとおり。

- ・発電炉のように、監視領域ごとにフロー（質問）が作成されると使いやすい。
- ・フローは事業者に分かりやすくあるべき。
- ・組織的要因による瑕疵の場合、直接 SERP で議論するような手順にするべき。

- ・フローという形式ではなく、関連ガイドに文章として記載するのも一案。

## 第7回検査制度に関する意見交換会合（令和4年1月28日）

設置者からの主なコメントは以下のとおり。

- ・防護策のカウントについて、物理的な対策だけでなくソフト面での対応も考慮されるのか。  
→考慮する（規制庁回答）。
- ・ふっ化水素の発生について、その蓋然性が高くなる場合も SERP で詳細評価に進むのか。  
→SERP で詳細評価を実施する（規制庁回答）。
- ・安全機能の喪失の判断は、保安規定に紐付いた下位文書も参照されるのか。  
→今後検討予定。

## 加工施設に係る検査指摘事項の重要度評価手法の検討状況の報告

令和3年6月30日  
原子力規制庁

### 1. 経緯

核燃料施設等の検査において確認された指摘事項については、設置者・事業者等とコミュニケーションを図りつつ、核燃料施設等の特徴に応じた重要度評価手法の構築に取り組むこととされた（令和2年6月10日第9回原子力規制委員会）。これに従い「検査制度に関する意見交換会合」において、加工施設（※1）の簡易的な仕分け手法について議論し（別紙1参照）、監視領域（大分類）の「原子力施設安全」に係る指摘事項について簡易的な仕分けが可能な手法を検討（※2）している。

今回、会合の中である程度の合意が得られたことから、当該簡易的な仕分けの手法の内容及び今後の取組について原子力規制委員会に報告する。

※1 ここでいう加工施設とは、核燃料物質の加工の事業に関する許可を得ている施設等の内、プルトニウムを取り扱う加工施設を除いたものを指す。

※2 本検討では、監視領域（大分類）における「放射線安全」及び「核物質防護」は対象外とする。

### 2. 加工施設の簡易的な仕分け手法

検査の指摘事項について、規制対応の有無を仕分けするために、別紙2のフローを作成した。当該フローの主な視点は以下の通り。

- (1) 指摘事項が確認された工程
- (2) 指摘事項の影響の大きさ・程度
- (3) 施設の閉じ込め機能の状況

### 3. 今後の検討

本手法の有用性等を確認するため、今年度を通して以下のような試運用を実施する。

加工施設を有する事業者等と原子力規制庁とで、事前に収集した同一の国内過去事例を複数回にわたって評価し意見交換するとともに、規制事務所の原子力検査官からの意見を聴取し、以下の点を確認する。

- ・ 本手法の現場での活用性/有用性
- ・ 本手法に当てはまらない事例の有無
- ・ 原子力規制検査におけるこれまでの評価結果との違いの有無

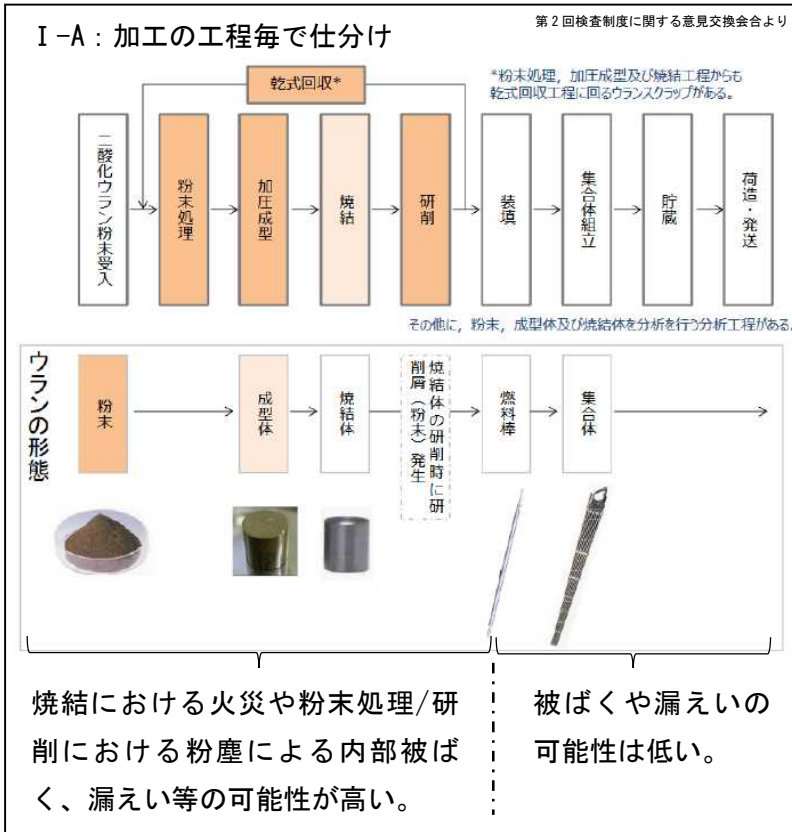
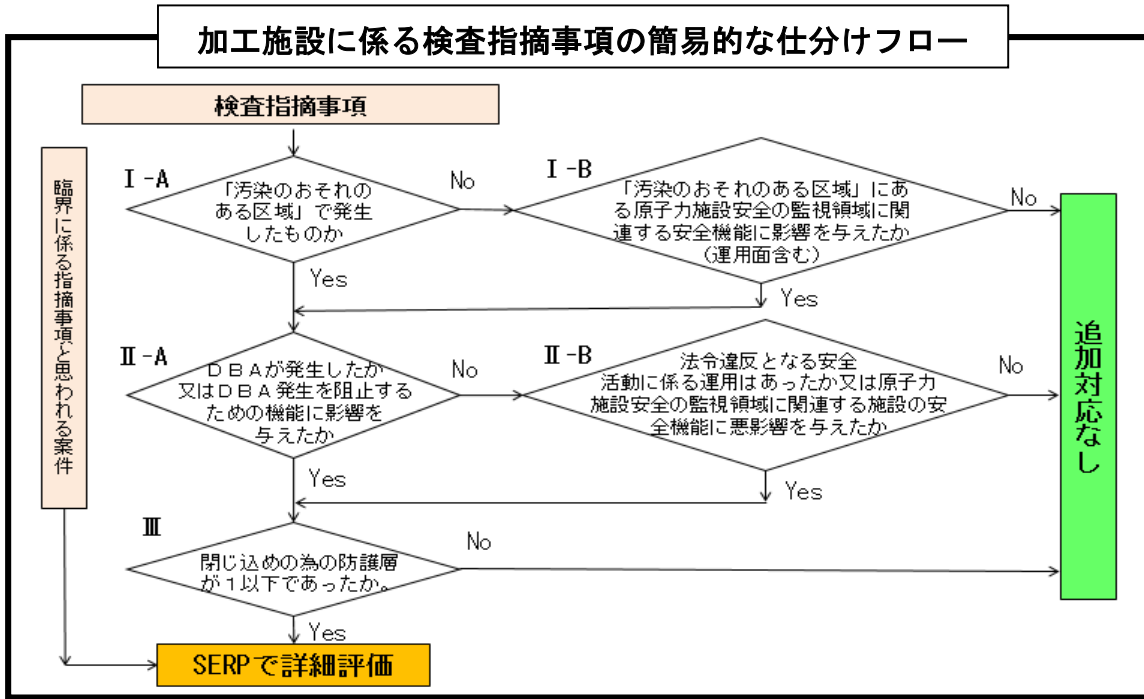
これら試運用で得られた課題等については、「検査制度に関する意見交換会合」の中で議論しつつ、その検討結果や試運用の状況については、適宜、原子力規制委員会に報告する。

## 「検査制度に関する意見交換会合」における加工施設に係る重要度評価手法の議論の変遷

意見交換 会合	重要度評価手法に係る 主な議論の概要	参加者（略称）	
		原子力規制委 員会/規制庁	設置者等
1 第 1 回 (令和 2 年 8 月 2 7 日)	意見交換会合における検討課題としての共有。	田中委員 山中委員 金子審議官 他	勝田明大教授、関村東大教授、高橋法大教授、米岡 前 JAB 専務理事、日本原燃、JAEA、原燃工、GNF-J、都市大、立教大、東芝 ESS、日立、RFS、他
2 第 2 回 (令和 2 年 1 1 月 6 日)	以下のポイントを整理しつつ、核燃料施設等における重要度評価手法の検討の方向性を議論。当面は加工施設を主に検討することとした。 ・規制対応の程度を整理し「制度の枠組み」を整備 ・各設備におけるリスクに応じて整理する手法を整備 ・指摘事項について追加対応の有無を判断する手法を整備	田中委員 金子審議官 他	日本原燃、JAEA、MNF、原燃工、GNF-J、都市大、立教大、京大、近大、東芝 ESS、RFS、他
3 第 3 回 (令和 2 年 1 2 月 2 2 日)	加工施設について、簡易的な仕分け手法案を提示し、以下の各仕分けにおけるポイントを議論。 ・本手法検討の目的の共有 ・被ばくに係る指摘事項の取扱い ・設備の安全機能劣化の考慮 ・閉じ込め以外の監視領域の劣化の取扱い ・閉じ込め機能の明瞭な定義	田中委員 金子審議官 他	日本原燃、JAEA、MNF、原燃工、GNF-J、都市大、立教大、近大、東芝 ESS、日立、RFS、NDC、他
4 第 4 回 (令和 3 年 2 月 2 5 日)	第 3 回会合のコメントを踏まえた加工施設の簡易的な仕分け手法案の再議論と認識共有。	田中委員 金子審議官 他	日本原燃、JAEA、MNF、原燃工、GNF-J、都市大、立教大、近大、東芝 ESS、日立、RFS、NDC、他
5 第 6 回 (令和 3 年 6 月 4 日)	加工施設の簡易的な仕分け手法の試運用について議論。	田中委員 金子審議官 他	勝田明大教授、関村東大教授、高橋法大教授、米岡 前 JAB 専務理事、日本原燃、JAEA、MNF、原燃工、GNF-J、都市大、近大、東芝 ESS、他

※ 第 5 回は議題の関係上、議論はされなかった。

加工施設に係る検査指摘事項の簡易的な仕分け手法と各フローの説明



I-B: 「汚染のおそれのない区域」の中でも、「汚染のおそれのある区域」に波及的な影響を及ぼすものは全て拾い上げる。例えば、フッ化水素 HF の発生/漏えい等により現場作業者に影響を及ぼし、「汚染のおそれのある区域」の原子力施設安全の各監視領域に抵触する可能性がある場合は、本項目の要素として考慮する。

なお、「汚染のない区域」内に留まる影響については、その大きさは小さいものと考え、「追加対応なし」としている。

II-B: DBA 関連以外でも、原子力安全に悪影響を及ぼす場合は、それを拾い上げる。ここでいう「悪影響」は、比較的重要度の高いものとして、保安規定や許認可図書記載の設備等に対する劣化を指しており、I-B にある「影響」全てを拾い上げるものとは違う。

II-A: I-A で仕分けした結果において、まずは DBA (設計基準事故) 発生またはその可能性の有無について仕分けする。

III: DBA 関連またはそれに準ずる安全機能の劣化など重要度の高い事象がここまで仕分けされる。しかし、公衆被ばくを伴う外部放出を防護するための閉じ込め機能の有無により、最終的な仕分けが決まる。

※ 今年度の試運用の中で得られた情報を元に、意見交換会合等で議論し、本フローを見直ししていく。