

(案)
**核燃料施設等における重要度評価の
検討について**
(追加対応簡易評価について)

1 . はじめに（前会合における議論）

前会合での議論（認識の共有）

前回会合では、以下が決定された。

- (1) 規制庁、日本原燃、ウラン加工 3 社の資料により、先行して検討すべき 3要素が以下の通り明瞭となった。

規制対応の程度を明示した「制度の枠組み」案を提示。（規制庁資料）

個別案件の評価手法で、指摘事項について追加対応の有無を判断する手法案を提示。（ウラン加工三社資料）

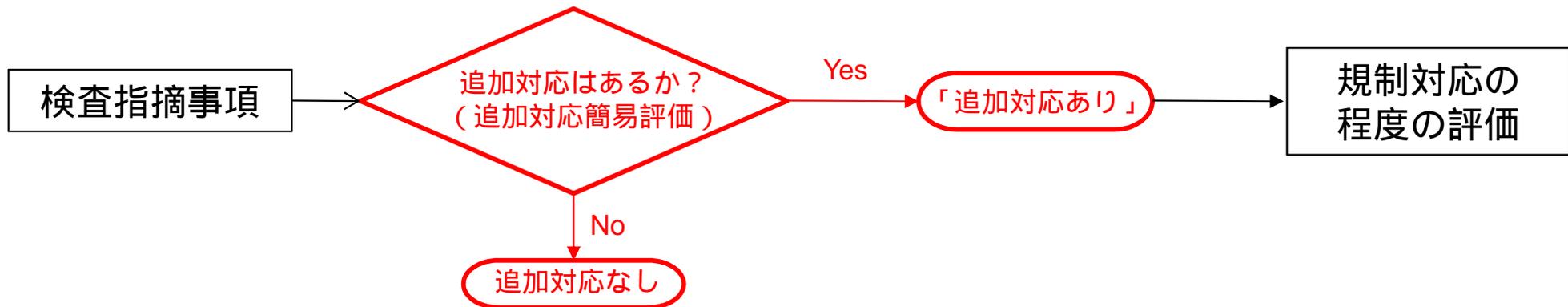
個別案件の評価結果を、各設備におけるリスクに応じて整理する手法の提示（原燃資料）

- (2) 今後、 ~ を並行して議論していき、最終的に一つの体系とさせる。
なお、放射線被ばくについては、発電炉と同様の評価を行う。
- (3) まずは加工施設（MOX含む）にて検討を進め、それをベースに他施設の
 、 、 を考えていく。
- (4) 他、スクリーニングについては、これまで通りスクリーニングガイドに従って実施していく。本検討はそれ以降の部分となり、グレーデッドアプローチを考慮して進めていく。

1. はじめに（本会合での議論）

本会合で議論する部分

- (1) 個別の指摘事項について、追加対応の有無を判断する手法（以下、「追加対応簡易評価」という）のイメージを提示（前ページの：以下の赤部分）。【規制庁資料】



- (2) 加工施設における設計基準事故に至るイベントツリー及び設計基準事故に至らなくてもリスクの高くなるトラブルとそのトリガーの意見聴取。
(前ページの)
- (3) JAEA施設におけるグレーッドアプローチを考慮した規制対応区分のイメージ提示。(前ページの) 【JAEA資料】

「加工施設」において、「追加対応あり」に該当する指摘事項を抽出するため、追加対応簡易評価を実施する。追加対応簡易評価によって検査指摘事項が「追加対応なし」となった場合は、安全重要度評価を終了する。

【追加対応簡易評価案】

前回会合におけるウラン加工3社の提示のようなquestionnaire方式による簡易で分かり易いフローにて評価できるように作成する。
questionの考え方を次ページに示す。

追加対応簡易評価が困難な場合又は追加対応簡易評価によって検査指摘事項の安全重要度が「追加対応あり」となる可能性があることが示される場合は、詳細評価（1 . ）又はSERPに進む（要議論）。

追加対応簡易評価におけるquestion設定（案）

施設の種別に応じ、questionnaireにグレーデッドアプローチを考慮。

⇒ 施設の種別によって対応が求められている想定事象が異なり、それに応じた安全対策がとられていることから、その対策が目的を果たしているかどうかを問う内容とする。

核燃料物質を取り扱う工程（ハザード）を判断に用いる。

⇒ 粉末状等のものを取扱う「汚染のおそれのある区域」で生じたものか否かで区分する。

客観性を確保する。

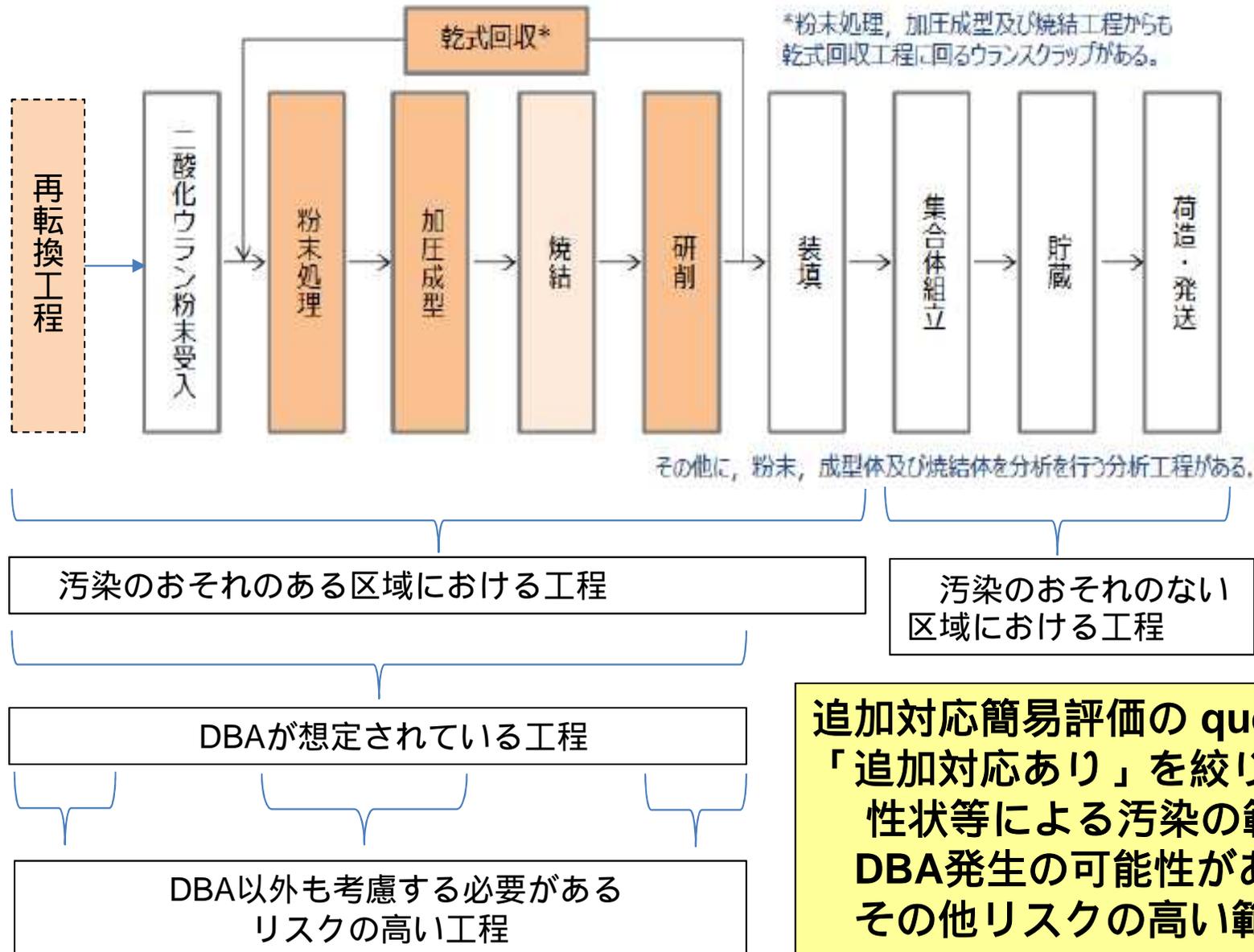
⇒ 指摘事項の内容について、判断者によって評価がぶれるようなことが無いよう、極力定量的な内容とする。

(参考) 加工施設の設計基準事故 (D B A)

施設名	設計基準事故	リスクの発生工程 (性状)	周辺監視区域境界での実効線量(mSv)
MNF	UF6配管破損によるフードボックス内への六フッ化ウランの漏えい	再転換工程 (気体)	6×10^{-8}
	ウラン粉末容器の落下によるウラン粉末の飛散	粉末受け入れ工程 (U粉末)	2×10^{-5}
	ロータリーキルンの爆発によるウラン粉末の飛散	焼結工程 (U粉末)	3×10^{-5}
	連続焼結炉の爆発によるウラン粉末の飛散	焼結炉 (U粉末)	2×10^{-3}
GNF-J	焼結炉における水素爆発	焼結工程 (U粉末)	4.4×10^{-4}
	ウラン粉末缶の落下	粉末受け入れ工程 (U粉末)	4.3×10^{-7}
NFI東海	成形施設における設備損傷による粉末漏えい	粉末造粒工程 (U粉末)	1.6×10^{-4}
	成形施設における装置故障による焼結炉爆発	焼結工程 (U固体)	4.5×10^{-4}
NFI熊取	成形施設におけるウラン粉末の漏えいによる閉じ込め不全	成形工程 (U粉末)	6.4×10^{-4}
	成形施設における爆発による閉じ込め不全	成形工程 (U固体)	7.5×10^{-4}
JNFL MOX	火災によるグローブボックスの閉じ込め機能の不全	成形工程 (U粉末)	4.9×10^{-5}
	焼結炉における水素爆発による閉じ込め機能の不全	成形工程 (U固体)	7.3×10^{-7}
JNFL 濃縮	大気圧以上のUF6を内包する配管の損傷による漏えい	均質工程 (U液体)	3×10^{-8}
	火災時の内圧上昇によるUF6内包配管のフランジ部等からの漏えい	コールドトラップ工程 (固体)	6×10^{-7}
JAEA人形	放射性廃棄物ドラム缶の詰め替え時における放射性物質の漏えい	廃止措置 (固体)	2.0×10^{-2}

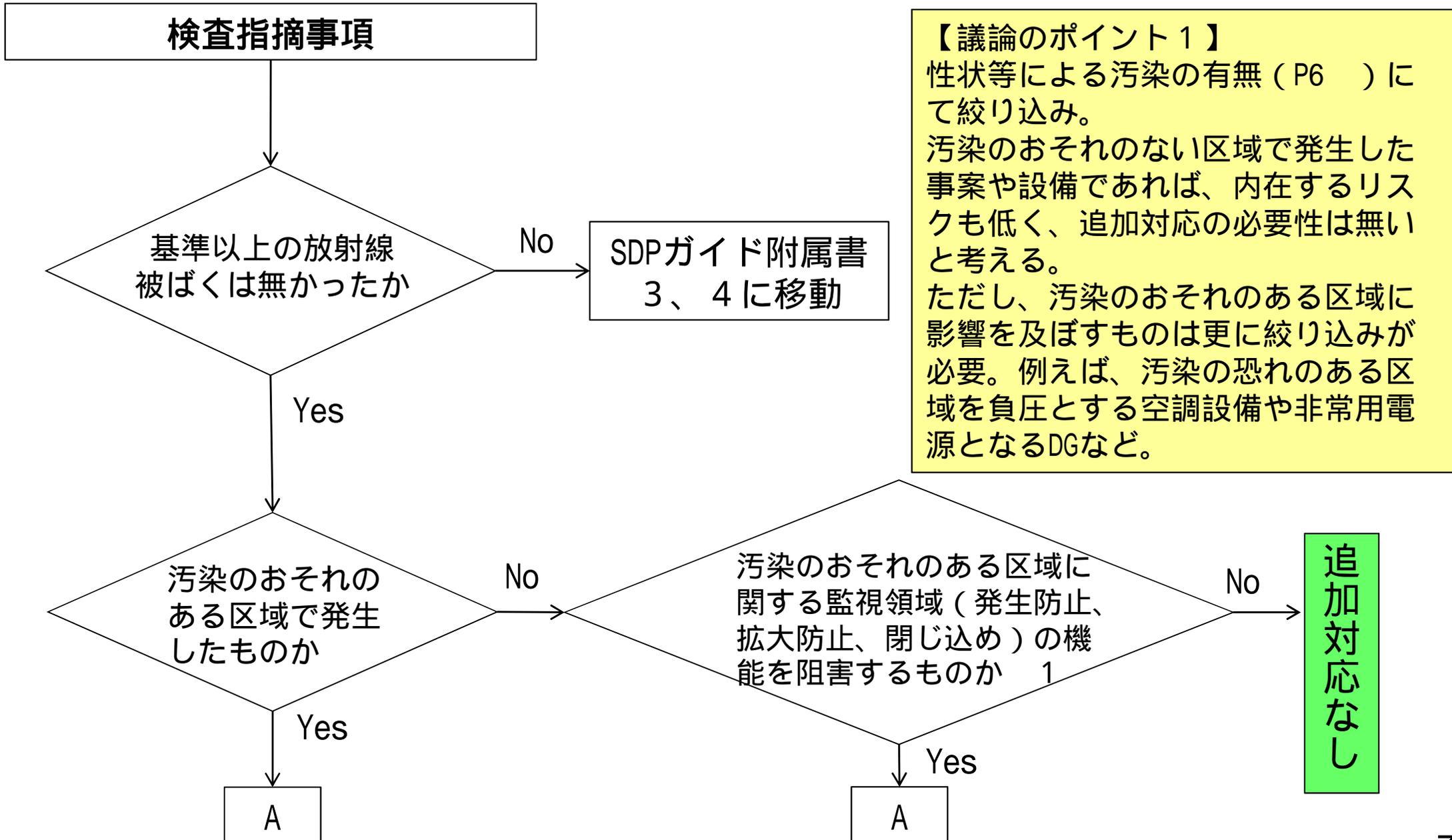
○ ウラン加工施設における現場リスク (MNFの例)

第2回意見交換会合 加工事業者資料より

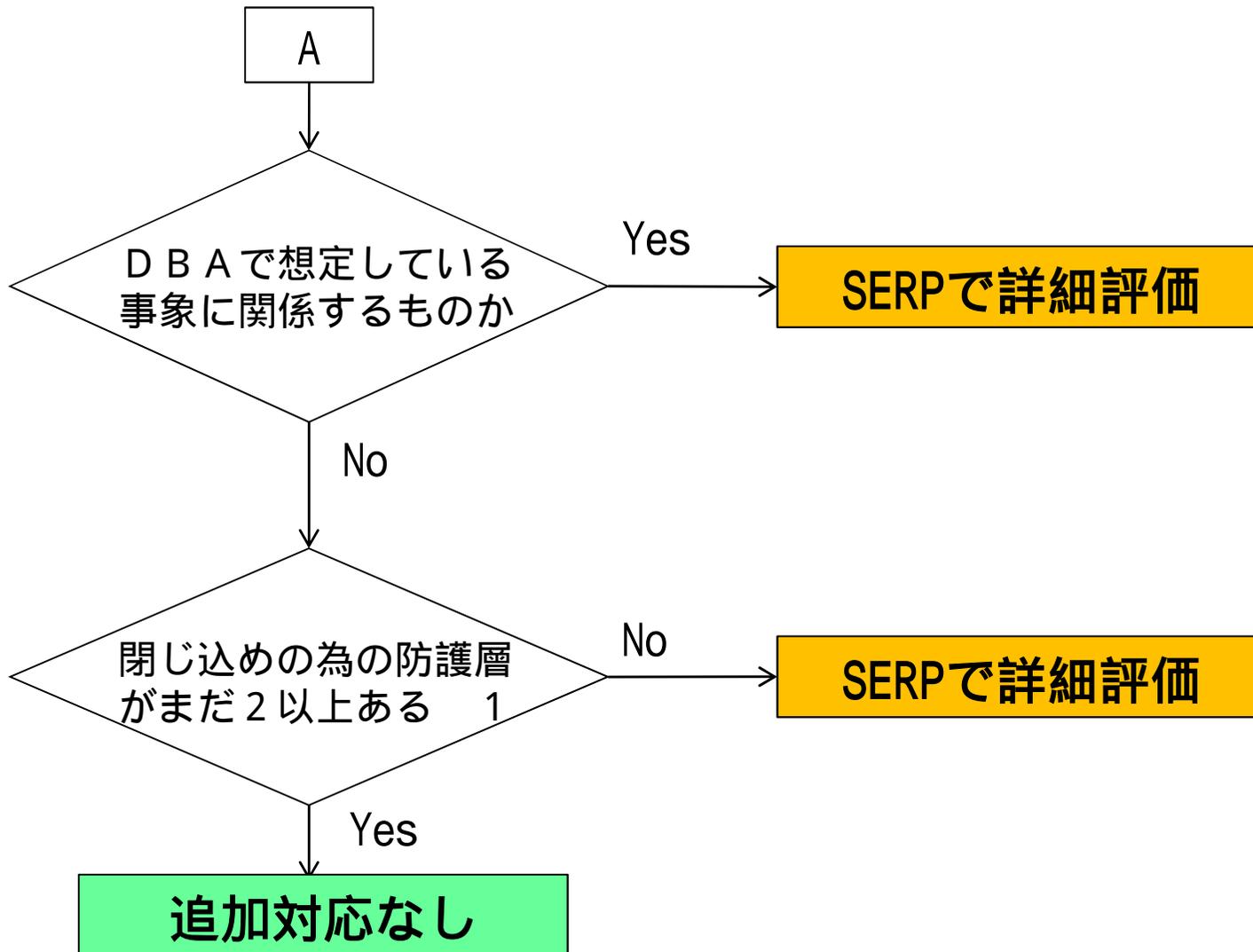


追加対応簡易評価の questionにより、「追加対応あり」を絞りこむ。
 性状等による汚染の範囲
 DBA発生の可能性のある範囲
 その他リスクの高い範囲

4 . ウラン加工施設における追加対応簡易評価案 (2/4)



【議論のポイント1】
 性状等による汚染の有無 (P6) にて絞り込み。
 汚染のおそれのない区域で発生した事案や設備であれば、内在するリスクも低く、追加対応の必要性は無いと考える。
 ただし、汚染のおそれのある区域に影響を及ぼすものは更に絞り込みが必要。例えば、汚染の恐れのある区域を負圧とする空調設備や非常用電源となるDGなど。



【議論のポイント2】
 DBAとして選定されている事象をここで整理 (P6)。DBAでなくとも、それに至るリスクの有無や影響の度合いについて、SERPにて詳細に評価。

【議論のポイント3】
 閉じ込めに係るバリアの数で評価。バリアが少ない状態は、漏えいポテンシャルの高い状態であり、SERPにて詳細に評価。

1 ここで言う防護層とは、従業員被ばくを防ぐためのフード (セル、GB含む) や公衆被ばくを防ぐための建屋などの物理的な壁をいう。

2 臨界が発生した場合は、「追加対応なし」にはせずSERPにて詳細評価。

前述した追加対応簡易評価案にて、得られた結果について、SERPにて詳細評価を行う。

なお、現行では「追加対応」の有無に関わらず、指摘事項となった案件についてはSERPで議論することとしている。本評価案では、「追加対応なし」と評価された結果については、SERPにて中身の議論は実施せず事実関係の確認のみとする。

【SERPにおける詳細評価】

SERPでは、以下の情報等を整理/評価/議論していく。

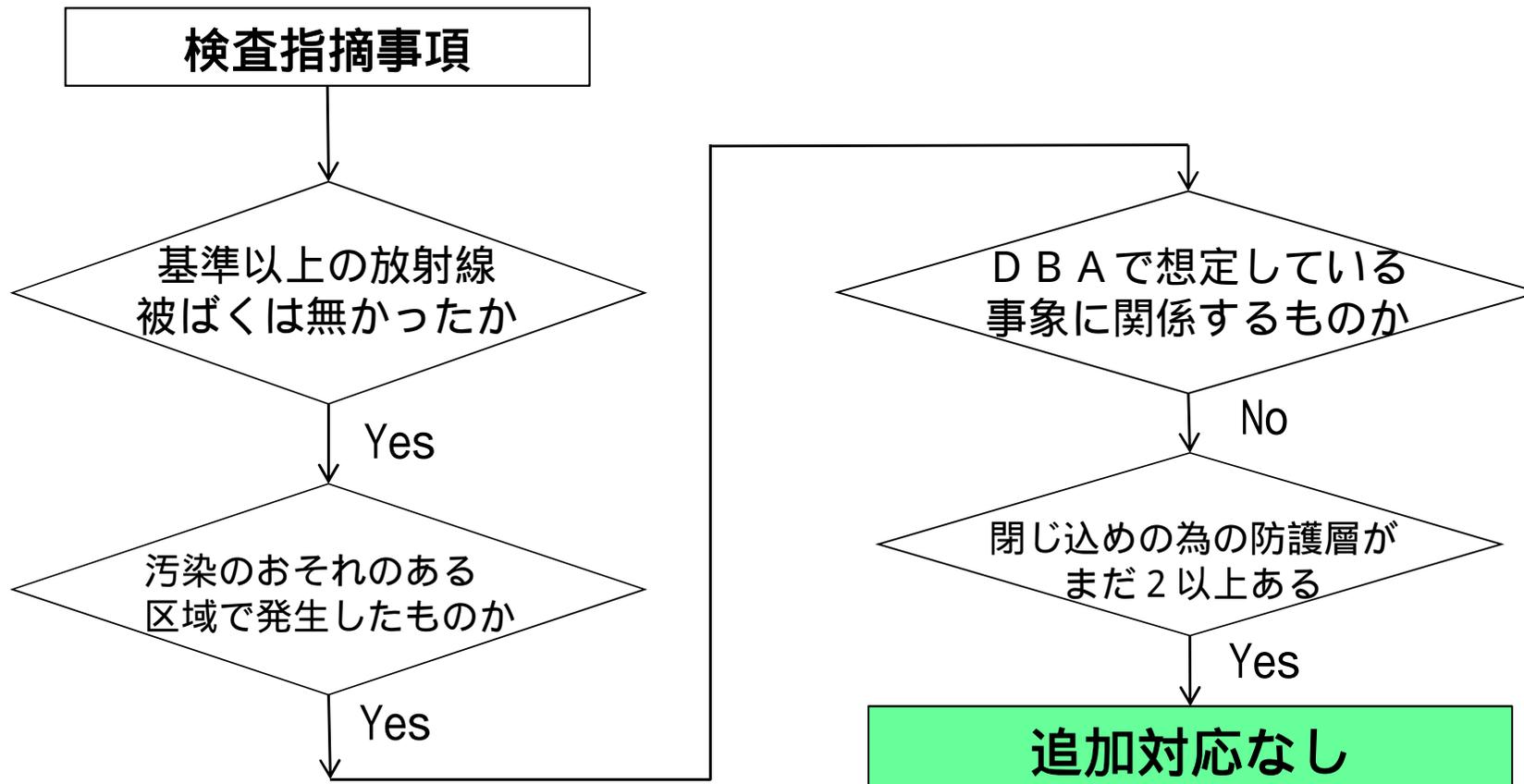
- ・ 汚染のおそれのない区域で確認された事案では、汚染のおそれのある区域にどの程度影響を及ぼすものであったか。また、それを回避/緩和するための代替設備はどの程度存在し寄与していたか。
- ・ DBAに至るリスクはどの程度存在し、それを回避/緩和するための代替設備はどの程度存在し寄与していたか。
- ・ 防護層の有無については、例えば物理的なバリアの劣化に対し、外部への拡散防止（負圧維持）のための空調等の設備はどの程度機能していたか。
- ・ その他、リスク拡大を回避するための現場における運用等があったか。

5 . ウラン加工施設における追加対応簡易評価例（1/2）

以下の想定指摘事項を前ページの初期スクリーニングで評価を行う。
ただし、現場リスクを考慮した追加questionは含めない。

【例1】

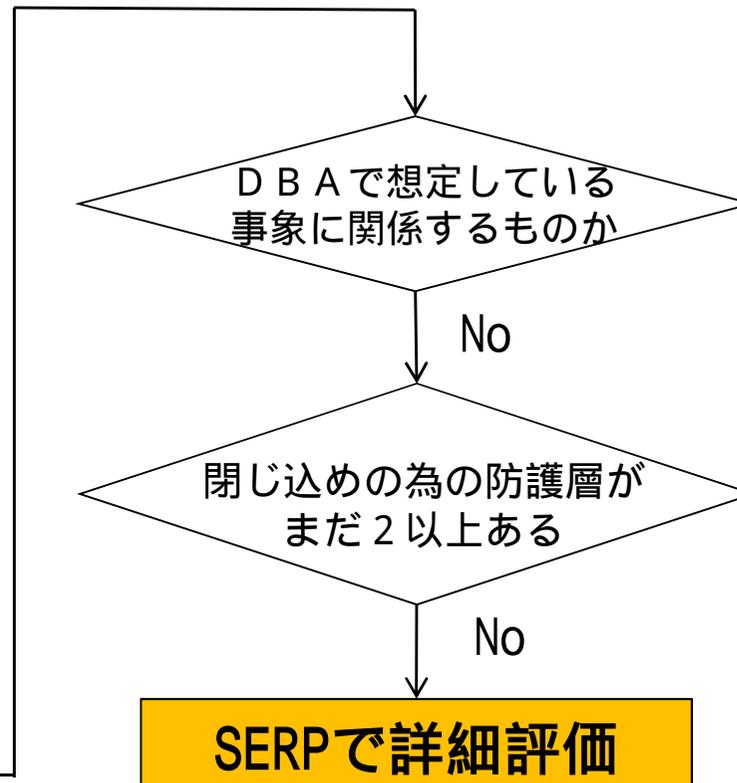
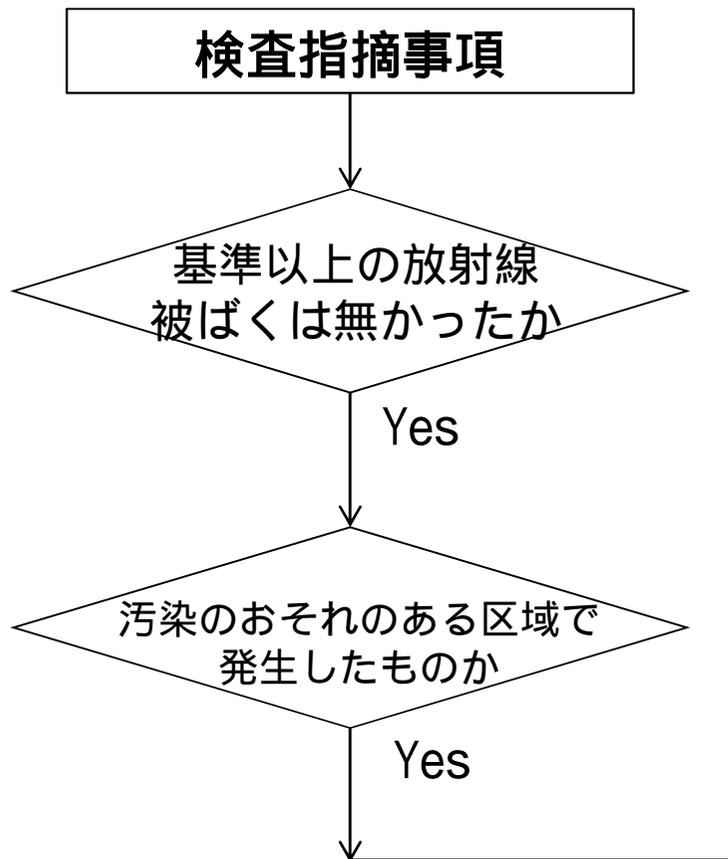
稼働中のウラン加工施設における転換工程において、グローブボックス排風機が停止し、予備機の作動にも失敗した。グローブボックスからの漏えいは無かったが、当該グローブボックスは、負圧管理が要求されている。



負圧は維持できなくなりましたが、実際に閉じ込め機能（GB及び建屋）が失われたわけでは無い。

【案 2】

成型工程にウラン粉末を移送する粉末投下管の定量供給フィーダー点検口について、クリーナップ（取り扱うウランの濃縮度が変わる時に行う清掃）時に開放していたが、当該点検口を開放したまま、ウラン粉末を移送し、管理区域内にウランが飛散した。



閉じ込め機能の一つが劣化（開放状態）しており、残すバリアは建屋のみ（防護層が1のみ）であった。この場合、管理区域内の汚染や従業員の被ばく等のリスクがあり、SERPにて詳細な評価を必要とする。

1 . 工程のハザードによる区分

汚染のおそれのない区域で発生した事案や設備であり、汚染のおそれのある区域に影響を与えないものであれば、追加対応の必要性は無いと考えてよいか。(P 7)

2 . D B A として選定されている事象を評価の条件としてで良いか。

(更なる細分化のためのquestion は必要か。) (P 8)

3 . 空調設備による負圧について、物理バリアに入れてカウントすべきか

(questionに運用等のソフト面(訓練、人的要因など) によるリスク / リスク回避の考えを入れるべきか。) (P 8)

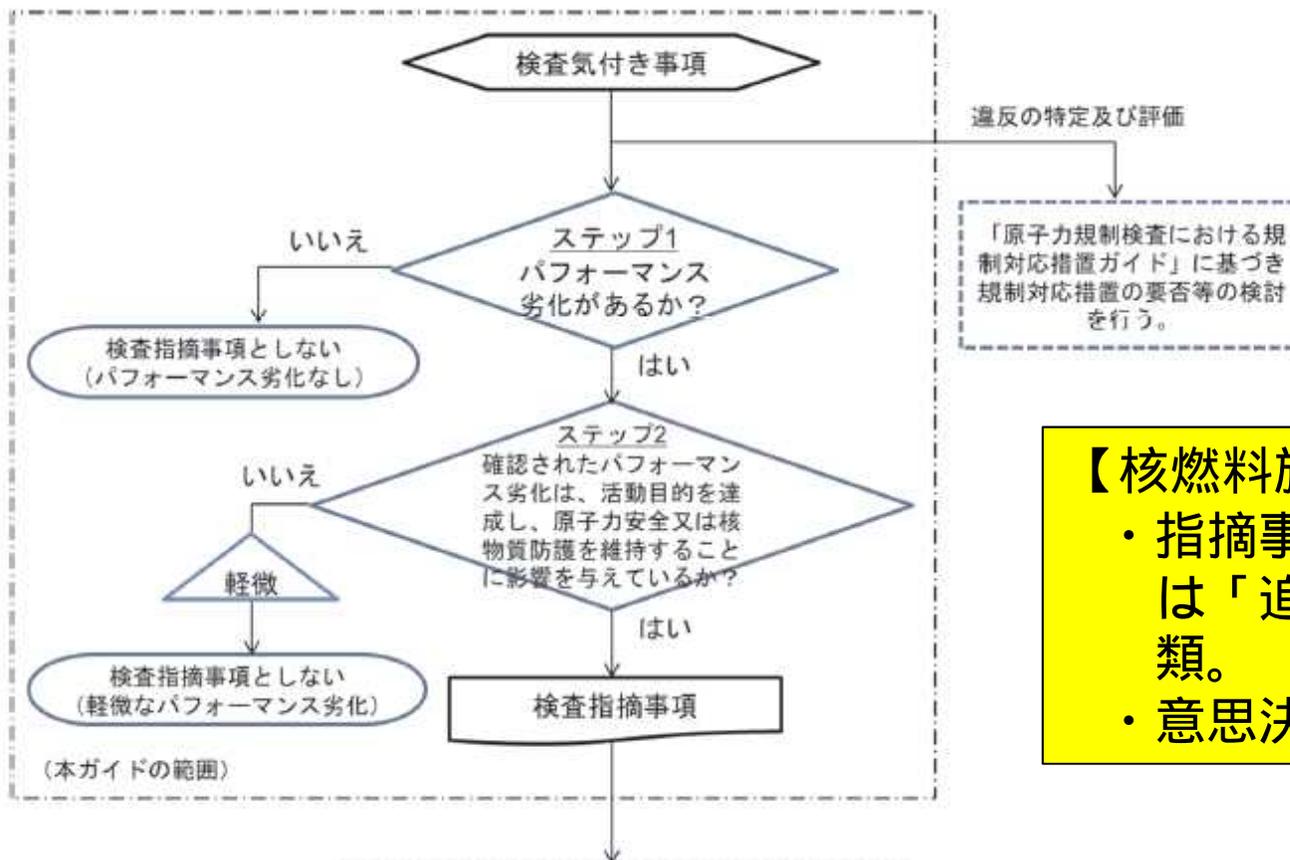
4 . 現場のリスクの高い作業や管理 (ウランを溶解した有機溶剤やペレット研磨粉の廃棄物管理など) は S E R P において考慮すべきをどの程度反映すべきか。(P 9)

- (1) 本日の意見を踏まえて、ウラン加工施設、MOX加工施設の追加対応簡易評価案を完成させる。(第 4 回意見交換会合提示予定)
- (2) 規制対応の程度を明示した「制度の枠組み」(P 1 の) の議論と合わせて、規制対応の最大値を設定し、事例を元に検証を実施。(1 月 ~ 2 月に実施。)

参考資料

（第2回意見交換会合資料抜粋）

1. 現在の核燃料施設等の重要度評価



【核燃料施設の特徴】

- ・ 指摘事項を「追加対応あり」又は「追加対応なし」の2つに分類。
- ・ 意思決定は、SERPによる。

【重要度評価 (SDP)】

実用炉

- 「緑」
- 「白」
- 「黄」
- 「赤」

核燃料施設

- 「追加対応なし」
- 「追加対応あり」

- 現状運用をこれまで実施してきた結果として抽出された課題を以下に記載。

核燃料施設のSDPの発展に向けた課題（検討事項）

新しい検査制度がこれまでの制度と大きく違うところに、リスクやパフォーマンスを考慮した評価があり、多種多様な核燃料施設にこれをどのように導入するか、以下にポイントを示す。

- ✓ 「追加対応なし」と「追加対応あり」の客観的な判断。
（初期スクリーニングの検討）
- ✓ 「追加対応あり」の場合の行政関与の程度について、施設毎の潜在的な最大リスクの大きさに応じた「区分」分けが可能か又は必要か。
- ✓ 指摘事項ごとの重要度に応じた対応区分の適用の仕方はどうするか。
- ✓ 仕組みと運用に係る客観性、公平性をどのように確保するか。

- 課題の検討は以下の通り進める。

検討の方針（検討の前提）

作業工程毎に異なるリスクや当該施設で取り扱う物質の性状/物性等が及ぼす影響について、グレーデッドアプローチを適切に考慮し、その度合いを施設の状態に応じて評価できる形を目標とする。

リスクを低減させる設置者の安全活動に係るパフォーマンスについても反映できるものとする。

（例えば、指摘事項に対し、既に設置者の安全活動による運用にてリスクの低減が図られていた場合は、それを加味した評価とするなど。）

評価手法は簡便且つ理解しやすいものとし、事例集等で補完する形とする。

検討の進め方

本会合で積極的に議論を行うことで客観性を持たせ、設置者等との合意を図る。

検討された評価手法は、本会合にて議論/精査した後、SERPの中で活用しつつその適切性を検証していく。

4 . 核燃料施設等の重要度評価のイメージ (1/2)

評価結果  厳しい

	第1区分	第2区分	第3区分	第4区分	第5区分
	追加対応なし	追加対応あり			
低い	事業者の自律的な改善が見込める	事業者が行う安全活動に軽微な劣化がある状態	事業者が行う安全活動に中程度の劣化がある状態	事業者が行う安全活動に長期間にわたる又は重大な劣化がある状態	施設の運転が許容されない状態
施設A	←→				施設A
施設B	←→	施設B			施設B
施設C	←→	施設C	施設C		施設C
施設D	←→	施設D	施設D	施設D	施設D

人
と
環
境
へ
与
え
る
リ
ス
ク
↓
高い

【本イメージのポイント】

第1区分の評価には、事案の深刻度に応じて文書による通知も存在。

規制対応の有無を決める初期スクリーニングを検討。

区分の要否及び区分の基準を検討。また、同区分が繰り返される際の考慮の要否を検討。（たとえば、第2区分が3回続いたらどうするか。）

指摘事項がどれだけ原子力安全に影響を与えたか（与える可能性があったか）について、各区分の定義を設定。

施設毎のリスクを考慮し、重要度評価・規制対応の最大レベルを設定。

4 . 核燃料施設等の重要度評価のイメージ (2/2)

- 各核燃料施設において潜在する最大リスクを設定したグレーデッドアプローチの視点を新たな重要度評価のイメージに当てはめると、以下のようなマトリックスとする案が考えられる。

Gr.	第A区分	第B区分	第C区分	第D区分	第E区分
	(実用炉の緑レベル)	(実用炉の白レベル)	(実用炉の黄レベル)	(実用炉の赤レベル)	
1	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料貯蔵施設 ・廃棄物埋設施設 (第二種) ・使用施設 (政令第41条非該当) 				
2	<ul style="list-style-type: none"> ・加工施設 (ウラン) ・廃棄物管理施設 ・使用施設 	<ul style="list-style-type: none"> ・加工施設 (ウラン) ・廃棄物管理施設 ・使用施設 			
3	<ul style="list-style-type: none"> ・加工施設 (MOX) ・加工施設 (U濃縮) ・使用施設 (Pu、高濃縮U液体を取扱うもの) 	<ul style="list-style-type: none"> ・加工施設 (MOX) ・加工施設 (U濃縮) ・使用施設 (Pu、高濃縮U液体を取扱うもの) 	<ul style="list-style-type: none"> ・加工施設 (MOX) ・加工施設 (U濃縮) ・使用施設 (Pu、高濃縮U液体を取扱うもの) 		
4	<ul style="list-style-type: none"> ・再処理施設 	<ul style="list-style-type: none"> ・再処理施設 	<ul style="list-style-type: none"> ・再処理施設 	<ul style="list-style-type: none"> ・再処理施設 	
5	発電用原子炉施設 (参考)	発電用原子炉施設 (参考)	発電用原子炉施設 (参考)	発電用原子炉施設 (参考)	発電用原子炉施設 (参考)

研開炉、試験炉施設は別途検討する。また、本マトリックスは現時点でのイメージであり、設置者からの意見聴取や今後の検討によって、詳細に再設定していく。

5 . 当面のスケジュール

○ 当面のスケジュールについて、本会合での提示時期として以下に記載。

【第3回会合】（12月頃）

- ・ 初期スクリーニング（「追加対応なし」又は「追加対応あり」の評価）のイメージを議論
- ・ 加工施設における現場で発生しうる最大リスクの議論
- ・ 核燃料施設等の指摘事項事例集の提示（中間報告）

【第4回会合】（1～2月頃）

- ・ 加工施設の初期スクリーニング手法（基準含む）の提示
- ・ 重要度評価の全体フローの提示
- ・ 加工施設における工程に着目した評価の視点イメージの提示

【第5回会合】（3～4月頃）

- ・ 加工施設における重要度評価の詳細（追加対応ありの細分化）の議論
- ・ 加工施設の規制対応区分の提示と指摘事項の程度に応じた評価についての議論
- ・ 新手法による過去事例の評価結果

以降、加工施設において、適宜SERPで活用し、新しい評価手法の適合性を確認していく。