

県内原子力発電所の運転計画について (令和5年度)

安全協定に基づき、日本原子力発電株式会社および関西電力株式会社から連絡を受けた原子力発電所の令和5年度の運転計画は以下のとおりである。

1. 運転計画の概要 (図-1参照)

高浜発電所1、2号機(1号機は平成23年1月、2号機は平成23年11月から停止中)は、特定重大事故等対処施設の工事完了後、1号機は6月上旬、2号機は7月中旬に発電を再開する予定である。

これら2基を含む県内の原子力発電所(8基、出力合計773.8万kW)の令和5年度の設備利用率(計画値)は約68%^{※1}である。

なお、運転計画が未定の発電所を除いた7基^{※2}の設備利用率(計画値)は約78%である。

今年度定期検査を開始する予定の5基の発電停止期間(計画値)は、平均で約2.7ヶ月である。

※1:設備利用率の算定にあたっては、事故・故障等による想定損失率(4%)を見込んでいる。

※2:新規制基準適合性審査中の敦賀発電所2号機を除いた、美浜発電所3号機、大飯発電所3、4号機、高浜発電所1~4号機

2. 主な増設改造工事計画の概要 (表-2、図-2~5参照)

①日本原子力発電株式会社

新規制基準対応工事の完了時期は未定としている。

②関西電力株式会社

- 美浜発電所3号機では、余熱除去システムの機能の一つである低圧注入系の信頼性向上の観点から、プラント起動時に化学体積制御系を用いた一次冷却材システムの圧力調整が実施できるよう、当該システムの抽出水オリフィスを口径の大きいものに取り替える。(高浜発電所3、4号機で実施済、高浜発電所1、2号機は取替計画中)
- 高浜発電所4号機では、事故時の過酷な環境下で機能要求のある原子炉格納容器内の放射線監視装置に接続されているケーブルが通る原子炉格納容器の電気配線貫通部(2箇所)について、信頼性向上の観点から、最新型式のモジュラー型の電気配線貫通部に取り替える。(美浜発電所3号機で実施済、高浜発電

所 3 号機は取替計画中)

- ・ 高浜発電所 3、4 号機では、信頼性向上の観点から、経年劣化の傾向にある海水淡水化装置を取り替える。(大飯 3、4 号機で取替工事中)
- ・ 火災防護に係る審査基準の改正に伴い、火災感知器を消防法の設置要件に基づき設置する必要があることから、バックフィット対応として、令和元年度より各プラントにおいて火災感知器を追加設置しており、今年度も引き続き実施予定である。

3. 原子炉設置変更許可申請計画 (表-1、図-6、7 参照)

原子炉等規制法に基づく「原子炉設置変更許可申請」として、表-1 に示すものが計画されている。

表-1 原子炉設置変更許可申請計画

発電所名	対象号機	申請概要
高浜 発電所	3、4 号機	○蒸気発生器の取替 (蒸気発生器保管庫の設置を含む)
	1～4 号機 共用	○保修点検建屋の設置

4. 燃料輸送計画の概要

本年度は、新燃料集合体および使用済燃料集合体の輸送の計画はない。

5. 低レベル放射性固体廃棄物輸送計画の概要 (表-3 参照)

①日本原子力発電株式会社

本年度は、低レベル放射性固体廃棄物の輸送の計画はない。

②関西電力株式会社

美浜発電所、大飯発電所および高浜発電所から、合計 6,192 本の低レベル放射性固体廃棄物の輸送が計画されている。

問い合わせ先 (担当: 齋藤)
内線 2354・直通 0776(20)0314

図－1 令和5年度（2023年度）運転計画概要図

	運 転 概 要 図												令 和 5 年 度	
	(R5) 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	(R6) 1月	2月	3月	時間稼働率	設備利用率 ^{※1}
敦賀2号機	(H23. 8. 29～) 第18回 未定 ^{※2}												未定	未定
美浜3号機								第27回定期検査					76%	76%
大飯3号機												第20回定期検査	86%	85%
大飯4号機						第19回定期検査							82%	81%
高浜1号機	(H23. 1. 10～) 第27回定期検査												83%	83%
高浜2号機	(H23. 11. 25～) 第27回定期検査												71%	72%
高浜3号機							第26回定期検査						78%	79%
高浜4号機									第25回定期検査				71%	71%
											県内平均 ^{※3}	68%	68%	

凡例：
運転期間 運転停止期間
 注：運転期間は、調整運転を含む

※1：設備利用率の算定にあたっては、事故・故障等による想定損失率(4%)を見込んでいる。
 ※2：新規制基準適合性審査中により、定期検査の終了時期は未定である。
 ※3：県内平均の時間稼働率および設備利用率は、「未定」を「0%」として算出している。

表－２ 主要設備の増設改造工事実績

<凡例> ◎：今年度予定 ○：前年度から工事中 ●：実施済（年度） △：工事計画あり ー：工事計画なし

(1) 主要設備の増改造工事

・日本原子力発電株式会社
なし

・関西電力株式会社

工 事 件 名	美浜発電所	大飯発電所		高浜発電所				工 事 概 要
	3号機	3号機	4号機	1号機	2号機	3号機	4号機	
充てん配管一列 撤去工事	● (R3)	● (H21)	● (H22)	●※1 (R2)	○	● (H21)	● (H20)	国内外PWRプラントにおける高サイクル熱疲労割れ事象（温度ゆらぎによる熱疲労※2）を踏まえ、2系列ある充てん配管のうち、使用していない系列の充てん配管、隔離弁などを撤去する。
抽出水オリフィス 取替工事	◎	ー	ー	△	△	● (R4)	● (R2)	余熱除去システムの信頼性向上の観点から、プラント起動時に化学体積制御システムを用いた一次冷却材システムの圧力調整が実施できるよう、当該システムの抽出水オリフィスを口径の大きいものに取り替える。
電気ペネトレーション 改良工事	● (R4)	ー	ー	ー	ー	△	◎	事故時の過酷な環境下で機能要求のある原子炉格納容器内の放射線監視装置に接続されているケーブルが通る原子炉格納容器の電気配線貫通部（2箇所）について、信頼性向上の観点から、最新型式のモジュラー型の電気配線貫通部に取り替える。
海水淡水化装置取替工事	ー	○		ー	ー	◎		信頼性向上の観点から、経年劣化の傾向にある海水淡水化装置を取り替える。 なお、プラント運営に必要となる淡水の安定供給の観点から、造水能力を向上させたものに取り替える。（大飯3、4号機）

※1：使用前検査は未実施

※2：使用していない系列の充てん配管において、隔離弁のシートリークにより漏れ出た低温水（滞留した水）が高温水側に流入し、高温水と低温水の境界が変動することにより熱疲労が発生する可能性がある

<凡例> ◎：今年度予定 ○：前年度から工事中 ●：実施済（年度） △：工事計画あり ー：工事計画なし

(2) 耐震裕度向上工事

・日本原子力発電株式会社

工 事 件 名	敦賀発電所	工 事 概 要
	2号機	
耐震裕度向上工事 (代替放水路設置工事)	○	2号機放水路について、浦底断層を回避するルートに変更するための工事を行う。

(3) 新規制基準等対応工事

・日本原子力発電株式会社

工 事 件 名	敦賀発電所	工 事 概 要
	2号機	
新規制基準等対応工事	○	福島第一原子力発電所事故を踏まえ、空冷式非常用発電装置、防潮堤等の設置を行う。

・関西電力株式会社

工 事 件 名	美浜発電所	大飯発電所		高浜発電所				工 事 概 要
	3号機	3号機	4号機	1号機	2号機	3号機	4号機	
特定重大事故等対処施設 設置工事	● (R4)	● (R4)	● (R4)	○	○	● (R2)	● (R2)	原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより炉心の著しい損傷が発生するおそれがある場合又は炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器の破損による発電所外への放射性物質の異常な水準の放出を抑制するために必要な特定重大事故等対処施設を設置する。

<凡例> ◎：今年度予定 ○：前年度から工事中 ●：実施済（年度） △：工事計画あり ー：工事計画なし

工 事 件 名	美浜発電所	大飯発電所		高浜発電所				工 事 概 要
	3号機	3号機	4号機	1号機	2号機	3号機	4号機	
所内常設直流電源設備（3系統目）設置工事	● (R4)	● (R4)	● (R4)	○	○	● (R2)	● (R2)	負荷切り離しを行わずに8時間、その後、必要な負荷以外を切り離して残り16時間の合計24時間にわたり、重大事故等の対応に必要な設備に電気の供給を行うことが可能であるもう1系統の特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）を整備する。
火災感知器追加設置工事	○	○	○	○	○	○	○	「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」の改正に伴い、新規基準において要求された火災感知器についても消防法の設置要件に基づき設置する必要があることから、火災感知器を追加設置する。

表－3 低レベル放射性固体廃棄物輸送計画

・日本原子力発電株式会社
今年度の輸送予定なし

・関西電力株式会社

発電所	輸送本数	輸送先	輸送時期
美浜発電所	1, 080本	日本原燃(株)六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センター	第4四半期
大飯発電所	2, 112本		第3四半期
高浜発電所	1, 520本		第2四半期
	1, 480本		第4四半期

注) 輸送本数、時期は変更することがある。

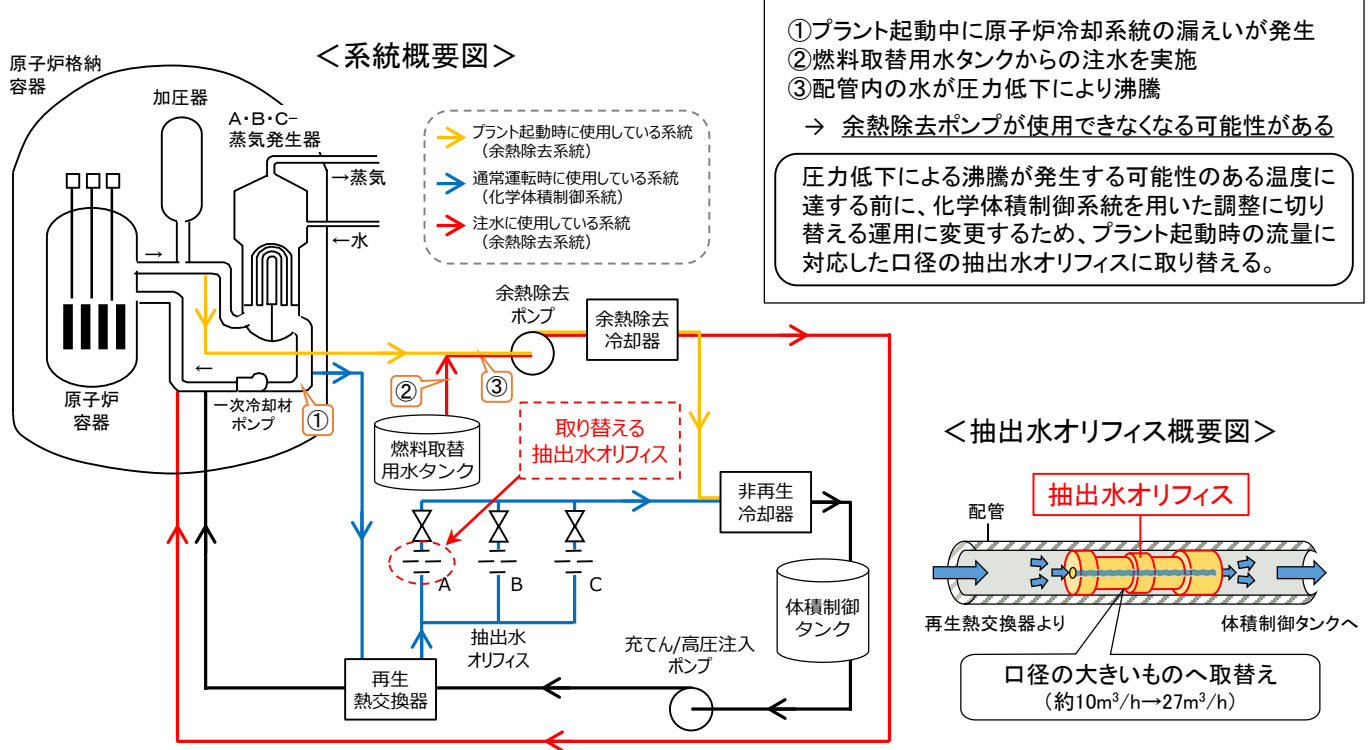
図-2 美浜発電所3号機 抽出水オリフィス取替工事

工事目的

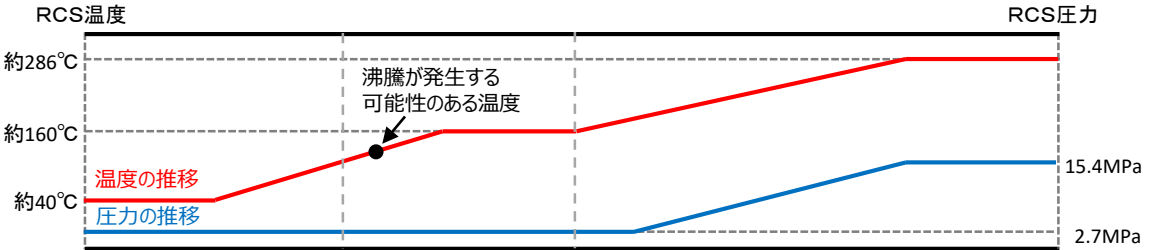
余熱除去システムの機能の一つである低圧注入系の信頼性向上の観点から、プラント起動時に化学体積制御系を用いた一次冷却材系統の圧力調整が実施できるよう、当該系統の抽出水オリフィスを口径の大きいものに取り替える。

- ※1: 米国原子力規制委員会が米国事業者に対し、「蒸気ボイドによる余熱除去ポンプ機能喪失問題」を通知したことを受け、国内においても原子力規制委員会および事業者が議論し、対策を講じる必要があると評価された。
- ※2: 現在、プラント起動時には余熱除去システムを用いて原子炉冷却系統(RCS)の圧力および温度の調整を実施しているが、この時にRCSの漏えいが発生した場合、非常用炉心冷却装置の作動に伴い燃料取替用水タンクからの注水となるため、余熱除去系統の圧力が低下することから、高温の状態では当該系統内の水が沸騰し、余熱除去ポンプが使用できなくなる可能性がある。
- ※3: 圧力低下による沸騰が発生する可能性のある温度に達する前に、化学体積制御システムを用いた圧力調整に切り替える運用に変更する。

工事概要



<プラント起動時の原子炉冷却系統(RCS)の温度と圧力の推移>



現運用	余熱除去システムで圧力を調整 (2系統のうち、1系統を使用)	加圧器で圧力を調整
新運用	余熱除去システムで圧力を調整	化学体積制御システムで圧力を調整
		加圧器で圧力を調整

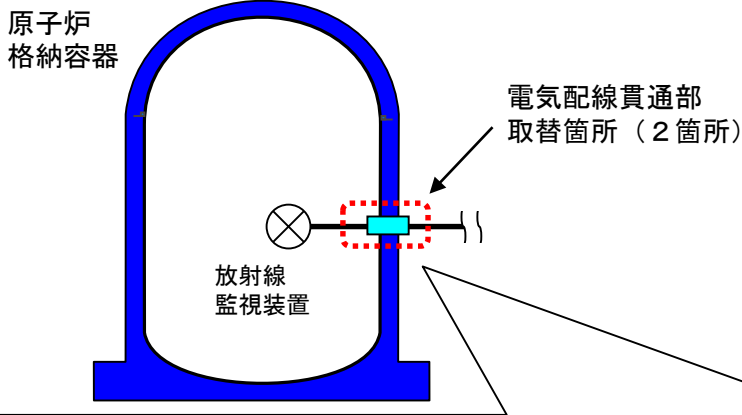
圧力低下による沸騰が発生する可能性のある温度に達する前に、化学体積制御システムを用いた調整に切り替え、余熱除去システムを早期に隔離

図-3 高浜発電所4号機 電気ペネトレーション改良工事

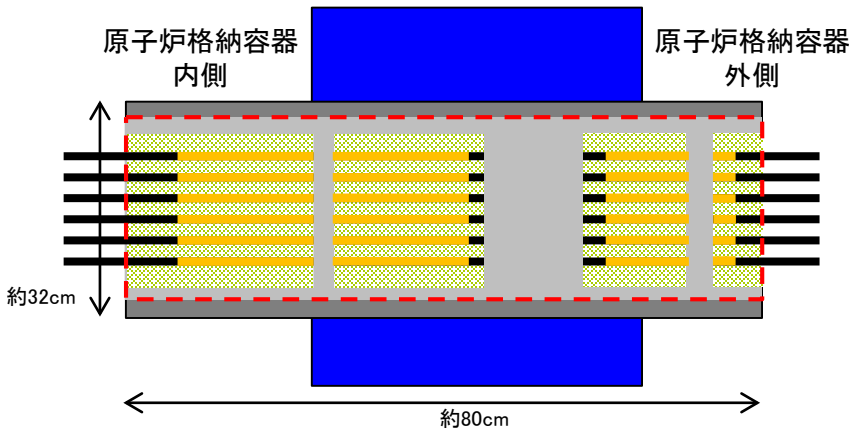
工事概要

事故時の過酷な環境下で機能要求のある原子炉格納容器内の放射線監視装置に接続されているケーブルが通る原子炉格納容器の電気配線貫通部（2箇所）について、信頼性向上の観点から、最新型式のモジュラー型の電気配線貫通部に取り替える。

工事概要



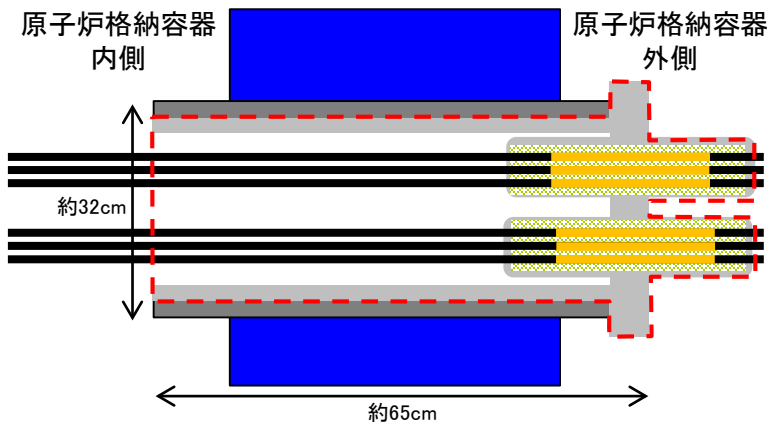
<取替前> キャニスター型：電気配線を一つにまとめて貫通



- : 電気配線(被覆あり)
- : 電気配線(銅線部)
- : 樹脂充てん箇所

キャニスター型
電気配線貫通部

<取替後> モジュラー型：電気配線を分割して貫通



モジュラー型
電気配線貫通部

取替前に比べ、より過酷な環境下でも貫通部の電氣的機能(絶縁性能等)が維持できることを確認された型式

図-4 高浜発電所3、4号機 海水淡水化装置取替工事

工事目的

信頼性向上の観点から、経年劣化の傾向にある海水淡水化装置を取り替える。

工事概要

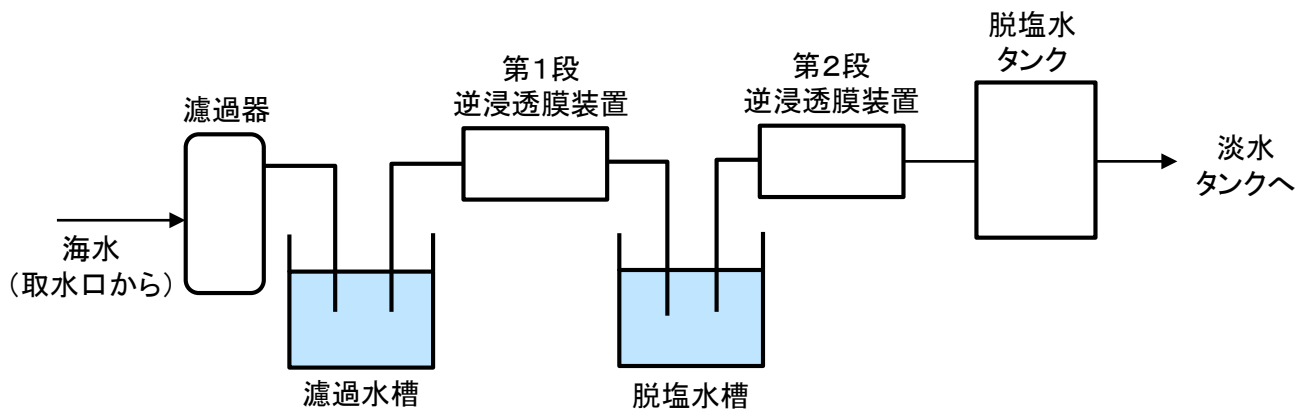
既設の海水淡水化装置^{※1}2,000m³/日(1,000m³×2台)を、約1,500m³/日(約1,500m³×1台)の仕様に取り替える。

<設備仕様>

	CおよびD号機	E号機【既設】	RO【既設】	【新設】
生産能力 【m ³ /d】	1,000	1,300	500	1,500
台数 【台】	2	1	1	1
運用開始 時期	2003年4月～ (現在、使用停止中)	2010年11月～	2021年10月～	2025年4月～ (予定)
	取替対象 (撤去)			A及びB号機は、2013年3月に撤去済み

<新設する海水淡水化装置(逆浸透膜^{※2}式)系統図>

(海水を逆浸透膜に通すことにより淡水(真水)を精製する設備)



※1: 海水から淡水を生産する装置で、消火水系統や純水系統および飲料水等の水源として淡水タンクへ生産水(淡水)を供給する

※2: 水を通しイオンや塩類など水以外の不純物は透過しない性質を持つ濾過膜のこと

図-5 火災感知器追加設置工事

工事目的

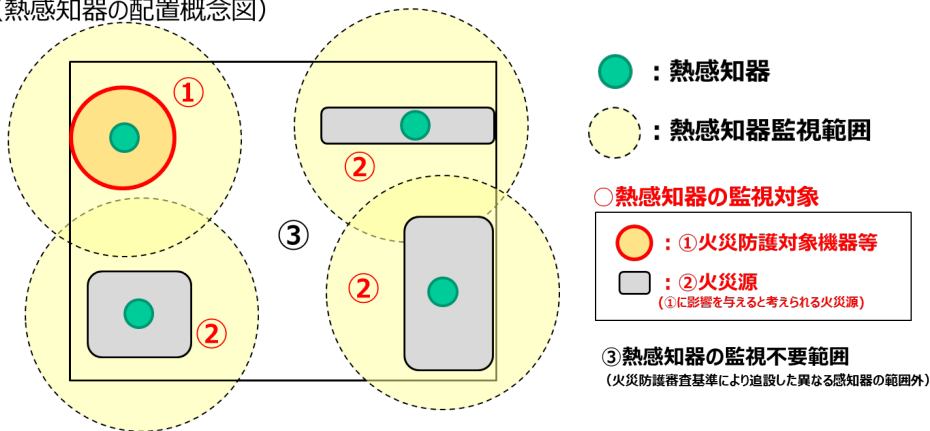
火災防護に係る審査基準の改正に伴い、火災感知器を消防法の設置要件に基づき設置する必要があることから、バックフィット対応として、令和元年度より各プラントにおいて火災感知器を追加設置しており、今年度も引き続き実施予定である。

工事概要

<現状の設計>

原子炉安全のための火災防護対象機器や火災源を対象に熱感知器等を追加で設置

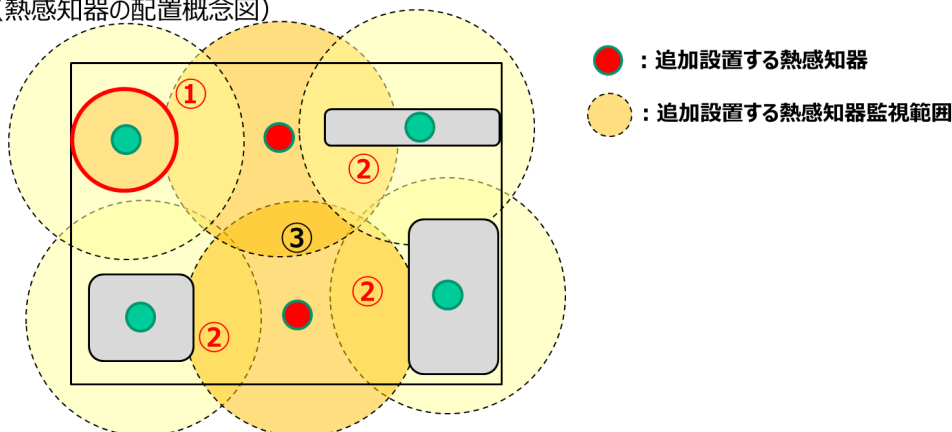
(熱感知器の配置概念図)



新規制基準で設置。消防法は従来より設置済みの煙感知器により適合。

<審査基準改正後の設計>

(熱感知器の配置概念図)



<火災感知器の追加設置の数量>

プラント (共用含)	新規制基準 施行前	新規制基準 による追加	今回のバックフィット要求 による追加*
高浜 3、4 号機	約600個/プラント	約600個/プラント	約1,850個/プラント
大飯 3、4 号機	約500個/プラント	約750個/プラント	約1,950個/プラント
高浜 1、2 号機	約650個/プラント	約600個/プラント	約1,050個/プラント
美浜 3 号機	約700個/プラント	約920個/プラント	約800個/プラント

※今後の調査によって変動する可能性がある

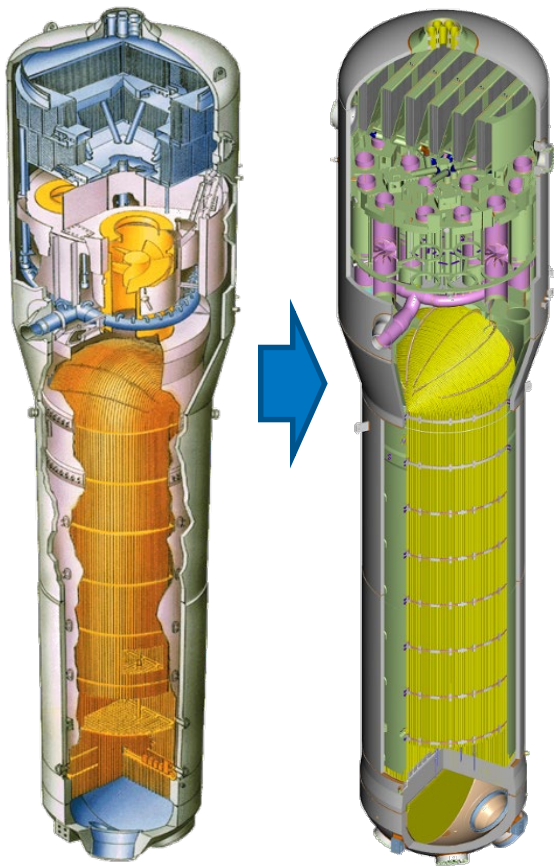
図-6-1 高浜発電所3、4号機 蒸気発生器取替計画

工事目的

蒸気発生器伝熱管の応力腐食割れ、および伝熱管の外面減肉（経年的に蓄積した伝熱管外面のスケールに起因）を踏まえ、長期的な信頼性を確保するという観点から、蒸気発生器を取り替える。

また、蒸気発生器の取替えに伴い、旧蒸気発生器等を保管するための保管庫を新設する。

工事概要（蒸気発生器）



51F型(現行)

54F-II型

①伝熱管材質の変更

耐食性に優れたインコネル690合金製の伝熱管を採用し、伝熱管に対する応力腐食割れ感受性の低減を図る。

②振止め金具の改良

振止め金具の組数を2本組から3本組にして、伝熱管U字部にかかる外周部の支持点を増やすことにより伝熱管に対する耐流動振動性の向上を図る。

(その他、給水内管へのスプレイチューブの採用や改良型湿分分離器の採用などの改良も実施予定)

【工事計画】

高浜3号機 令和8年6月～令和8年10月（第28回定検）

高浜4号機 令和8年10月～令和9年2月（第27回定検）

図-6-2 高浜発電所3、4号機 蒸気発生器取替計画

工事概要（蒸気発生器保管庫）

【保管対象物】

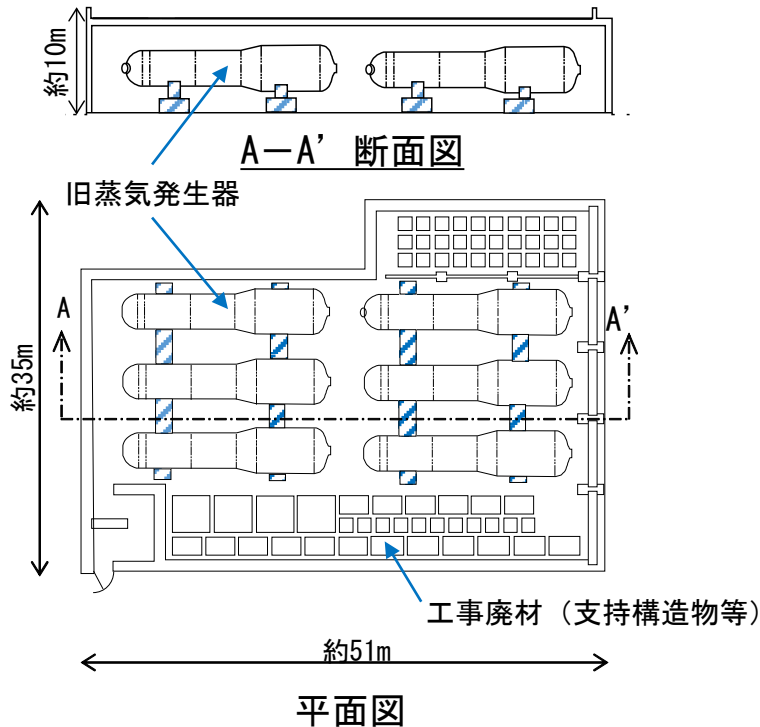
- ・ 高浜発電所3、4号機の蒸気発生器
- ・ 工事廃材（支持構造物他）

蒸気発生器保管庫設置予定地



蒸気発生器保管庫および保管状況概略図（案）

※現在、詳細検討を進めており、数値等は変更することがある。



【工事計画】

令和6年10月～令和8年3月

図-7 高浜発電所 保守点検建屋設置計画

工事目的

従来、1次系大型機器等の点検作業は、燃料取扱建屋において実施してきたが、新規規制基準対応にて燃料取扱建屋に設置した新しい設備により作業可能エリアが狭隘化した。

このため、今後の設備保全と作業安全に万全を期すために、大型機器の点検等のエリア確保に向け、保守点検建屋を新設する。

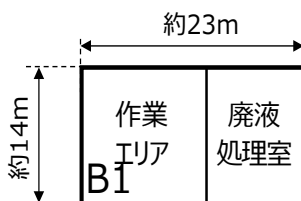
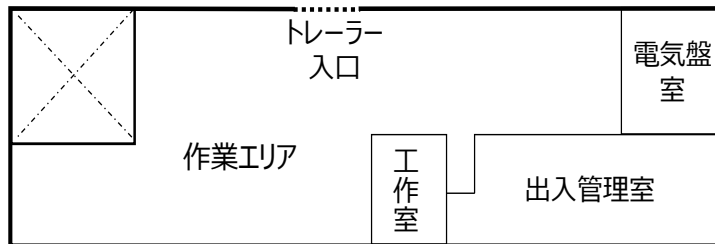
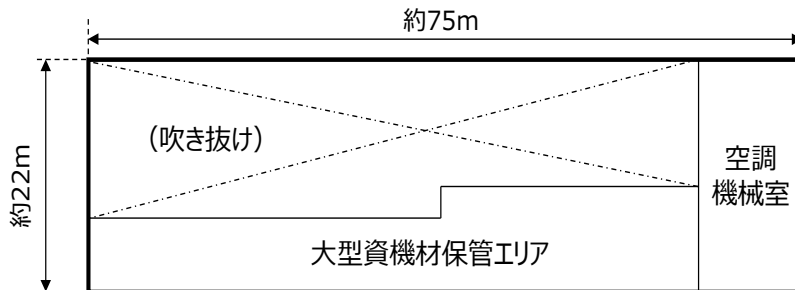
工事概要

	保守点検建屋(1~4号機共用)
建屋規模 <建屋面積>	縦 約22m 横 約75m 高さ 約20m(2階建) <約1,650㎡>
構造	鉄骨造(一部鉄筋コンクリート)

保守点検建屋設置予定地



保守点検建屋概略図 平面図(案)



作業エリアにて、1次系大型機器の点検作業等(1次冷却材ポンプモータ点検、1次冷却材ポンプインターナル除染等)を実施。また、一部スペースを資機材置き場等として利用。

【工事計画】

令和6年10月～令和9年1月