

前回（2023年1月17日）の面談資料からの  
主な変更箇所を下線を付します。

再処理施設および MOX 燃料加工施設における  
安全性向上評価の取組みについて

2023年1月31日

日本原燃株式会社

## 目 次

1. はじめに	1
2. 安全性向上の取組方針および取組事項	1
(1) 基本方針	1
(2) 優先的な取組事項	1
3. 安全性向上評価の取組方針	3
(1) 基本方針	3
(2) リスク評価および安全裕度評価に係る実施方針	4
(3) 実施体制	11
4. 安全性向上評価届出書への記載方針	15

## 1. はじめに

再処理施設および加工施設（ウランのみを取り扱う加工施設を除く。以下、「MOX 燃料加工施設」という。）を有する事業者は、新規制基準のもとで次に示す責務を有する。

- 再処理施設および MOX 燃料加工施設の性能が技術上の基準に適合するように再処理施設および MOX 燃料加工施設を維持すること
- 再処理施設および MOX 燃料加工施設における安全に関する最新の知見を踏まえつつ、安全性の向上に資する設備または機器の設置、保安教育の充実その他必要な措置を講ずること（必要な措置には、操作手順の改善、重大事故時における設計基準設備の利活用による対策の信頼性向上等の保安上の措置を含む。）

これらの責務を果たすため、当社は継続的な安全性の向上に取り組み、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50条の4の2及び第22条の7の2に基づき、再処理施設および MOX 燃料加工施設を対象とする安全性向上評価により取り組みの実施状況およびその有効性について、調査および評価を行い、原子力規制委員会へ届出を実施する予定である。

再処理施設および MOX 燃料加工施設の安全性向上評価の実施内容を検討するにあたり、新規制基準適合性に係る審査において明確になった各施設の安全上の特徴を踏まえ、更なる安全性向上に向けた取組方針を検討し、優先的に取り組むべき事項を検討した。そのうえで、再処理施設および MOX 燃料加工施設の特徴を踏まえた安全性向上評価の実施内容を検討するとともに、届出書への記載内容について検討した。本資料は、これらの検討結果をまとめたものである。

## 2. 安全性向上の取組方針および取組事項

### (1) 基本方針

「1. はじめに」に示す事業者の責務を果たすため、規制要求を満たすことに留まることなく、自主的かつ継続的に、再処理施設および MOX 燃料加工施設の安全性向上に資する取組を実施する。また、再処理施設および MOX 燃料加工施設の新規制基準適合性に係る審査において明確になった施設の安全上の特徴を踏まえ、事故時のみならず、平常時にも着目した取組を進める。

### (2) 優先的な取組事項

#### a. 新規制基準適合性に係る審査の経験により明らかになった施設の安全上の特徴

##### (a) 再処理施設

再処理施設では大量の放射性物質を分散可能な形態で取り扱うことから、万が一、事故が発生した場合の潜在的な影響は大きいものの、新規制基準適合に係る事業変更許可においては重大事故が発生した場合にも一般公衆に対する被ばく線量を可能な限り低減できるよう対策を講じることとし、その結果、重大事故に対する拡大防止対策を講じることによって大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137 換算）

は 1E-3TBq オーダーと極めて低いことを確認した。

一方、再処理施設においては、放射性物質を非密封で取り扱うことから、使用済燃料の再処理の実施により平常時においても大気中への放射性物質の放出を伴うことおよび一部の工程において放射線業務従事者がグローブボックス等を介して近距離で核燃料物質等を取り扱うとの特徴を有する。

(b) MOX 燃料加工施設

MOX 燃料加工施設の重大事故（核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失）は、技術的な想定を超えた条件の下で複数の偶発的な事象の同時発生を仮定した、現実には起こるとは考え難い事故である。

また、万が一、重大事故が発生したと仮定した場合においても、大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137 換算）は 9E-7TBq、一般公衆の被ばく線量は約 5E-5mSv であり、平常時<sup>1</sup>も含め一般公衆への影響はわずかであることを確認した。

一方、MOX 燃料加工施設においては、放射線業務従事者がグローブボックス等を介して近距離で核燃料物質等を取り扱うとの特徴を有する。

b. 施設の安全上の特徴を踏まえた優先的な取組事項

上記 a. を踏まえて、以下に優先的に取り組む。

(a) 再処理施設

重大事故のリスク低減に資する活動に限らず、平常時を含み広く改善策を講じていくことが施設全体の安全性向上に資すると考えられ、現時点において考える優先的に検討していく項目は以下のとおり。自主的に講じる追加措置により期待される効果等について、別紙-1 に示す。なお、今後実施する安全性向上評価における保安活動の実施状況の調査・分析、リスク評価、安全裕度評価等を踏まえ、取組方針、取組事項を決定していくものとする。

- ① 長期冷却燃料の処理を優先する運用検討
- ② 高レベル廃液、Pu 濃縮液の保有量管理（抑制）に係る運用検討
- ③ 重大事故等対処手順における操作信頼性向上の検討

また、上記の他、再処理施設の安全上の特徴や上記①～③の取組状況を考慮しつつ、放射線業務従事者に対する被ばく線量の低減に係る安全性向上にも取り組んでいく。

(b) MOX 燃料加工施設

重大事故時および平常時の一般公衆へのリスクが十分に低いレベルにあることを踏まえるとともに、放射線業務従事者がグローブボックス等を介して近距離で核燃料物質等を取り扱うとの特徴を有することから、放射線業務従事者に対する被ばく線量の低減に係る安全性向上に優先的に取り組む。

<sup>1</sup> 周辺監視区域境界における空気中の放射性物質の濃度は線量告示に定められた周辺監視区域外の空気中の濃度限度の 1 万分の 1 以下であり、平常時の一般公衆の被ばく線量は極めて低い

### 3. 安全性向上評価の取組方針

#### (1) 基本方針

当社は、再処理施設および MOX 燃料加工施設の安全性向上評価として、施設のより一層の安全性向上に資することを目的に、施設の最新の状態を把握した上で、保安活動ならびに上記 2. に示す安全性向上の取組の実施状況および有効性等について、調査および評価を行い、評価結果を踏まえ施設に係る安全について継続的な改善の方向性を示す。また、再処理施設および MOX 燃料加工施設の安全性向上評価は、再処理施設および MOX 燃料加工施設の安全性向上評価に関する運用ガイドを参照して実施する。現時点での安全性向上評価の具体的な実施内容の検討にあたっては、現行の「加工施設（ウラン加工施設を除く。）及び再処理施設の安全性向上評価に関する運用ガイド（改正 平成 31 年 3 月 6 日 原規規発第 1903064 号原子力規制委員会決定）」（以下、「現行運用ガイド[MOX・再処理]」という）を参考に、施設の安全上の特徴を踏まえるとともに、既に安全性向上評価を実施している発電炉の「実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運用ガイド（改定 令和 2 年 3 月 31 日 原規規発第 20033110 号原子力規制委員会決定）」（以下、「運用ガイド[発電炉]」という）および評価内容を参照した。現行運用ガイド[MOX・再処理]における一部の評価項目については、上記の観点から a. ～c. のとおり実施する。

なお、第 1 回目の評価時期については、使用前確認証の交付を受けた時点の状態を対象として、その時点で評価可能な内容を整理し、当該使用前確認証の交付を受けた日から 6 ヶ月以内に評価を実施する。

#### a. 再処理施設および MOX 燃料加工施設を対象とするリスク評価

再処理施設では、重大事故を対象とした確率論的リスク評価（以下、「PRA」という）を実施する。段階的な評価の進め方、実施スケジュール等の詳細は、(2) リスク評価および安全裕度評価に係る実施方針に示す。

MOX 燃料加工施設では、重大事故（核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失）は、技術的な想定を超えた条件下で発生を仮定しており、事故リスクの定量化が困難であるため、自主的な追加措置に係る安全対策の信頼性についてフォールトツリーを活用してリスク評価を実施する。

また、一般公衆および放射線業務従事者に対する被ばく線量低減の取組みに対する効果の確認に係る評価を実施する。

#### b. 再処理施設を対象とする確率論的な手法を取り入れた安全裕度評価

発電炉の安全性向上評価では、安全裕度評価において、確率論的な考え方（PRA におけるフラジリティ評価）を取り入れている。再処理施設では、発電炉と同様に、リスク評価として PRA を実施する。このため、再処理施設を対象とする安全裕度評価においても、発電炉と同様に確率論的な考え方を取り入れた手法で評価を行う。なお、PRA の整備には時間を要することから、整備以前は、決定論的な手法により評価を行

う。

PRA を実施しない MOX 燃料加工施設については、決定論的な手法により評価を行う。

c. 中長期的な評価

安全性向上に係る活動の実施状況に関する中長期的な評価（原則 10 年ごと）については、再処理施設および MOX 燃料加工施設の安全性向上評価においても実施する。

(2) リスク評価および安全裕度評価に係る実施方針

上記 (1) の基本方針を踏まえて実施する再処理施設および MOX 燃料加工施設の安全性向上評価のうち、安全性向上のために自主的に講じた措置の調査および分析として実施するリスク評価および安全裕度評価の具体的な実施方針を以下に記載する。なお、その他項目を含む届出書への記載方針は 4. に示す。

a. リスク評価

(a) リスク評価の目的

●再処理施設

重大事故の防止に係る措置の脆弱点を同定（相対的にリスクへの寄与割合の大きい機器等を特定）し、安全性向上の具体的な取組項目に繋げることおよび自主的に講じた措置によるリスクの低減度合の確認ならびに平常時の被ばく線量の低減度合の確認。

●MOX 燃料加工施設

重大事故に係る自主的に講じた措置による安全対策の非信頼度の低減度合および自主的に講じた措置による被ばく線量の低減度合の確認等。

(b) リスク評価の実施内容

重大事故時および平常時に対するリスク評価の実施内容について以下に示す。なお、重大事故時および平常時の被ばく線量の取扱いに関する補足を別紙-3 に示す。

ア. 重大事故時に対する評価

(ア) 誘因事象

●再処理施設

再処理施設の重大事故では、動的機器の多重故障、長時間の全交流電源の喪失を要因とする内の事象および外的事象である地震、火山影響（降下火砕物（火山灰）の堆積）による発生を仮定しているが、発電炉でのリスク評価の実績を踏まえ、内の事象および地震を対象とする。地震以外の外的事象については、敷地特性や施設設計を踏まえ実施の必要性を分析するとともに、リスク評価手法の整備状況に応じて評価を進める。

●MOX 燃料加工施設

MOX 燃料加工施設の重大事故では、動的機器の多重故障を要因とする内の

事象および外的事象である地震による発生を仮定していることから、内的事象および地震を対象とする。ただし、地震に対しては、定性的なリスク評価と安全裕度評価の差異が少ないと考えられることから、まずは(2) b. に示す安全裕度評価を実施し、その結果および内的事象に対して作成したフォールトツリーを参考に、必要な安全性向上対策について検討する。地震以外の外的事象については、敷地特性や施設設計を踏まえ実施の必要性を分析するとともに、リスク評価手法の整備状況に応じて評価を進める。

#### (イ) 評価事象

重大事故の起因との関係を踏まえ、内的事象、地震を誘因事象とする評価事象は以下のとおりとする。

##### ●再処理施設

###### ▶内的事象

冷却機能の喪失、水素掃気機能の喪失、使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷（以下、「SFP」という。）、有機溶媒等による火災または爆発（以下、「TBP」という。）、臨界

###### ▶地震

冷却機能の喪失、水素掃気機能の喪失、SFP

##### ●MOX 燃料加工施設

###### ▶内的事象、地震

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失

#### (ウ) 評価手法

再処理施設および MOX 燃料加工施設では、仮定した重大事故の発生可能性の程度が異なるため、それぞれの施設に適した方法によりリスク評価を実施する。

なお、内的事象および地震を対象としたリスク評価の実施に際しては、日本原子力学会標準「核燃料施設に対するリスク評価に関する実施基準：2018」（AESJ-SC-P011：2018）を参考とする。

##### ●再処理施設

新規制基準適合性に係る審査において冷却機能の喪失等の事象は技術的な想定の下で重大事故の発生を仮定している。また、臨界等の技術的な想定を超えた条件で発生を仮定する事象においても、複数の動的機器の多重故障、運転員の多重誤操作等により発生を仮定した事象であることから、発電炉と同様に PRA 手法を用いたリスク評価を実施する。

なお、内的事象 PRA および地震 PRA の関係についての概要を参考-1 に示す。

##### ●MOX 燃料加工施設

新規制基準適合性に係る審査において核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失は、技術的な想定を超えた条件の下で複数の偶発的な事象の同時発生を仮定した、現実には起こるとは考え難い事故であり、発生頻度の定量化が困難である。このため、重大事故に係る安全対策を対象に、フォールトツリーを活用したリスク評価を実施する（評価イメージを参考-2に示す）。

(エ) 評価指標

●再処理施設

事故によって放射性物質が大気に放出されるシナリオの発生頻度、発生頻度と影響の積（リスク）、FV 重要度および RAW 等を用いる。

上述のリスクの算定として用いる影響は、事故によって放出される放射性物質が一般公衆に及ぼす被ばく線量[Sv]とし、発生頻度[1/年]との積で算定されるリスクを[Sv/年]の単位で評価する。

なお、事業変更許可における重大事故時の有効性評価においては、セシウム-137 換算放出放射エネルギー[Bq]を評価し、一般公衆への被ばく線量[Sv]の評価は実施していないことから、被ばく線量[Sv]についても示す。

●MOX 燃料加工施設

重大事故に係る安全対策の非信頼度（着目する安全対策の自主的に講じた措置による効果を評価）等を用いる。

また、再処理施設と同様に、被ばく線量[Sv]についても用いる。

(オ) 実施スケジュール

●再処理施設

再処理施設の PRA 実施スケジュールを図 1 に示す。再処理施設の PRA については、これまで本格的に実施した実績がなく、諸課題を解決しながらの実施には相当の期間を要するため、事象別に優先度を定め、順次評価を進めていく。

具体的には、冷却機能の喪失、水素掃気機能の喪失の 2 事象をグループ 1 として優先的に整備を行い、その他の事象（臨界、TBP、SFP）については、グループ 2 としてグループ 1 の PRA 整備後に評価を実施する予定である。また、各重大事故について、先行して内的事象 PRA を実施した後、内的事象 PRA で整備したインプット情報および事故シナリオをベースに地震 PRA を実施する。

なお、冷却機能の喪失、水素掃気機能の喪失の 2 事象の PRA を優先する理由は以下のとおり。

▶臨界および TBP は、事業変更許可の安全審査において重大事故の発生を仮定する際の条件の下では事故の発生は想定されないが、技術的な想定を超えた条件の下で事故の発生を仮定した事象である。また、冷却機能の



喪失および水素掃気機能の喪失と比較し、事故時に大気中へ放出される放射性物質も少ない。

▶SFP は、現在保有する燃料集合体の発熱量が低いため、冷却機能の喪失からプール水の沸騰まで 1 日以上の間余裕があると評価している。さらに、仮に沸騰に至っても放射性物質が物理的に被覆管で閉じ込められている状態である。このため、非密封で放射性物質を扱う設備で発生する冷却機能の喪失、水素掃気機能の喪失に比べ影響が顕在化する可能性が小さい。なお、SFP については、同様の設備を有する発電炉での実施状況に応じて評価を進めることとし、発電炉の動向を適宜、確認する。

今後 6 年程度かけて重大事故の一連の評価を段階的に実施し、以降、重大事故毎、誘因事象毎にはじめの評価から 5 年毎または大規模工事等によってリスクに大きな変動が見込まれる場合等に再評価を行う。なお、5 年毎に行う再評価については、再処理施設における重大事故のリスクを一体として評価する観点から、各重大事故の PRA について同時期に評価を実施していくことについても検討する。

また、重大事故時の放射性物質の放出による被ばく線量評価については、第 1 回目の届出において、事業変更許可における重大事故時の有効性評価に係る放射性物質の放出量に基づく被ばく線量を評価し、その後は、自主的に講じた追加措置により放射性物質の放出量等の低減が見込める場合に評価する。この被ばく線量の評価においては不確かさを考慮する。

#### ●MOX 燃料加工施設

第 1 回目の届出は、評価時点における重大事故対処設備に対するフォールトツリーを機器レベルで詳細化し、評価の前提となる故障率を整理した結果を示す。また、事業変更許可における重大事故時の有効性評価に係る被ばく線量を評価する。

第 2 回目以降の届出では、自主的に講じた措置を考慮したフォールトツリーの見直しによる非信頼度の差異等を評価し、自主的に講じた措置の効果について記載する。また、自主的に講じた措置により放射性物質の放出量等の低減が見込める場合に被ばく線量を評価する。この被ばく線量の評価においては不確かさを考慮する。

継続的な見直しとして、はじめの評価から 5 年毎または大規模工事等によってリスクに大きな変動が見込まれる場合等に再評価を行う。

#### イ. 平常時に対する評価

##### ●再処理施設

一般公衆および放射線業務従事者に対する被ばく線量低減の取組みに対する効果の評価を実施する。これらの評価においては、不確かさを考慮する。

なお、第1回目の安全性向上評価では、平常時においても大気中への放射性物質の放出を伴うとの施設の特徴を踏まえ、平常時／重大事故時の一般公衆への被ばく線量を整理し、安全性向上のための追加措置の方向性を検討する。

●MOX 燃料加工施設

平常時の一般公衆へのリスクが十分に低いレベルにあることおよび放射線業務従事者がグローブボックス等を介して近距離で核燃料物質等を取り扱うことを考慮し、平常時における放射線業務従事者に対する被ばく線量低減の取組みに対する効果の評価を実施する。この評価では、不確かさを考慮する。

		2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度	
<b>安全性向上 評価届出時期</b>		初回届出を再処理施設のしゅん工後半年以内、その後の届出は定期事業者検査終了後半年以内で実施。										
グループ 1	冷却機能の喪失 水素掃気機能の喪失	内的事象PRA					届出※2		届出※2			
グループ 2	その他事象 (臨界等)										臨界	
							TBP					
							SFP※1					
地震	冷却機能の喪失 水素掃気機能の喪失 SFP						地震PRA					

※2 成果が取り纏まった段階で至近の届出書へ反映して届出を実施する。なお、評価の進捗により届出時期が変わる可能性がある。

図1 再処理施設 PRA 実施スケジュール

b. 安全裕度評価

(a) 目的

設計上の想定を超える外的事象等に対する潜在的な脆弱性を明らかにし、安全性向上の具体的な取組項目に繋げる。また、重大事故の発生を防止する措置の有効性を確認する。

(b) 誘因事象

地震、その他自然現象、その他自然現象との重畳、内の事象とする。なお、その他自然現象および内の事象に関しては、設計の前提条件、設計想定を超える状況に至る可能性等を踏まえ評価の必要性を検討する。

(c) 評価事象

●再処理施設

冷却機能の喪失、水素掃気機能の喪失、SFP を対象とする。なお、臨界、TBP は、重大事故の特定において外的事象での発生は想定されず、また、内の事象においても技術的な想定を超えた条件下で事故の発生を仮定した事象であることを踏まえ、設計上の想定を超える条件での検討の必要性を確認する。

●MOX 燃料加工施設

核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失を対象とする。

(d) 評価指標

●地震

重大事故対策が不成立となる地震規模・脆弱性の特定とする。

●その他自然現象および内の事象

自然現象の特性等に応じて設定する。

(e) 評価手法（以下補足参照）

地震を誘因事象とする安全裕度評価については、施設の特徴を踏まえ下記のとおり実施する。なお、下記のいずれの手法においても、事故シナリオの同定等の一連の安全裕度評価のステップは、基本的に発電炉と同様に実施する。その他自然現象および内の事象を誘因事象とする評価については、評価対象とする誘因事象の特性等を考慮の上、適切な手法で評価を行う（ハザード発生頻度分析、影響度分析等）。

●再処理施設

決定論的な手法（補足①参照） および 確率論的な考え方を取り入れた手法（補足②参照） により評価を実施する。

●MOX 燃料加工施設

決定論的な手法により評価を実施する。

(f) 実施スケジュール

●再処理施設

▶地震 PRA の整備前

再処理施設に対する確率論的な考え方を取り入れた安全裕度評価は、地震 PRA にあわせて整備するデータを用いて実施することから、地震 PRA の整備完了にあわせた届出を予定している。このため、地震 PRA 整備前は、しゅん工時点での施設の状態を把握し、効果的と考えられる重大事故対策の信頼性向上に向けた検討を実施する目的で、決定論的な手法により評価を実施する。

▶地震 PRA の整備後

確率論的な考え方を取り入れた手法により評価を実施する。

継続的な見直しとして、はじめの評価から 5 年毎または大規模工事等によって安全性裕度評価結果に大きな変動が見込まれる場合等に再評価を行う。

●MOX 燃料加工施設

決定論的な手法により評価を実施する。

継続的な見直しとして、はじめの評価から 5 年毎または大規模工事等によって安全性裕度評価結果に大きな変動が見込まれる場合等に再評価を行う。

(補足)

補足①決定論的な手法について

重大事故の発生および拡大防止に関連する設計基準設備、重大事故等対処設備の耐震裕度を決定論的な手法により評価し、地震動レベルに応じて施設がどのような状態となるかを分析するとともに、効果的と考えられる重大事故対策の信頼性向上に向けた検討を実施する。

耐震裕度は、以下に示す情報等を使用して評価を行う。

- ・ 事業変更許可で整備したフォールトツリー
- ・ 設工認の耐震計算に基づく許容応力/発生値

補足②確率論的な考え方を取り入れた手法について

重大事故に至る進展をイベントツリーで構築し、関連する機器等の耐震裕度から重大事故対策が不成立となる地震規模を特定する。

耐震裕度は、地震 PRA で用いるフラジリティ評価を活用する。

なお、地震 PRA ではリスクを指標として相対的にリスクへの寄与割合の大きい機器等を脆弱点として特定するのに対し、安全裕度評価では、耐震性の観点から設備の潜在的な脆弱性を特定し、改善につなげる

(3) 実施体制

以下に再処理施設を例として、保安規定に定める保安活動のプロセス、定期的な評価のプロセスとの関係を踏まえた、安全性向上評価の実施体制および評価の実施プロセスを示す。なお、MOX 燃料加工施設においても再処理施設と同様の実施体制および評価の実施プロセスにより、安全性向上評価に取り組む。

a. 安全性向上評価について

安全性向上評価は、施設のより一層の安全性向上に資することを目的に、最新の施設の状態を把握した上で、安全性向上の取組みの実施状況および有効性について調査および評価を行い、その評価結果を基に安全について継続的な改善の方向性を示していくものである。

また、安全性向上評価では、定期安全レビュー（PSR）での評価項目である保安活動の実施状況の評価に加え、安全性向上評価として新たに内的事象、外的事象に対するリスク評価、安全裕度評価等を実施し、それらの結果を安全性向上の取組みに活用していく。

安全性向上の取組みについては、保安規定に基づく保安の組織にて、再処理施設保安規定第5条の品質マネジメントシステム計画に基づき、PDCA サイクルを回していくことで、施設の安全性の向上を図る。これらの活動については、保安の組織の各職務分担に応じて実施する。

(a) 保安規定に定める保安活動のプロセス

● 保安規定に定める保安活動のプロセス（小さなプロセス）

品質マネジメントシステムにおける評価改善プロセスで実施しているものとしては、保安規定に定める保安活動が挙げられ、これらの業務プロセスとしては、品質マネジメントシステム計画に基づき、個別業務計画（7.1）を作成し、品質マネジメントシステムに基づく体制（保安に関する組織）における担当課が業務を実施するとともに（7.5）、評価（8.4）、改善（8.5）を実施している。

なお、評価・改善にあたっては、不適合に伴う是正処置、未然防止処置等を通じて実施する。

● 再処理施設の定期的な評価のプロセス（大きなプロセス）

年1回以上の頻度で実施するマネジメントレビューでは、品質マネジメントシステムの実効性を評価し、保安活動の改善に必要な措置を講じるために品質マネジメントシステムの評価を行う。

再処理施設の定期的な評価（保安規定第124条）のプロセスとしては、担当課における上記の取組状況等について、10年を超えない期間ごとに、「再処理施設における保安活動の実施状況」および「再処理施設に対して実施した保安活動への最新の技術的知見の反映状況」について、担当課が調査、評価を行い、安全確保上必要な措置または安全性、信頼性の向上の観点から有効な追加措置の抽出を行い、個別報告書を作成している。

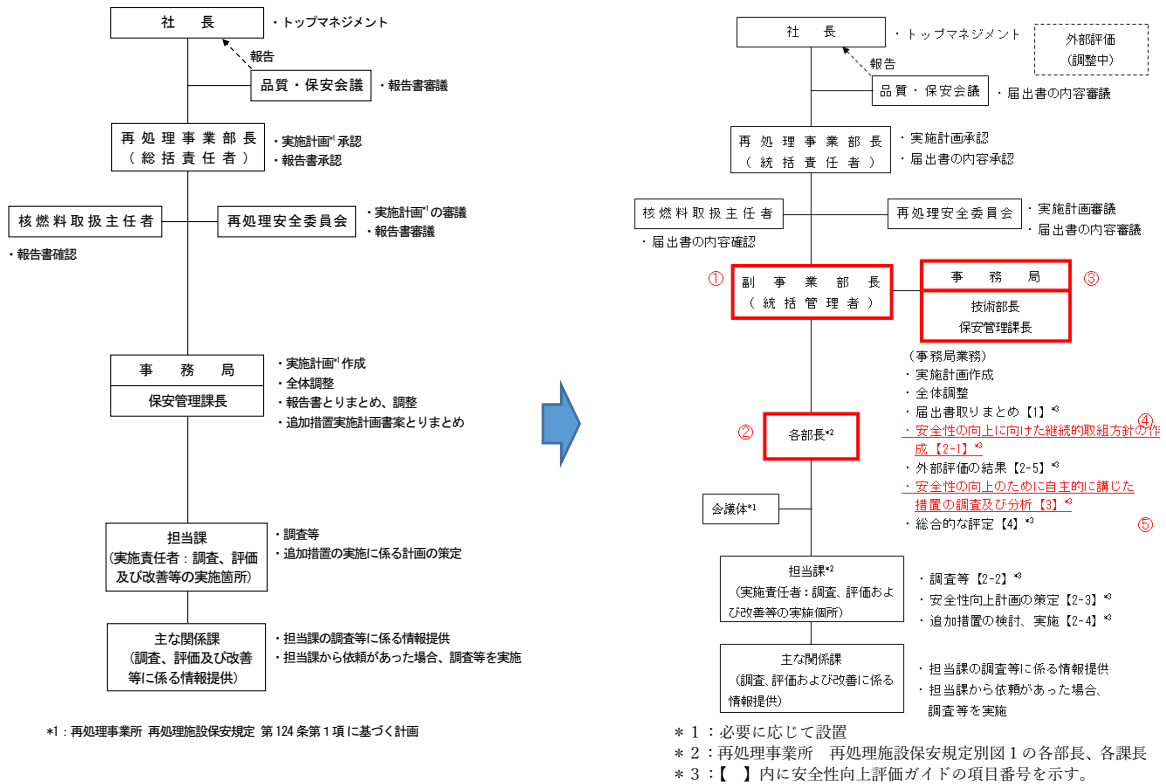
安全性向上評価では、上記の安全性向上の取組状況および最新の施設の状態等に基づき実施するリスク評価等の結果を基に、技術的な観点からの総合的な評価を行い、その評価結果から施設全般の安全性向上に資する追加措置を抽出し安全性向上活動につなげるものである。その位置付けは、上述の定期安全レビュー（PSR）を拡張したものであり、リスク評価等の新たな評価が必要であると

ともに、対象範囲が使用済燃料受入・貯蔵施設から再処理施設全体に広がることから、定期安全レビューの実施体制を基本に統括管理者（副事業部長）の新設等、強化した体制で実施する。なお、これらの体制を含む安全性向上評価の実実施計画は、品質マネジメント文書の一部として制定する。

b. 安全性向上評価の実施体制およびプロセス

上記を踏まえた安全性向上評価の実実施体制およびプロセスについて以下に示す。

- (a) 安全性向上評価は、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体制（保安に関する組織）により実施する。
- (b) 安全性向上評価の実実施体制および役割分担を図2に示す。
- (c) 統括責任者（再処理事業部長）の下に、実務的な統括管理を行う者として統括管理者（副事業部長）を置き、その指示により、担当課が保安規定に定める保安活動への取組状況の調査等を行い、追加措置を検討するとともに、計画を策定し、実施する。また、技術本部における担当課も同様に調査および評価等を実施する。
- (d) 事務局である技術部長、保安管理課長は、技術本部も含め、これらの活動状況をまとめるとともに、安全性向上評価に関する現行運用ガイド[MOX・再処理]で追加されたリスク評価、安全裕度評価等の評価結果も踏まえた、安全性向上に係る追加措置および総合的な評定（安全性向上計画を含む）を届出書として取りまとめる（品質保証部長が、品質マネジメントシステム全体の補佐を行うのに対し、原子力安全管理の観点での安全性向上評価の取りまとめを実施）。
- (e) 届出書の内容については、外部評価を受けるとともに、再処理安全委員会の審議、核燃料取扱主任者の確認、品質・保安会議の審議を経て、再処理事業部長の承認を受け、原子力規制委員会へ届出を実施する。
- (f) 社長は、品質・保安会議での届出書の内容の審議結果が報告されるとともに、取組状況について、マネジメントレビューのインプット情報として報告される。
- (g) これらの安全性向上評価の実実施体制、役割分担、プロセス等については、今後、実施計画書を事務局である保安管理課長が作成し、再処理安全委員会の審議を受け、再処理事業部長の承認を受け新規制定する。



現行（定期的な評価）の実施体制

安全性向上評価の実施体制（案）

図2 再処理施設の安全性向上評価の実施体制

c. 「定期安全レビュー」と「安全性向上評価」との実施体制の比較

図2の①～⑤の解説を以下に示す。

- ① 統括管理者（副事業部長）を新たに設置（事業部全体としての実務的な統括管理）
- ② 担当課の業務を統括するものとして各部長を明記
- ③ 事務局は、安全性向上評価の全体調整等を行うが、担当課とは上下関係がないことから、記載の適正化の観点からの体制見直し
- ④ 事務局は、安全性の向上に向けた継続的取組方針を作成
- ⑤ 事務局は、安全性向上に係る活動の実施状況の評価、リスク評価、安全裕度評価等について、主体となり、担当課および主な関係課の協力を得ながら実施（補足）

使用済燃料の受入れ・貯蔵に係る施設（以下、F施設）は、安全性向上評価の第1回届出までは、従来の定期的な評価（保安規定第124条）の対象となる。安全性向上評価では、従来の定期的な評価項目に加え、リスク評価等の評価項目が追加となるとともに、対象範囲がF施設から再処理施設全体に広がることで設備や組織の範囲が拡大されることとなるが、再処理施設の安全性向上評価に含めて実施することとする。



d. 外部評価について

各施設の安全性向上評価に関し、客観的かつ第三者的な視点から安全性向上の取組状況について、より専門的・技術的観点から議論を深めることを目的として、外部有識者で構成する会議体の設置を検討する。

外部有識者の人選や具体的な進め方については、今後検討する。

4. 安全性向上評価届出書への記載方針

現時点における安全性向上評価の評価内容および記載事項に対する記載方針について、表-1に示す。

なお、記載方針の検討にあたっては現行運用ガイド[MOX・再処理]を参考としたが、3章については運用ガイド[発電炉]を踏まえた構成で整理を行った。

現行運用ガイド[MOX・再処理]	運用ガイド[発電炉]を踏まえた構成
3-1 安全性向上に係る活動の実施状況の評価 (1) 安全評価 ①安全設計の評価（決定論的評価） ②地震及び津波等に係る評価 (2) 保安活動 (3) 国内外の最新知見の反映	3-1 安全性向上に係る活動の実施状況の評価 3-1-1 内的事象および外的事象に係る評価 3-1-2 決定論的安全評価
3-2 リスク評価	3-2 リスク評価
3-3 安全裕度評価	3-3 安全裕度評価
	3-4 安全性向上に係る活動の実施状況に関する中長期的な評価

表-1 現行運用ガイド[MOX・再処理]の項目と記載事項との関係<sup>2</sup>

運用ガイド[発電炉]	現行運用ガイド[MOX・再処理]	記載事項	記載事項の補足
1. 安全規制によって法令への適合性が確認された範囲	1. 安全規制によって法令への適合性が確認された範囲	安全性向上評価の対象範囲を明確にするため、以下の項目について説明する。	—
1-1 発電用原子炉施設概要	1-1 施設概要	本届出に係る再処理施設・MOX加工施設の概要（設置の経緯、施設および設備の概要、運転実績、施設に係る組織等）を記載する。	評価時点における許認可図書等をベースに整理する。 <b>【許認可図書】</b> ・事業指定/許可申請書 ・事業変更許可申請書 ・設計及び工事の計画の認可申請書 ・保安規定
1-2 敷地特性	1-2 敷地特性	気象、地盤、水理、地震、津波、火山、外部火災、社会環境等、再処理施設・MOX加工施設所在地に係る特性を記載する。	
1-3 構築物、系統及び機器	1-3 構築物、系統及び機器	認可を受けたまたは届出が行われた設計及び工事の方法の内容を基本とし、評価時点における最新の状態について記載する。	
1-3-1 設計基準への適合の状況	1-3-1 設計基準への適合の状況		
1-3-2 重大事故対策	1-3-2 重大事故対策	保安規定に記載されている施設の操作および管理を基本とし、評価時点における最新の状態について記載する。	評価時点における保安規定および品質保証標準類をベースに整理する。
1-4 保安のための管理体制及び管理事項	1-4 保安のための管理体制及び管理事項		
1-4-1 発電用原子炉施設の運転に係る保安の考え方	1-4-1 施設の運転に係る保安の考え方		
1-4-2 品質保証活動	1-4-2 品質マネジメントシステム		
1-4-3 運転管理	1-4-3 施設の操作		
1-4-4 燃料管理	1-4-4 核燃料物質の管理		
1-4-5 放射性廃棄物管理	1-4-5 放射性廃棄物管理		
1-4-6 放射線管理	1-4-6 放射線管理		
1-4-7 施設管理（機器・構築物の経年劣化に対する傾向監視を含む。）	1-4-7 施設管理		

<sup>2</sup> 斜体は、現行運用ガイド[MOX・再処理]本文に記載はないものの、別添の記載のイメージに記載のある項目を示す。また、現行運用ガイド[再処理・MOX]に記載がない項目については、下線を付す。

運用ガイド[発電炉]	現行運用ガイド[MOX・再処理]	記載事項	記載事項の補足
1-4-8 非常時の措置	1-4-8 非常時の措置		
1-4-9 安全文化の醸成活動	1-4-9 安全文化の醸成活動		
1-5 法令への適合性の確認のための安全性評価結果	1-5 法令への適合性の確認のための安全性評価結果	①再処理施設 運転時、運転時の異常な過渡変化時、設計基準事故時および重大事故時等における安全性の評価（運転時の被ばく評価を含む。）を基本とし、評価時点における最新の状態について記載する。 ②MOX 加工施設 通常時、設計基準事故時および重大事故時等における安全性の評価（通常時の被ばく評価を含む。）を基本とし、評価時点における最新の状態について記載する。	MOX 燃料加工施設は、運転時の異常な過渡変化は対象外となる。  評価時点における許認可図書等をベースに整理する。 ・事業指定/許可申請書 ・事業変更許可申請書
1-5-1 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の評価	1-5-1 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の評価		
1-5-1-1 運転時の異常な過渡変化	1-5-1-1 運転時の異常な過渡変化		
1-5-1-2 設計基準事故	1-5-1-2 設計基準事故		
1-5-2 重大事故対策の有効性評価	1-5-2 重大事故等の有効性評価		
2. 安全性の向上のため自主的に講じた措置	2. 安全性の向上のために自主的に講じた措置	自主的に講じた措置が再処理施設・MOX 加工施設の安全性に与える影響に関し、以下の項目について説明する。	—
2-1 安全性の向上に向けた継続的取組の方針	2-1 安全性の向上に向けた継続的取組の方針	安全性向上への継続的な取組に関して、組織としての方針を明らかにする。また、提出される安全性向上評価の実施に係るものを含め、その目的、目標、実施体制およびプロセスを記載する。	新規制基準適合性に係る審査を通して明確になった施設の安全上の特徴を踏まえ、重大事故のリスク低減への取組みのみならず、平常時の影響低減への取組みも含め幅広く取り組むことを方針として記載する。
2-2 調査等	2-2 調査等	—	—
2-2-1 保安活動の実施状況	2-2-1 保安活動の実施状況	保安活動に加えて、施設の安全性および信頼性のより一層の向上に資する当社の自主的な取組みを含めた活動の実施状況について記載する。	【再処理施設】 第1回目の届出の調査範囲としては、事業変更許可申請の新規制基準への適合性審査合格（許可：2020年7月29日）から評価時点（新規制基準適合完了確認時点）までとする。また、第1回目の届出

運用ガイド[発電炉]	現行運用ガイド[MOX・再処理]	記載事項	記載事項の補足
			<p>では、再処理施設の先行使用施設である使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る施設について、旧再処理規則の定期的な評価（保安規定第 124 条）の項目を含めて記載する。</p> <p><b>【MOX 燃料加工施設】</b></p> <p>第 1 回目の届出では、しゅん工までは核燃料物質等の取扱いがないため、保安活動の実施状況として建設期間中の施設管理について記載する。</p>
<p>2-2-2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見 (運転経験の反映を含む)</p>	<p>2-2-2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見</p>	<p>以下を含め、安全性向上に資すると判断される国内外で得られた最新の科学的知見および技術的知見について収集する。また、その判断の根拠についても説明する。</p> <p>①再処理施設・MOX 加工施設の安全性を確保する上で重要な設備に関する、より一層の安全性の向上を図るための安全に係る研究等（国内外の安全研究で明らかになった最新知見のほか、国内外の研究開発情報を含む。）</p> <p>②国内外の原子力施設の設備の操作経験から得られた教訓（当社が設置した再処理施設・MOX 加工施設での設備の操作経験および品質マネジメント活動から得られた教訓および知見ならびに原子力規制委員会（旧原子力安全・保安院を含む。）が文書で指示した調査および点検事項に関する措置状況を含む。）</p> <p>③リスク評価を実施するために必要なデータ</p> <p>④国内外の規格基準等（IAEA 等の国際機関における基準等の策定に係る会合および規制活動に係る会合における情報を含む。）</p> <p>⑤国際機関、国内外の学会活動等（例えば、地震を始めとする外部事象ならびに溢水、火災等の内部事象に関する知見）</p>	<p>第 1 回目の届出では、事業変更許可申請の新規制基準への適合性審査合格（再処理施設の許可日：2020 年 7 月 29 日、MOX 燃料加工施設の許可日：同 12 月 9 日）から評価時点（新規制基準適合完了確認時点）までを対象とし、最新の知見を収集し、記載する。</p>
<p>2-2-3 発電用原子炉施設</p>	<p>2-2-3 MOX 燃料加工施設又</p>	<p>評価対象の再処理施設・MOX 加工施設の現状を</p>	

運用ガイド[発電炉]	現行運用ガイド[MOX・再処理]	記載事項	記載事項の補足
の現状を詳細に把握するための調査(プラント・ウォークダウン)	は再処理施設の現状を詳細に把握するための調査(プラント・ウォークダウン)	詳細に把握するためにプラント・ウォークダウンを実施した場合、その実施目的、実施計画および結果を説明する。	(左記のとおり)
2-3 安全性向上計画	2-3 安全性向上計画	1. で示された施設に対して、2-2 の調査等を踏まえ、安全性向上に資する自主的な追加措置が抽出された場合には、その実施に係る具体的な計画について記載する。	<p>具体的な取組みの例は以下であり、これらの取組みの安全性向上評価の各評価項目での記載方針を別紙-2 に示す。</p> <p><b>【再処理施設】</b></p> <p>①長期冷却燃料の処理を優先する運用検討</p> <p>②高レベル廃液、Pu 濃縮液の保有量管理(抑制)に係る運用検討</p> <p>③重大事故等対処手順における操作信頼性向上の検討</p> <p><b>【MOX 燃料加工施設】</b></p> <p>放射線業務従事者に対する被ばく線量低減に係る検討</p>
2-4 追加措置の内容	2-4 追加措置の内容	—	—
2-4-1 構築物、系統及び機器における追加措置	2-4-1 構築物、系統及び機器における追加措置	自主的に講じた追加措置(事故の発生防止等に資する機器等)について、その概要、運用方針、期待される効果等を記載する。	1-5-2 重大事故等の有効性評価に記載した対策以外の自主的に講じた措置についても記載する(電源車、ガドリニウム等)。
2-4-2 体制における追加措置	2-4-2 体制における追加措置	2-4-1 で記載された安全性向上を図るために配置または設置した機器等の運用を円滑かつ効果的に実施するための措置、例えば人員配置および指揮命令系統のほか、教育・訓練等について記載する。	(左記のとおり)
2-5 外部評価結果(外部の評価を受けた場合)の結果	2-5 外部評価(外部の評価を受けた場合)の結果	外部の有識者または組織による評価を受けた場合には、その実施目的および内容を記載するとともに、評価を踏まえて実施した対応について記載する。	外部組織の例) WANO、JANSI 等
3. 安全性の向上のため自主的に講じた措置の調査及び分析	3. 安全性の向上のために自主的に講じた措置の調査及び分析	自主的に講じた措置に係る調査および分析について長所および短所を明らかにした上で説明する。 調査および分析に際しては、1. および2. の	—

運用ガイド[発電炉]	現行運用ガイド[MOX・再処理]	記載事項	記載事項の補足
		内容を踏まえるものとし、以下の手法を適用する。	
3-1 安全性向上に係る活動の実施状況の評価	3-1 安全性向上に係る活動の実施状況の評価	—	—
3-1-1 内部事象及び外部事象に係る評価	3-1-1 内部事象及び外部事象に係る評価	<p>評価の実施時点における最新の文献および調査等から得られた科学的知見および技術的知見に基づき、安全評価の前提となっている外的事象および内的事象の評価を行う。前回の評価結果（直近の届出または設置（変更）許可のいずれか直近のもの）からの見直しの要否および当該評価を踏まえた防護措置の妥当性についての確認の結果、設置（変更）許可に係る内容の変更の必要が生じた場合には、速やかに設置変更許可等の手続を実施する。なお、第1回目の評価については、評価時点における内的事象および外的事象に係る評価を記載する。</p>	<p>外的事象の一環として、当社気象観測設備により、安全解析に使用する気象条件を取得し、評価を行う。なお、海象条件、食品摂取量等については、施設の増設等により、施設からの放射性物質の放出量の変更が生じる場合に実施する調査結果を反映する。</p>
3-1-2 決定論的安全評価	3-1-2 決定論的安全評価	<p>当社が前回の評価時点（直近の評価時点または設置（変更）許可のいずれか直近の評価時点）以降に自主的に講じた措置、および直近の定期事業者検査等において確認された再処理施設・MOX加工施設の性能等を踏まえて再処理施設・MOX加工施設の現状について安全評価を行い、その効果について確認する。なお、第1回目の評価については、評価時点における再処理施設・MOX加工施設の安全評価を記載する。</p>	<p>届出書における平常時と重大事故時における被ばく線量の記載の取扱いを別紙-3に示す。</p>
3-1-3 内部事象及び外部事象に係る確率論的リスク評価（PRA）	3-1-3 リスク評価	<p>施設の安全上の特徴を踏まえたリスク評価の結果を記載する。実施内容の詳細は本文の3.（2）を参照。</p>	<p>再処理施設のPRAに関する補足は以下のとおり。また、再処理設およびMOX燃料加工施設の平常時と重大事故時における被ばく線量の記載の取扱いの補足を別紙-3に示す。</p> <p><b>【再処理施設】</b></p> <p>PRAについては、実施に期間を要するため、冷却機能の喪失、水素掃気機能の喪失に係る内的事象</p>

運用ガイド[発電炉]	現行運用ガイド[MOX・再処理]	記載事項	記載事項の補足
			<p>PRA、その他事象に係る内的事象 PRA 等の単位で、成果が取り纏まった時点で至近の届出にて報告する。第1回目の届出時点で報告できる成果が得られていない場合は、PRA の整備計画、PRA の実施状況について報告する。その際の報告内容は、日本原子力学会標準に記載の実施手順（ステップ）毎の実施状況の報告や代表貯槽に対する PRA 評価結果の報告等、届出時点での進捗状況を踏まえて内容を検討する。</p> <p>なお、冷却機能の喪失、水素掃気機能の喪失に係る内的事象 PRA 結果の届出においては、DB 設備のみの結果に対する SA 設備によるリスクの低減効果等についても記載する。</p>
3-1-4 安全裕度評価	3-1-4 安全裕度評価	<p>施設の安全上の特徴を踏まえた安全裕度評価の結果を記載する。実施内容の詳細は、本文の 3.(2) を参照。</p>	(左記のとおり)
3-2 安全性向上に係る活動の実施状況に関する中長期的な評価	3-2 <u>安全性向上に係る活動の実施状況に関する中長期的な評価</u>	<p>保安活動に加えて、再処理施設・MOX 加工施設の安全性および信頼性のより一層の向上に資する当社の自主的な取り組みを含めた活動について調査および分析し、その安全性の向上に対する中長期的な観点からの有効性の評価について、以下の(1)から(11)に示す安全因子ごとに整理し、記載する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) プラント設計</li> <li>(2) 構築物、系統及び機器の状態</li> <li>(3) 機器の性能認定</li> <li>(4) 経年劣化</li> <li>(5) 安全実績</li> <li>(6) 他プラントおよび研究成果から得られた知見の活用</li> </ol>	(左記のとおり)

運用ガイド[発電炉]	現行運用ガイド[MOX・再処理]	記載事項	記載事項の補足
		(7) 組織、マネジメントシステムおよび安全文化 (8) 手順 (9) 人的要因 (10) 緊急時計画 (11) 環境への放射線影響	
4. 総合的な評価	4. 総合的な評価	再処理施設・MOX 加工施設全体に係る安全性についての総合的な評価について説明する。	—
4-1 評価結果	4-1 評価結果	1.～3.の内容を踏まえ、再処理施設・MOX 加工施設の安全性に関して長所および短所を明らかにした上で評価の結果を説明する。外部の有識者または組織の評価を受けた場合は、その内容を記載するとともに、当該評価を踏まえて実施した対応について記載する。	外部評価の取組みについては、本文の 3. (3) d. を参照。
4-2 安全性向上計画	4-2 安全性向上計画	4-1 の内容を踏まえ、当社としての見解を示すとともに、今後の安全性向上に向けた取組みについて短期的および中長期的な方針ならびに安全性向上のための具体的な措置に係る計画を記載する。	(左記のとおり)



## 再処理施設において優先的に検討する追加措置による効果等

再処理施設では、新規規制基準適合に係る事業変更許可においては重大事故が発生した場合にも一般公衆に対する被ばく線量を可能な限り低減できるよう対策を講じることで、重大事故により大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137 換算）は 1E-3TBq オーダーと極めて低く抑制できる。

一方、再処理施設においては、放射性物質を非密封で取り扱うことから、使用済燃料の再処理の実施により平常時においても大気中への放射性物質の放出を伴うとの施設の特徴を有する。

これらの新規規制基準適合に係る安全審査、施設の特徴を踏まえ、現時点において再処理施設の安全性向上として取り組むことが効果的と考えられるとした次の事項に関する補足として、具体的な取組み例、期待される効果を以下に示す。

- ①長期冷却燃料の処理を優先する運用検討
- ②高レベル廃液、Pu 濃縮液の保有量管理（抑制）に係る運用検討
- ③重大事故等対処手順における操作信頼性向上の検討

安全性向上の取組み内容	具体的な取組み例（期待される効果）
① 長期冷却燃料の処理を優先する運用検討	再処理施設で取り扱う放射性物質は、使用済燃料に由来するものであり、せん断・溶解を行う使用済燃料中の放射性物質を低減することで使用済燃料の再処理に伴い発生する気体廃棄物中の <u>放射性物質量</u> （FP 等）の抑制 ⇒一般公衆の被ばく線量の低減
	せん断・溶解を行う使用済燃料中の放射性物質を低減することで使用済燃料の再処理に伴い発生する高レベル廃液中の <u>放射性物質量</u> （FP 等）、崩壊熱の抑制 ⇒重大事故対応における時間裕度の長期化、拡大防止措置実施時等における <u>放射性物質の放出量</u> の低減
② 高レベル廃液、Pu 濃縮液の保有量管理（抑制）に係る運用検討	高レベル廃液、Pu 濃縮液等の液体状で保有する <u>放射性物質量</u> の低減 ⇒重大事故の拡大防止措置実施時等における <u>放射性物質の放出量</u> の低減
③ 重大事故等対処手順における操作信頼性向上の検討	事故対策を実施する上で重要な操作を特定し、当該操作に対する信頼性を向上 ⇒重大事故対策の確実な実施

## 自主的に講じた措置の計画・実施・評価とガイド記載項目との関係

新規制基準適合に係る審査の経験を踏まえ、追加措置として優先的に取り組む以下の項目を例に、ガイドのどの項目で記載するか整理した。

(再処理施設)

- ① 長期冷却燃料の処理を優先する運用検討
- ② 高レベル廃液、Pu 濃縮液の保有量管理（抑制）に係る運用検討
- ③ 重大事故等対処手順における操作信頼性向上の検討

(MOX 燃料加工施設)

放射線業務従事者に対する被ばく線量低減に係る検討

運用ガイド[発電炉] を踏まえた構成	記載方針
2-3 安全性向上計画	新規制基準適合に係る安全審査を踏まえ、今後、安全性向上評価として取り組んでいくことが考えられるとした再処理①～③および MOX 燃料加工の追加措置の実施に係る具体的な計画を記載する。
2-4 追加措置の内容	2-3 の再処理①～③および MOX 燃料加工の安全性向上に資する追加措置について、構築物、系統及び機器における追加措置に対する期待される効果等、体制における追加措置の人員配置、教育・訓練を記載する。
3-1-2 決定論的安全評価	2-4 の安全性向上に資する追加措置を踏まえて施設の現状について安全評価を行い、追加措置の効果について確認し、その結果を記載する。 2-4 の再処理①、②の追加措置については、 <u>被ばく線量等の低減効果を確認する</u> 。具体的な記載内容を別紙-3に示す。
3-2 リスク評価	2-4 の再処理①～③および MOX 燃料加工の安全性向上に資する追加措置を考慮したリスク評価により、追加措置による効果の確認等を行い、その結果を記載する。
4-2 安全性向上計画	2-4 の再処理①～③および MOX 燃料加工の追加措置、3-1-2 決定論的安全評価、3-2 リスク評価の結果および外部評価等を踏まえ、事業者としての見解を示すとともに、今後の安全性向上に向けた取組についての短期的および中長期的な方針ならびに安全性向上のための具体的な措置に係る計画を記載する。

## 決定論的評価およびリスク評価における被ばく線量の取扱いについて

「決定論的安全評価」および「リスク評価」における、被ばく線量の評価の取扱方針について整理した。

## 【再処理施設】

評価項目	届出書記載事項
決定論的安全評価	<p>自主的に講じた措置や直近の施設定期事業者検査等で確認された施設の性能等を踏まえた評価を行う。</p> <p>○重大事故時：自主的に講じた措置の結果、事故時の放射性物質の放出量の低減が期待できる場合は、それを評価し、事業許可時点で評価した値との比較を示す。</p> <p>○平常時：平常時の放射性物質の放出影響低減への取組みとして自主的に講じた措置の効果を確認するため、一般公衆の被ばく線量を評価し、事業許可時点で評価した線量との比較を示す。</p> <p>第1回目の評価については、評価時点における施設の状態に対する評価を記載する。</p>
リスク評価	<p>PRAにより重大事故の防止に係る措置に対する脆弱点を同定し、安全性向上の具体的取組項目に繋げるとともに、重大事故時および平常時の被ばく線量の評価を行ない自主的に講じた措置による効果を確認する。</p> <p>○重大事故時：PRAにおいてリスク（重大事故の発生頻度と被ばく線量の積）を評価し、重大事故の防止に係る措置に対する脆弱点の同定、自主的に講じた措置の効果を確認する。なお、<u>第1回目の届出において、発電炉での届出書での扱いを参考に、事業変更許可における重大事故時の有効性評価に係る放射性物質の放出量に基づく被ばく線量を示し、その後は、自主的に講じた追加措置により放射性物質の放出量等の低減が見込める場合に示す。</u></p> <p>○平常時：一般公衆および放射線業務従事者に対する被ばく線量低減の取組みに対する効果の評価を実施する。なお、第1回目の安全性向上評価では、平常時においても大気中への放射性物質の放出を伴うとの施設の特徴を踏まえ、平常時／重大事故時の一般公衆への被ばく線量を整理し、安全性向上のための追加措置の方向性を検討する。</p> <p><u>重大事故時および平常時の被ばく線量の評価においては、不確かさを考慮する（平常時の不確かさの例として、運転時の異常な過渡変化による影響、評価のパラメータの不確かさ等）。</u></p>

【MOX 加工施設】

評価項目	届出書記載事項
決定論的安全評価	<p>自主的に講じた措置や直近の施設定期事業者検査等で確認された施設の性能等を踏まえた評価を行う。</p> <p>○重大事故時：自主的に講じた措置の結果、事故時の放射性物質の放出量の低減が期待できる場合は、それを評価し、事業許可時点で評価した値との比較を示す。</p> <p>第 1 回目の評価については、評価時点における施設の状態に対する評価を記載する。</p>
リスク評価	<p><u>フォールトツリー解析並びに重大事故時および平常時の被ばく線量の評価等を行ない自主的に講じた措置による効果の確認等を行う。</u></p> <p>○重大事故時：重大事故に係る自主的に講じた措置の効果について、フォールトツリー解析により追加対策前後の非信頼度の変化量を評価する。</p> <p>重大事故時の被ばく線量評価については、第 1 回目の届出では、事業変更許可における<u>重大事故時の有効性評価に係る被ばく線量を評価する。</u></p> <p>第 2 回目以降の届出では、<u>自主的に講じた措置により放射性物質の放出量等の低減が見込める場合に被ばく線量を評価する。</u></p> <p>○平常時：平常時における放射線業務従事者に対する被ばく線量低減の取組みに対する効果の評価を実施する。</p> <p><u>重大事故時および平常時の被ばく線量の評価においては、不確かさを考慮する。</u></p>

## 内的事象 PRA と地震 PRA の関係について

## 1. PRA 評価内容

再処理施設の内的事象 PRA および地震 PRA における主な評価内容を以下に示す。

	内的事象 PRA	地震 PRA
(1) 主なインプット情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機器故障率（共通原因故障率）</li> <li>・ 人的過誤率（内的）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機器故障率（共通原因故障率）</li> <li>・ 人的過誤率（内的、地震）</li> <li>・ 地震動ハザード曲線</li> <li>・ フラジリティ曲線（地震時における機器の同時損傷の相関性を含む）</li> </ul>
(2) 評価対象機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 内的起因の事故シナリオにおける、起因事象の発生および緩和対策に関連する機器。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 内的事象 PRA の評価対象機器に加えて、地震時に損傷が想定される機器を考慮。</li> </ul>
(3) 事故シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DB（設計基準）範囲</li> <li>・ SA（発生防止）対策</li> <li>・ SA（拡大防止）対策</li> <li>・ 自主対策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DB（設計基準）範囲</li> <li>・ SA（発生防止）対策</li> <li>・ SA（拡大防止）対策</li> </ul>
(4) 評価手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ イベントツリー</li> <li>・ フォールトツリー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ イベントツリー（階層イベントツリー）</li> <li>・ フォールトツリー</li> </ul>

## 2. 内的事象 PRA および地震 PRA の主な差異について

以下に各項目における主な内的事象 PRA と地震 PRA の差異について記載する。

## (1) 主なインプット情報について

地震 PRA では、機器故障率（共通原因故障率）に加えて、地震動強さに対する年超過確率を表す地震ハザード曲線、ある地震動強さに対する機器の損傷確率を示すフラジリティ曲線をインプット情報として用いる。

なお、フラジリティ評価では強地震動下において複数の機器が同時に損傷する可能性があることを考慮し、機器間の損傷の相関について検討する。

また、人的過誤確率（地震）は、地震時は過酷状況下で事故対策が実施されるため、ストレス値が高い場合の値等を考慮し検討する。

## (2) 評価対象機器

内的事象 PRA で整理した評価対象機器を基に、地震時に損傷が想定される機器を評価対象として選定する。

### (3) 事故シナリオについて

地震 PRA では内的事象 PRA で整理した起因事象および緩和設備をベースとして、内的事象 PRA では考慮しない機器等の損傷を考慮したシナリオを追加して評価する。

なお、内的事象 PRA では以下のとおり、プラント状況によっては自主対策設備を使用できる場合がある。よって、SA 対策を考慮した内的事象 PRA を基本とし、自主対策の考慮についても状況に応じて検討していく。

- ・ 地震時と比較して事故対応に有効な設備が使用できる可能性が高い。
- ・ 自主対策の実施可否判断に必要な、機能喪失範囲の特定が容易。

地震時は複数の安全機能を有する機器が同時に損傷する可能性が高く、自主対策設備は耐震性を担保していないため、地震 PRA では自主対策設備を考慮せず SA 対策のみを考慮したリスク評価を実施する。

### (4) 評価手法について

内的事象 PRA と同様にイベントツリー手法およびフォールトツリー手法によって評価を実施するが、地震 PRA では、地震動により複数の機器が損傷し、複数の起因事象が同時に発生する可能性を考慮し、「階層イベントツリー」等も用いて評価する。

MOX 燃料加工施設におけるリスク評価のイメージ

自主的に講じた追加措置に関連する安全対策を対象に、追加措置前後のフォールトツリーを作成し、機器故障率等を推定した上で、その機能が喪失する確率を評価し、相対的な変化量から対策の効果の程度を評価する。

なお、フォールトツリーは、評価経験を積みながら、機器構成の展開等、評価の精緻化に取り組んでいく。

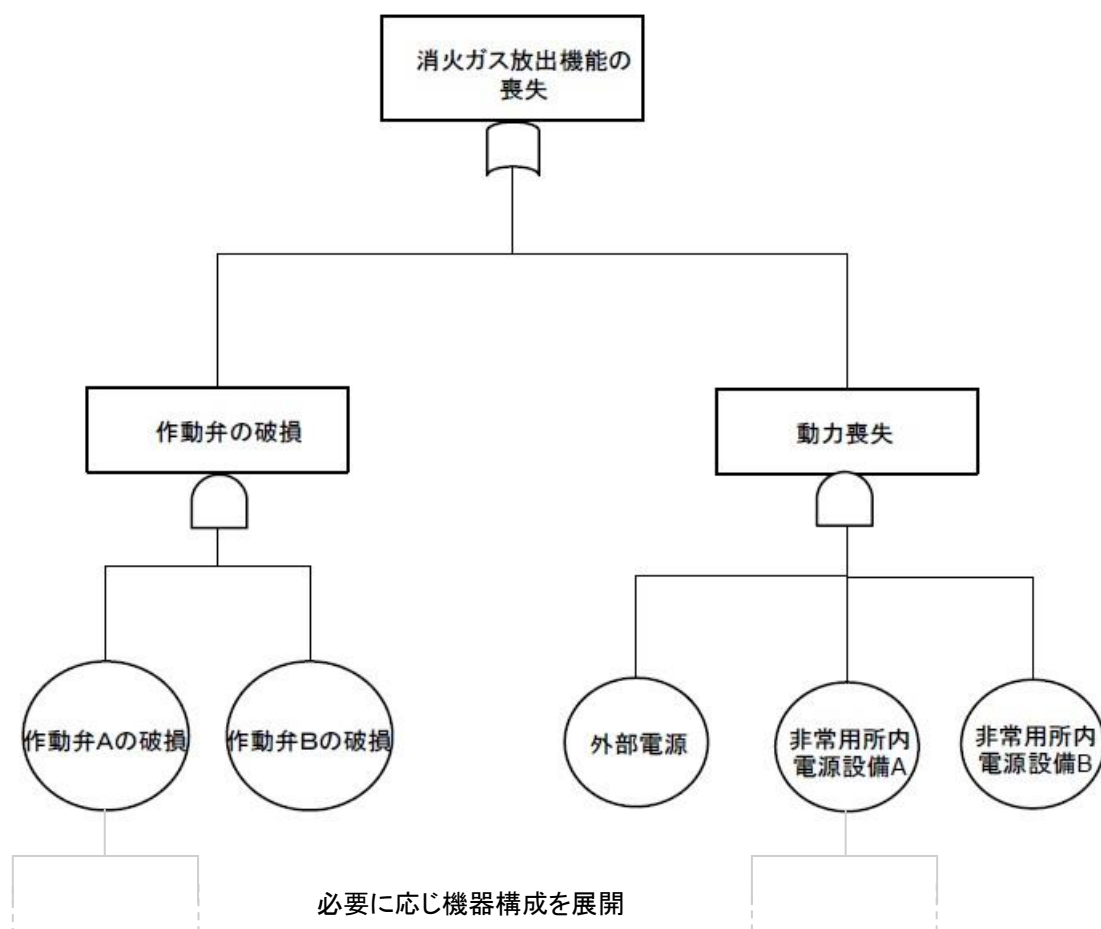


図 消火ガス放出機能に係るフォールトツリー