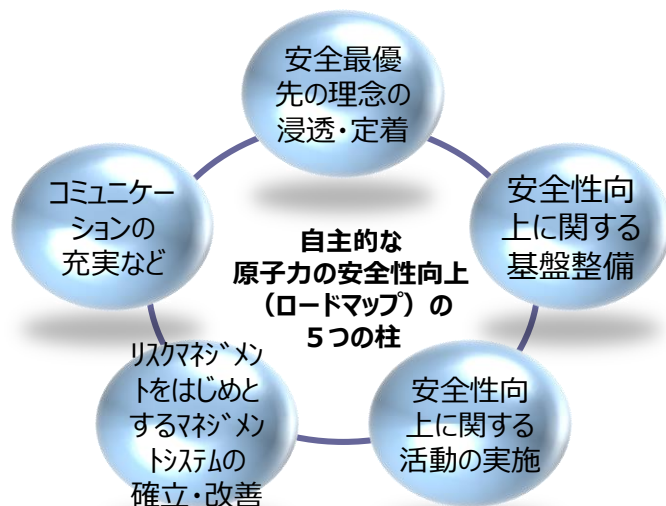


自主的な原子力の安全性向上（ロードマップ）

2021年度下期の進捗状況および2022年度以降の計画について

2022年5月26日
関西電力株式会社



大容量ポンプの接続訓練にて、海水を取水するためのホースを敷設する様子

当社は2004年8月の美浜3号機事故以降、「安全最優先」の事業活動を経営の最優先課題として、全社一体となって展開しています。

東京電力福島第一原子力発電所事故の反省と教訓を踏まえ、2014年6月に、自主的な原子力の安全性向上に向けた取組みをロードマップとしてとりまとめ、以降継続的に推進してまいりました。

また、2017年5月にはロードマップで実現すべき目標（ありたい姿）を設定し、5つの柱に基づき、取組みを進めております。

今回は、2021年度下期の進捗状況および2022年度以降の計画を報告いたします。

今後も規制の枠組みに留まることなく、原子力の安全性向上に全社一体となって、自主的・継続的に取り組んでまいります。

WEB 自主的・継続的な安全性向上の取組みの詳細は…

関西電力 これからのアクション





ロードマップの枠組み（5つの柱と取組項目） … 3

自主的な原子力の安全性向上に向けて実現すべき目標（ありたい姿） … 41

2021年度
下期の
進捗状況

ダイジェスト …… 5

定期的にお伝えする指標… 16

取組み一覧 …… 17

2カ年の振り返り …… 28, 29

2022年度
以降の
ロードマップ

次期ロードマップの
方向性 …… 31

主な計画 …… 32

2020～2021年度

2022～2024年度

Plan

Do

Check & Act

Plan

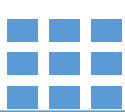
改善事項など計画への反映

Do

Check
& Act

今回の報告書

自主的な原子力の安全性向上に向けた取組みについては、計画（Plan）に基づき実施（Do）し、半期ごとに評価（Check）と改善事項の検討（Act）を行い、次期の計画へ反映することで継続的に改善しています



2020～2021年度取組項目



安全最優先の理念の浸透 および定着

- ◆ 安全最優先の理念の共有
- ◆ 原子力安全に対する経営のガバナンス強化
- ◆ 安全文化の発展



安全性向上に関する基盤整備

- ◆ 資源の充実
 - 人材育成
 - 体制整備



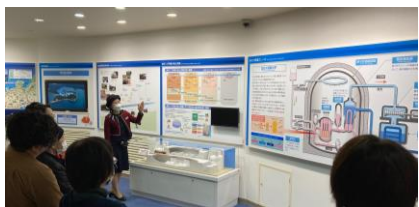
安全性向上に関する活動の実施

- ◆ 新規制基準対応を含む安全性向上対策の推進
- ◆ 事故時対応能力向上のための防災訓練の実施



リスクマネジメントをはじめとする マネジメントシステムの確立・改善

- ◆ リスクマネジメントシステムの継続的な改善
- ◆ リスク管理・評価等のツールの整備・改善
- ◆ その他マネジメントシステムの確立・改善
- ◆ 客観的評価・外部知見等の活用



コミュニケーションの充実等

- ◆ リスクコミュニケーションの推進

2021年度下期の進捗状況

ダイジェスト 5

定期的にお伝えする指標・・・16

取組み一覧 17



- 2021年度下期については、コロナ影響を除いて、計画どおり進捗しています。
- 今後も、新型コロナウイルス感染拡大状況を見極めつつ、集合教育の実施時期・方法を判断するなど、適切に対応してまいります。

5つの柱		2021年度下期の主な取組み状況	掲載頁	
	安全最優先の理念の浸透および定着	✓ 経営層による現場第一線の従業員との双方向コミュニケーションなどの地道な活動により、安全最優先の理念の浸透が進みました。	6	
		✓ 安全文化評価を実施するなど、安全文化の向上に向けた取組みを進めました。	7	
	安全性向上に関する基盤整備	✓ 各種教育の実施による知識やスキル向上など、諸課題に対応した人材育成を進めました。 ・ 新型コロナウイルス感染拡大状況を踏まえ、県外往来が必要な研修など一部の研修について、影響を確認の上、中止としました。【コロナ影響】	14	
	安全性向上に関する活動の実施	✓ 高浜2号機で進めていた新規制基準対応の安全性向上対策工事が完了となるなど、安全性向上対策を着実に実施しました。	8	
		✓ 自治体と連携した防災訓練や、事故時対応能力の維持・向上のための教育・訓練などを通じて、災害時の対応能力を向上させました。	9	10
	リスクマネジメントをはじめとするマネジメントシステムの確立・改善	✓ これまでの労働災害の傾向を踏まえた労働災害防止に向けた取組みの着実な推進など、リスクマネジメントシステムの改善に向けた取組みを進めました。	11	
		✓ 他電力の原子力発電に関する知見を活用した客観的な観察・評価など、発電所の安全に係る取組み状況を観察・評価し、改善につなげる取組みを進めました。	12	
	コミュニケーションの充実等	✓ 発電所見学会を開催するなど双方向コミュニケーションを展開し、頂いたご意見を踏まえ、事業運営やコミュニケーションの向上に努めました。	13	

経営層が現場の意見に直接耳を傾けるとともに、安全最優先の理念を率先して伝えています。



膝詰め対話の様子

膝詰め対話でのテーマ（例）

- ・新たな中期経営計画、経営理念
- ・技術伝承（若手の育成など）
- ・作業員の基本的事項遵守のための対策

背景等

- ・ 現場意見の事業運営への反映、安全最優先の理念などの伝達のため、経営層と現場との膝詰め対話を展開しています。

実績

- ・ 2021年度は、経営層自らが対話の進行役を務め、現場課題などの傾聴や解決に向けた議論をより一層重視するよう、運営を見直しました。

効果

- ・ 参加者からは、話しやすい雰囲気でも本音を伝えることができた、真摯な回答で経営層の考えの理解につながった、といった声が聞かれるなど、モチベーションの向上にもつながっています。
- ・ 対話で出た意見は適宜フォローを行い、改善につなげています。

今後に向けて

引き続き、経営層と現場第一線職場の対話活動を展開してまいります。



美浜3号機事故を踏まえ、組織の安全文化を評価し、改善につなげる活動を推進しています。

トップのコミットメント

＜安全最優先のプライオリティ＞
＜組織の権限と責任＞

安全文化の3本柱

＜評価の視点(例)＞

コミュニケーション

＜現場第一線の状況把握＞
＜組織内、組織間の連携＞

学習する組織

＜必要な技術力の維持・向上＞
＜ルール遵守・見直し＞



組織の状態の分析作業

背景等

- 安全最優先の組織風土（安全文化）を継続的に維持、改善するためには、安全文化の劣化の兆候、組織や人の気がかり事項を早期に把握することが重要です。
- 美浜3号機事故を踏まえて設定した安全文化の3本柱に基づく14項目の視点から安全文化を評価し、抽出した課題を重点施策として次年度の活動計画に反映しています。

実績

- 今年度は、各所および経営層の自己評価を踏まえ、原子力部門全体の組織の状態を俯瞰的に分析し、経営層と議論を重ね、組織の状態と課題を整理しました。
- 課題を踏まえた改善策を次年度の重点施策（中間管理層の役割に着目した伝わるコミュニケーションの充実）としてまとめました。

効果

- 俯瞰的な分析や経営層の自己評価の導入により評価が深まり、安全文化の発展につなげることができました。

詳しい情報はこちら



安全文化醸成活動



安全文化評価

今後に向けて

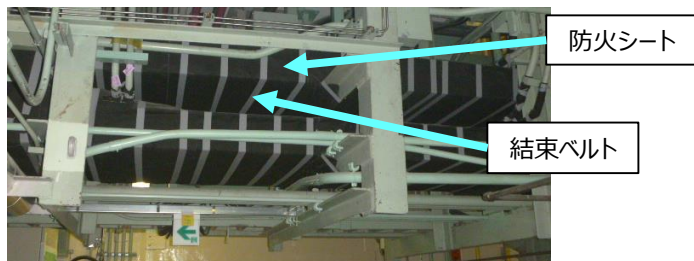
重点施策を各所に展開し、安全文化の発展を図ってまいります。



40年超運転に向けた、高浜2号機の安全性向上対策工事が完了しました。

【火災防護対策】

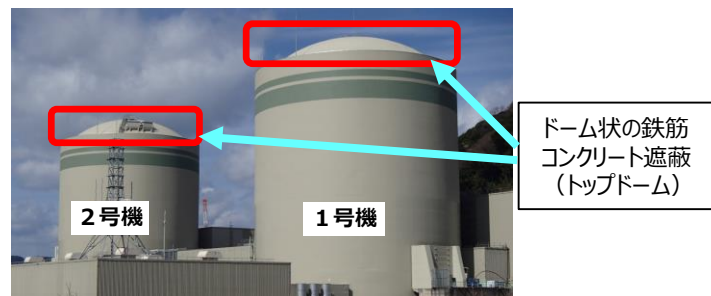
<2号機工事期間：2016.9～2022.1>



- ・重要なケーブルを燃えにくい難燃ケーブルへ取替え（施工距離390km）
- ・非難燃ケーブルのトレイに防火シートを取付け（施工距離4.5km） など

【原子炉格納容器上部遮蔽設置】

<2号機工事期間：2017.10～2021.3>



- ・重大事故発生時の屋外作業における被ばく低減を目的とした遮蔽（トップドーム）を新たに設置
- ・トップドームの設置に伴う荷重の増加や基準地震動に対応するため、外部遮蔽壁の増厚ならびに補強（鉄筋追加）を実施

背景等

- ・ 福島第一原子力発電所の事故を教訓として、地震・津波への対策に加え、発電所の設計基準そのものが強化されています。

実績

- ・ 設計基準強化への対応として高浜2号機で進めてきた火災防護の工事が完了し、計画していた設備の据付けや取替えなどがすべて完了しました※。

効果

- ・ 想定される最大規模の地震の揺れや、火災、重大事故等への備えを強化することができました。

※ 国に認可をいただいた安全性向上対策工事の設備の据付けや取替えなど。

詳しい情報はこちら



プラント毎の安全性向上対策工事の概要



様々なリスクに備える安全対策

今後に向けて

自主的な安全性向上の活動を継続的に実施してまいります。



国や自治体と事業者が連携した原子力総合防災訓練を実施し、事故時対応能力の向上に努めています。



北陸電力の高圧電源車との接続訓練



住民避難時のスクリーニング・除染訓練

背景等

- 発電所では、万一に備え、日頃から事故を想定した訓練を実施することが重要です。
- 10月29日、30日には、美浜発電所での事故を想定した、福井県原子力総合防災訓練が行われ、当社も参加しました。

実績

- 地震によって発電所への電気の供給が途絶えたという想定のもと、当社は、対策本部の運営、事故制圧、住民避難支援訓練を行いました。
- 発電所では、国・自治体が住民避難の判断を行うために必要な情報を遅滞なく的確に通報できる補助ツールを開発し、訓練にて実効性を検証しました。

効果

- 対策本部での緊急事態への指揮や関係箇所間の情報共有、事故制圧や住民避難支援を適切に実施できることを確認しました。
- 他電力との連携について確認することができました。

詳しい情報はこちら

福井県原子力総合
防災訓練の概要



国・自治体が実施する
住民避難の判断に
必要な情報を遅滞なく
的確に通報するための
補助ツールの概要



今後に
向けて

訓練で得た課題を踏まえ、広域避難計画に基づく対応を迅速かつ的確に実施できるよう改善を図ってまいります。



たいかん訓練の様子

万一の原子力災害を想定し、緊急時における対応能力の向上に取り組んでいます。

背景等

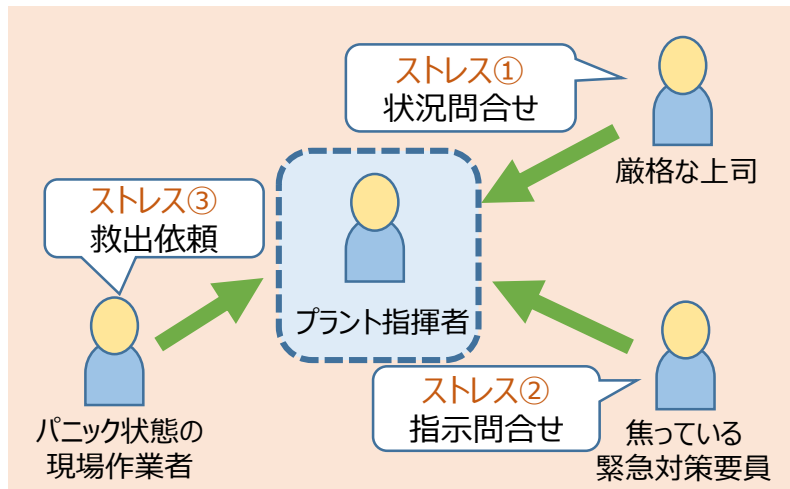
- 発電所の重大事故対策要員の対応能力向上を図るため、所員、協力会社要員の役割に応じた教育・訓練を充実・強化しています。

実績

- 重大事故が発生した場合の、発電所対策本部の指揮者向けの研修として、事故の経過に伴い発生する可能性のある様々なストレスへの対応を行う訓練（「たいかん訓練」）を行いました。

効果

- 指揮者のコミュニケーション能力やストレス下の意思決定能力などをより高めることができました。



訓練シナリオに付加する指揮者へのストレスの例

詳しい情報はこちら

万が一の重大事故に
備えた技術力の向上
と体制の整備



今後
に向けて

引き続き、緊急時対策要員（指揮者含む）および運転員の研修の充実、強化を図り、緊急時対応能力の向上に努めてまいります。



事故や災害を未然に防ぐため、リスクマネジメントの取組みを進めています。



改善要望の聴取りを踏まえた設備対策例
梯子昇降に伴う墜落防止のため、梯子を固定できる架台を拡張設置



安全パトロールの様子

背景等

- 労働災害の撲滅に向けて、工事計画段階から作業終了までの各段階において、労働安全の取組みを実施しています。

実績

- 設備改善要望の聴取りなどにより、現場の潜在リスクを把握し、本質的な安全対策を検討しています。また、社外の労働安全コンサルタントによるパトロールを実施し、労災多発傾向にあった「新規入構者」「高所作業」「重量物運搬作業」を重点的に確認しています。

効果

- 現場の声を反映したリスク対策設備の設置や、外部の専門家によるパトロールでの気付き事項への対策などにより、リスクの低減につなげています。

今後に向けて

現場の潜在リスクの把握やこれまでの労働災害を踏まえた取組みの展開などにより、リスクマネジメントに取り組んでまいります。



発電所の安全に係る取組み状況を観察・評価し、改善につなげる取組みを行っています。



他電力社員による現場観察（美浜発電所）



過去の客観的評価を踏まえた取組み事例
揚重作業の安全性向上対策として、協力会社
で勉強会を実施

背景等

- 発電所の安全性維持・向上の取組みとして、外部知見を活用することで個人や組織のパフォーマンスを客観的に評価し、マネジメントに反映していくことが有効です。
- このため、他電力社員や外部機関から、発電所の現場を観察・評価いただく取組みを展開しています。

実績

- 12月には、美浜発電所にて、他電力社員による所員へのインタビューや作業・現場状況の観察を実施し、専門的・客観的な視点から評価をしていただき、提言や気づき事項をいただきました。

効果

- 提言などを踏まえた対策を立案・運用することにより、発電所の安全性向上につなげることができました。

詳しい情報はこちら

他電力による観察・評価活動（独立オーバーサイト）



今後に向けて

他電力会社と連携し、発電所の安全に係る取組みのパフォーマンス評価による安全性向上の仕組みの運用を進めてまいります。



社会の皆さまの疑問・不安に向き合い、共に考えていく姿勢で、双方向コミュニケーションを展開しています。



美浜原子力PRセンターでの説明の様子

参加者の声（例）

- 安全対策が万全になされていることが、よくわかり、大変良かった。
- 安全・安心に向けて取り組んでいることを聞き、安心感を得られた。
- 大型機器の取替えにより、安全性が向上していることが分かった。

背景等

- 原子力発電に対する疑問・不安に向き合うコミュニケーション活動を展開しています。

実績

- 公募見学会では、40年超運転に向けた取組み、原子力発電所の必要性・安全性等について理解を深めていただけるよう、PR施設にて、VRも活用して、説明を行いました。

効果

- 参加者からは原子力発電所の安全対策への理解が深まったとの声をいただきました。

※ 原子力に係るリスク認識などを共有し、頂いたご意見を事業運営に反映する取組み。

詳しい情報はこちら

運転開始から40年を超える原子力発電所の安全性向上対策



美浜原子力PRセンター



今後に向けて

引き続き、40年超運転に向けた安全対策等をわかりやすくお伝えするなど、お客さまの疑問・不安に向き合う双方向コミュニケーションを展開してまいります。



人材育成計画に基づき、「原子力安全を支える人材」を継続的に育成しています。



ペアリングによる若手指導風景（机上業務）



ペアリングによる若手指導風景（現場作業）

背景等

- 発電所の若手社員の育成の充実・強化に向けては、指導者（ベテラン社員）とのペアリングによるOJTを推進しています。

実績

- このOJT指導者向けに、コミュニケーションスキルの研修を実施しました。
- 研修では、相手のレベルにあわせて成長を促すコミュニケーションや、正しい方法だけでなく失敗例も伝えるなどの実践的な指導のコツを、演習形式で学びました。

効果

- 受講者からは、実践的な指導方法など具体的でわかりやすかった、今後の若手指導に活用できると高評価で、適切なOJT方法の習得につながりました。

今後に向けて

引き続き、OJTを軸とした若手社員の育成に取り組んでまいります。



【発電所における継続中の主な対策】



通勤バスへの3密回避乗車



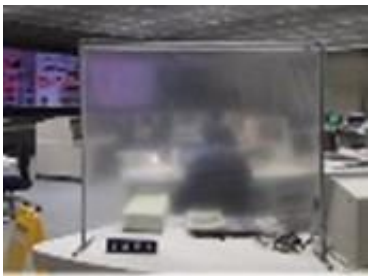
入構時のサーモグラフィ検温



執務室動線の分離



作業時のマスク着用



当直窓口への衝立設置



ワクチン職域接種

発電所における新型コロナウイルスの感染者発生を踏まえ、感染予防等の対策を見直し緊張感を持って感染予防に取り組みました。

背景等

- 全国的な新型コロナウイルス（オミクロン株）の感染急拡大に伴い、発電所の安全確保に向けた対策の徹底および感染拡大防止が求められています。

実績

- 感染者発生時には、接触の可能性があった者について広範囲にわたる自主的な検査を実施するとともに、発電所において3回目の新型コロナウイルスワクチン職域接種を開始するなど感染予防に取り組みました。

効果

- 発電所の安全管理に係る要員を確保し、発電所を支障なく運営することができました。

今後に向けて

感染予防および感染拡大防止に向けた取組みを継続的に実施してまいります。

定期的にお伝えする指標

主な取組み	指標		2019	2020	2021		指標の考察
					上期	下期	
安全最優先の 理念の共有	「決意」の浸透度※1		2.33ポイント	2.34ポイント	2.33ポイント	—	高い水準を維持
	経営層と現場第一線の職場とのコミュニケーションの実施回数※1,2		313回	410回	455回	500回	着実に実施
	「決意」のeラーニング受講率※1		99%	99%	99%	—	高い水準を維持
人材育成	法令必要人数に対する国家資格保有者数の割合※3		459%	484%	年度末集計	567%	有資格者数を確実に保持
	人材育成計画に基づく各種教育の実施回数および実施率 (実績/年間計画) ※4		101/105回 95%	60/92回 65%		93/106回 87.7%	コロナ感染防止のため、一部を中止しているが、必要な研修については着実に実施
	計画に基づくPRAに関する研修の実績および実施率 (実績/年間計画) ※4		6/6回 100%	1/1回 100%	今年度中止	—	
	危機意識を高めるための教育の実施回数および実施率 (実績/年間計画) ※4		1/1回 100%	1/1回 100%	年度末集計	1/1回 100%	
新規制基準対応 を含む安全性向上 対策の推進	安全性向上対策工事の完了率※5	高浜1号機	29%	完了	完了	完了	高浜2号機の本工事が完了
		高浜2号機		概ね完了	概ね完了※6	完了	
事故時対応能力 向上のための防災 訓練の実施	原子力規制庁による原子力事業者防災 訓練の評価※7	美浜発電所	—	76.4%	83.5%	—	すべてのサイトで訓練の パフォーマンスが大幅に 改善
		高浜発電所	—	80.0%	89.9%	—	
		大飯発電所	—	74.0%	83.1%	—	
リスクマネジメント システムの継続的 な改善	リスクレビュー会議の開催回数※2		266回	333回	368回	407回	リスクマネジメントを着実に 改善および実施
	未然防止処置プロセスの部長級会議への報告回数※2		36回	48回	54回	60回	
	未然防止処置対策の実施件数※2		297件	378件	416件	452件	
	社内規程等のルールの改正件数※2		2,355件	3,825件	年度末集計	4,979件	
リスクコミュニケーションの推進	意見の活用検討件数※2		380件	742件	931件	1,026件	コミュニケーションで頂いた 意見の活用の検討を継続

※1：2019年度はホールディングスのみで再計算 ※2：2017年度以降累計 ※3：原子炉主任技術者、第1種電気主任技術者、第1種ボイラー・タービン主任技術者、運転責任者基準適合者、第1種放射線取扱主任者の現有資格者数の合計人数を、各資格の法令要求必要数の合計人数で除した割合 ※4：年度累計 ※5：算定方法：完了工事数／実施する工事数（特定重大事故等対処施設等は対象外） ※6：火災防護対策工事等を除いて完了 ※7：規制庁との情報共有やシナリオの難易度等、11項目の訓練評価指標ごとの規制庁評価の総合得点を、満点で除した割合

1. 安全最優先の理念の浸透および定着（1/2）

	主な進捗状況（2021年度下期）
◆安全最優先の理念の共有	<経営層による安全最優先に関する継続的なメッセージの発信> ● 経営層が発電所等の現場第一線の従業員との双方向コミュニケーションを実施し、安全性向上の重要性についてメッセージを発信。 <社達「原子力発電の安全性向上への決意」（以下、「決意」）の浸透活動における良好事例の共有・水平展開> ● 2021年度上期の各部門の浸透活動実施状況を調査し、活動事例を全社で共有。各職場での浸透活動の支援ツールを全社に共有。 <「決意」に関する教育（eラーニング）内容の充実> ● 上期に実施したeラーニングのアンケート結果を意見集約、分析し改善内容を検討。 <「決意」の浸透状況の確認・分析> ● 「決意」に関する従業員アンケートから得られた浸透度の状況について、原子力安全推進委員会で報告。
基盤となる美浜3号機事故再発防止対策としての取組み	<経営計画における「安全最優先の明確化」> <経営層による現場第一線への経営計画の浸透> ● 経営層が発電所等の現場第一線の従業員との双方向コミュニケーションを実施し、安全最優先の理念を浸透。
◆原子力安全に対する経営のガバナンス強化	<原子力安全推進委員会の活動計画の策定および重点課題を中心とした課題解決> ● 原子力安全推進委員会を3回開催。社内全部門の広範な視点から議論を実施。 <原子力リスクレビュー部会の開催> ● 原子力リスクレビュー部会を1回（2/25）開催し、「放射性物質の放出リスク」に対する取組みについて、原子力以外の技術部門の幹部層の知見を踏まえた議論を行い、リスク低減に向けた指摘・アドバイスを実施。
基盤となる美浜3号機事故再発防止対策としての取組み	<原子力事業本部運営計画策定についての対話> ● 美浜、高浜、大飯発電所および原子力事業本部において、原子力事業本部の幹部と発電所所員等従業員との膝詰めでの対話を実施し、経営層から安全最優先の理念などを伝えるとともに従業員の意見を吸い上げ、原子力の事業運営に反映（美浜11/4、3/3、高浜11/26、大飯12/22、事業本部10/21、3/17）。⇒P6 ● 膝詰め対話に合わせて、原子力事業本部の幹部および従業員と他部門の役員等とのコミュニケーションを実施。

1. 安全最優先の理念の浸透および定着（2/2）

	主な進捗状況（2021年度下期）
◆安全文化の発展	＜安全文化重点施策の立案、実施、評価＞ ● 原子力事業本部長以下で、原子力部門の安全文化に関する会議体（原子力安全文化推進委員会・原子力安全文化推進WG）にて2021年度の重点施策の実施計画を策定し、以下の取組みを展開した。 [2021年度重点施策] 「伝わるコミュニケーション」の実施 ・コミュニケーションに課題ありと評価したトピックスについて意識浸透を図るためにワンボイスを作成し、メッセージを発信（年間4件実施）。 ・従業員の受止めについてアンケートを実施し、経営層にフィードバック。 ＜安全文化評価の実施＞ ● 2021年度の安全文化評価を実施し、課題を抽出。さらに安全文化を高めていくため、得られた課題に対して、2022年度の重点施策を策定するなど、取組みを展開予定。⇒P7
基盤となる美浜3号機事故再発防止対策としての取組み	＜安全の誓いの日の取組みの継続実施＞ ● 全従業員対象に実施したアンケートの結果、原子力部門において安全への意識が高く維持されていることを確認。

	実績評価（2021年度下期）と今後の方向性
実績評価 ◆安全最優先の理念の共有 ◆原子力安全に対する経営のガバナンス強化 ◆安全文化の発展 今後の方向性	・経営層による現場第一線の従業員との双方向コミュニケーションなどの地道な活動により、安全最優先の理念の浸透が進みました。 ・全ての部門の役員等が委員となっている「原子力安全推進委員会」での多様な安全活動に係る審議において、原子力部門に対する「支援機能」、「牽制機能」を発揮することにより、経営全体として原子力安全の向上のための取組みを進めました。 ・2020年度評価結果から抽出した安全文化発展のための重点施策を展開するとともに、2021年度の安全文化評価を実施し、課題を抽出し重点施策を立案することにより、安全文化の向上に向けた取組みを進めました。 ・引き続き、安全最優先の理念の浸透および定着に向けた活動を展開してまいります。

2.安全性向上に関する基盤整備（1/2）

	主な進捗状況（2021年度下期）
◆資源の充実 （人材育成、体制整備）	＜安全性向上に向けた原子力事業本部および発電所の体制強化＞ ● 7基稼働・4基廃炉体制に向けた組織体制の構築のため、必要な事業本部および発電所の体制強化について継続して検討を実施。 ＜発電所運転員および原子力事業本部安全部門を基軸とした継続的な人材育成＞ ● 原子力安全システムを俯瞰する人材等、安全を支える人材の継続的な育成のため、該当する育成キャリアパスに人材を配属。 ＜人材育成計画の確実な遂行＞ ● 原子炉主任技術者資格取得支援として、炉主任資格取得者をメンターとして設定し、支援を実施。 ● OJT指導者向けに、コミュニケーションスキルに関する研修を実施。→P14 ● 県外往来が必要な研修について、新型コロナウイルス感染拡大状況を踏まえ中止。 ● 原子力事業を担う人材に、原子力事業以外の部門や社外での経験を付与するとともに、原子力事業以外の人材の受入れをより一層推進すべく人材を配置。 ● PRA※1業務担当者を対象としたPRAモデルの活用の習熟を目的とした社内研修を実施。 ● 原子力事業本部、各発電所を対象としたリスク情報を活用した業務の定着を図るためのeラーニングを実施。 ● PRAの知識を習得した実務者の育成のため、NRRC※2が主催する「リスク専門家コース」に参加予定だったが、今年度は新型コロナウイルス感染防止の観点から開催中止。 ※1 Probabilistic Risk Assessment（確率論的リスク評価）。原子力施設等で発生する可能性のある事象が進展し炉心損傷等の事故に至るシナリオを、体系的な方法で網羅的に展開し、炉心損傷等の確率などを定量的に評価する手法。 ※2 Nuclear Risk Research Centerの略称で、電力中央研究所原子力リスク研究センター。 ＜円滑な技術伝承のための基盤整備＞ ● 技術伝承の施策として、力量の見える化を展開。
基盤となる美浜3号機事故再発防止対策としての取組み	＜設備信頼性、労働安全の観点からの投資の充実＞ ● 2022年度予算編成において、安全確保のために必要な工事予算を確保。原子力事業本部内で計画工事の内容・範囲、予算金額を精査し、適切な予算編成を実施。 ＜原子力事業本部運営に係る社内諸制度の継続的改善＞ ● 原子力事業本部の幹部が、発電所所員等従業員と膝詰めで対話を行い、対話から得られた問題点、要望事項について、確実に対応していることを確認。 ＜法令、品質保証、保全指針などの教育の充実＞ ● 美浜発電所3号機事故再発防止対策に係る2次系配管肉厚管理の重要性に関する教育などを計画的に実施。

2.安全性向上に関する基盤整備（2/2）

	実績評価（2021年度下期）と今後の方向性
実績評価 ◆ 資源の充実	・各種教育の実施による知識やスキル向上に加え、確率論的リスク評価を現場で活用するための知識を高めるなど、諸課題に対応した人材育成を進めました。 ・県外往来が必要な研修について、新型コロナウイルス感染拡大状況を踏まえ、影響を確認の上中止としました。
今後の方向性	・引き続き「原子力安全を支える人材」の育成と体制整備に努めてまいります。 ・新型コロナウイルス感染拡大状況を見極めつつ、実施時期・方法を判断するなど、適切に対応してまいります。

3.安全性向上に関する活動の実施（1/2）

	主な進捗状況（2021年度下期）
◆新規制基準対応を含む安全性向上対策の推進	＜新規制基準への確実な対応＞ ● 高浜2号機の安全性向上対策工事の本工事が完了（1/31）。⇒P8
基盤となる美浜3号機事故再発防止対策としての取組み	＜2次系配管を含め、施設管理方針に基づく確実な保守管理の実施＞ ● 事故の直接的原因であった2次系配管肉厚管理など、施設管理方針に基づいた管理を確実に実施。 ● 安全の確保を最優先に、保守管理を継続的に改善していくことが最も重要との意識を浸透させるため各種対話活動を実施。 ＜運転中プラント立入制限の継続実施＞ ● 運転中プラントの立入制限および定期検査前準備作業に関する社内ルールを適切に運用。
◆事故時対応能力向上のための防災訓練の実施	＜教育・訓練の実施＞ ● 社内ルールに基づき、各種教育・訓練を実施（訓練実績 延べ約10,700回、教育実績 延べ約5,000人（2021年度実績））。 ● シビアアクシデント対応に関するeラーニングを実施（11月～2022年3月）。 ● 重大事故が発生した場合の、発電所対策本部の指揮者向けの研修として、事故の経過に伴い発生する可能性のある様々なストレスへの対応を行う訓練（「たいかん訓練」）を実施。⇒P10 ＜防災訓練中期計画に基づく防災訓練の実施＞ ● 中期計画に基づき、大飯原子力防災訓練（11/19）、美浜原子力防災訓練（2/18）を実施。 ● 他電力との連携訓練を実施（9/8、15、11/2、8、11、15、30、2/7 計8回） ＜原子力災害対策の充実に向けた取組みの実施＞ ● 「原子力災害対策の充実に向けた考え方」に係る当社の取組みの進捗状況を取りまとめ、当社ホームページに掲載（2/14）。 ＜自治体と連携した防災訓練の実施＞ ● 関係自治体からの要請に基づき、以下の訓練に参加。自治体と連携した防災訓練を実施。 ・10/29、30 福井県原子力総合防災訓練（自治体本部派遣、避難退域時検査要員派遣、福祉車両の派遣他）⇒P9 ・10/14、15、29、11/20 滋賀県防災訓練（自治体本部派遣、琵琶湖モーターリング要員派遣、避難退域時検査要員派遣他） ・11/20、28 岐阜県防災訓練（避難退域時検査要員派遣他） ・11/28 京都府防災訓練（避難退域時検査要員派遣他） ＜西日本の電力5社相互協力の確実な実施＞ ・10/29 福井県原子力総合防災訓練にて北陸電力電源車との接続訓練を実施。⇒P9 ・11/23 石川県原子力防災訓練に、避難退域時検査要員を派遣し、訓練に参加。 ・12/22 北陸電力主催CNO会議訓練に参加。

3.安全性向上に関する活動の実施（2/2）

	実績評価（2021年度下期）と今後の方向性
実績評価 ◆新規制基準対応を含む安全性向上対策の推進 ◆事故時対応能力向上のための防災訓練の実施	・高浜2号機で進めていた新規制基準対応の安全性向上対策工事が完了となるなど、安全性向上対策を着実に実施しました。 ・自治体と連携した防災訓練や、事故時対応能力の維持・向上のための教育・訓練等を通じて、災害時の対応能力を向上させました。
今後の方向性	・今後は、原子力の安全性向上に関する活動（自主的な取組み、基盤整備・運用等）に継続的に取組み、稼働プラントの安全・安定運転に万全を期してまいります。 ・引き続き、緊急事態の対応体制を継続的に改善していけるよう取り組んでまいります。

4. リスクマネジメントをはじめとするマネジメントシステムの確立・改善（1/4）

	主な進捗状況（2021年度下期）
◆リスクマネジメントシステムの継続的な改善	＜国内外の不具合情報を活用した未然防止処置※1の実施＞ ● 国内外のリスク情報を収集し、当社への影響について検討を行い、必要に応じて対策を講じるなど、リスクの顕在化を防止。毎月行われる社内会議で未然防止処置の進捗状況を報告（下期中に計6回実施）。 ※1 国内外のトラブルなどリスク情報について入手次第、各所管箇所が予防処置として当社のリスクマネジメントに反映するかどうかの検討を行うもの。 ＜労働災害防止に向けた取組みの着実な推進（クレーン倒壊事故対策含む）＞ ● 基本動作遵守や新規入構者対応に重点的に取り組んだ結果、全体として件数は減少しているものの、依然として各発電所で労働災害が発生。その原因と対策について水平展開し、同種災害の撲滅を図っていく。 ● 設備改善要望の聞き取りなどにより、現場の潜在リスクを把握し、本質的な安全対策を検討したり、社外の労働安全コンサルタントによるパトロールを実施し、労災多発傾向にあった「新規入構者」「高所作業」「重量物運搬作業」を重点的に確認。⇒P11 ● クレーン倒壊事故再発防止対策を確実に実施するとともに、対策の定着状況を確認。 ＜リスク情報を活用した意思決定（RIDM）プロセスの構築＞ ● RIDMに必要な諸機能の整備を着実に推進。 （諸機能） ・パフォーマンス監視・評価指標の活用（⇒「◆客観的評価・外部知見等の活用」に記載） ・リスク評価（⇒「◆リスク管理・評価等のツールの整備・改善」に記載） ・是正処置プログラム（CAP）※2の構築 ・コンフィグレーションマネジメント（CM）※3の構築 ● 構築した是正処置プログラム（CAP）の仕組みに基づき、継続して、スクリーニング会議、CAP会議を実施。 ● コンフィグレーションマネジメント（CM）の構築のため、機器の設計要件をとりまとめた文書（設計基準文書）の整備を計画通り実施（高浜1号機、2号機の整備を計画通り実施中）。 ※2 事業者における問題を発見して解決する仕組み。 ※3 設計要件、施設構成情報、施設の物理構成の3要素の一貫性を維持するための取組み。

4. リスクマネジメントをはじめとするマネジメントシステムの確立・改善（2/4）

	主な進捗状況（2021年度下期）
◆リスク管理・評価等のツールの整備・改善	＜自主的安全性向上のためのPRAの活用（高浜3、4号機、大飯3、4号機でのリスク情報の活用（定期検査工程のリスク評価、リスクの周知等）の取組みの実践・定着、高浜1、2号機、美浜3号機でのリスク情報の活用）＞ ● 高浜1、2号機および美浜3号機に、設備改造前のPRAを用いたリスク評価の運用を展開。 ● PRAによるリスク評価が必要な発電所の問題について、是正処置プログラム（CAP）に基づき重要度評価を実施。 ＜安全性向上評価※1届出へのPRAの活用＞ ● 高浜3、4号機の特定重大事故等対処施設等を反映したPRA・ストレステスト※2の評価結果を、第3回安全性向上評価届出において公表。 ※1 事業者において、原子力発電所の安全性について評価し、自主的な安全性向上に向けた取組みを、継続的に講じていくことを目的としたもの。 ※2 原子力発電所が想定を超える地震や津波などに襲われた場合を想定し、その大きさを徐々に大きくしていったときに、安全上重要な施設や機器などがどの程度まで耐えられるのかを調べたうえで、発電所の総合的な安全裕度を評価するもの。 ＜PRA高度化に向けた取組み（PRA評価モデルの整備・更新、NRRC（原子力リスク研究センター）研究への参画）＞ ● 大飯3、4号機PRAモデルについて、特定重大事故等対処施設等のプラント情報や技術知見等の反映を実施中。 ● NRRCによる研究・プロジェクトに参画し、高浜3号機をモデルプラントとしたNRRCの洪水PRAおよび火災PRAプロジェクトについて、必要なプラントデータを提供するとともにNRRCの会議や関係者打合せにおいて進捗状況の確認を実施。
◆その他マネジメントシステムの確立・改善 基盤となる美浜3号機事故再発防止対策としての取組み	＜労働安全衛生マネジメントシステムの運用継続実施＞ ● 労働安全連絡会にて、労働安全衛生マネジメントシステムが確実に運用されていることを確認。

4. リスクマネジメントをはじめとするマネジメントシステムの確立・改善（3/4）

	主な進捗状況（2021年度下期）
◆客観的評価・外部知見等の活用	＜原子力事業本部による発電所の安全に関するパフォーマンスの定量的評価（管理指標）や現場観察による評価＞ ● 発電所のパフォーマンスを管理する指標（PI）により、発電所改善活動への働きかけを継続的に実施。 ● 事業本部管理職層による発電所の現場観察（MO）を継続的に実施。 ● PIおよびMOの結果を、四半期毎に部門内報告。事業本部オーバーサイトレビュー会議に付議（2/17）。 ＜他電力の原子力発電に関する知見を活用した客観的な観察・評価（独立オーバーサイト※1活動）＞ ● 他電力から派遣されたレビューを受け入れ、美浜発電所にて独立オーバーサイト活動を実施（12月）。⇒P12 ● 実施関係者へのアンケートを踏まえ、必要に応じて運用改善を検討。 ● 独立オーバーサイト活動で得られた「提言・気づき事項」に対するアクションプランについて、定期的に状況の把握・フォローを実施。 ※1 オーバーサイト：発電所の安全に係る取組状況を観察・評価し、改善につなげる取組み。 ＜国内外の知見を活用した継続的な安全性の向上＞ ● EDF（フランス）、イベルドロラ（スペイン）と、実務者レベルの情報交換を実施（計5件）。 ＜WANO※2やJANSI※3ピアレビューの着実な受入れおよび改善活動の実施＞ ● 過去の指摘に対する現在のアクションプランが計画的に実施されていることを確認。 ● JANSI大飯発電所ピアレビュー推奨事項に対するアクションプランを策定。 ● 海外の知見を活用するため、高浜発電所にて、JANSIのレビューを受入れ、推奨事項に対してはアクションプランを作成中。 ※2 World Association of Nuclear Operatorsの略称で、世界原子力発電事業者協会。 ※3 Japan Nuclear Safety Instituteの略称で、原子力安全推進協会。
基盤となる美浜3号機事故再発防止対策としての取組み	＜学協会との連携およびメーカ、協力会社、PWR電力との確実な情報共有＞ ＜業務プロセス監査の継続実施および改善＞ ＜原子力安全検証委員会による安全への取組みの検証＞ ● 発電所の各層におけるメーカ、協力会社との対話を実施し、パートナーシップを強化。PWR事業者連絡会、技術情報連絡会を実施。メーカ、協力会社、PWR各社間で安全性向上に向けた各種情報を共有。 ● 協力会社に対する業務プロセス監査を、前年度の実施結果を反映したうえで改善しながら計画通り実施。 ● 第23回原子力安全検証委員会を開催（2021.12）し、美浜3号機事故再発防止対策について、安全への取組状況を検証。

4.安全性向上に関する活動の実施（4/4）

	実績評価（2021年度下期）と今後の方向性
実績評価 ◆リスクマネジメントシステムの継続的な改善 ◆その他マネジメントシステムの確立・改善 ◆リスク管理・評価等のツールの整備・改善 ◆客観的評価・外部知見等の活用	・これまでの労働災害の傾向を踏まえた労働災害防止に向けた取組みの着実な推進や、国内外の不具合情報を活用した未然防止処置の実施など、リスクマネジメントシステムの改善に向けた取組みを進めました。 ・労働安全衛生マネジメントシステムを確実に運用することで、労働災害の潜在的危険性を低減し、作業者の安全の確保に努めました。 ・高浜 1、2 号機および美浜 3 号機において、設備改造前のリスク評価の際に、リスク評価ツールを活用する運用を展開するなど、リスク低減の取組みを進めました。 ・他電力の原子力発電に関する知見を活用した客観的な観察・評価や、原子力事業本部による発電所の安全に関するパフォーマンスの定量的評価（管理指標）や現場観察による評価など、発電所の安全に係る取組状況を観察・評価し、改善につなげる取組みを進めました。
今後の方向性	・引き続き、リスクマネジメントシステムの改善、定量的なリスク評価手法の整備・活用、客観的評価・外部知見等を活用したマネジメントシステムの確立・改善を進めてまいります。

5.コミュニケーションの充実等

	主な進捗状況（2021年度下期）
◆リスクコミュニケーションの推進	<リスクコミュニケーションの継続的实施> ● リスクコミュニケーション活動で得たご意見と、それらご意見の当社リスクマネジメントへの反映状況を、原子力事業本部の幹部会議に定期的に報告（2回報告）。 ● コミュニケーション実践者への教育として、原子力安全技術センター「リスク・コミュニケーター育成研修」（web）を受講。 ● 原子力発電所の公募見学会を実施。⇒P13 <社外知見の収集> ● リスクコミュニケーションの専門家と、意見交換を実施。 ● NRRRCのワーキングに参加して情報収集を実施。
基盤となる美浜3号機事故再発防止対策としての取組み	<地元とのコミュニケーションの充実> <立地地域に根ざした原子力事業運営の継続> ● オピニオンリーダー訪問、説明会、各戸訪問を精力的に展開。美浜3号機事故再発防止対策の継続実施や、原子力の主要案件についてコミュニケーションを行い、理解醸成活動を実施。 ● 各発電所において、地元の皆さまのご意見をお伺いしながら、立地地域に根ざした原子力事業運営を継続。
	実績評価（2021年度下期）と今後の方向性
実績評価 ◆リスクコミュニケーションの推進 今後の方向性	・発電所見学会を開催するなど双方向コミュニケーションを展開し、頂いたご意見を踏まえ、事業運営やコミュニケーションの向上に努めました。 ・引き続き、立地地域をはじめ社会の皆さまとのコミュニケーションを推進してまいります。

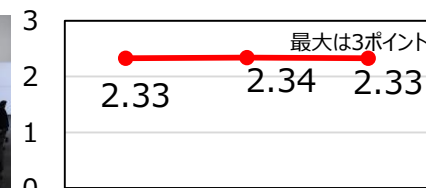
安全最優先の
理念の浸透
および定着

- ・様々な機会において経営層による
安全最優先のメッセージの継続的発信・・・①

- ・全従業員向けeラーニングの実施などにより
社達「原子力発電の安全性向上への決意」が着実に浸透・・・②



①従業員との膝詰め対話



2019年度 2020年度 2021年度
②社達「決意」の浸透度

安全性向上に
関する基盤整
備

- ・危険性に対する意識を高める研修など
原子力人材の育成に向けた各種教育を実施・・・③

- ・プラント長期停止後の再稼動に備え、発電所の新型制御盤を
模擬したシミュレータを使い、実操作の訓練を実施
(2020,2021年度)・・・④



③VRを活用し、工事中的リスク
をよりリアルに実感できる「安全
体感研修」



④新型シミュレータを使った訓練

安全性向上に
関する活動の
実施

- ・新規制基準対応工事完了
美浜 3、高浜 1 号機（2020年度）、高浜 2 号機（2021年度）
- ・高浜 3、4 号機における炉心等冷却のための送水車の運用開始（2020年度）
- ・新緊急時対策所を使用した防災訓練を実施（大飯、美浜、2020年度）・・・⑤
- ・重大事故時などに電源確保を多重化するため、他電力が保有する電源車から
当社設備へ接続するためのアタッチメントを製作、配備（2020年度）



⑤新緊急時対策所での訓練（大飯）

2か年の主な実績

- ・労働災害の傾向を踏まえ、基本動作遵守の取組みを徹底（2021年度）
- ・発電所の安全・安定運営に向けた、新型コロナウイルスワクチン職域接種の実施（2021年度）・・・⑥
- ・美浜3号機、高浜1、2号機において、手順変更時のチェックの際のPRA情報の活用開始（2021年度）
- ・発電所のオーバーサイト活動の情報を原子力事業本部が定期的にレビューするため、事業本部オーバーサイトレビュー会議の試運用を開始（2020年度）・・・⑦



⑥美浜発電所における職域接種の様子



⑦事業本部の美浜発電所に対するオーバーサイト

- ・40年超運転に対する社会の皆さまの疑問・不安に向き合う双方向コミュニケーションの展開（2020、2021年度）・・・⑧
- ・原子力発電所見学模擬体験ができるVRを活用した出前説明会を実施・・・⑨



⑧美浜町における戸別訪問



⑨VRの映像例

Check & Act

当社の原子力安全に係る「ありたい姿」の実現に向けて、5つの柱に基づき、自主的・継続的な取組みを進めました。新規規制基準対応工事が完了したことから、7基運転・4基廃止措置に係る持続可能な体制を構築していく必要があります。

また、各種工事がピークを迎える中、重大な労働災害が発生したことを踏まえ、これまでの教訓と反省に立ち、労働災害防止に向けたリスクマネジメントの更なる充実に取り組んでいく必要があります。

2022年度以降のロードマップ°

次期ロードマップ°の方向性		31
主な計画		32

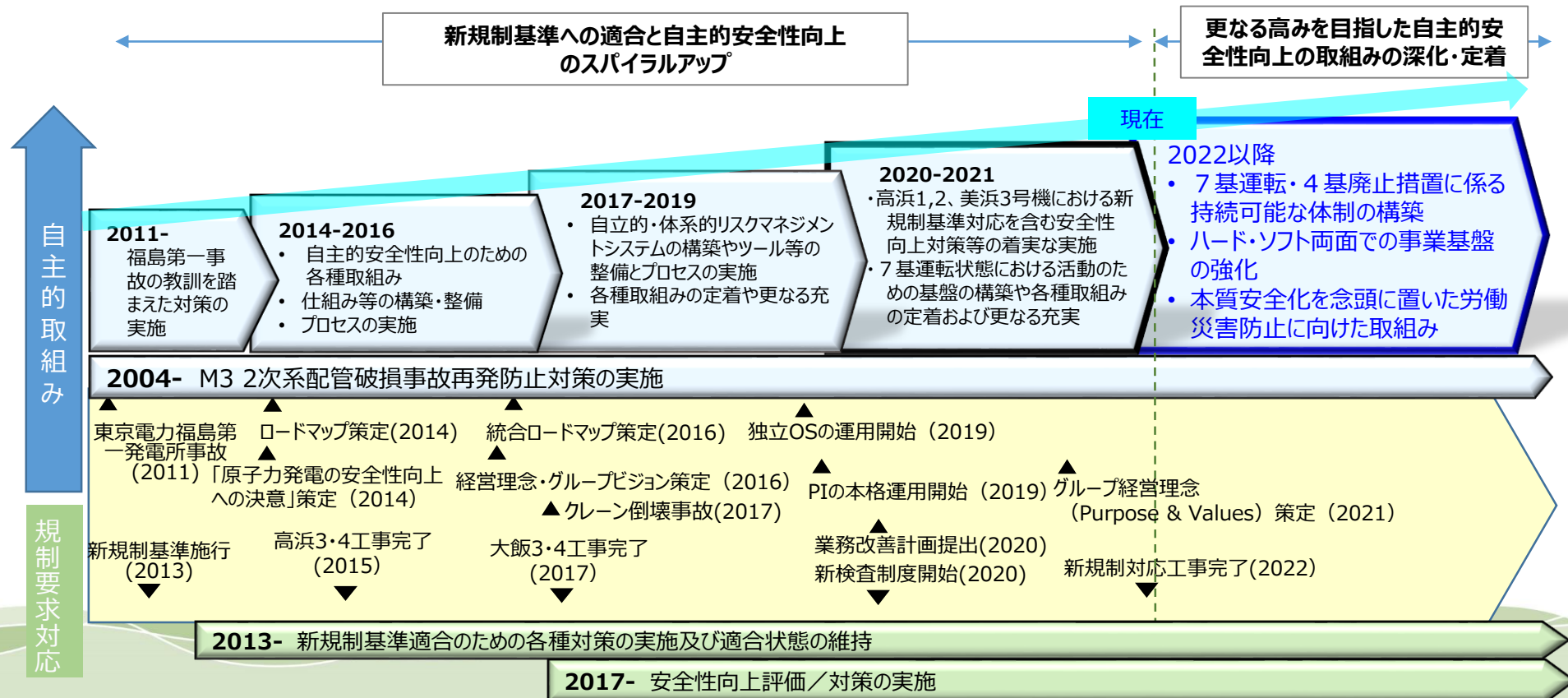
次期ロードマップの方向性

2022年1月に新規制基準対策工事が完了し、7基運転・4基廃止措置に係る持続可能な体制の構築への移行を見据えた2022年度以降のロードマップでは、当社の原子力安全に係る「ありたい姿」の実現に向けて、更なる高みを目指した自主的安全性向上の取組みの深化・定着を図ってまいります。

主な取組み例

- 安全文化重点施策の立案、実施、評価
- 7基運転・4基廃止措置のプラントを安全・安定に運営するための体制構築
- 人材育成計画に基づく教育の計画的実施（リスク情報活用に関する教育の実施など）
- 技術力の維持・向上に向けた力量管理の運用

- 稼働プラントの自主的安全性向上対策の推進
- 防災訓練中期計画に基づく防災訓練の実施（要素訓練の充実含む）
- 労働災害防止に向けた取組みの着実な推進
- リスクコミュニケーションの継続的实施





1.安全最優先の理念の浸透および定着

○安全最優先の理念の共有	経営層の安全最優先の理念に対する明確なコミットメントのもと、経営層が発電所等を訪問するコミュニケーションなどの機会を通じ、所員や協力会社とのコミュニケーション活動を行うとともに、様々な機会においてメッセージ発信を行うことで、安全最優先の理念の浸透に資する活動を行います。また、社達「原子力発電の安全性向上への決意」に係るeラーニングなどの実施など、日々の取組みへの実践につながる活動を継続していきます。
○原子力安全に対する経営のガバナンス強化	全ての部門の役員等が委員となっている「原子力安全推進委員会」における多様な安全活動に係る審議に加え、委員会の下部組織である原子力リスクレビュー部会において、原子力以外の技術部門の技術的な観点からも審議を行うなど、経営全体として原子力安全の向上のための取組みを行っていきます。
○安全文化の発展	組織の状態について安全文化評価を行い、抽出された課題への重点施策を立案、展開するなど、安全文化を高める取組みを行っていきます。

安全最優先の理念の共有

【目標】 継続的な浸透活動の展開によって、安全最優先の理念に対する理解が深まっている。

個別の活動	2022年度		2023年度		2024年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
➤ 経営層による安全最優先のメッセージの発信	様々な会議などでの経営層によるメッセージ発信					
➤ 「決意」に関する教育内容の充実（eラーニングの活用）	▽eラーニング実施		▽eラーニング実施		▽eラーニング実施	
	内容 見直し	実施結果 分析	次年度 実施施策 検討	内容 見直し	実施結果 分析	次年度 実施施策 検討
（基盤となる美浜3号機事故再発防止対策）						
➤ 経営層による現場第一線への経営計画の浸透	各発電所への役員等によるキャラバン等の実施					
➤ 運転中プラントの立入制限の継続実施	運転中プラント立入制限の継続実施					
➤ 労働安全衛生マネジメントシステムの運用継続実施	労働安全衛生マネジメントシステムの確実な運用					



1.安全最優先の理念の浸透および定着

33

原子力安全に対する経営のガバナンス強化

【目標】 社達「決意」のもと、原子力部門に対して「支援機能」と「牽制機能」を適切に発揮し、原子力安全を推進している。

個別の活動	2022年度		2023年度		2024年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
➤ 原子力安全推進委員会の活動計画の策定および議論の実施	計画策定	評価・計画策定		評価・計画策定		評価
	原子力安全推進委員会の開催による支援・牽制の実施 (事業本部での委員会実施も含む)					
(基盤となる美浜3号機事故再発防止対策)						
➤ 原子力事業本部運営計画についての対話	原子力事業本部幹部と現場第一線との膝詰めによる対話の実施					

安全文化の発展

【目標】 前年度の評価結果において抽出した課題の解決に取り組むとともに、安全文化の評価を行い、安全文化の向上が図られている。

個別の活動	2022年度		2023年度		2024年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
➤ 安全文化評価の実施 (重点施策の立案、実施、評価を含む)	計画の策定	評価	計画の策定	評価	計画の策定	評価
	重点施策の実施		重点施策の実施		重点施策の実施	
➤ 安全文化に係るeラーニングの実施	内容検討	実施	内容検討	実施	内容検討	実施
(基盤となる美浜3号機事故再発防止対策)						
➤ 安全の誓いの日の取組みの継続実施	▽ 安全の誓いの日の取組み		▽ 安全の誓いの日の取組み		▽ 安全の誓いの日の取組み	



2.安全性向上に関する基盤整備

○資源の充実 (人材育成)	安全・安定運転のために必要な技術要員の人材育成や確実な技術伝承に向けて、人材育成計画の確実な遂行や、力量管理の運用を進めています。また、原子力安全システムを俯瞰する人材の育成に向けて、育成キャリアパスの継続的な検討と配置を実施します。
○資源の充実 (体制整備)	7基稼動・4基廃止措置のプラントを安全・安定に運営するための持続可能な体制構築や社会全体のゼロカーボン化に貢献できる体制構築を進めています。

資源の充実（人材育成・体制整備）

【目標】 7基運転・4基廃止措置の体制下で自主的・継続的に安全性を高めつつ、社会全体のゼロカーボン化に貢献できる体制構築が進められている。

事故時に所長をサポートする参謀機能を担う原子力安全システムを俯瞰する人材が継続的に育成されている。
確実な技術伝承や、安全・安定運転のために必要な技術要員の人材育成計画の確実な遂行ができています。

個別の活動	2022年度		2023年度		2024年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
➤ 人材育成計画の確実な遂行	人材育成計画に基づく教育の計画的実施 (リスク情報活用に関する教育など)					
➤ 技術力の維持・向上に向けた力量管理の運用	力量管理の運用					
➤ 安全俯瞰人材の育成に向けた育成キャリアパスの継続的な検討と配置の実施	人事配置の検討・実施					
➤ 7基運転・4基廃止措置のプラントを安全・安定に運営するための体制構築	7基稼動・4基廃炉体制の整備					
	将来を見据えた組織・要員体制の検討					
(基盤となる美浜3号機事故再発防止対策)						
➤ 設備信頼性、労働安全からの投資の充実	設備信頼性、労働安全からの投資の充実					
➤ 法令、品質保証、保全指針などの教育の充実	法令、品質保証、保全指針などの教育の充実					
➤ 立地地域に根ざした原子力事業運営の継続	立地地域に根ざした原子力事業運営の継続					



3.安全性向上に関する活動の実施

○安全性向上対策の推進	稼動プラントの安全・安定運転に万全を期するため、国内外の新たな知見を踏まえた原子力の安全性向上に関する活動に取り組んでいきます。
○事故時対応能力向上のための防災訓練の実施	上記の対策に関わらず、原子力事故が発生した場合においても、迅速・的確な事故収束活動により進展・拡大を防ぐとともに、万一事故が進展した場合でも、住民の皆さまが安全に避難できるように、国や自治体、他の電力会社とも連携を図った総合防災訓練や個別の要素訓練を行うなど、事故時の対応能力の向上の取組みを行っていきます。

安全性向上対策の推進

【目標】 原子力の安全性向上に関する活動（自主的な取組み、基盤整備・運用等）に継続的に取り組み、稼動プラントの安全・安定運転に万全を期す。

個別の活動	2022年度		2023年度		2024年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
➤ 稼動プラントの自主的安全性向上対策の推進	自主的安全性向上対策の適宜実施					
（基盤となる美浜3号機事故再発防止対策） ➤ 2次系配管を含め、施設管理方針に基づく確実な保守管理の実施						
	2次系配管を含め、施設管理方針に基づく確実な保守管理の実施					



3.安全性向上に関する活動の実施

事故時対応能力向上のための防災訓練の実施

【目標】 事故時対応能力を継続的に維持し、新たな知見を踏まえた更なる能力の向上に取り組んでいる。
各地域の緊急時対応（広域避難計画）に基づいた協力、支援を迅速かつ的確に実施できるよう継続的な改善に取り組んでいる。

個別の活動	2022年度		2023年度		2024年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
➤ 教育・訓練の計画的実施	シビアアクシデント対応に関する机上講義・机上演習、eラーニング、「たいかん訓練」の実施					
	本部長、班長など、各所の指導者クラスの要員や、事故対策要員に対する教育・訓練の実施および継続的改善					
➤ 防災訓練中期計画に基づく防災訓練の実施（要素訓練の充実含む）	中期計画の更新	防災訓練の実施・評価	中期計画の更新	防災訓練の実施・評価	中期計画の更新	防災訓練の実施・評価
➤ 原子力災害対策の充実に向けた取組みの実施	▽報告			▽報告		
	原子力災害対策充実に向けた当社取組みの実施および進捗状況とりまとめ		原子力災害対策充実に向けた当社取組みの実施および進捗状況とりまとめ		原子力災害対策充実に向けた当社取組みの実施および進捗状況とりまとめ	
➤ 自治体と連携した防災訓練の実施	自治体との連携訓練規模などに応じて訓練実施					
➤ 西日本の電力会社5社による相互協力の確実な実施	他電力（自治体）との連携訓練規模などに応じて協力の実施					

4. リスクマネジメントをはじめとするマネジメントシステムの確立・改善

○リスクマネジメントシステムの継続的な改善	国内外のリスク情報を収集し、定期的に当社への影響について検討を行い、必要に応じて対策を講じる未然防止処置のプロセスを通じて、リスク顕在化を防止しています。また、クレーン倒壊事故対策を含め、労働災害防止に向けた取り組みを着実に推進していきます。
○リスク管理・評価等のツールの整備・改善	最新のプラント情報や技術知見を反映したPRA手法の維持管理を実施するとともに、安全性向上評価においてPRA・ストレステストを用いた評価を行い、評価結果をもとに設備・機器等の改良工事や発電所の運用等の見直しを行うなど、PRAを活用してよりリスク低減につなげる取り組みを実践していきます。
○その他マネジメントシステムの確立・改善	原子力事業本部による発電所の安全に関する取り組みのパフォーマンスの定量的な評価（管理指標による評価）や現場観察による評価などのオーバーサイト活動により、業務の改善を図るなど、安全性向上の取り組みを行っていきます。
○客観的評価・外部知見等の活用	他電力等の知見を活用したオーバーサイト活動により、安全性向上の取り組みを進めていきます。また、デュークエナジー社（米国）やフランス電力会社などの海外電気事業者との経営層をはじめとした様々なレベルでの情報交換や、WANOやJANSIといった外部の原子力安全に係る専門組織などの知見を活用しつつ、継続的に安全性向上に取り組んでいきます。

リスクマネジメントシステムの継続的な改善

【目標】 リスクマネジメントシステムの継続的な改善に取り組み、また、リスク管理レベルを向上し、原子力の安全性向上に資している。

個別の活動	2022年度			2023年度			2024年度		
	上期		下期	上期		下期	上期		下期
➤ 労働災害防止に向けた 取組みの着実な推進 (クレーン倒壊事故対策含む)		評価	次年度 計画策定		評価	次年度 計画策定		評価	次年度 計画策定
	労働災害防止に向けた取組みの 着実な実施			労働災害防止に向けた取組みの 着実な実施			労働災害防止に向けた取組みの 着実な実施		
➤ 未然防止処置の仕組み による水平展開の実施	継続的な運用と運用状況の定期的な確認								



4. リスクマネジメントをはじめとするマネジメントシステムの確立・改善

38

リスク管理・評価等のツールの整備・改善

【目標】 各発電所において、リスク情報を活用した継続的な安全性向上活動が定着している。

個別の活動	2022年度		2023年度		2024年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
➤ PRAモデルの変更管理	各プラントにおけるPRAモデルの維持・管理					
➤ 業務におけるリスク情報の活用	各プラントにおけるリスク情報活用の推進					
➤ 安全性向上評価届出におけるPRA、ストレステスト評価	各プラントの安全性向上評価届出時期を踏まえた評価の実施					

その他マネジメントシステムの確立・改善

【目標】 発電所の安全に係る取組みのパフォーマンスを評価し、劣化傾向を特定するとともに、必要により発電所への是正を働きかける活動を通じて、継続的に安全性の向上が図られている。

個別の活動	2022年度		2023年度		2024年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
➤ 原子力事業本部による発電所の安全に関するパフォーマンスの定量的評価（管理指標）や現場観察による評価	管理指標の継続監視					
	現場観察活動の継続実施（管理指標の弱みの評価を含む）					
	発電所のパフォーマンスをレビューする会議体の検討・実施					



4. リスクマネジメントをはじめとするマネジメントシステムの確立・改善

39

客観的評価・外部知見等の活用

【目標】 外部の知見を活用し、発電所の安全に係る取組みのパフォーマンスが評価され、発電所の弱みの改善等につながる提言等を得ることで、継続的に安全性の向上が図られる仕組みが整備・運用されている。
国内外の知見を活用し、原子力発電の安全性向上に継続的に取り組んでいる。

個別の活動	2022年度		2023年度		2024年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
➤ 他電力の原子力発電に関する知見を活用した客観的な観察・評価（独立オーバーサイト活動）	独立オーバーサイト活動の実施・評価・改善		独立オーバーサイト活動の実施・評価・改善		独立オーバーサイト活動の実施・評価・改善	
	WANO・JANSIピアレビューの受入れ・改善活動の実施					
（基盤となる美浜3号機事故再発防止対策） ➤ 学協会との連携およびメーカ、協力会社等との確実な情報共有 ➤ 原子力安全検証委員会による検証						
	学協会との連携およびメーカ、協力会社等との確実な情報共有					
	原子力安全検証委員会における安全の取組みに関する継続的な審議・検証の実施					



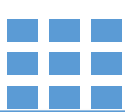
○リスクコミュニケーションの 推進

原子力発電の特性・リスクを十分認識し、立地地域、立地周辺地域、消費地域において、社会の皆さまの疑問・不安に向き合い、共に考えていく姿勢で引き続きコミュニケーションを展開し、頂戴したご意見を当社のリスクマネジメントに活用することで、更なるリスク低減に繋げていきます。

リスクコミュニケーションの推進

【目標】 ステークホルダーとの「原子力リスク認識の共有」を図るとともに、ステークホルダーからのリスク情報をリスクマネジメントに反映する活動が継続的に行われている。

個別の活動	2022年度		2023年度		2024年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
➤ リスクコミュニケーションの継続的実施	リスコミ活動の継続的実施、改善 (40年を超える発電所の運転への対応を含む)					
	良好事例の共有、勉強会開催					
➤ 社外知見の収集	学識経験者との意見交換・NRRC研究報告会への参加 電力6社による情報共有会議の実施					
(基盤となる美浜3号機事故再発防止対策)						
➤ 地元とのコミュニケーションの充実	地元とのコミュニケーションの充実					



原子力安全のありたい姿と3カ年(2022～2024)の取組み項目

41

ありたい姿

2022～2024年度 ロードマップの取組み項目

5つの柱

「原子力発電の安全性向上への決意」に基づき、継続的・自主的な安全性向上のために必要な仕組みの構築・取組みを推進するとともに、外部の知見等も活用し、確実に改善を図る。

1

安全最優先の 理念の浸透 および定着

経営層の安全最優先の理念に対する明確なコミットメントのもと、全社を挙げた理念等の浸透活動が展開され、原子力事業本部を含む本店と発電所、また当社と協力会社社員との間のコミュニケーションなどを通じて、理念等が現場第一線にまで浸透・定着し、日々の活動において実践されている。

- ◆安全最優先の理念の共有
- ◆原子力安全に対する経営のガバナンス強化
- ◆安全文化の発展

2

安全性向上に 関する基盤整備

安全の基礎となる安全を支える人材を継続的に育成するとともに、環境の変化に応じて、柔軟に組織・体制の整備や設備投資を行うなど、経営資源を適切に投入することで、安全最優先の事業運営基盤の維持・向上を図っている。

- ◆資源の充実
 - 人材育成
 - 体制整備

3

安全性向上に 関する活動の 実施

安全性向上のために国の定める規制基準の枠組みに確実に対応することに留まらず、世界最高水準の安全性実現に向け、事故の発生、進展、拡大を防止する対策の充実、および万が一に備える事故時対応能力の向上に向けた諸施策を自主的・継続的に実施している。

- ◆安全性向上対策の推進
- ◆事故時対応能力向上のための防災訓練の実施

4

リスクマネジメン トをはじめとする マネジメントシス テムの確立・改善

安全性向上のために必要となる運用管理や有効性の評価システムに加え、オーバーサイトの仕組みや国内外の情報を活用することで、マネジメントシステムを継続的に改善している。

- ◆リスクマネジメントシステムの継続的な改善
- ◆リスク管理・評価等のツールの整備・改善
- ◆その他マネジメントシステムの確立・改善
- ◆客観的評価・外部知見等の活用

5

コミュニケーション の充実等

社会の皆さまとのコミュニケーション活動を通じて、原子力に係るリスク認識等を共有し、頂いたご意見を事業運営に反映することで、安全性向上を図っている。地域に根ざした事業運営を行うことで、立地地域をはじめとした社会の皆さまとの信頼関係の維持・向上を行っている。

- ◆リスクコミュニケーションの推進

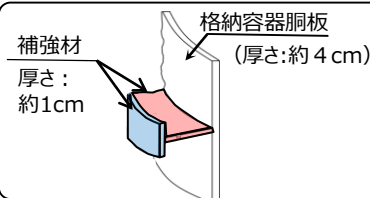
(50音順)

用語	説明
RIDM	Risk Informed Decision Makingの略称で、リスク情報を活用した意思決定。
安全性向上評価	事業者において、原子力発電所の安全性について評価し、自主的な安全性向上に向けた取組みを、継続的に講じていくことを目的としたもの。
NRRC	Nuclear Risk Research Centerの略称で、電力中央研究所原子力リスク研究センター。
MO	Management Observationの略称で、原子力事業本部および発電所の管理職による発電所の現場観察。
オーバーサイト	発電所の安全に係る取組状況を観察・評価し、改善につなげる取組み。
コンフィグレーションマネジメント (CM)	設計要件、施設構成情報、施設の物理構成の3要素の一貫性を維持するための取組み。CMは Configuration Managementの略称。
JANSI	Japan Nuclear Safety Instituteの略称で、原子力安全推進協会。
ストレステスト	原子力発電所が想定を超える地震や津波等に襲われた場合を想定し、その大きさを徐々に大きくしていったときに、安全上重要な施設や機器などがどの程度まで耐えられるのかを調べたうえで、発電所の総合的な安全裕度を評価するもの。
是正処置プログラム (CAP)	事業者における問題を発見して解決する仕組み。CAPはCorrective Action Programの略称。
PI	Performance Indicatorの略称で、発電所のパフォーマンスを定量的に管理する指標。
PRA	Probabilistic Risk Assessmentの略。確率論的リスク評価。原子力施設等で発生する可能性のある事象が進展し炉心損傷等の事故に至るシナリオを、体系的な方法で網羅的に展開し、炉心損傷等の確率などを定量的に評価する手法。
未然防止処置	国内外のトラブルなどリスク情報について入手次第、各所管箇所が予防処置として当社のリスクマネジメントに反映するかどうかの検討を行うもの。
リスクコミュニケーション	原子力に係るリスク認識等を共有し、頂いたご意見を事業運営に反映する取組み。
WANO	World Association of Nuclear Operatorsの略称で、世界原子力発電事業者協会。

事故の発生・進展・拡大を防止する対策を何段階にも講じており、多重化多様化を図っています

①原子炉格納容器に係る耐震裕度向上工事

原子炉格納容器円筒部に補強材を設置



工事完了 (2019.11)

④炉内構造物取替工事

耐震性向上および海外プラント事例を踏まえた予防保全の観点から炉内構造物を取替え



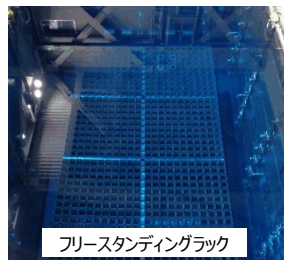
下部炉心構造物

工事完了 (2020.6)

⑦使用済燃料ピットラック取替、補強工事

使用済燃料ピットラック耐震性向上のため、床に固定しない「フリースタANDINGラック」に取替え。背面地盤に鉄筋コンクリート造の床、鋼管杭を打設等実施

工事完了 (2020.4)



フリースタANDINGラック

②外部遮へい壁耐震補強工事

耐震性向上のため、外部遮へい壁を補強

工事完了 (2020.5)



⑤緊急時対策所設置工事

プラントに緊急事態が発生した際、事故の制圧・拡大防止を図る対策所を設置

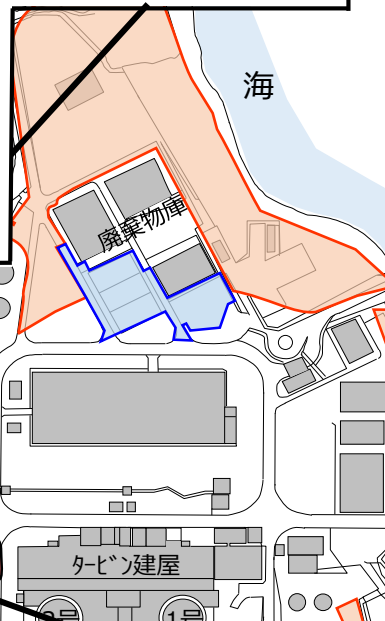
運用開始 (2020.12)



③構台設置工事

地震時に原子炉補助建屋およびアクセスルート等に波及的影響が無いよう、耐震性を有する構台を設置

工事完了 (2020.3)



⑥防潮堤設置工事

津波対策として、防潮堤を設置



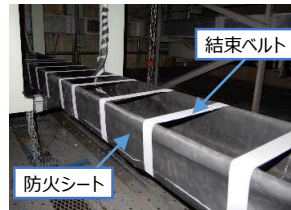
- 外周防潮堤 (盛土部)
- 3号防潮堤 (T.P.5.5m~6.0m)
- 〔入力津波高さT.P.4.2m(3号機取水口前)
T.P.4.0m(1,2号機取水口前)〕
- 外周防潮堤 (防護壁部)
- 廃棄物貯蔵庫周辺防潮堤
- 外海側(あこ越え)防潮堤

工事完了 (2020.8)

⑧火災防護対策工事

敷設されている非難燃ケーブルに対し、難燃ケーブルへの引替えや防火シートの施工等による防火措置を実施

工事完了 (2020.9)



⑨中央制御盤取替工事

保守性向上の観点から、中央制御盤全体を最新のデジタル式に取替え



(取替前)



(現在の状況)

工事完了 (2020.6)

工事計画認可済みの安全性向上対策工事の設備の据え付けや取替え等の本工事が完了しました

①緊急時対策所設置工事(1~4号機)

プラントに緊急事態が発生した際、事故の制圧・拡大防止を図る対策所を設置

運用開始
(2019.6)



②燃料取替用水タンク取替工事

耐震裕度を向上させるため、板厚を増した新タンクに取替え、竜巻飛来物対策の防護ネット・鋼板を設置

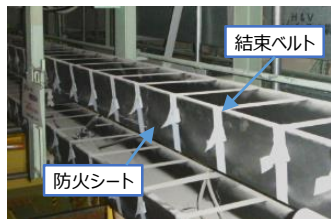
工事完了
(2020.6)



④火災防護対策工事

敷設されている非難燃ケーブルに対し、難燃ケーブルへの引替えや防火シートの施工等による防火措置を実施

1号機：工事完了
(2020.9)
2号機：工事完了
(2022.1)



③格納容器上部遮蔽設置工事

重大事故時の格納容器からのスカイシャインガンマ線を低減するため、格納容器上部外側にドーム状の遮蔽を設置

1号機：工事完了 (2020.5)
2号機：工事完了 (2021.3)



⑥中央制御盤取替工事

保守性向上の観点から、中央制御盤全体を最新のデジタル式に取替え



1号機：工事完了 (2020.6)
2号機：工事完了 (2020.10)

⑤海水取水設備移設工事(2号機のみ)

基準地震動の見直しを踏まえ、強固な地盤上に海水管を移設

工事完了
(2020.12)

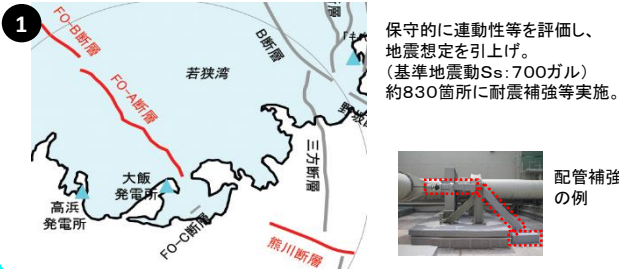


事故の発生・進展・拡大を防止する対策を何段階にも講じており、多重化多様化を図っています

自然現象から発電所を守る備え(事故発生防止)

地震

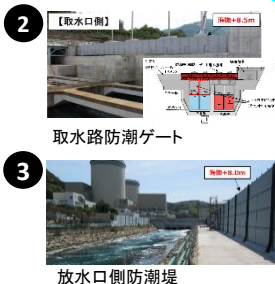
○発電所周辺の断層の運動性等について、詳細な調査を実施。



津波

○最大規模の津波を想定し、取水路防潮ゲート(T.P.+8.5m)、放水口側防潮堤(T.P.+8.0m)を設置。

<水位上昇側>(入力津波高さ)
・取水路防潮ゲート前面:T.P.+6.2m
・3、4号機海水ポンプ室前面:T.P.+2.9m
・放水路(奥):T.P.+6.7m
<水位下降側>(入力津波高さ)
・3、4号機海水ポンプ室前面:T.P.-2.4m



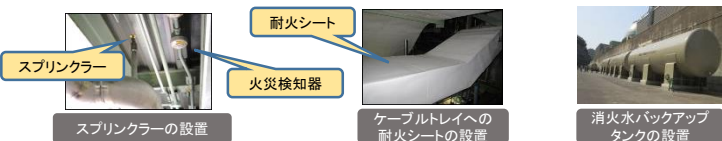
外部火災

○森林火災の延焼を防ぐため、発電所施設周辺の樹木を伐採し、幅18mの防火帯を確保



内部火災

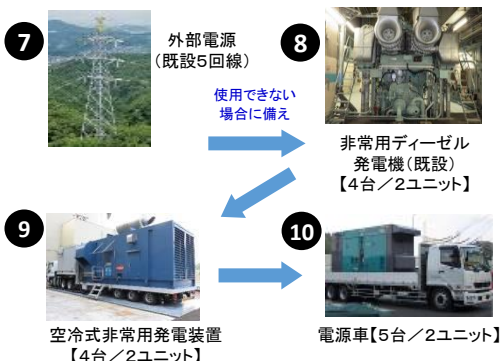
○火災の影響軽減の各防護対策を追加実施。
・ケーブル等に耐火シートを巻き付け。
・異なる種類の火災検知器やハロン消火設備に加え、スプリンクラー等を追加設置。



重大事故等対策(事故進展防止)

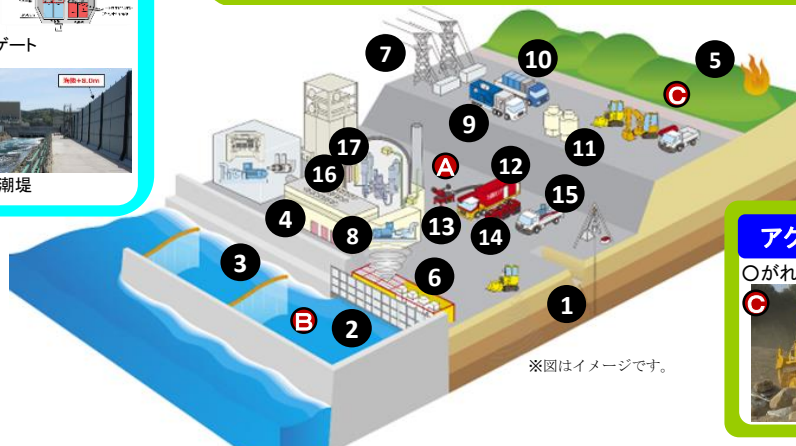
電源設備

○外部電源の強化や、所内電源を多重化・多様化



冷却機能の強化

○海水取水手段の多様化



アクセスルート確保

○がれき撤去用重機を配備



万一、重大事故が発生した場合に備え

重大事故等対策 (事故拡大防止)

放射性物質の放出抑制対策



竜巻

○飛来物から機器を守るために竜巻対策設備を設置※

※過去の日本最大風速(92m/秒)を上回る、風速100m/秒の竜巻が発生した場合に、鋼製材が飛来すると想定



格納容器の 水素爆発防止対策



事故の発生・進展・拡大を防止する対策を何段階にも講じており、多重化多様化を図っています

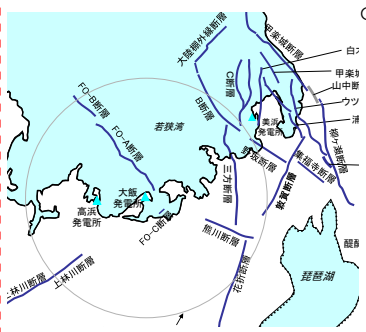
地震

○発電所周辺の断層の運動性等について、詳細な調査を実施。

保守的に運動性等を評価し、地震想定を引上げ。
(基準地震動Ss:856ガル)

必要箇所には、耐震補強等を実施。

1



津波

○海水ポンプ室及びその周辺にT.P.+8.0mの防護壁を設置し、敷地への津波の浸水を防止。また、海水ポンプの引き津波対策として、天端高さT.P.-2.35mの貯水堰を設置。

2

- <入力津波高さ(水位上昇側)>
3,4号機海水ポンプ室前面: T.P.+6.3m
- <入力津波高さ(水位下降側)>
3,4号機海水ポンプ室前面: T.P.-4.8m

外部火災

○森林火災の延焼を防ぐため、発電所施設周辺の樹木を伐採し、幅18mの防火帯を確保。

4



内部火災

○火災の影響軽減の各防護対策を追加実施。

- ・ケーブル等に耐火シートを巻き付け。
- ・異なる種類の火災検知器やハロン消火設備に加え、スプリンクラー等を追加設置。

3



電源設備

○外部電源の強化や、所内電源を多重化・多様化

6

外部電源 (既設5回線)

※1 使用できない場合に備え

7

非常用ディーゼル発電機 (既設) 【4台/2ユニット】

8

空冷式非常用発電装置 【4台/2ユニット】

9

電源車【5台/2ユニット】

冷却機能の強化

○海水取水手段の多様化

10

海水ポンプモーター予備品 【2台/2ユニット】

故障に備え

海水ポンプ (既設)

使用できない場合に備え

11

大容量ポンプ【2台/2ユニット】

※2

○蒸気発生器の冷却手段の多様化

・電動補助給水ポンプ (既設)

・タービン動補助給水ポンプ (既設)

使用できない場合に備え

12

中圧ポンプ【2台/2ユニット】 (当社の自主的な安全対策)

13

送水車【5台/2ユニット】

※3

○炉心の直接冷却手段の多様化

・非常用炉心冷却設備 (既設)

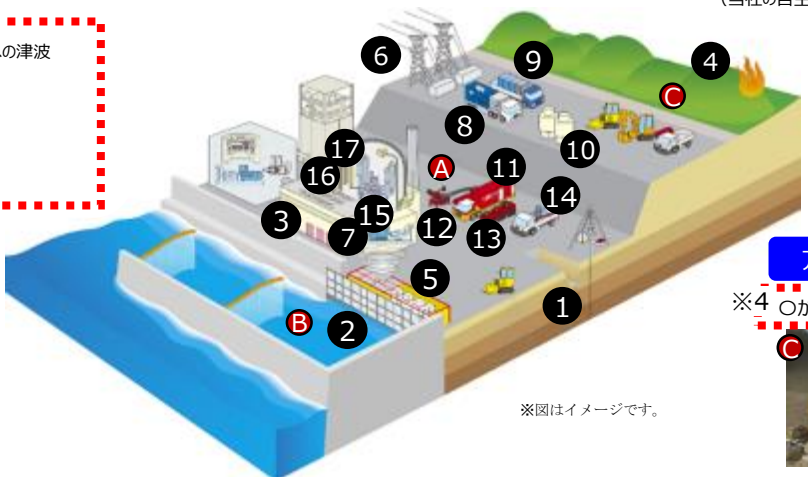
使用できない場合に備え

14

可搬式代替低圧注水ポンプ【5台/2ユニット】

15

恒設代替低圧注水ポンプ【2台/2ユニット】



アクセスルート確保

※4

○がれき撤去用重機を配備

C



放射性物質の放出抑制対策

A

○放水砲 (大気拡散抑制) 【3台/2ユニット】

B

○大容量ポンプ (放水砲専用) 【2台/2ユニット】

※2

○シルトフェンス (海洋拡散抑制)

竜巻

○飛来物から機器を守るため竜巻対策設備を設置

※

※: 過去の日本最大竜巻 (92m/秒) を上回る、風速100m/秒の竜巻が発生した場合に、鋼製材が飛来すると想定。

5

《上面》鋼鉄製の金網で飛来物のエネルギーを吸収

《側面》鋼板で貫通を阻止

格納容器の水素爆発防止対策

16

静的触媒式水素再結合装置 (PAR) 【5台/ユニット】

17

原子炉格納容器水素燃焼装置 (イグナイタ) 【14台/ユニット】

：前回再稼動(H24.7)後に実施、配備、増台等

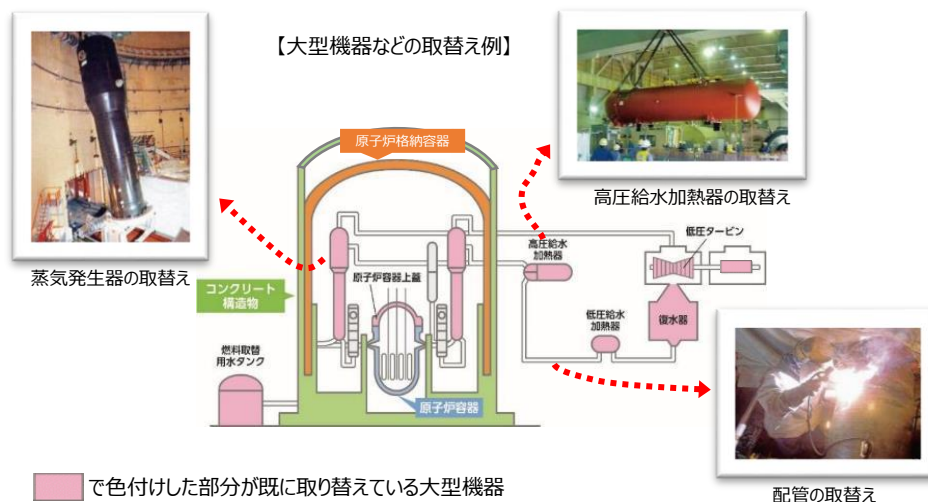
※1: 大飯支線(77kV)接続
※2: 予備2台
※3: 消防ポンプから変更
※4: 多種配備により瓦礫撤去機能強化

美浜発電所3号機、高浜発電所1,2号機は、60年までの運転期間延長について、原子力規制委員会から認可をうけ、安全対策工事を進めました。

大型機器やポンプ、配管など、取り替えられるものは積極的に新しいものに取り替えています。今後とも、予防保全のために計画的に新しいものに取り替え、設備や機器の安全性を確保していきます。

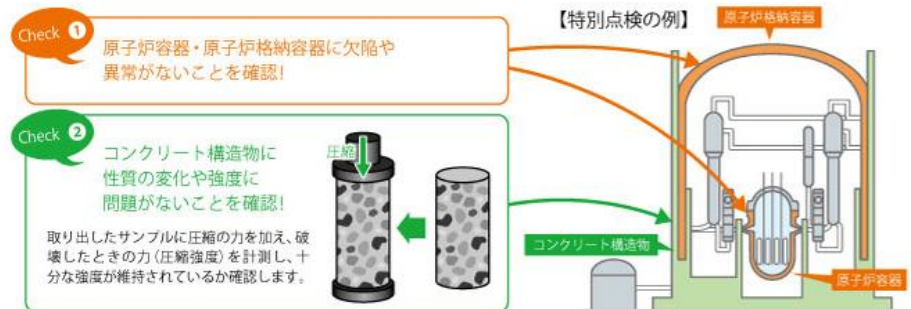
例えば、高浜1,2号機、美浜3号機では、トラブルを事前に防ぐために1993～1996年度には蒸気発生器を、2000～2006年度には高圧給水加熱器を、当時の最新のものに取り替え、発電所全体の安全性を高い水準に維持しています。

【大型機器などの取替え例】



取替えが難しい「原子炉容器」「原子炉格納容器」「コンクリート構造物」について、通常のメンテナンスに加え、運転開始から40年を迎える前に劣化の状況を詳細に把握する為の点検（特別点検）を行い、問題がないことを確認しています。

原子炉容器の特別点検では、1日24時間体制で約1カ月をかけ、目視での念入りな点検に加え、超音波や電流を使って「割れ」などの欠陥がないことを確認しました。さらに、原子炉格納容器に「塗装の剥がれ」や「腐食」がないことや、コンクリート構造物からサンプルを取り出し、性質の変化や強度についても問題がないことを確認しています。



日々の点検では、目視や触診で確認できる大きな変化だけではなく、赤外線診断や振動診断など、さまざまな診断技術を使って、発熱や振動など目に見えない小さな変化も察知し、異常の早期発見に努めています。加えて、運転開始後30年目を迎える前とその後10年ごとに、60年までの運転を想定して、設備や機器を部品レベルにまで分解し、劣化状況の評価を行うなど、60年までの運転を安全にできることを確認しています。

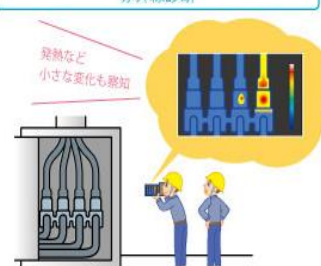
米国では、80年までの運転延長も認められています



- ✓ 米国では日本と同様に、最初の運転認可期間40年を満了後、更新できる制度があります。（ただし、米国は最長20年単位で繰り返し延長を申請できる）
- ✓ 米国では運転中の原子力発電所のうち、9割以上で60年までの運転期間延長が認可されており、さらに、80年までの運転期間延長も認可されています。

* 米国の運転認可期間が40年の根拠は、費用回収（採算性）と独占禁止法の観点によるもので、安全性によるものではありません。米国では、延長申請回数の制限はありません。

赤外線診断

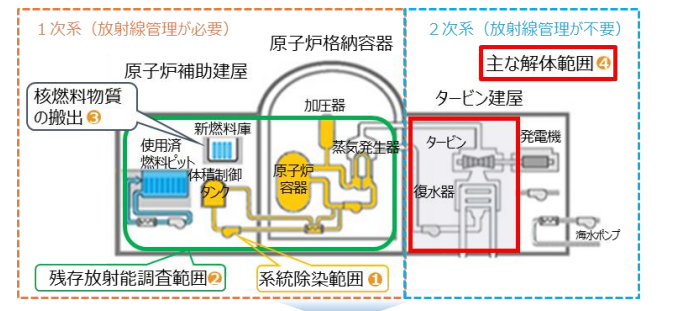


部品レベルにまで分解し、劣化の状況の評価



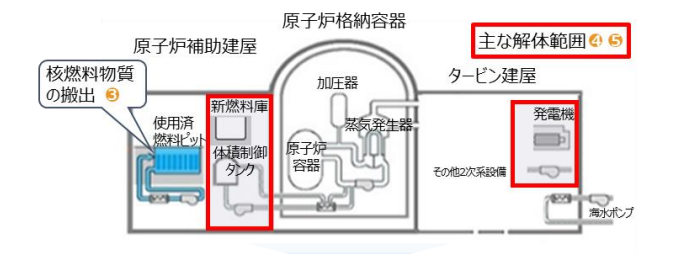
大きく4段階に分け、約30年かけて廃止措置を着実に実施いたします。

第1段階 解体準備 2017年度（認可後）～2021年度



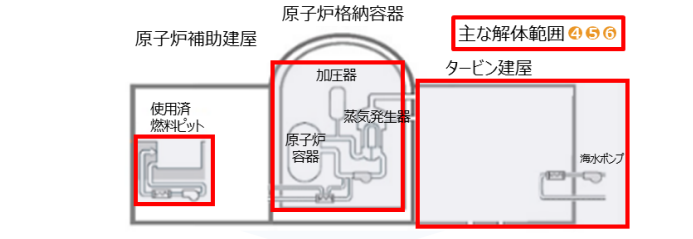
- 1 放射性物質の除去
- 2 残存放射能の調査
- 3 核燃料物質の搬出
- 4 2次系設備（放射性物質を含まない系統の設備）の解体撤去

第2段階 原子炉周辺設備解体撤去 2022年度～2035年度



- 5 原子炉周辺設備の解体撤去
- 6 原子炉領域の解体撤去

第3段階 原子炉領域解体撤去 2036年度～2041年度



- 7 建屋等の解体撤去

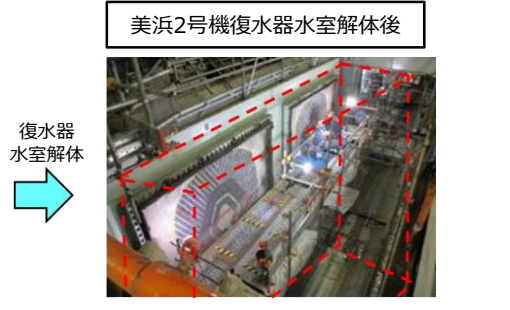
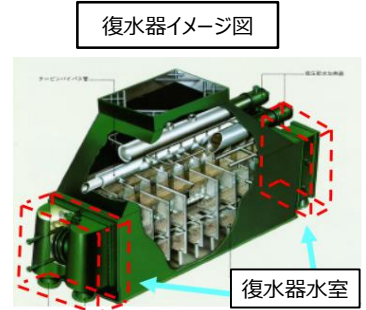
第4段階 建屋等解体撤去 2042年度～2045年度



【廃止措置の基本方針（概要）】

- 安全の確保を最優先に、廃止措置期間中の保安のために必要な機能を維持管理しつつ着実に進める。
- 周辺公衆および放射線業務従事者の被ばく線量を低減するよう、効果的な除染技術、遠隔装置の活用等を講じた解体撤去の手順および工法を策定し実施する。
- 廃止措置の全体工程（約30年間）を4段階に区分し、段階的に進める。

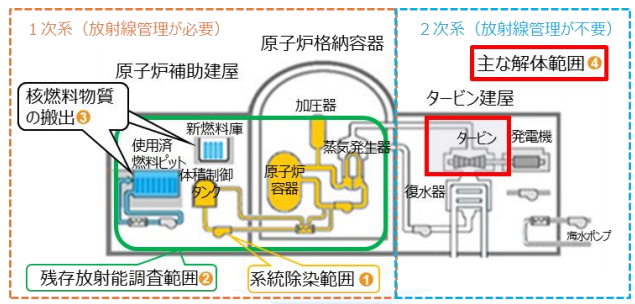
- 1 配管および機器等の内面に付着した放射性物質を除去するため、放射性物質を含む系統に薬品を注入し、1サイクルあたり数日間循環する作業を数サイクル実施する系統除染を行うことによって、今後の機器解体時の作業環境改善（作業員の被ばく量低減等）を図ることができました。
- 2 作業員等の被ばく低減を考慮した解体廃棄物の合理的な処理・処分方法を決めるため、残存放射能の調査として原子炉容器内および原子炉容器外の放射能分布状況を調査します。具体的には、放射能測定装置、コンクリートの試料採取装置、遠隔操作装置を使って試料を採取し、元素の分析、放射能測定等を行い、放射能の量を評価し、汚染分布図を作成しました。
- 3 新燃料、使用済燃料は、搬出するまでの期間、発電所の燃料貯蔵設備で安全に管理し貯蔵します。
新燃料：2020年度から加工施設への搬出を開始しています。
使用済燃料：国の政策に基づき、従来より、再び燃料として使えるようにするため、再処理工場に搬出することとしています。第2段階が終了する2035年度までに、再処理工場または中間貯蔵施設等へ搬出する計画です。
- 4 タービン建屋内、屋外の設備を解体します。現在は、建屋内の機器の解体撤去を実施中です。
- 5 原子炉補助建屋、原子炉格納容器内の設備（新燃料庫、使用済燃料ピット、蒸気発生器等）を解体します。
- 6 原子炉容器、炉内構造物を解体します。
- 7 原子炉補助建屋、原子炉格納容器を解体します。
- 8 解体に伴い発生する放射性廃棄物を処理処分します。



美浜2号機の2次系設備の解体状況の例

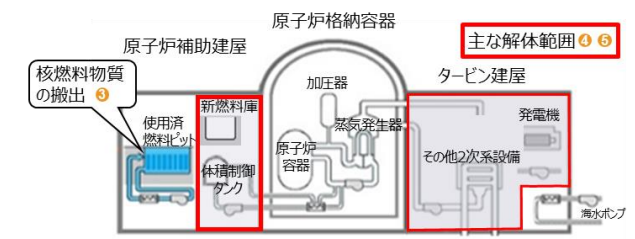
大きく4段階に分け、約30年かけて廃止措置を着実に実施いたします。

第1段階 解体準備 2019年度（認可後）～2026年度



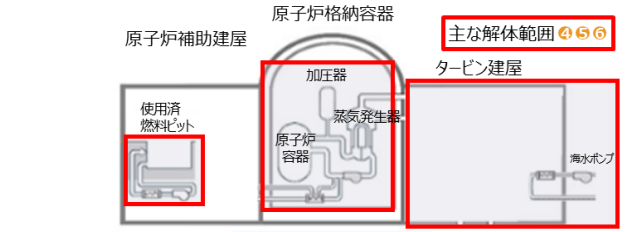
- 1 放射性物質の除去
- 2 残存放射能の調査
- 3 核燃料物質の搬出
- 4 2次系設備（放射性物質を含まない系統の設備）の解体撤去

第2段階 原子炉周辺設備解体撤去 2027年度～2037年度



- 5 原子炉周辺設備の解体撤去
- 6 原子炉領域の解体撤去

第3段階 原子炉領域解体撤去 2038年度～2044年度



第4段階 建屋等解体撤去 2045年度～2048年度

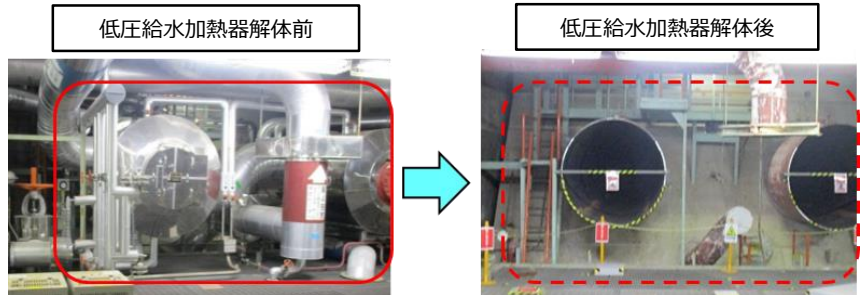


- 7 建屋等の解体撤去

【廃止措置の基本方針（概要）】

- 安全の確保を最優先に、廃止措置期間中の保安のために必要な機能を維持管理しつつ着実に進める。
- 周辺公衆および放射線業務従事者の被ばく線量を低減するよう、効果的な除染技術・遠隔装置の活用等を講じた解体撤去の手順および工法を策定し実施する。
- 廃止措置の全体工程（約30年間）を4段階に区分し、段階的に進める。

- 1 配管および機器等の内面に付着した放射性物質を除去するため、放射性物質を含む系統に薬品を注入し、1サイクルあたり数日間循環する作業を数サイクル実施する系統除染を行うことによって、今後の機器解体時の作業環境改善（作業員の被ばく量低減等）を図ることができました。
- 2 作業員等の被ばく低減を考慮した解体廃棄物の合理的な処理・処分方法を定めるため、残存放射能の調査として原子炉容器内および原子炉容器外の放射能分布状況を調査します。具体的には、放射能測定装置、コンクリートの試料採取装置、遠隔操作装置を使って試料を採取し、元素の分析、放射能測定等を行い、放射能の量を評価し、汚染分布図を作成します。
- 3 新燃料、使用済燃料は、搬出するまでの期間、発電所の燃料貯蔵設備で安全に管理し貯蔵します。
新燃料：2020年度から大飯3,4号機の燃料貯蔵設備へ輸送を開始しています。
使用済燃料：国の政策に基づき、従来より、再び燃料として使えるようにするため、再処理工場に搬出することとしています。第2段階が終了する2037年度までに、再処理工場または中間貯蔵施設等へ搬出する計画です。
- 4 タービン建屋内、屋外の設備を解体します。現在は、建屋内の機器の解体撤去を実施中です。
- 5 原子炉補助建屋、原子炉格納容器内の設備（新燃料庫、使用済燃料ピット、蒸気発生器等）を解体します。
- 6 原子炉容器、炉内構造物を解体します。
- 7 原子炉補助建屋、原子炉格納容器を解体します。
- 8 解体に伴い発生する放射性廃棄物を処理処分します。



大飯2号機の2次系設備の解体状況の例

いかなる状況下にあっても発電所で万全の対応をとるために、多くの要員がいつでも迅速に駆けつけられるよう体制を強化しています。また、安全対策設備の整備だけでなく、それらを実際に確実に使いこなすことができるよう、万が一の事態に備えた訓練を、協力会社の方々と一丸になって徹底的に取り組んでいます。

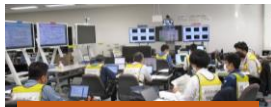
事故を収束する訓練

総合防災訓練

発電所内ですべての電源を失い、原子炉を冷却することができなくなるなどの重大事故を想定し、原子力緊急時対策本部を設置して対応するなど、事態を安全に収束できるよう原子力総合防災訓練を実施しています。



原子力緊急時対策本部訓練



ERC※連携訓練
(ERCとTV会議による情報共有)

※緊急時に原子力規制庁に設置される緊急時対応センター



ヘリによる資機材運搬訓練



要員参集訓練



遠隔操作ロボット・無線ヘリ(ドローン)の操作訓練

電源供給訓練

送電線からの電力供給や非常用ディーゼル発電機が使用できない場合を想定し、電源車などの接続・起動訓練を実施しています。また、夜間の訓練も実施しています。



夜間における
接続・起動訓練

電源を失った場合の運転操作訓練

発電所内ですべての電源を失った事態を想定し、運転員は厳しい状況の中、落ち着いて事態を安全に収束できるよう訓練を実施しています。



すべての電源を失った事態
を想定したシミュレーターに
よる対応訓練

給水訓練

原子炉や使用済燃料プールを冷却できない事態を想定し、可搬式の注水ポンプや大容量ポンプなどを使用し、海水などを用いて原子炉等を冷却し続けるための給水訓練を実施しています。



放射線防護服やマスクを着用した悪条件下
を想定した訓練



可搬式代替低圧注水ポンプ設置訓練



原子炉に冷却水を注入するための
ポンプの設置訓練



大容量ポンプ設置訓練

緊急時環境モニタリング訓練

発電所敷地内および敷地境界付近について、モニタリングカーによる空間放射線量率および空气中ヨウ素濃度の測定を実施しています。



緊急時環境モニタリング訓練の様子



被災者支援のための各種取り組み

発電所周辺に居住されている住民の避難等に対して、発災事業者である当社としても最大限の被災者支援活動を行います。

避難時の移動支援

要支援者の方を始め、避難に必要な輸送手段（バス、福祉車両、ヘリコプター、船舶）を、できる限り提供します。



福祉車両



船舶

避難時の支援

当社から、避難退域時（放射性物質の付着）検査要員を派遣し、住民のみなさまに迅速に避難いただくよう協力します。

また、住民避難時における感染症対策資機材（サーマルカメラなど）の提供も実施しています。



住民の避難退域時
検査訓練



車両の避難退域時検査訓練



住民避難訓練におけるサーマルカメラでの検温

生活支援物資等の支援

災害時に福井県、京都府及び関係市町が備蓄する生活物資が不足する場合に備え、原子力事業本部及び原子力発電所に備蓄している食料、生活物資等を支援する備蓄体制を整備しています。さらに、バックアップとして当社本店・支社および近隣の事業所に備蓄している生活物資についてできる限り支援します。

生活物資の備蓄状況

食料品	59,600食
飲料水	14,000リットル
毛布	1,300枚

災害時における物資の輸送に関する協定等の締結状況

協定の種類	内容	締結民間企業等
非常災害時における資機材等の輸送用車両の優先提供に関する協定	輸送車両の優先利用等	関西圏域の民間業者

重機による瓦礫撤去訓練

津波等で発電所内に瓦礫が散乱した事を想定し、配備した重機で瓦礫を撤去し、人や車の通路を確保するための訓練を実施しています。



瓦礫を撤去する
ドーザーショベル
を使った訓練

防災訓練の実施結果



美浜



高浜



大浜

原子力災害対策
充実にに向けた考え方



障害物・瓦礫の撤去