

ウラン加工施設における安全性向上評価 (第 3 回) 要約版

2026.02.25

三菱原子燃料株式会社

本評価の目的と総括

法令遵守の確認と継続的な安全性向上への取り組み

本日のご説明の目的

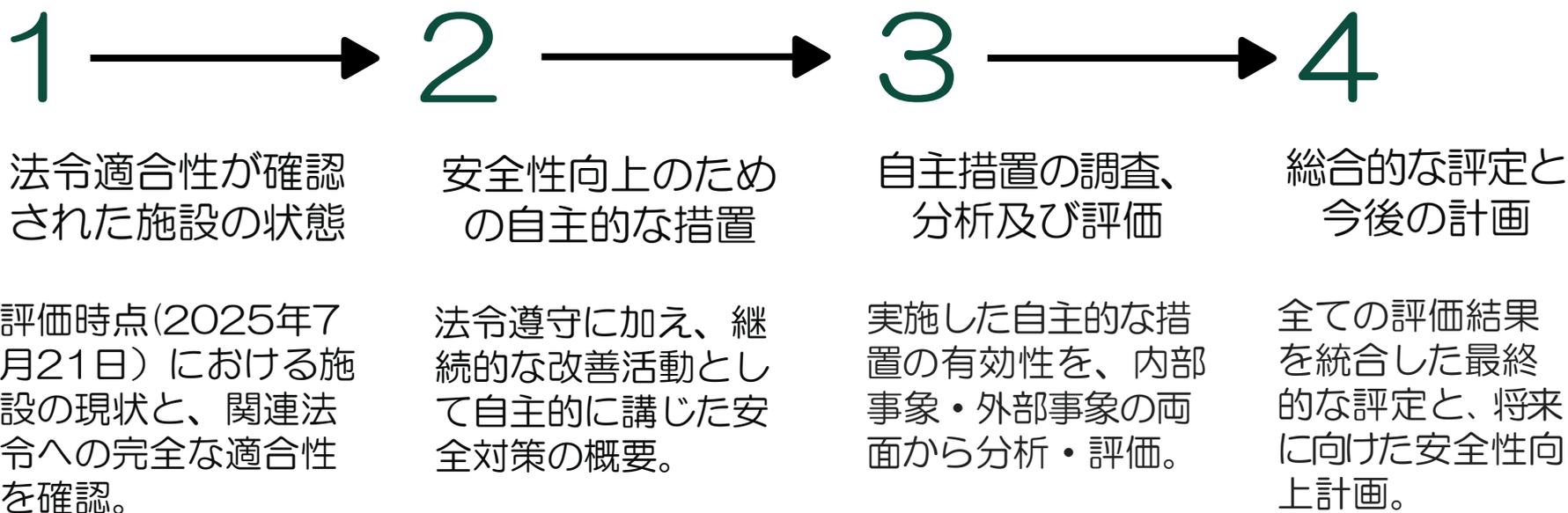
- 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（原子炉等規制法）に基づき実施した「安全性向上評価」の結果をご報告します。
- 本評価は、定期事業者検査終了時の2025年7月21日時点に於ける施設の状態を対象としています。

評価の総括

- 評価の結果、当社の加工施設が高い安全水準を維持できていることを確認しました。
- 国内外の最新知見等を踏まえ、安全性をさらに向上させるための具体的な追加措置を計画しており、継続的な改善に取り組んでまいります。

安全性向上評価の全体構成

本評価は、以下の4つの柱で構成。



1. 法令適合性が確認された施設の状態

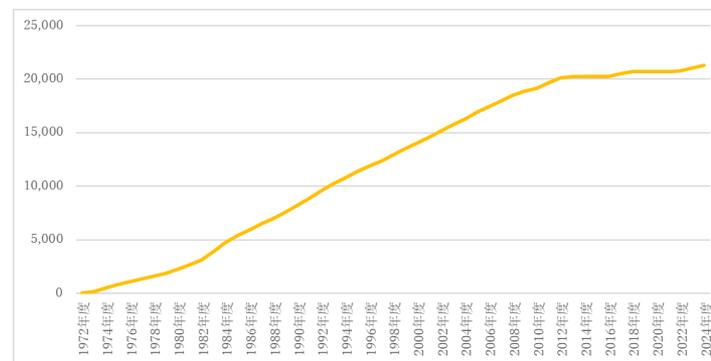
50年以上にわたる操業と許認可のあゆみ

昭和47年の事業許可取得以来、絶え間ない施設の改善と規制への適合を通じて、安全操業を継続。



燃料集合体累計生産実績
(1972年度～2024年度)

21,326体



燃料集合体累計生産実績

三菱原子燃料株式会社東海加工施設の概要

事業所概要

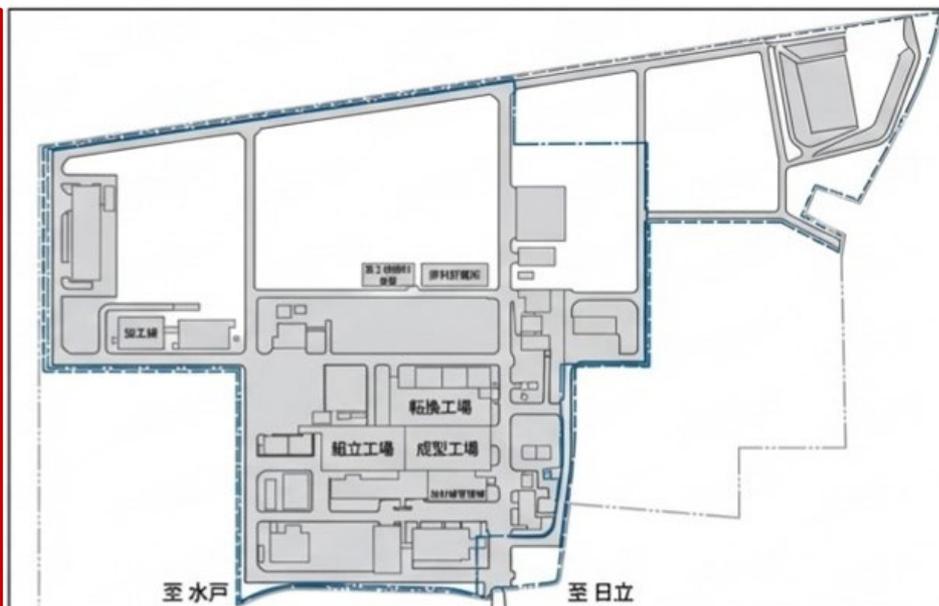
名称 : 三菱原子燃料株式会社
 所在地 : 茨城県那珂郡東海村大字舟石川622番地1
 事業内容 : 加圧水型(PWR)原子力発電所向け
 原子燃料の製造
 事業許可 : 昭和47年(1972年) 1月事業許可取得

地理的特徴

茨城県東海村の北西端、海拔約30~32mの台地に位置
 敷地面積 : 約222,000m²

生産実績

1972年度の操業開始以来、2024年度までに
 累計21,326体の燃料集合体を生産



主要工程

再転換処理

成形工程

被覆工程

組立工程

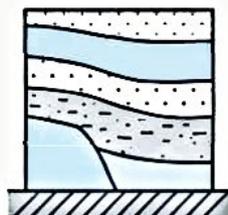


最大処理能力 (ton-U/年)

施設	能力
化学処理施設	475
成形施設	440
被覆施設	588
組立施設	871

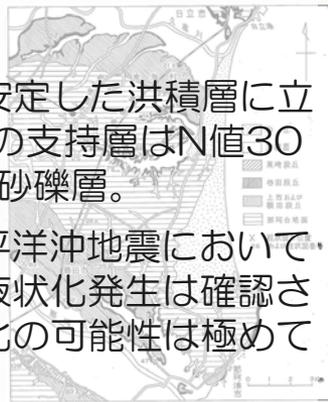
敷地特性の評価：立地環境の網羅的な把握

地盤



那珂台地の安定した洪積層に立地。主要建屋の支持層はN値30～50以上の砂礫層。

東北地方太平洋沖地震においても周辺での液状化発生は確認されず、液状化の可能性は極めて低い。

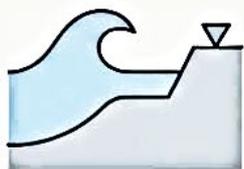


気象



過去30年間の気象観測データに基づき最大風速、最大降雨量、積雪等を設計に反映。

洪水・津波



敷地は海拔30-32m。

茨城県の津波浸水想定における最大遡上高さ 12.3mに対して十分な高さを確保。洪水による浸水想定区域外。



火山

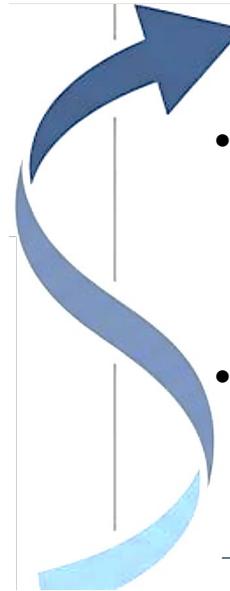


将来の活動が否定できない火山事象の影響は降灰のみで極めて微量であり、安全機能に影響を及ぼす火山はない。



地震ハザード評価と保守性を重視した耐震設計

活断層



耐震設計の考え方

- 設計方針：過去実績及び地域で想定される地表面最大加速度430ガルに対し、十分な保守性を持たせた600ガル(震度6強の最大加速度)を設計上の地震力として設定。
- 結論：加工施設は、この保守的な地震力に対して安全性が確保された設計となっている。

- 評価概要：海洋プレート内地震、海溝型地震、内陸活断層地震の最新知見を総合的に評価。
- 地域で想定される最大震度：中央防災会議の予測に基づき、震度6強（地表面最大加速度430ガル）を想定。（海洋プレート内地震）

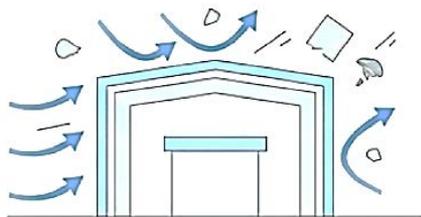
- 過去の実績：2011年東北地方太平洋沖地震（東海村で震度6弱340ガル）において、施設の安全性に影響を与える被害はなかった。
- 施設から最も近い活断層（高萩付近）までは約30km以上の距離を確保。

竜巻ハザード評価と多重的な防護設計

ハザード評価

- 竜巻影響評価ガイドを参考に、ハザード曲線を評価。
- 設計竜巻：核燃料施設等の竜巻、外部火災影響評価の審査ガイドに基づき、F1竜巻（最大風速49m/s）を設定。（年超過確率 10^{-4} に相当する風速を評価）

防護設計



- 建物：全ての加工施設建屋は、F1竜巻の荷重（風圧力、気圧差）に対し構造健全性を維持する設計（外壁・屋根・シャッタ等の補強）。
- 飛来物：敷地内外の飛来物候補を評価し、影響のあるものは固縛・移設等で対策。F1竜巻の条件下では、車両を含め飛来物は発生しないことを解析で確認。

更なる安全裕度の向上策



より大規模な**F3竜巻**（最大風速92m/s）を想定した追加措置も実施。

建屋構造に応じた防護対策（飛散防止ネット設置等）や、敷地境界への車両用防護フェンス設置、ドラム缶の固縛などを実施。

安全設計は「臨界防止」と「閉じ込め」の二大基本安全機能を柱とする

本加工施設（化学処理施設及び成形施設）の安全設計は事業許可基準規則と技術基準規則の要求事項を満足している。設計の根幹をなすのは、以下の二つの基本的な安全機能の確保。

1. 臨界防止：

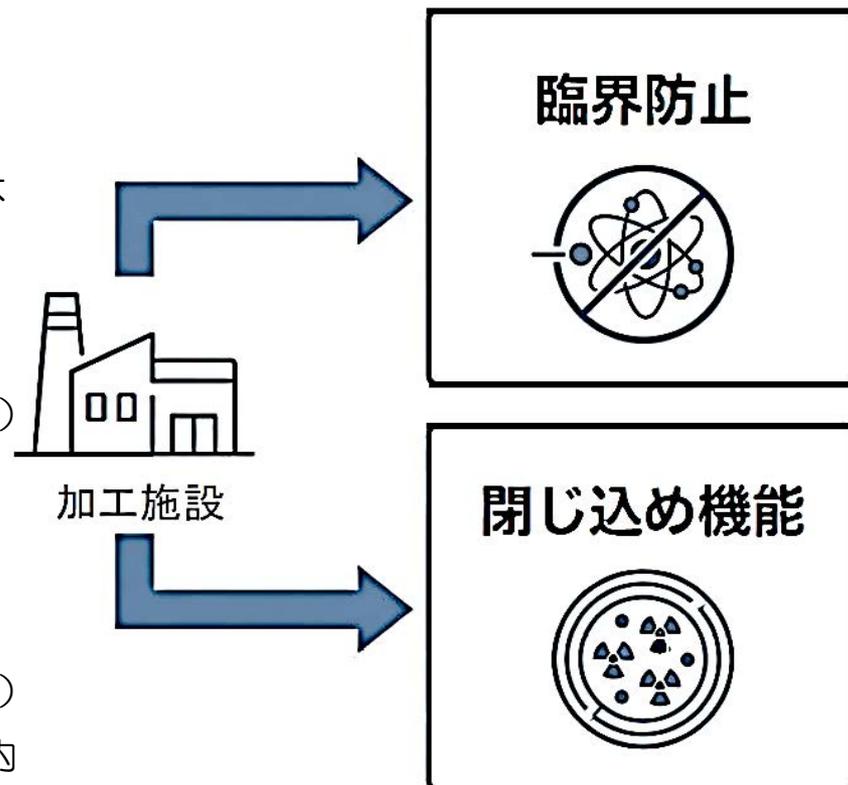
核燃料物質が臨界に達することを確実に防止する。
（事業許可基準規則第二条、技術基準規則第四条）

2. 閉じ込め機能：

放射性物質を限定された区域に閉じ込め、公衆への放射線被ばくを合理的に達成できる限り低く抑える。

（事業許可基準規則第四条、技術基準規則第十条）

以降のスライドでは、これらの基本方針に基づき、内部事象及び外部事象の各ハザードに対して、どのように多重の防護策を講じているかを具体的に説明する。



設計基準事故の評価は、ハザードの網羅的な特定から始まる系統的なフローに従う

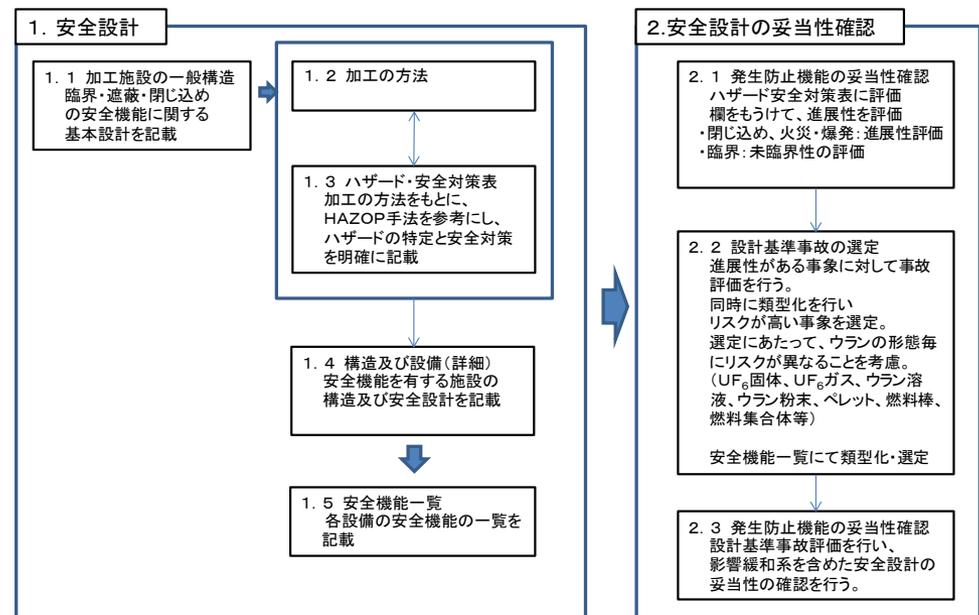
施設の安全性を検証するため、以下の系統的な評価フローに基づき設計基準事故を特定し、その影響を評価した。このプロセスにより、潜在的なリスクが網羅的に洗い出され、各安全機能の妥当性が確認される。

ステップ1（安全設計）

加工施設の一般構造を踏まえた安全設計と加工方法の整理結果に基づき、ハザードを特定し、対策を明確化）

ステップ2（安全設計の妥当性確認）

ハザードに対して、ハザード評価による発生防止機能妥当性確認、設計基準事故の設定、事故評価結果に基づく影響緩和機能を含めた妥当性確認を実施。）



ステップ1

ステップ2

多様な管理手段の適用により、 いかなる事態でも臨界の発生を防止

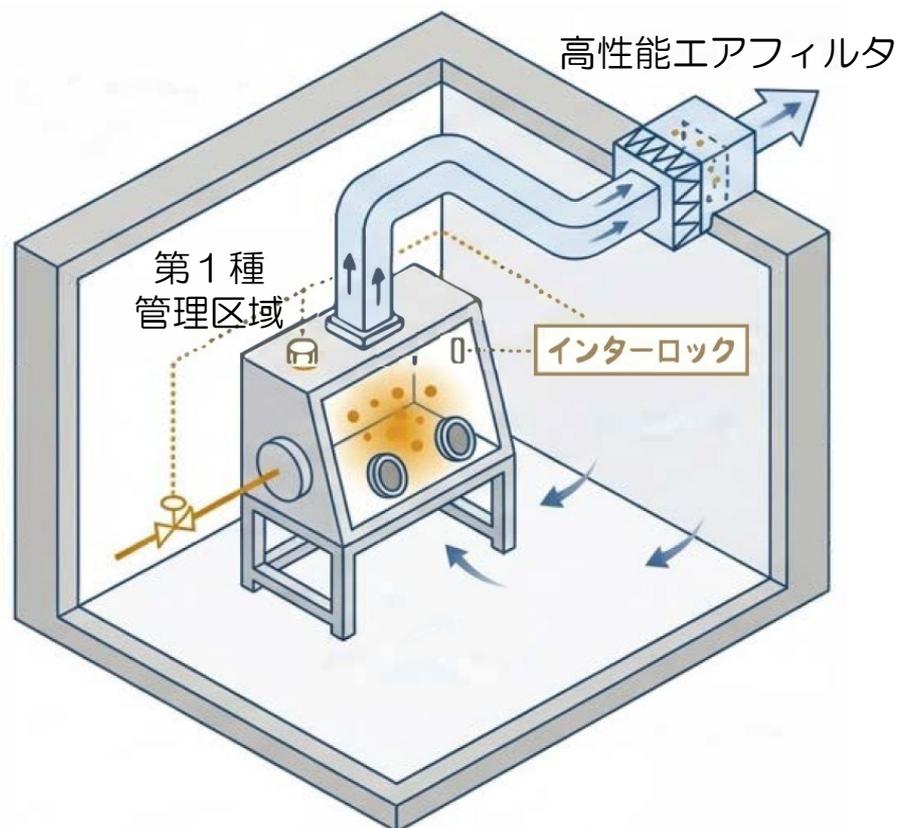
臨界防止は、単一の故障や誤操作が臨界事故につながらないように、多重の防護策を講じています。核的制限値を超えない設計を基本とし、以下の管理を徹底している。

- * **形状寸法管理：**
設備・機器の形状や寸法を核的に安全なものに限定。
- * **質量管理：**
取扱うウランの質量を推定臨界下限値の1/2以下で管理逸脱の可能性は極めて低い。
- * **減速度管理：**
H/U値を管理。信頼性のあるインターロック機構等により確実に熱処理されたウラン粉末を使用する設計。消火水を含む内部溢水に対し没水しない設計。
- * **複数ユニットの安全：**
ユニット間の中性子相互干渉を考慮し、30.5cm以上の離隔距離及び十分なコンクリート厚の隔離壁等による隔離を行う。

これらの対策により、臨界発生の可能性はないと結論。



多層な設計により放射性物質の漏えいを確実に防ぐ



閉じ込め機能設計の一例（イメージ図）

放射性物質の閉じ込め機能は、飛散・漏えい防止と第1種管理区域の設計によって確保。

- UF₆やウラン粉末を直接取り扱う設備・機器は、耐食性材料使用やフードボックス設置で飛散・漏えいを防止。
- 室内漏えい防止のため、局所排気系統でフードボックス内は負圧維持（開口部風速 0.5m/s以上等）。
- 第1種管理区域室内は室内排気系統で負圧を維持し外部への漏えいを防止。
- フードボックス内空気や第1種管理区域の室内空気は高性能エアフィルタを通して排気し、公衆線量を十分に低減。

インターロック：異常（圧力・温度上昇、漏えい）を検知した場合、UF₆の供給停止や加熱停止、排気系統閉止等を自動的に行う。

火災・爆発防護は、「発生防止」「感知・消火」「影響軽減」の三原則に基づき設計



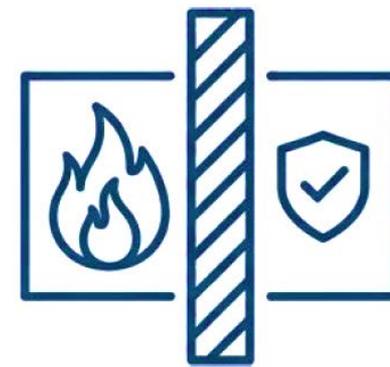
1. 発生防止

建屋は耐火構造、主要な設備・機器は不燃性・難燃性材料を使用。水素ガス等の可燃性ガスを使用する設備には、爆発を防止する設計(内部圧力の抑制、静電気対策)を適用。



2. 感知・消火

消防法に基づき、火災の早期検知のため自動火災報知設備を設置。消火器、屋内・屋外消火栓等の消火設備を適切に配置。



3. 影響軽減

耐火壁の設置により、火災区域を設定し延焼を防止。閉じ込め機能等を維持するため、ケーブルには耐火シール等を施工。

全ての主要設備・機器に対して網羅的に 火災防護対策を実装

火災防護の設計要件は、加工施設内の個々の設備・機器に適用される。

以下の表は、対策が適用される設備の範囲を示したもの。これには、ペレット加工設備、換気設備、ウランを取り扱うスクラバなどが含まれ、施設の運転に不可欠な全ての要素が対象となる。

主要設備への火災主要設備への火災防護対策の適用範囲

機器名称	設計要件の種類	耐震重要度		
本成型用プレス	✓火災の発生防止	第1類		
ペレット寸法密度検査置	✓火災の発生防止		第2類	
各種ファン	✓火災の発生防止	第1類	第2類	
給排気フィルタ・ダンパ	✓火災の発生防止	第1類	第2類	第3類
解体用フードボックス	✓火災の発生防止			第3類
スクラバ	✓火災の発生防止		第2類	第3類

内部溢水は、想定される溢水源に基づき 防護対象設備を防護区画で保護する

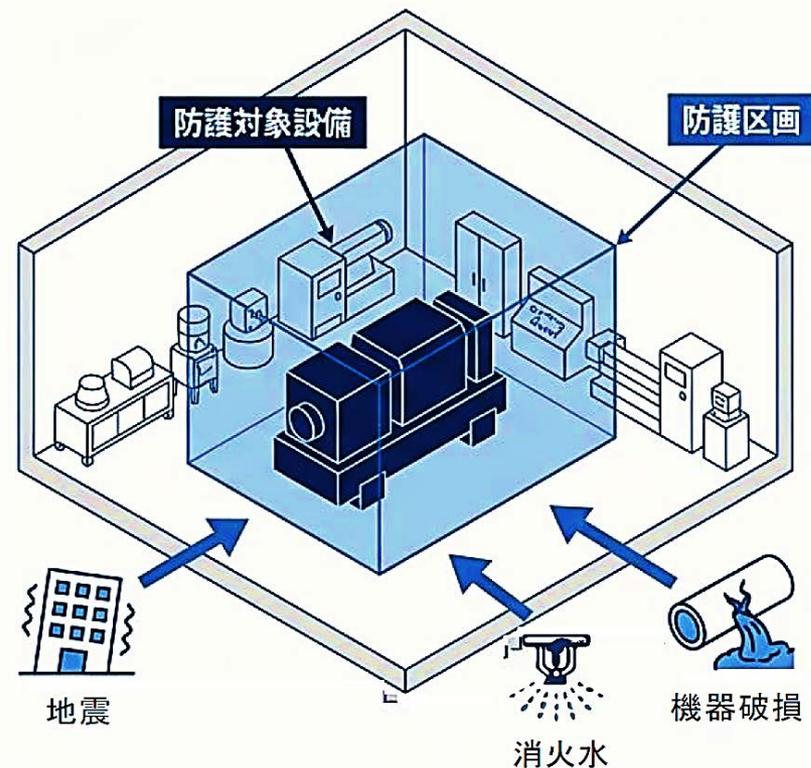
加工施設内での溢水発生を想定し、安全機能を損なわない設計としている。

想定される溢水源

1. 地震に起因する機器の破損：耐震重要度分類第2類、第3類の設備・機器が保有する最大水量を想定。
2. 消火のための放水：屋外消火栓等の消火活動による放水を想定
3. 想定機器破損：一系統における単一機器の破損を想定。

防護の基本方針

- 溢水の影響を評価し、安全機能を持つ設備（防護対象設備）を選定。
- 防護対象設備を保護するため、建屋内に「防護区画」を設定
- 評価では、防護区画内の水位が防護対象設備の安全機能を損なう高さに達しないことを確認する。



物理的障壁と自動検知により、溢水水位は常に安全機能維持に必要な高さを下回る

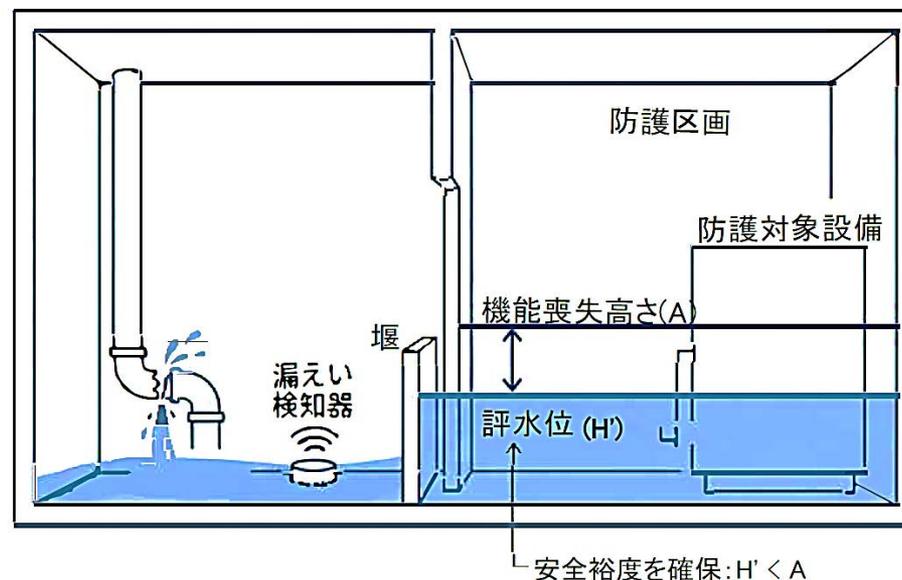
加工施設内での溢水発生を想定し、安全機能を損なわない設計としている。

防護区画への溢水流入を防止・抑制するため、多重の対策を講じている。

- 溢水経路の制限：水密性を有する床・壁、堰の設置により、溢水が防護区画内へ流入することを防止。
- 自動検知・隔離：地震感知による自動遮断弁を設置し、溢水源となる配管からの供給を停止。
- 被水防護：機器の特性に応じ、被水防護力バーを設置し電気火災の発生を防止。

評価結果

全ての防護区画において、算定された溢水水位(H)及びスロッシングを考慮した評価水位(H')は、防護対象設備の機能喪失高さ(A)を下回ることを確認済み。



地震・津波・竜巻等の外部事象は網羅的に評価され、安全機能への影響がないことを確認

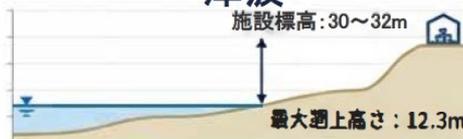
敷地及びその周辺地域の自然環境に基づき、想定される全ての外部事象について評価を実施し、安全機能が損なわれない設計としている。

地震



耐震重要度分類に応じ、上位クラスの施設は基準地震動に対して十分な支持性能を有する地盤に設置。

津波



施設は海岸線から約6km離れた標高30~32mの高台に立地。基準津波最大遡上高さ12.3mに対し、浸水の影響は受けない。

竜巻



設計竜巻(F1竜巻: 風速49m/s)を想定。竜巻防護対象施設は、建屋(シャッター補強等)により防護されており、安全機能を損なわない。

火山の影響



降下火砕物(最大層厚40cm)に対し、建屋は構造健全性を維持し、除去等の対策を講じることで安全機能への影響を防止。

洪水・凍結・積雪



洪水、凍結、積雪についても評価し、安全機能への影響がないことを確認。

外部火災



森林火災、外部火災(航空機落下等)についても評価し、影響がないことを確認。

安全評価では、施設の潜在的ハザードを網羅する6つの設計基準事故を想定

閉じ込め機能喪失に至る可能性のある事象を、核燃料物質の取扱形態や特徴を踏まえて類型化し、公衆影響の観点から6つの事象を設計基準事故として選定。

a) UF₆ガスの漏えい



蒸発・加水分解工程のUF₆配管の破損を想定。

b) ウラン粉末の漏えい
(加圧機器から)



成型工場の造粒気流輸送設備の配管破損を想定。

c) ウラン粉末の漏えい
(容器落下による)



粉末容器の落下・破損を想定。

d) ウラン粉末の漏えい
(火災による)



火災による閉じ込めバウンダリの機能喪失を想定。

e) ウラン粉末の漏えい
(水素爆発による)



転換工場のローターリキルン、加工棟の連続焼結炉内水素爆発を想定。

f) 第1種管理区域内雰囲気からの漏えい



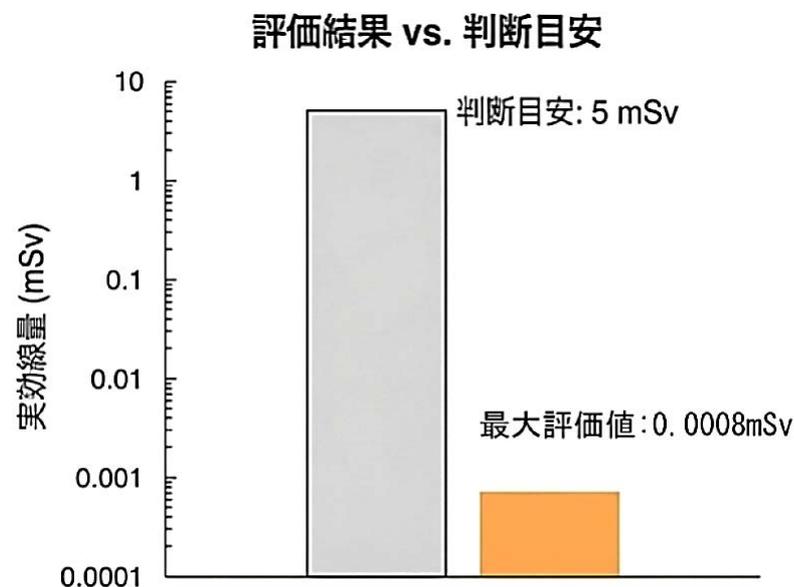
排気設備の停止により室内のウランが外部へ漏えいする事象を想定。

全ての設計基準事故において、 公衆の実効線量は評価基準を満足する

選定した6つの設計基準事故シナリオについて、放射性物質の放出量とそれに伴う公衆への影響を評価した。

評価の結果、いずれの事故においても、周辺監視区域境界における実効線量は、公衆に対して過度の放射線被ばくを及ぼさないレベルであることを確認した。

設計基準事故の選定	被ばく評価結果 (mSv)
a. UF ₆ ガスの漏えい	2×10 ⁻⁷
b. ウラン粉末の漏えい (加圧機器から)	5×10 ⁻⁶
c. ウラン粉末の漏えい (容器落下による)	5×10 ⁻⁶
d. ウラン粉末の漏えい (火災による)	6×10 ⁻⁵
e. ウラン粉末の漏えい (水素爆発による)	8×10 ⁻⁴
f. 第1種管理区内雰囲気からの漏えい	8×10 ⁻⁵
最大値	8×10 ⁻⁴



通常運転時においても、放射性物質の放出は 厳格に管理され、公衆影響は十分に小さい

通常運転時に加工施設から放出される放射性物質による周辺公衆の実効線量を評価した。大気放出と液体放出のいずれの経路においても、線量は線量限度（1mSv/年）を大幅に下回っている。

気体廃棄物による被ばく評価

吸入摂取による実効線量 : 2×10^{-3} mSv/年
 農作物摂取による実効線量 : 7×10^{-4} mSv/年
 計 : 3×10^{-3} mSv/年

液体廃棄物による被ばく評価

海産物摂取による実効線量
 2×10^{-2} mSv/年

合計実効線量
 9×10^{-2} mSv/年

線量限度(1mSv/年)を
 十分に下回る



ガンマ線による被ばく評価

直接線及びスカイシャイン線による実効線量
 7×10^{-2} mSv/年

包括的な安全設計と厳格な評価により、あらゆる条件下での施設の安全性を立証

本説明で示した通り、当加工施設の安全設計は臨界防止と閉じ込めを基本とし、体系的なリスク評価に基づいている。

- * 網羅的なハザード評価：
地震、溢水、火災といった内部事象から、津波、竜巻等の外部事象に至るまで、全ての潜在的ハザードを特定し、対策を講じている。
- * 多重防護の設計：
各ハザードに対し、単一の故障に依存しない多重の物理的・機能的防護策を実装している。
- * 定量的な安全性検証：
設計基準事故及び通常運転時の評価により、公衆への放射線影響が規制上の基準値を十分下回ることを定量的に証明した。

以上より、当社加工施設は事業許可基準規則及び技術基準規則を遵守し、公衆及び従業員の安全を確実に確保している。



2. 安全性向上のための自主的な措置

企業理念及び保安品質方針

安全確保は経営の最優先事項であり、すべての事業活動の基盤。

三菱原子燃料株式会社保安品質方針

保安品質方針



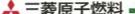
三菱原子燃料株式会社（MNF）は、企業理念及び社員行動指針に基づき、加工施設保安規定と保安品質保証計画書の要求を満たすべく、全ての社員がこれを理解し実践して、組織全体のあるべき健全な安全文化の育成及び維持に努め、安全確保という社会的責任を果たしつつ、企業としての持続的発展に取り組みます。

- (1) 安全確保を最優先（財産保護等よりも安全を優先）とした生産活動、保安活動の実践
 - ① 教育、訓練を通して社員の力量を高め、関係法令、規制要求事項、社内ルール及び地域との協定を理解し、これらを守ります。
 - ② 職場では安全の基本動作を守り、自らの行動に責任を持ち、全員で一体感をもって日常業務に邁進します。
- (2) 保安活動の質の向上を図る仕組みの構築と継続的改善の推進
 - ① 常に問いかける姿勢や学習する姿勢を持ち、保安品質マネジメントシステムにおいて、PDCAサイクルを廻して強まめ改善努力を続けます。
 - ② 各職場に応じた保安品質目標を設定し、その達成に努力します。
- (3) 保安活動の透明性の確保と情報公開の推進
 - ① 原子力の安全には、3S（Safety, Security, Safeguards）の調和が重要であることを認識するとともに、風通しの良い職場環境をつくり、保安に係わる迅速な報告、連絡、相談を実践します。
 - ② 広報活動を通じて保安情報の公開を進め、地域、社会からの信頼醸成に努めます。
- (4) 原子炉等規制法対応の着実な推進
 - ① 設計工事認可遵守の風土の育成を継続するとともに、迅速な自主的改善の実践により、加工施設の安全性を向上し、新検査制度の下での厳格な事業者検査により適合性の維持を確認します。
 - ② 六ふっ化ウランの化学的影響を考慮した改善措置を含め、長期停止後の運転再開を含む安全確保の活動を確実に実施します。
 - ③ 加工施設について技術上の基準への適合性が維持され、その安全性が向上するよう、最新知見を踏まえつつ安全性向上評価を確実に実施します。

<施設管理方針>

- (1) 新体系における施設管理の確実な実践
 - ① 安全確保のために、運転再開後の保安活動を評価し、使用環境、劣化、故障モード、設計の知見、長期施設管理方針等を考慮の上で保安計画を見直すことにより、加工施設の施設管理を確実に実施し、継続的な施設管理の向上に努めます。

2023年 5月 18日
三菱原子燃料株式会社
代表取締役社長

三菱原子燃料株式会社社長方針

2025年度 社長方針



共に挑戦
お客様と、この国の未来のために

全てのQUALITY
への挑戦

全方位COST
への挑戦

効率的なDELIVERY
への挑戦



MNF本来の力を高める挑戦

基盤技術革新・伝承

人材・意識改革

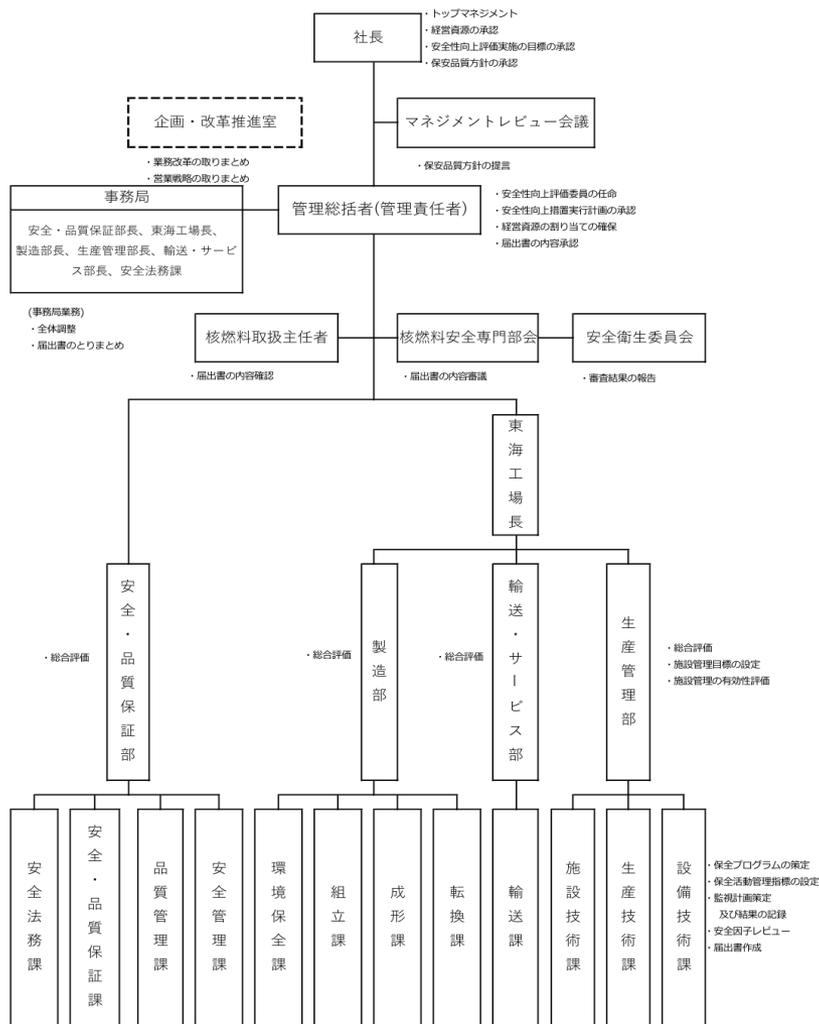
最新鋭の設備対策

組織・文化・コミュニケーション改革+安全・安心・コンプライアンス

MNFは、

「安心安全が最優先であることを常に認識し、原子燃料事業を通じて、人と社会と地球環境の為に貢献する。」ことを実施していく。

安全性向上評価の実施体制及びプロセス



実施プロセス

- (1) 社長をトップとした品質マネジメントシステムに基づく実施体制により実施。
- (2) 安全性向上評価の実施体制における、役割分担、作業プロセス等は、事務局で作成。
- (3) 保安規定に定める保安活動への取組状況について調査等を行い、必要に応じて追加措置を検討し、実施計画を策定・実施する。
- (4) 事務局は、これらの活動状況をまとめる。
- (5) 安全性向上評価の届出書は、社内における所定の手続きを経て、原子力規制委員会へ届け出る。
- (6) 安全性向上評価の届出書の結果は、マネジメントレビューのインプット情報として社長に報告する。

なお、ウラン加工施設では原子力安全に資する活動に加え、労働安全や防災活動等の継続的な改善活動も実施している。

これらの活動は、トップマネジメントレビューによる判断を経て、上記プロセスに組み込む必要がある場合は追加措置として抽出し、優先順位を定め、実行する。

保安活動の全体像と主要実績： 8分野で有効性を確認

品質保証、運転管理から放射線管理、緊急時対応に至る8つの主要分野で保安活動を計画通り実施し、その有効性をパフォーマンス指標（PI）で客観的に評価している。



品質保証活動

良好なパフォーマンスを維持



運転管理

計画通り安定運転を継続



施設管理

健全性維持・向上の確認



核燃料物質の管理

在庫管理の差異0件



放射線管理及び 環境モニタリング

計画外の個人被ばく件数



放射性廃棄物管理

法令遵守の放出管理を徹底



事故・故障等発生時の 対応及び緊急時の措置

防災訓練計画通り実施。

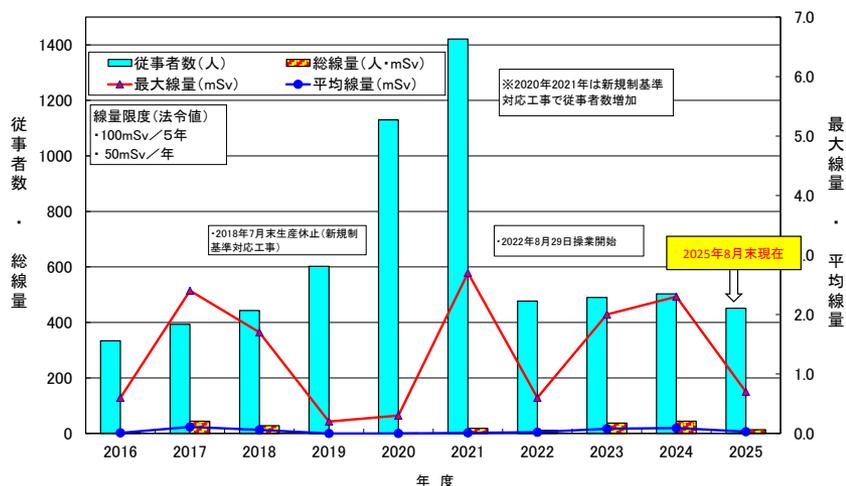


事故・故障等の 経験反映状況

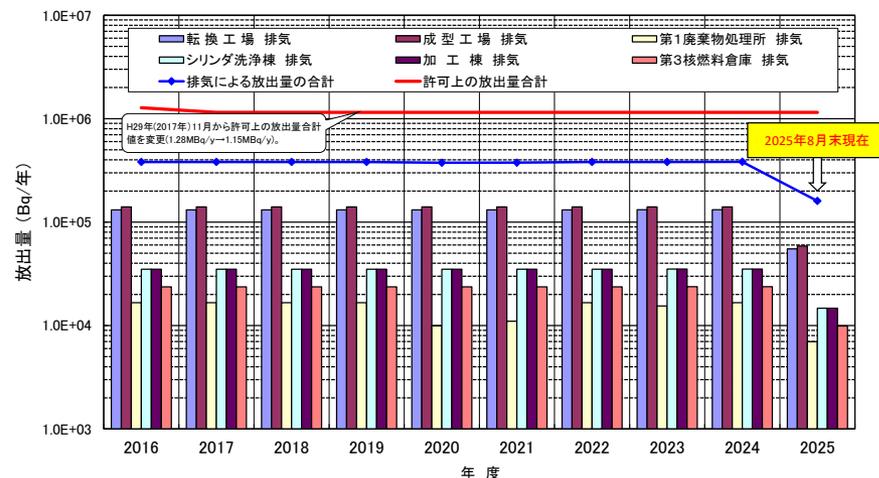
教訓の水平展開を実践

データで見る放射線管理： 被ばく線量と放出量は低位レベルで安定

放射線業務従事者の個人被ばく線量、及び施設外への放射性物質の放出量は、いずれも法令や管理目標値を大幅に下回る低いレベルで安定的に管理されている。



放射線業務従事者の被ばく線量



排気による放射性物質放出量

注) 放出量(Bq)=濃度(Bq/cm³)×排気量(cm³) ただし、濃度が検出限界未満の場合は、検出限界濃度で計算。

不適合管理と是正処置： 原因分析に基づき再発防止を徹底

グレード I、II の不適合事象について、原因分析に基づき確実な是正処置を実施しています。これらの教訓は水平展開され、再発防止と組織全体の安全意識向上に繋げている。

発生件数

主な原因分類

是正処置の基本方針



当社の安全性向上に資する活動は、3つの柱を統合したアプローチで構築している



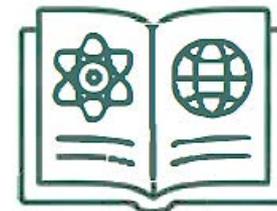
組織風土 (Culture)

人と組織が安全を最優先する文化の醸成・維持



施設健全性 (Verification)

徹底した現場確認による物理的な安全性の検証



最新知見 (Knowledge)

国内外の最新の科学的・技術的知見の継続的な反映

これらの柱は相互に連携し、PDCAサイクルを通じて継続的な安全性向上を実現する、動的で強固なシステムを形成している。

第一の柱: 安全を徹底する「組織風土」 の醸成と維持活動

全従業員が主体的に安全活動へ参画し、些細なことでも気づき、報告できる環境を構築している。



トップからのメッセージ発信

社長による安全メッセージの定期的な発信、社員との対話（社長タウンミーティング）。



安全意識向上のための教育

新入社員・入社半年後の社員向け「やさしい安全文化・QMS教育」、原子力関連施設（東海村JCO臨界事故展示施設、東京電力廃炉資料館等）の見学会。



気づき活動の仕組み化

MNS-CAPシステムにより、従業員が「気づき」を容易に報告・共有し、改善に繋げるボトムアップ活動を推進。（2023年より本格運用開始）



外部評価の活用

JANSA及びLRQA等のピアレビューを活用することで継続的な安全性向上を図る。

2024年度の安全文化の育成・維持活動は概ね計画通り完了。劣化等の不適合事象は発生していない。



第二の柱：ウラン加工施設の「施設健全性」の物理的検証

プラントウォークダウンによる現状把握と評価

目的

設計基準事象の評価で想定したウラン加工施設のプラント状態や運転状態を反映していることを確認し、決定論的安全評価の信頼性を担保する。

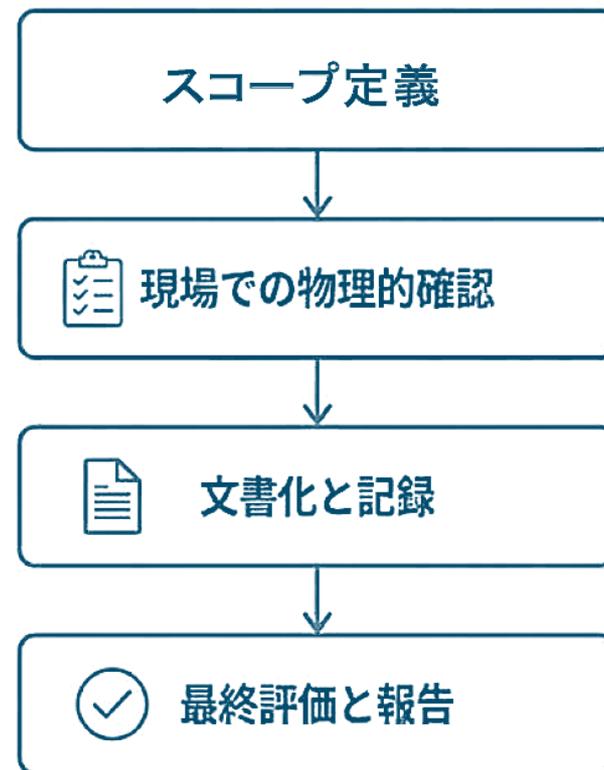
評価の範囲：

対象事象：

- (a) UF₆ガスの漏えい
- (b) ウラン粉末の漏えい（加圧機器から）
- (c) ウラン粉末の漏えい（容器落下による）
- (d) ウラン粉末の漏えい（火災による）
- (e) ウラン粉末の漏えい（水素爆発による）
- (f) 排気設備からの漏えい

確認項目：

設備構成の変更、運転手順の変更、安全管理基準の変更、試験・補修・検査内容の変更等の有無を確認。



ワークダウンの結果：施設の現状に不整合はなく、安全評価の再評価は不要と判断

2025年12月1日に実施したプラントワークダウンの結果、現状の状況に不整合な点は見られず、決定論的安全評価との整合性は確保されていることを確認。

現場チェックシート(UF ₆ 漏えい)		管理番号	AN-2025-049
現場調査項目： 機器が実際に置かれている状況、環境についての情報 施設・設備の運転、補修及び試験などの実運用、実態を把握			
調査場所： 工場棟 転換工場 原料倉庫 加水分解装置（エジェクタ）（蒸発器から加水分解装置までの UF ₆ 配管）			
実施時の注意/指示事項： 整合性の確認は以下の担当で実施した。 施設構成情報（設計図書）：設技課 物理的構成（設備・機器）：使用課、 <u>（転換課）</u> 、成形課・設技課・施技課			
<input checked="" type="checkbox"/> 組織変更、人的変更に伴う影響の有無 <input type="checkbox"/> その他		<ul style="list-style-type: none"> UF₆漏えい時の HF 検出器の場所及び取り扱いについても問題ないことを確認した。 組織変更、人的変更はない 防護カバー内の照明のスイッチが手前に設置されたことを確認した。 	
決定論的安全評価との整合性：		整合 <input checked="" type="checkbox"/>	不整合 <input type="checkbox"/>
添付資料 無 / <u>（有）</u> （参考資料 1.3.3.1）			
決定論的安全評価への影響		有 <input type="checkbox"/>	無 <input checked="" type="checkbox"/>
決定論的安全評価の再評価の必要性		有 <input type="checkbox"/>	無 <input checked="" type="checkbox"/>

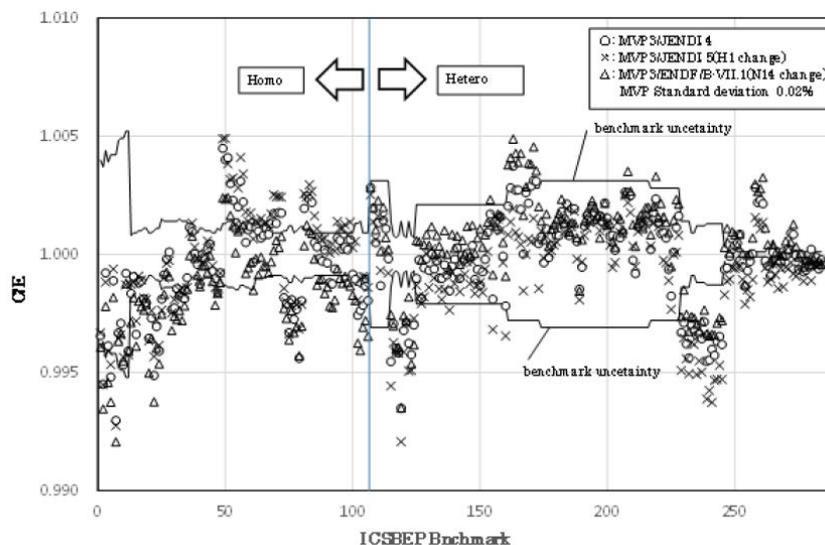
現場チェックシート（抜粋）

第三の柱：「最新知見」の反映による 継続的な安全性向上

①最先端の科学技術を用いた評価手法の導入と妥当性検証 [臨界計算コード]
3次元モンテカルロ臨界計算コード「MVP」を導入し、東海工場を考慮したICSBEPベンチマークを対象に妥当性を評価。

ICSBEP Benchmark calculation results		MVP3 JENDL4		MVP3 ENDF/B-VII.1		MVP3 JENDL5	
		keff	C/E	keff	C/E	keff	C/E
All cases 284	average	0.9993	0.9997	1.0004	1.0008	0.9999	1.0003
	σ	0.0023	0.0020	0.0021	0.0020	0.0030	0.0026
Hetero(LCT) 178	average	0.9999	0.9999	1.0005	1.0005	1.0015	1.0015
	σ	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019
Homo(LST) 106	average	0.9983	0.9993	1.0002	1.0012	0.9972	0.9981
	σ	0.0024	0.0022	0.0024	0.0021	0.0024	0.0022

ICSBEP Benchmark calculation results		MVP2 JENDL4		MVP3 ENDF/B-VII.1 N14 change		MVP3 JENDL5 H1 change	
		keff	C/E	keff	C/E	keff	C/E
All cases 284	average	0.9986	0.9989	0.9993	0.9997	0.9990	0.9994
	σ	0.0023	0.0021	0.0026	0.0022	0.0022	0.0022
Hetero(LCT) 178	average	0.9992	0.9992	1.0005	1.0005	0.9993	0.9993
	σ	0.0020	0.0020	0.0019	0.0019	0.0021	0.0021
Homo(LST) 106	average	0.9976	0.9986	0.9973	0.9983	0.9987	0.9997
	σ	0.0024	0.0021	0.0023	0.0020	0.0025	0.0023



MVP/JENDL-4及びMVP/JENDL-5は十分な精度を有することを確認した。

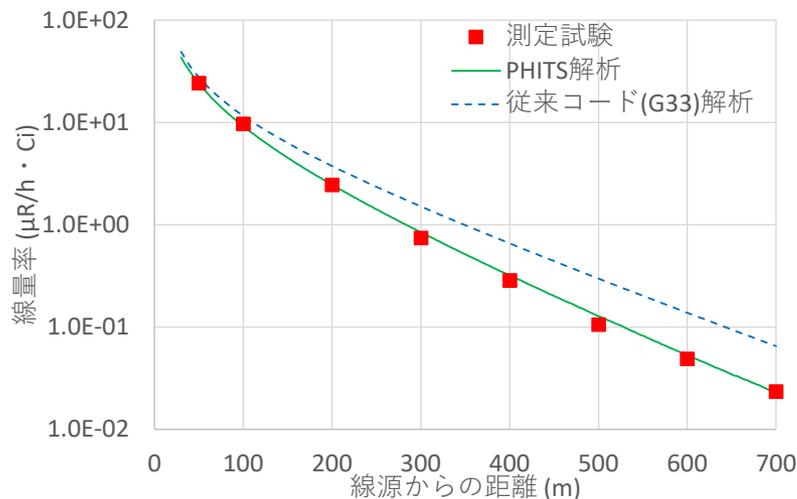
第三の柱：「最新知見」の反映による 継続的な安全性向上

①最先端の科学技術を用いた評価手法の導入と妥当性検証 [遮蔽計算コード]

3次元モンテカルロ遮蔽計算コード「PHITS」を導入し、スカイシャイン線量評価の信頼性向上と評価モデルの精緻化を推進。

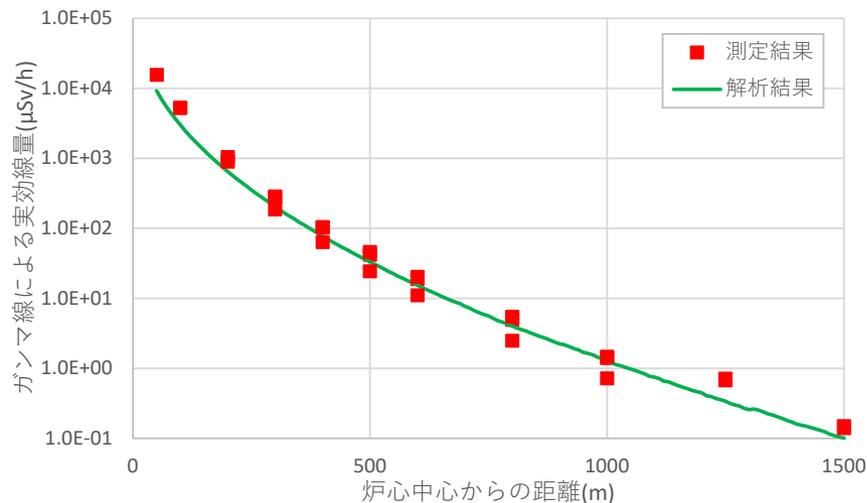
Kansasベンチマーク実験との比較

PHITSによる解析が、実測値と良好な一致を示す。従来計算コード(G33)より精度が改善することを確認。



Baikal-I RA炉実験（カザフスタン）との比較

PHITSによる解析が、広範囲（最大1500m）の実測データを精度よく再現。



第三の柱：「最新知見」の反映による 継続的な安全性向上

②国内外の運転・操業経験から得られる教訓の反映

情報収集フレームワーク

国内：新金属協会核燃料加工部会、ウラン加工施設保安情報連絡会等を通じて情報を共有。

国外：世界核燃料安全ネットワーク(INSAF)を通じて事業者間の情報交換を促進。



50件
国内外のウラン加工施設の事象

21件
三菱原子燃料の操業経験

海外ウラン加工施設の事象分析と当社への影響評価(抜粋)

海外施設で発生した事象（場所、概要）を特定し、当社の設備・運用への影響を評価し、問題ないことを確認する。

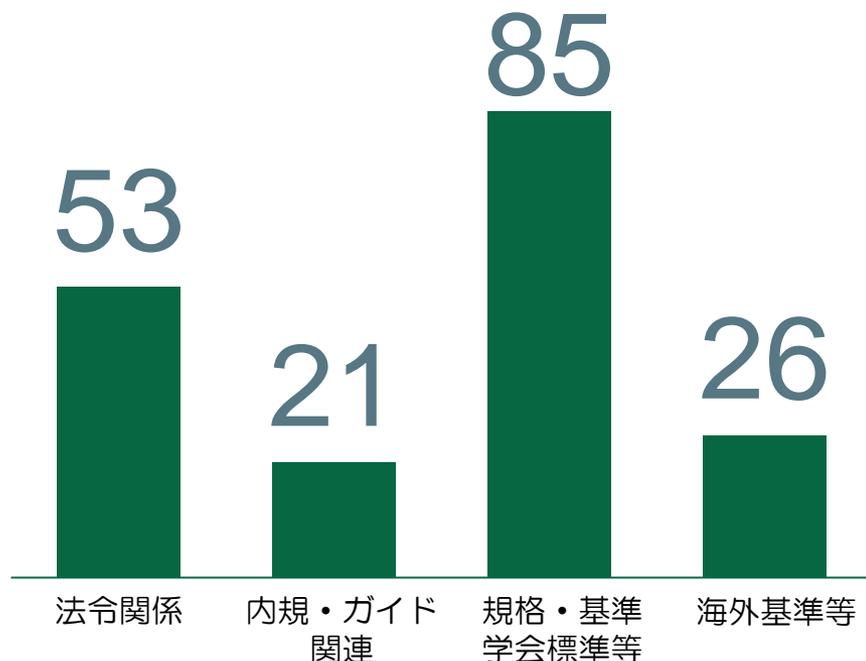
受信日	場所・事象概要	当社への影響評価
2023/11/17	Sellafield社：減容施設の火災。レーザー切断機かから発生した小規模火災。遠隔CCTVで監視されており、作業員は近寄らない。	影響なし。当社では同種のレーザーカッターは使用していない。保護具着用、消火器配備等の防火管理を徹底している。
2024/3/13	Sellafield社：放射線業務従事者（特定対象者）に対する定期的サイト立入が実施されていなかった。	影響なし。当社では法令に則り、放射線業務従事者に対する放射線防護に係る管理を定めて適切に運用している。
2024/9/28	ブラジルウラン濃縮施設：コールドトラップの封じ込め機能が喪失。ステンレス鋼の3分割クランプが破損。	原因不明だが当社で類似の機器はない。加工施設の配管・弁等は保全計画に基づき年1回の自主検査等を実施し、健全性を確認している。

このように、国内外の事象を継続的に監視・評価し、自社の安全対策の妥当性を常に確認している。

第三の柱：「最新知見」の反映による 継続的な安全性向上

③国内外の基準・規格等に係る新規制情報の収集と反映

体系的なレビュー対象



合計：185件の基準等がレビュー対象

反映プロセス

1. 新規・改定された基準等を網羅的に収集。
2. 加工施設への影響の有無を評価。
3. 影響がある場合は、社内文書（保安規定、社内標準等）へ確実に反映。

反映事例

【対象】

- ・「空港管理状況調書」令和4年
- ・ NRA技術ノート「航空機落下事故に関するデータ（平成15～令和4年）」 NTEN-2025-2001 令和7年3月

【反映先】

安全性向上評価報告書に反映している。

統合的アプローチの実践：自主的な追加措置による継続的改善

3つの柱（組織風土、施設健全性、最新知見）から得られた気づきや知見を基に、自主的な安全性向上計画を策定し、実行している。

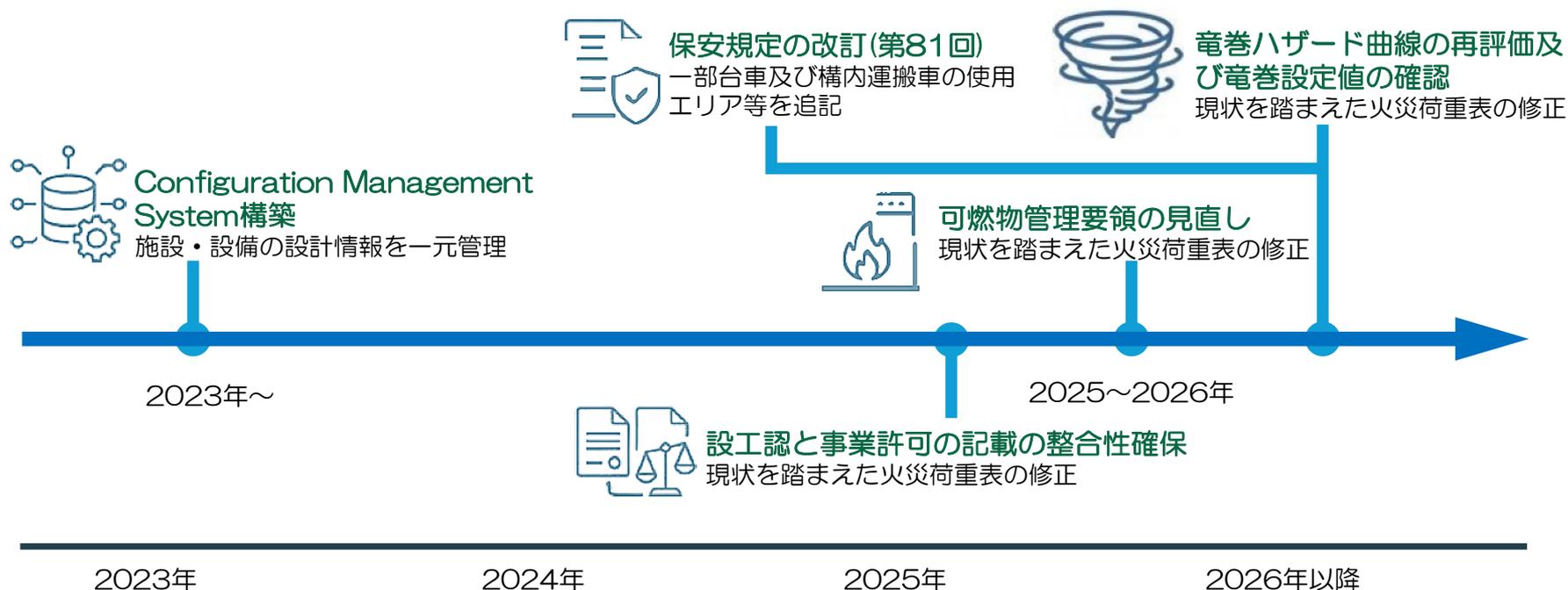
主要な追加措置の実施例

措置概要	実施理由	実施時期	関連活動
社長タウンミーティング	現場とトップマネジメントの意識の乖離をなくし、一体感を醸成するため。	2024年 2025年	 組織風土の育成・維持
防護カバー内照明スイッチ変更	作業の安全性を向上させるため、防護カバー内照明のスイッチ位置を変更した。	2025年 下期	 保安活動、労働安全
航空機落下に係る確率評価	最新のNRA技術ノートが発行されたことを受け、加工施設への航空機落下の確率について再評価を実施した。	2025年 上期	 保安活動

これらの活動は、規制要求への対応に留まらず、自ら安全性を追求する当社の姿勢を示すもの。

今後の実施計画：中長期的な視点で継続的な安全性を追求(12件)

評価結果に基づき、Configuration Management Systemの構築や可燃物管理の見直しなど、中長期的な視点から12件の追加措置を計画しており、継続的に安全性を追求します。



外部組織による客観的評価を通じた安全活動のレベルアップ

JANSI及びLRQA等によるピアレビューの活用

目的

組織の自己評価に加え、客観的な評価・外部の知見を活用することで、継続的な安全性向上を図る。

過去のレビューからの主な所見 (第4回レビュー事：例)

- グッドプラクティス：海外安全情報の積極的な活用、日替わり安全メッセージによる安全文化醸成活動。
- 改善項目：ヒューマンエラー防止への更なる取り組み、燃料加工施設・設備の状況把握の充実。



今後の予定：第7回ピアレビューを2025年度に実施予定。今後も事者間でのピアレビューを継続し、安全性の維持・向上に努めていく。

3. 自主措置の調査、分析及び評価

内部・外部事象の再評価結果

事象分類	最新知見の確認	許認可への影響	評価
内部事象 (火災・溢水)	確認の結果影響なし	なし	適合
自然現象 (地震・津波)	確認の結果影響なし	なし	適合
気象事象 (竜巻・凍結・降水)	確認の結果影響なし	なし	適合
人為事象 (近隣火災・有毒ガス)	確認の結果影響なし	なし	適合
航空機落下	最新データ (NRA技術ノート) による再評価	なし	評価詳細(次項)

航空機落下確率の更新

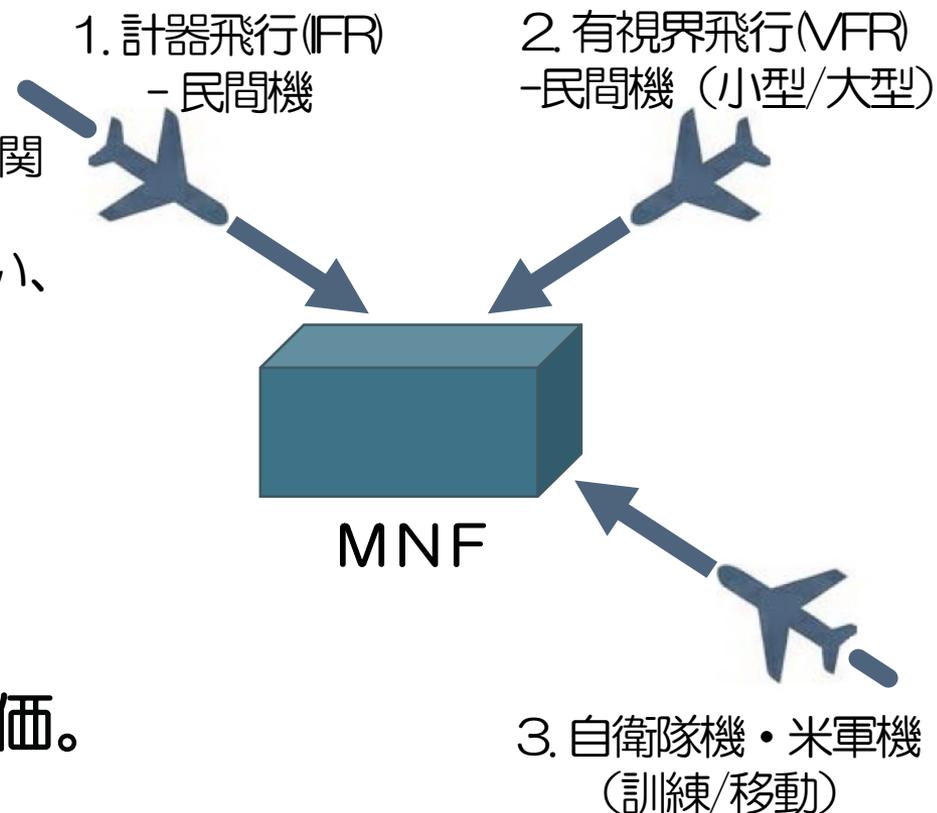
更新の背景

NRA技術ノート「航空機落下事故に関するデータ（平成15～令和4年）」（NTEN-2025-2001）の発行に伴い、評価計算を全面的に更新。

評価対象施設

転換工場、成型工場、組立工場

評価対象施設への影響を再評価。



評価手法：保守的な仮定による算出

$$P = f \cdot N \cdot A$$

P (確率) = f (事故率) \times N (飛行回数) \times A (標的面積)

Case A (個別評価)



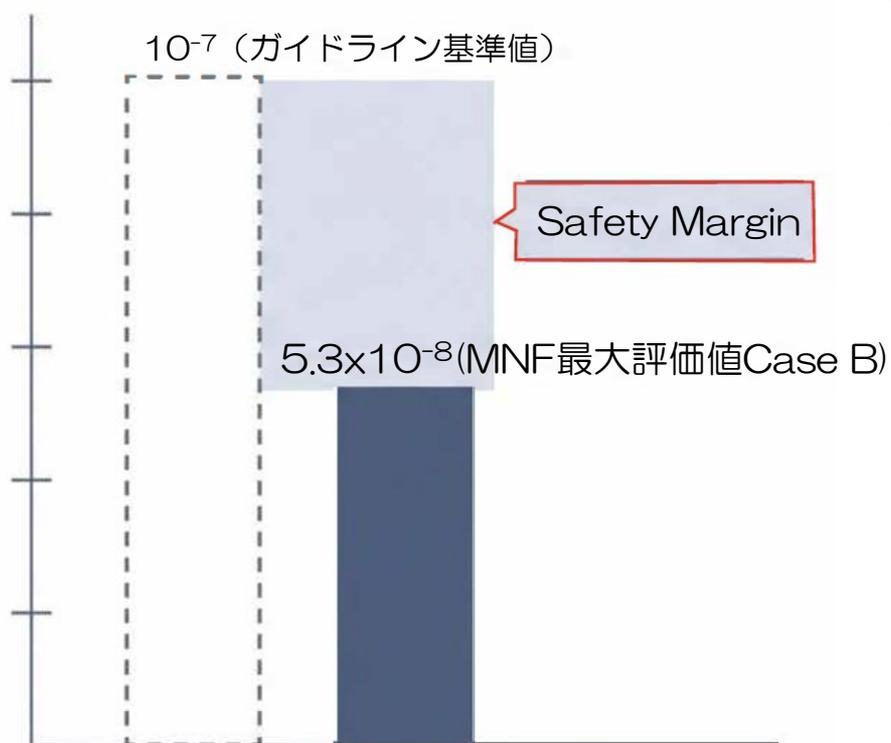
標的面積を工場ごとに個別に評価。

Case B (保守的な総和評価)



3つの工場の面積の総和を「1つの巨大な標的」と仮定。隣接工場への落下も影響ありと見なす厳しい条件を採用。

評価結果：基準値を十分に下回る確率



評価ケース	最大確率 (回/年)
Case A (個別評価)	3.0×10 ⁻⁸
Case B (総和評価)	5.3×10 ⁻⁸

【結論】
 ガイドラインの判断基準(10⁻⁷回/年)
 未満であるため、航空機落下に対する
 防護設計は不要と確定。

決定論的安全評価：公衆被ばく評価

$$RQ = MAR \times DR \times ARF \times RF \times LPF$$

外部環境へ放出される ウランの放出量	事故の影響を 受けるウラン量	事故の影響を 受ける割合	雰囲気中に放出され 浮遊する割合	肺に吸入される 微粒子の割合	環境中に漏れ出る 割合
-----------------------	-------------------	-----------------	---------------------	-------------------	----------------

前提条件

重大事故（Severe Accident）の発生は想定されない施設。
設計基準事故における放出量を評価。

結論

気象条件に依存しない保守的な評価（F型、1m/s）においても、周辺監視区域外の実効線量は極めて低く、法令基準を満足する。

中長期的な安全性評価 (PSR+)

① 施設設計	② SSCの 状態	③ 機器の 性能認定	④ 経年劣化
⑤ 決定論的 安全解析	⑥ 安全実績	⑦ 知見の 活用	⑧ 組織 QMS 安全文化
⑨ 手順	⑩ 人的要因	⑪ 緊急時 計画	⑫ 環境への 放射線 影響

安全因子12項目

評価概要

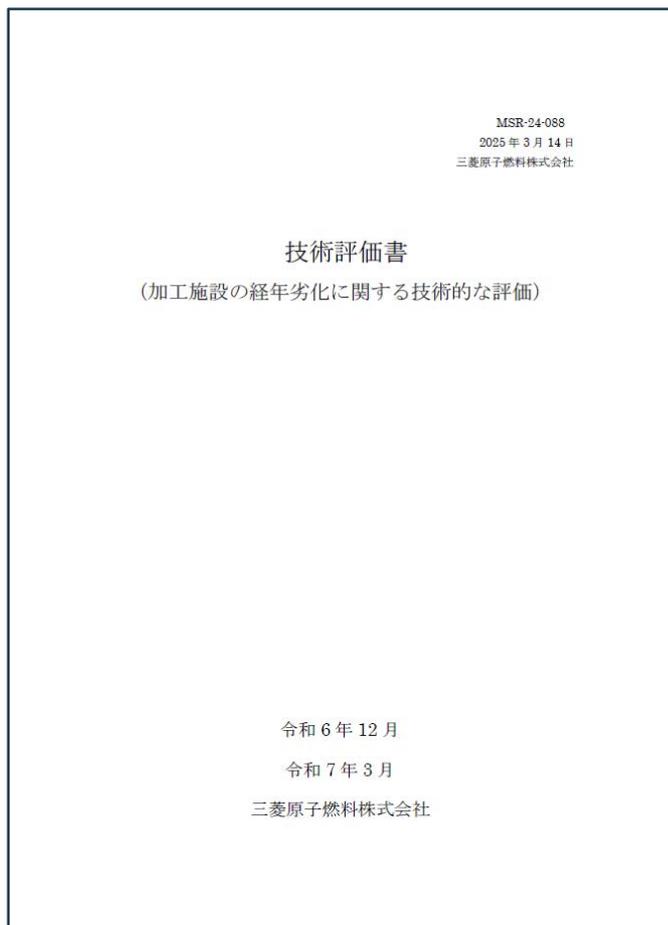
12項目の安全因子のレビューと総合的な評価を実施し、抽出された安全性向上措置に対して実施計画を策定する。

実施時期

時間経過に伴い顕著化する加工施設及び環境の諸変化について、安全性へ及ぼす累積的影響評価を可能とするために実施間隔が極端に短期にならないような留意が必要。

上記を踏まえ、評価情報の蓄積状況も勘案の上で、各因子の総合的な評価を第1回安全性向上評価の届出に係る評価時点を起算日として10年を超えない時期に実施予定。

中長期的な安全性評価（PSR+）



加工施設の経年劣化に関する技術的な評価

経年劣化の評価

2024年実施の法規に基づく経年劣化に関する技術的な評価では、これまでの保全継続により、施設の安全性維持が可能であり、追加保全策不要なことを確認。

この結果は“好ましい所見”であるが、更なる安全性向上に資する自主的措置への追加は、これまでの保全継続により、安全性の維持が十分可能であることから不要と判断。

現状の課題と対策

一部の安全因子は新規基準導入に伴い状況が大きく変化し中長期の評価が難しいものあり。

1.安全因子の傾向把握

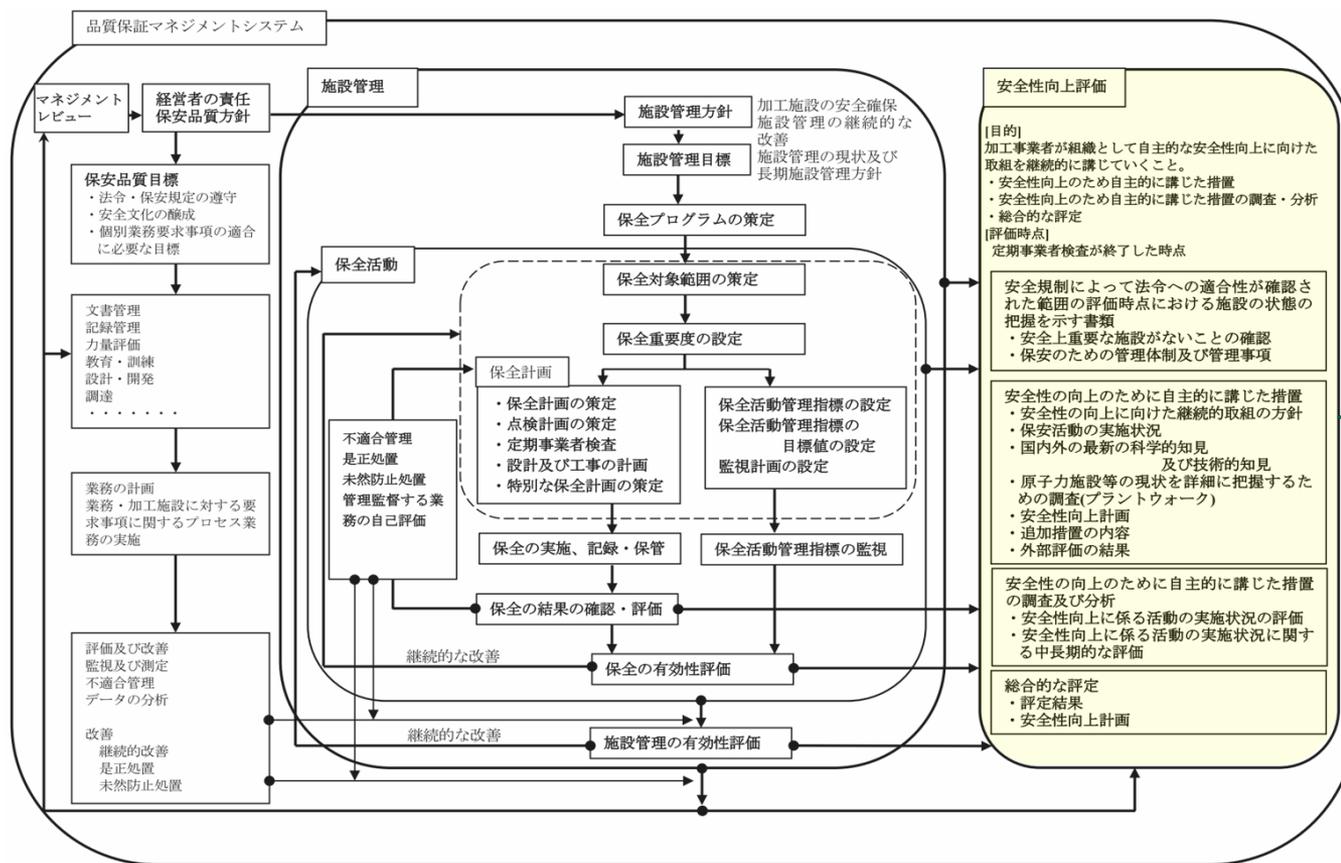
安全因子に係る管理方法等が大きく変化したことから、中長期の傾向把握するため実績を重ねていく。

2.評価手法の習熟

総合評価の実施に向けて、安全因子間の相関関係の分析や安全因子毎の評価等の総合評価に至る一部分の評価を取り出して試評価を行い、評価手法の習熟に努める。

4. 総合的な評価と今後の計画

評価の枠組み：PDCAによる継続的改善



第3回定期事業者検査終了時点での「施設の状態」と「管理体制」を評価。

総合評価：長所と課題

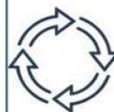
安全性の長所

安全対策の先行実施



- 転換工場非気塔-Fモニタ設置（早期漏えい検知）
- コールドトラップ温度計の測温方式変更（精度向上）

強固な安全文化の定着



企業理念「安全安心最優先、人と社会と地球環境に貢献」に基づく品質マネジメントシステムによる組織的安全性向上の取組の定着

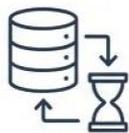
緊急時対応体制の維持



- UF6漏えい・自然災害を想定した多角的な訓練を実施
- 280名を超える防災組織員による迅速対応体制の維持

安全性の課題

中長期的トレンド評価のデータ蓄積



- 新規制基準対応後の再稼働(2022年8月)に伴い、安全因子に係る管理方法等が変化
- 中長期的な傾向を把握できる実績が不足しており、安全因子ごとの評価が困難
- PSR+指針に沿った完全な総合評価の実施が課題

総合評価：外部評価の結果

ウラン加工メーカー等による事業者間レビューを実施。



日本原燃
(JNFL)



原子燃料工業
(NFI)



GNF-J

レビュー内容：

- 専門家も含め広く理解される程度の記載か。
- 評価結果に至るプロセスや根拠が提示されているか。

レビュー結果：

上記レビュー内容に対する指摘はなかったが、
分かりやすさの観点で記載充実の提案があり、届出書に反映。

実施済みの追加措置（主要なもの）

設備・現場

- ✓ 成型工場排気ダクトの振動ノズル撤去
- ✓ 建屋・設備堰のつまり防止対策
- ✓ 照明スイッチの配置変更（緊急時の操作性向上）

知見・評価

- ✓ 降下火山灰ハザード評価ツールの導入
- ✓ 航空機落下確率の最新データによる再評価

文化・教育

- ✓ 「自分事シート」による安全意識向上
- ✓ 社長タウンミーティングと現場ウォーク
- ✓ 福島第一原発・伝承館への見学会

計画：今後実施する自主的安全性向上措置 (主要なもの)

1. システム導入

Configuration Management Systemの導入（設計要件と物理的構成の一元管理）。

2. コンプライアンス

設工認厳守教育の継続と新規制対応の教訓伝承。

3. 技術再評価

竜巻ハザード曲線の再評価（最新気象データ反映）。

4. データ精緻化

施設内可燃物量の現状再調査（火災荷重表の精緻化）。

安全性向上活動へのコミットメント

三菱原子燃料は、健全な組織風土を基盤とし、
物理的な施設健全性の検証と、
最新知見の継続的な探求により、安全性の向上を進めていきます。

この活動を通じて、
私たちは今日の基準を満たすだけでなく、
明日の課題にも備え、

**「安全安心が最優先であることを常に認識し、原子燃料事業
活動を通じて、人と社会と地球環境のために貢献する。」**

という理念を果たしていきます。



