

# 伊方発電所 3号機 第3回安全性向上評価について (要約版)

2023年12月19日  
四国電力株式会社

1. はじめに
2. 安全性向上評価について
3. 第3回安全性向上評価の概要
4. 評価期間において実施済みまたは運用開始済みの  
安全性向上対策
5. 今後実施する安全性向上対策
6. まとめ

- 私たちは、東京電力・福島第一原子力発電所の事故の教訓を忘れることなく、「安全対策に終わりはない」との強い決意のもと、伊方発電所の安全性・信頼性向上に努めています。
- 伊方発電所では、従来の安全対策に加え、新規制基準に適合することはもちろん、発電所の安全性をさらに高めていくため、日々の改善活動を自ら継続的に実施しているところです。このような自主的な取り組みの結果を「安全性向上評価」として定期的にとりまとめ、公表しています。

安全性向上評価は、事業者自らが、定期事業者検査（以下「定検」という。）毎にプラント状況を確認・評価するとともに、その結果を踏まえた追加措置（更なる安全対策）に対する安全性向上計画を策定するものであり、その結果は定検終了日から6ヶ月以内にとりまとめ、その後遅滞なく原子力規制委員会へ届け出るとともに公表することが義務付けられています。

- **第3回安全性向上評価**については、**第16回定検終了（本年6月20日）時点**のプラント状態の確認およびその状態での各種評価を実施し、**12月19日に原子力規制委員会へ届け出ました。**

【過去実績】第1回安全性向上評価届出 2019年5月24日  
 第2回安全性向上評価届出 2022年7月22日

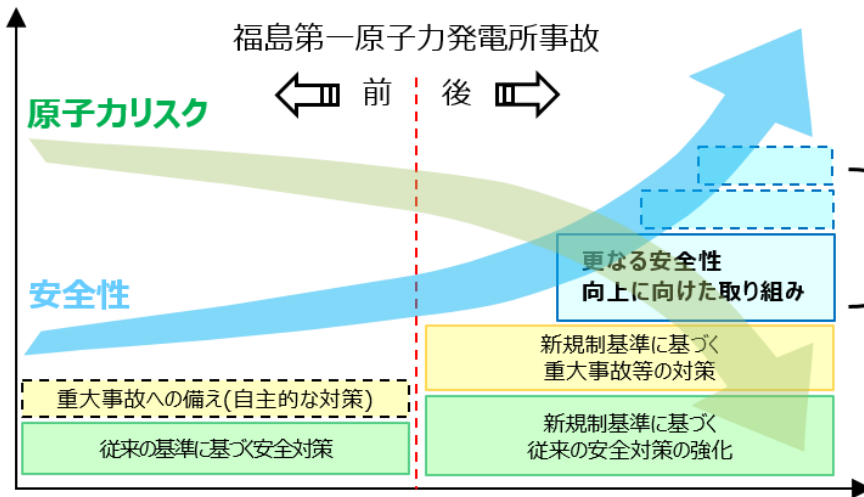


図 安全性向上に向けた取り組み（イメージ）

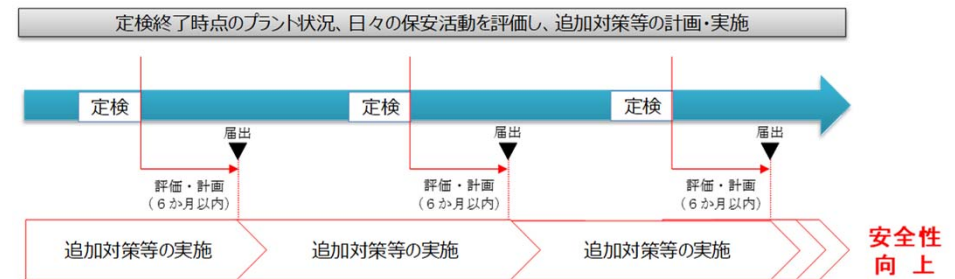


図 安全性向上評価による継続的な取り組みの流れ

- 安全性向上評価は4章構成であり、それぞれ以下の内容を取りまとめています。

### [第1章：安全規制によって法令への適合性が確認された範囲]

- ・安全規制によって法令への適合性が確認された範囲の設備や手順等について、定検終了時点の状態の確認

### [第2章：安全性の向上のため自主的に講じた措置]

- ・安全性向上に向けた取り組み方針、定検終了までの保安活動の実施状況、最新知見等の調査及びその結果を踏まえた安全性向上対策※<sup>1</sup>の確認

### [第3章：安全性の向上のため自主的に講じた措置の調査および分析]

- ・確率論的リスク評価（PRA）※<sup>2</sup>、安全裕度評価（ストレステスト）※<sup>3</sup>及び安全性向上活動の実施状況に関する中長期的な評価※<sup>4</sup>を実施し、プラントの安全性の評価及びその結果を踏まえた安全性向上対策の抽出

### [第4章：総合的な評定]

- ・抽出した安全性向上対策に関する実施計画を策定

・保安活動の実施状況調査  
・最新知見等の調査  
・確率論的リスク評価 等



安全性向上対策の抽出



・総合的な評定  
・安全性向上対策の実施計画策定

図 安全性向上評価の主な流れ

※<sup>1</sup>：本資料では、「安全性向上対策」というが、届出書等における「追加措置」のことを表現している。

※<sup>2</sup>：内部事象（機器の故障等）、外部事象（地震、津波等）を起因とする炉心損傷頻度、格納容器機能喪失頻度等を評価

※<sup>3</sup>：設計上の想定を超える地震、津波等の外部事象に対する頑健性を評価（クリフエッジの特定）

クリフエッジ：地震動や津波高さが設計基準を超えて事象収束に必要な設備の機能喪失が生じることにより、事象進展が急変して燃料等の重大な損傷に至る状態となる場合に、支配的となる設備及びその裕度を表す指標

※<sup>4</sup>：保安活動や自主的な取り組みについて調査分析し、中長期的な観点から有効性を評価

## [第1章：安全規制によって法令への適合性が確認された範囲]

- 安全規制によって法令への適合性が新たに確認された範囲の設備や手順等を、これまでの安全性向上評価で取りまとめた内容に反映し、評価の前提となる**最新のプラント状況を整理**しました。

## [第2章：安全性の向上のため自主的に講じた措置]

- 第15回定検終了翌日から第16回定検終了時点までの間（以下「評価期間」という。）に実施した運転管理や放射線管理等の**保安活動の実施状況**や評価期間に得られた安全研究、原子力施設の運転経験、国際機関及び国内外の学会等の**新知見情報の調査・分析等**を行い、その結果から、**安全性向上対策を抽出**しました。

## [第3章：安全性の向上のため自主的に講じた措置の調査および分析]

- 最新のプラント状況等を反映**して通常運転時における機器故障や操作失敗などを対象とした評価（内部事象出力運転時PRA）を行い、その結果から、**安全性向上対策を抽出**しました。

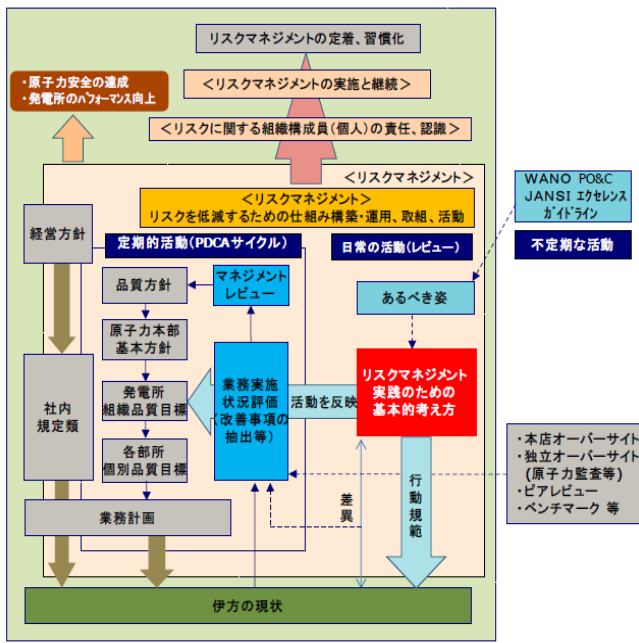
## [第4章：総合的な評価]

- 第2章、第3章の評価結果を踏まえて総合的な評価を実施し、**安全性向上対策の実施計画を策定**しました。今後、定検等の時期を考慮して**計画的に取り組んでまいります**。

# 4. 評価期間において実施済みまたは運用開始済みの安全性向上対策 5

## 【リスクマネジメント活動】

- リスクマネジメント実践のための基本的考え方やリスクマネジメントに係る伊方発電所の具体的な業務事例をとりまとめた社内規定を制定しました。
- リスクマネジメントの概念の理解・浸透を図るため、具体的な事例等を交えて解説する周知会や、リスクマネジメントと各自の業務との関わりを議論する職場研究会を開催し、リスクマネジメントの更なる定着化を図りました。



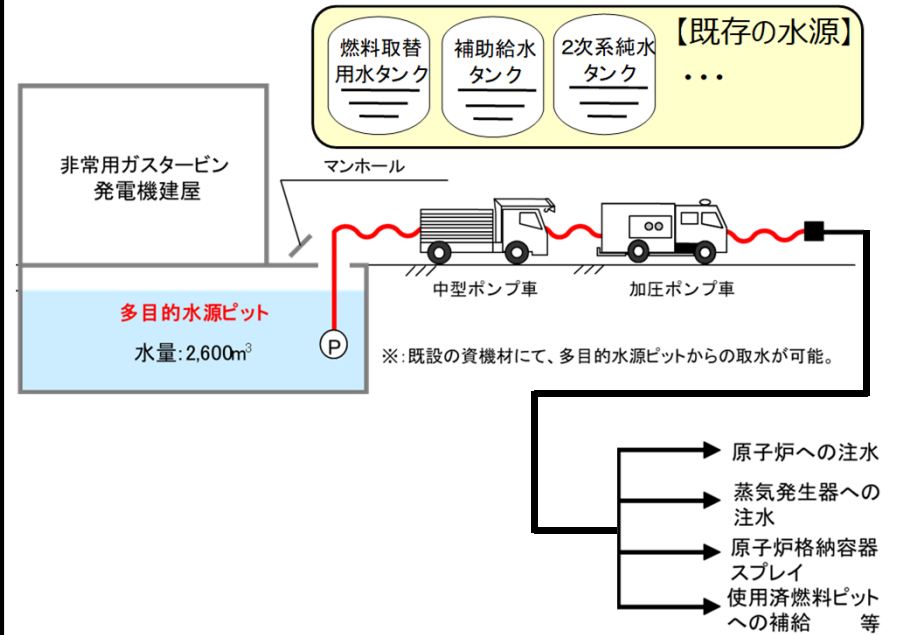
【伊方発電所】



【本店（高松）】  
各所での周知会

## 【原子炉等への注水手段の多様化】

- 既存の水源に加え、多目的水源ピット（非常用ガスタービン発電機建屋地下貯水槽）活用による重大事故時の原子炉等への注水手段を追加しました。（新たな手順として整備）



○評価期間において実施済みまたは運用開始済みの安全性向上対策の一覧は次ページにまとめています。

## 4. 評価期間において実施済みまたは運用開始済みの安全性向上対策 6

○第3回安全性向上評価にて抽出した安全性向上対策の概要は以下のとおり。

No.	安全性向上対策	概要
1	停止時リスク管理の運用見直し及び高リスク工程における補償措置の実施運用	定期事業者検査中の高リスク工程における関係者の意識向上を図るため、リスク管理方法を見直した。また、リスク管理レベルに応じた補償措置について、上層部が参加する社内会議体で審議、確認した上で実施した。
2	リスクマネジメントの実践のための基本的考え方の制定及びリスクマネジメント活動	リスクマネジメントを定着・習慣化するため、リスクマネジメントの観点などをとりまとめた社内規定を制定した。また、リスクマネジメントの概念の理解・浸透を図るため、周知会や職場研究会を開催した。
3	燃料漏えい発生時の定期事業者検査中における被ばく低減対策	第16サイクル運転中に発生した燃料漏えいを受け、定期事業者検査において、チャコールフィルタ付きマスク等を使用することにより、内部被ばくを防止した。
4	技術力・現場力継承のためのSAT※の仕組みの導入 ※ Systematic Approach to Training の略。 教育訓練の分析、教育訓練プログラムの設計、教育訓練教材の作成及び教育訓練の実施までの評価・改善を体系的に行う手法	業務に幅広く要求される能力(知識、技能)を分析・細分化し、効率的に習得できるような体系的・計画的な教育訓練プログラムの構築・運用を段階的に進めている。

○第2回安全性向上評価にて策定した安全性向上計画の実施完了分は以下のとおり。

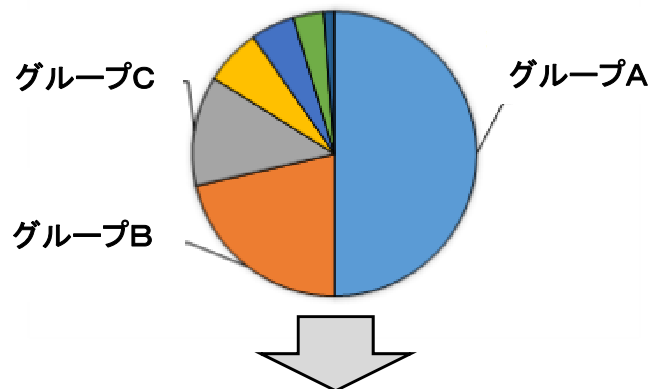
No.	安全性向上対策	概要
1	原子炉等への注水手段の多様化 多目的水源ピット（非常用ガスタービン発電機建屋地下貯水槽）の活用	中型ポンプ車及び加圧ポンプ車並びに消防自動車の水源として多目的水源ピット（非常用ガスタービン発電機建屋地下貯水槽）を使用できるよう手順を整備した。
2	電源供給手段の多様化 非常用外部電源受電設備の活用	非常用外部電源受電設備を用いて非常用所内電源へ給電する手順を整備した。
3	1次系配管取替工事	加圧器逃がしライン等の硬化層形成による応力腐食割れ（SCC）対策として、硬化層が形成されない曲げ管またはエルボへの取り替え等を実施した。
4	187kVガス絶縁装置断路器の恒常的な対策	所内電源系統に設置している一部の断路器を撤去し、開放状態にある断路器において内部の可動接触子と絶縁操作軸埋金の嵌合部が課電されないような系統構成とした。また、嵌合部が課電されない構造の接地開閉器を新たに設置した。

## 【リスクへの寄与が大きい運転操作等に係る教育・訓練】

- PRAの結果から得られる特にリスク寄与の大きい運転操作等のリスク情報を教育・訓練に活用し、運転員及び緊急時対応要員の意識を高め、事故対応能力の向上を図る。

事故シーケンスグループ※別の炉心損傷頻度

※ 事故の原因及び事象進展(事故シナリオ)並びに対策の共通性に着目して分類したグループ



炉心損傷頻度への寄与が大きい事故シナリオから運転員等の診断・操作を特定し、その診断・操作等の重要性を整理

- 教育への活用
- 訓練計画への活用

図 教育・訓練への活用イメージ

## 【使用済燃料乾式貯蔵施設の設置】

- 乾式貯蔵施設は乾式貯蔵建屋と乾式キャスクから構成しており、使用済燃料の冷却に水や電源を使用せず、空気の自然対流で冷却することができるため、安全性に優れた貯蔵方式である。
- 乾式キャスクは、使用済燃料を安全に貯蔵するため、「閉じ込め機能」、「臨界防止機能」、「遮へい機能」、「除熱機能」という4つの安全機能を有し、使用済燃料を輸送容器に詰め替えることなく発電所外へ搬出することができる。(輸送・貯蔵兼用)

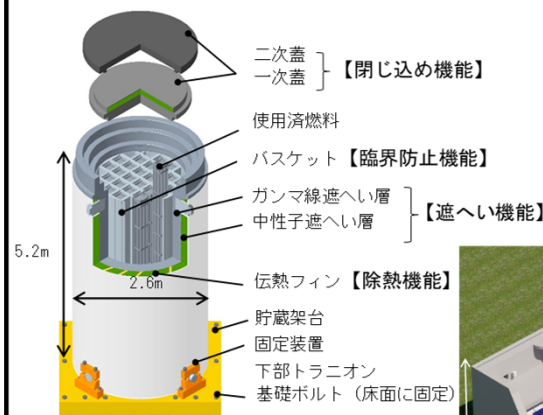


図 乾式キャスク

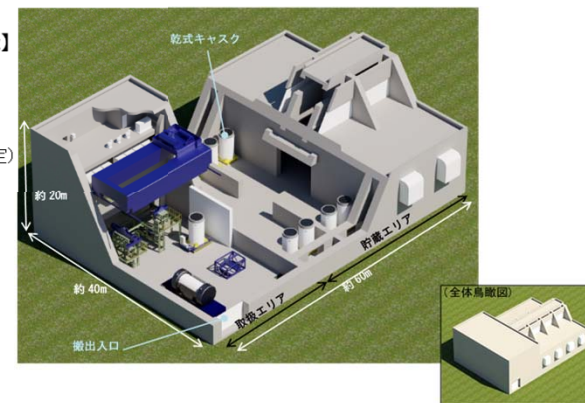


図 乾式貯蔵建屋

○今後実施する安全性向上対策の一覧は次ページにまとめています。



# 5. 今後実施する安全性向上対策

○第3回安全性向上評価にて抽出した安全性向上対策の概要と実施計画（予定）は以下のとおり。

No.	安全性向上対策	概要	実施計画（予定）
1	デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障対策	ソフトウェアに起因する共通要因故障※1により安全保護機能を喪失した場合でも、事故を収束させることができるよう、安全注入系の自動起動による炉心冷却機能および警報を追加する対策を講じる。 ※1 共通要因により複数のシステム・機器が同時に故障する事象のこと	第17回定期事業者検査 2024年度下期
2	使用済樹脂貯蔵タンクの増設	今後、運転等に伴い発生する使用済樹脂を考慮し、将来的に発生する使用済樹脂の貯蔵裕度を確保するため、一時的に貯蔵するタンクを1基増設する。	2026年6月
3	他プラントとの設計比較に着目した評価（設計の経年化評価）から得られた知見の技術資料(教育資料等)への反映	原子力本部の要員に対し、他プラントとの設計情報の差異比較から得られた知見を技術資料として取り込むことにより、自プラントの特徴についてより理解を深める。	2024年度以降順次
4	リスクへの寄与が大きい運転操作等に係る教育・訓練 運転員及び緊急時対応要員への教育・訓練プログラム策定へのリスク情報の活用	PRAの結果から得られる特にリスク寄与の大きい運転操作等のリスク情報を教育・訓練に活用し、運転員及び緊急時対応要員の意識を高め、事故対応能力の向上を図る。	2024年度下期
5	事故時の対応手段の多様化 1次冷却システムのフィードアンドブリード操作※2の信頼性向上	重大事故等時に1次冷却システムの冷却操作であるフィードアンドブリード操作※2について、複数の手順を整備し、操作の多様性を確保する。 ※2 原子炉へ注水しつつ逃がし弁から蒸気を逃がす除熱手法のこと	2024年度下期
6	巡視点検時の余熱除去ポンプRWST戻り弁閉状態の監視強化	リスク上重要な余熱除去ポンプから燃料取替用水タンク(RWST)への戻りラインの弁の閉状態への戻し忘れを防止するため、巡視点検時に弁の閉状態を確認する。	2023年度下期

○第2回安全性向上評価にて策定した安全性向上計画の今後実施分は以下のとおり。

No.	安全性向上対策	概要	実施計画（予定）
1	炉内計装盤更新工事	最新式のデジタル制御装置を用いた炉内計装盤に取り替え、機能の維持・向上を図る。	第17回定期事業者検査※3 2024年度下期
2	使用済燃料乾式貯蔵施設の設置	使用済燃料の冷却に水や電源を使用しない、安全性に優れた貯蔵方式である乾式貯蔵施設を設置する。	2025年2月
3	確率論的地震ハザード高度化を踏まえた地震PRAの実施	「国際水準を踏まえた伊方発電所3号機の地震ハザード評価の高度化に関する研究」の成果を踏まえた確率論的地震ハザードを活用することにより信頼性の高い地震PRAを実施し、プラントの脆弱点をより適切に把握する。	第4回安全性向上評価届出 2025年度上期

※3：前回の評価時点では、「第16回定期事業者検査 2023年上期」であった。

- 第16回定検終了時点のプラント状況を確認・評価し、安全性向上対策を抽出するとともに、実施計画を策定しました。
- 策定した安全性向上対策の実施計画に着実に取り組むとともに、更なる安全性・信頼性向上に向けた不断の努力を重ね、一層の安全確保に万全を期してまいります。
- また、安全性向上に係る取り組み内容が広く社会に認識されるよう、引き続き社会とのコミュニケーションに取り組んでまいります。

安全性向上評価の章ごとの内容については、全体概要版をご覧ください。

安全性向上評価に関するお問い合わせについては、下記までお寄せください。

メールアドレス： [safety-improvement@yonden.co.jp](mailto:safety-improvement@yonden.co.jp)

