

原子力発電所の2023年度年間保守運営計画について

2023年4月4日
 関西電力株式会社

当社は、2023年度の原子力発電所年間保守運営計画を策定し、安全協定に基づき福井県、立地町等に提出しましたのでお知らせします。

<年間保守運営計画内容について>

1. 運転計画の概要

(1) 運転計画【表-1参照】

運転計画に基づく当社原子力発電所の総発電電力量は、約453億kWh（時間稼働率^{※1}：約78.1%、設備利用率^{※2}：約78.4%）となる計画です。

※1：1年間の暦日時間数（366日×24時間）に対し、実際に発電した時間数の割合。

※2：定格電気出力で1年間運転した場合の発電電力量に対し、実際に発電した電力量の割合。定格熱出力一定運転による発電電力量増加分を含む値。

(2) 定期検査計画【表-1参照】

2023年度に定期検査を開始するプラントは、美浜発電所3号機、高浜発電所3、4号機、大飯発電所3、4号機の5プラントを計画しています。

(3) 新燃料取替計画【表-2参照】

2023年度に定期検査を予定しているプラントで、計392体（MOX燃料16体含む）を新燃料に取り替える計画です。

2. 原子炉設置変更許可申請計画【図1～3参照】

2023年度に、以下のとおり原子炉設置変更許可申請を予定しています。

区分	件名	申請予定日
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含む)	申請了承受領後
高浜発電所 1～4号機共用	保守点検建屋の設置	申請了承受領後

3. 主要設備の増設および改造工事計画の概要【表－3 参照】

(1) 美浜発電所3号機 抽出水オリフィス取替工事

余熱除去系統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統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ます。

(2) 高浜発電所4号機 電気配線貫通部改良工事

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ます。

(3) 高浜発電所3、4号機 海水淡水化装置取替工事

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ます。

(4) 火災感知器追加設置工事

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、2019年度から各プラントにおいて火災感知器を追加設置しており、2023年度も引き続き実施します。

その他の主な工事計画については、表－3を参照ください。

4. 新燃料輸送計画の概要

現在、2023年度に新たに予定している新燃料輸送計画はありません。

5. 使用済燃料輸送計画の概要

現在、2023年度に新たに予定している使用済燃料輸送計画はありません。

6. 低レベル放射性廃棄物輸送計画の概要【表－4 参照】

2023年度に、美浜発電所、高浜発電所および大飯発電所で発生した低レベル放射性固体廃棄物6,192本を、日本原燃(株)六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターへ搬出する計画です。

以上

2023年度 定期検査における新燃料取替計画

表-2

プラント		炉心の 燃料装荷容量	取替時期	新燃料への 取替体数	備 考
美 浜 発電所	3号機	157体	第27回定期検査中	48体	
高 浜 発電所	1号機	157体	第27回定期検査中	44体	
	2号機	157体	第27回定期検査中	60体	
	3号機	157体	第26回定期検査中	64体	MOX燃料16体 を含む
	4号機	157体	第25回定期検査中	60体	
大 飯 発電所	3号機	193体	第20回定期検査中	60体	
	4号機	193体	第19回定期検査中	56体	

2023年度 主要設備の増設および改造工事計画

【凡例】 ◎：今年度予定 ○：工事实施中 ●：実施済（年度） △：工事計画あり —：計画なし / 設備なし

(1) 発電所設備に関する信頼性の維持・向上を目的に実施する主要工事

工事件名	工事概要	美浜 発電所			高浜 発電所			大飯 発電所		図
		3号機	1号機	2号機	3号機	4号機	3号機	4号機		
高サイクル熱疲労劣化に係る対策工事	国内外PWRプラントにおける高サイクル熱疲労劣化現象（温度ゆらぎによる熱疲労 ^{※1} ）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、隔離弁などを撤去します。	● (2021)	● ^{※2} (2020)	○	● (2009)	● (2008)	● (2009)	● (2010)	—	
抽出水オリアイス取替工事	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システム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アイスを口径の大きいものに取り替えます。	◎	△	△	● (2022)	● (2020)	—	—	4	

※1：使用していない系列の充てん配管において、隔離弁のシートリング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
 ※2：使用前検査は未実施

(2) 発電所運営に関する予防保全対策工事

工事件名	工事概要	美浜 発電所			高浜 発電所			大飯 発電所		図
		3号機	1号機	2号機	3号機	4号機	3号機	4号機		
電気配線貫通部改良工事	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ます。	● (2022)	—	—	△	◎	—	—	5	

表-4

2023年度 低レベル放射性固体廃棄物輸送計画

発電所	輸送本数	搬出先の施設名	輸送開始時期
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
高浜 発電所	1,520本		第2四半期
	1,480本		第4四半期
大飯 発電所	2,112本		第3四半期
合計	6,192本		

注) 輸送廃棄物本数・輸送開始時期については、変更する場合があります。

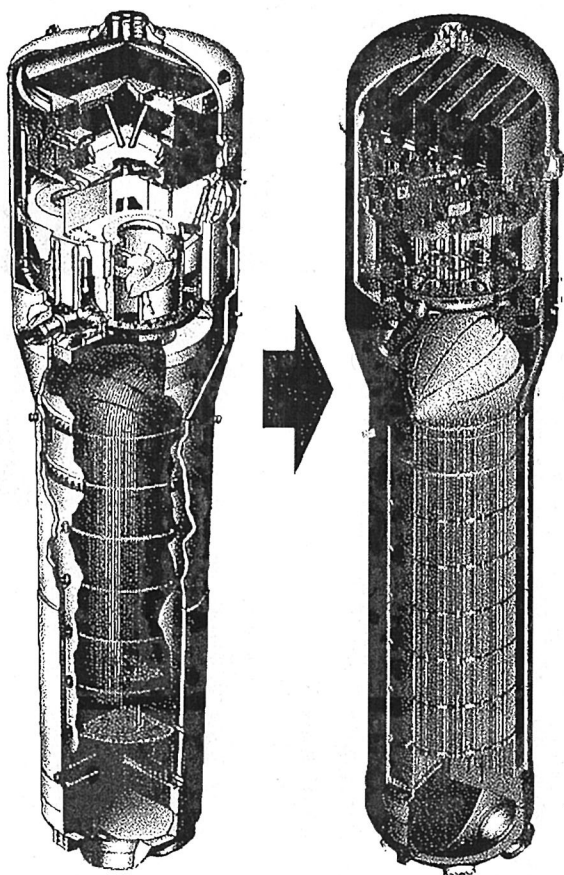
図-1 高浜発電所3、4号機 蒸気発生器取替計画

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、蒸気発生器を取替えます。

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します。

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 2026年6月～2026年10月（第28回定検）

高浜4号機 2026年10月～2027年2月（第27回定検）

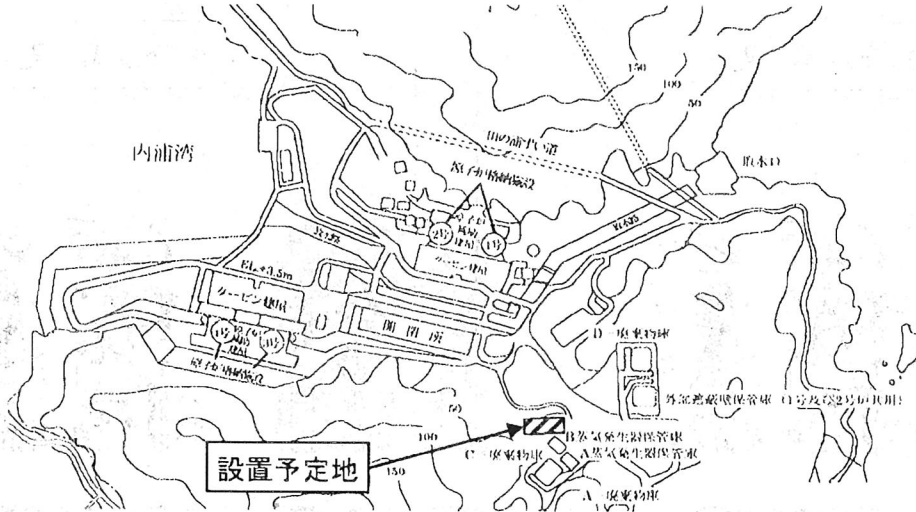
図-2 高浜発電所3、4号機 蒸気発生器取替計画

工事概要 (蒸気発生器保管庫)

【保管対象物】

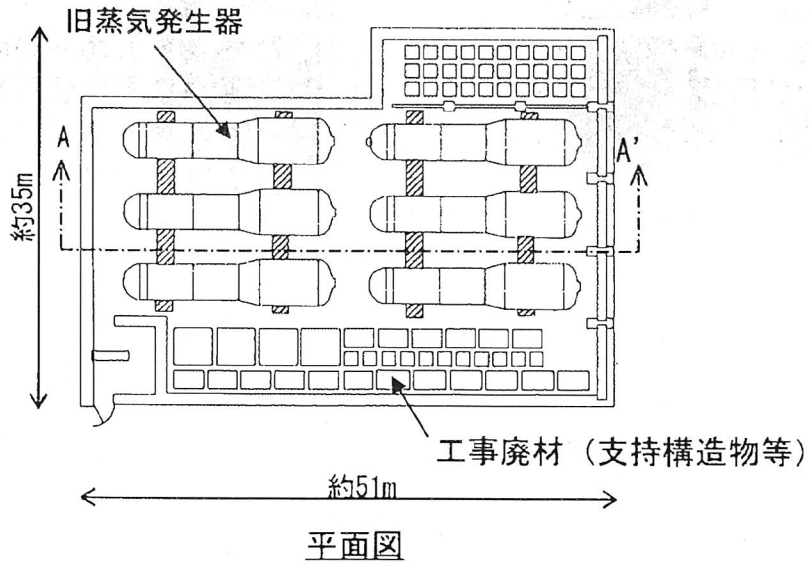
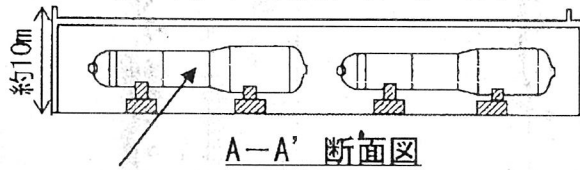
- ・高浜発電所3、4号機の蒸気発生器
- ・工事廃材 (支持構造物他)

<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】 2024年10月～2026年3月

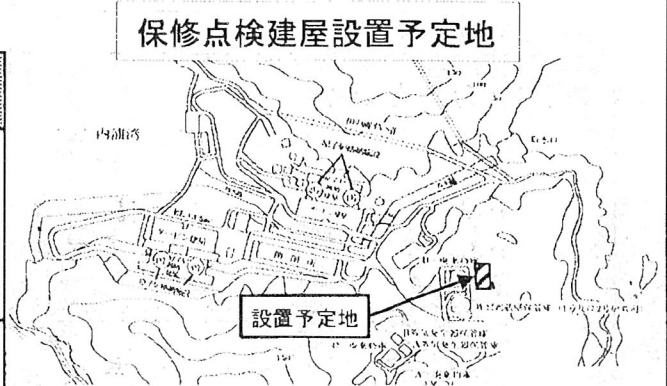
図-3 高浜発電所 保守点検建屋設置計画

工事目的

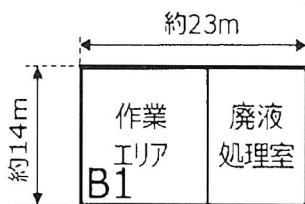
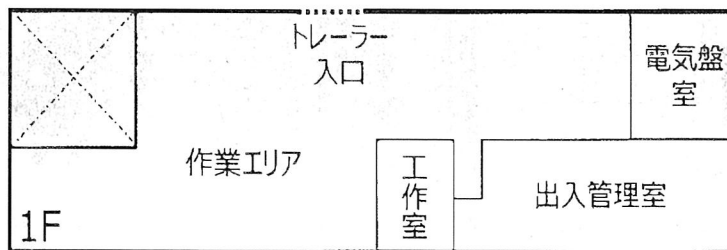
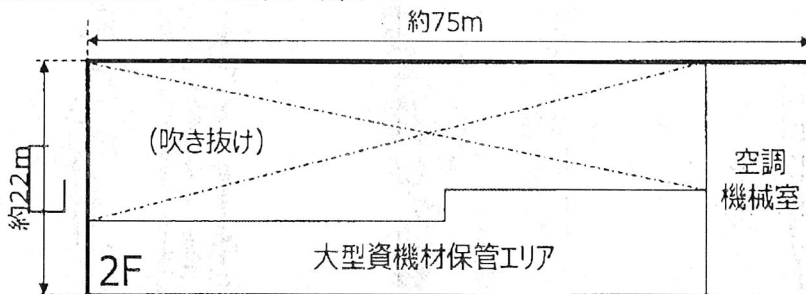
従来、1次系大型機器等の点検作業は、燃料取扱建屋において実施してきましたが、新規制基準対応にて燃料取扱建屋に設置した新しい設備により作業可能エリアが狭隘化しました。このため、今後の設備保全と作業安全に万全を期すために、大型機器の点検等のエリア確保に向け、保守点検建屋を新設します。

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】 2024年10月~2027年1月

図-4 美浜発電所3号機 抽出水オリフィス取替工事

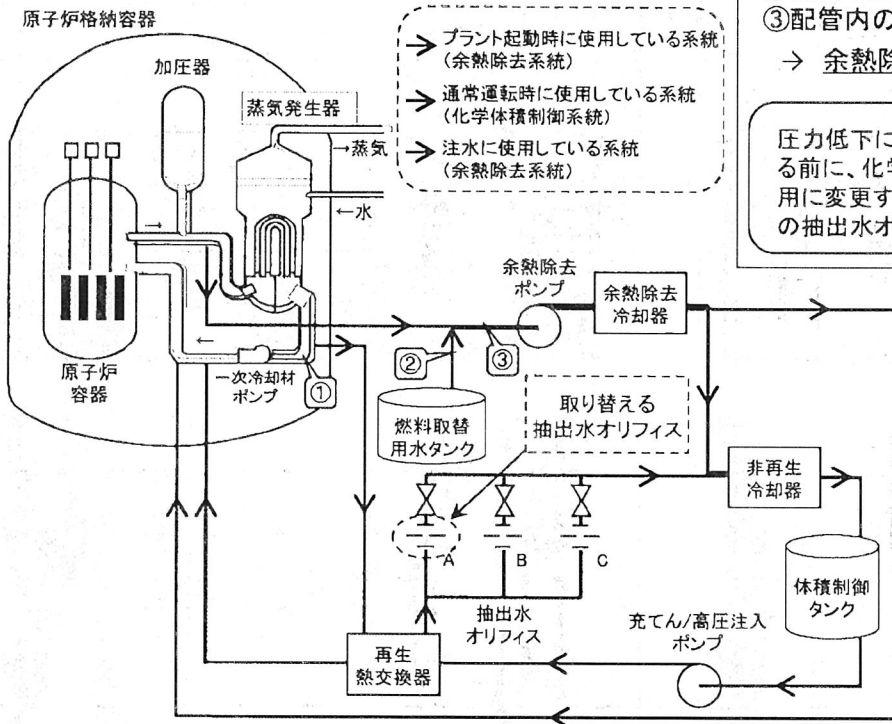
工事目的

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ます。

※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ました。

工事概要

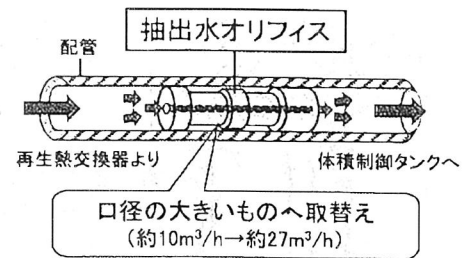
<システム概要図>



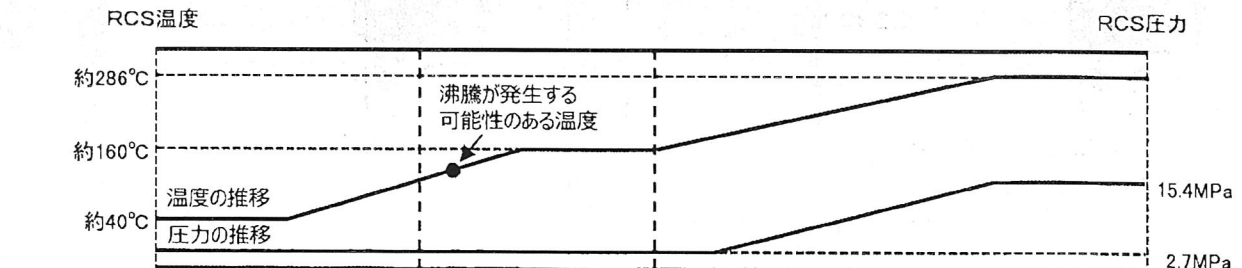
- ①プラント起動中に原子炉冷却システムの漏えいが発生
 - ②燃料取替用水タンクからの注水を実施
 - ③配管内の水が圧力低下により沸騰
- 余熱除去ポンプが使用できなくなる可能性がある

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る運用に変更するため、プラント起動時の流量に対応した口径の抽出水オリフィスに取り替える。

<抽出水オリフィス概要図>



<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	余熱除去系統で圧力を調整 (2系統のうち、1系統を使用)	加圧器で圧力を調整
新運用	余熱除去系統で圧力を調整	化学体積制御系統で圧力を調整
		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

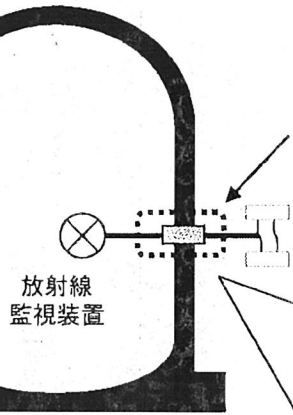
図-5 高浜発電所4号機 電気配線貫通部改良工事

工事目的

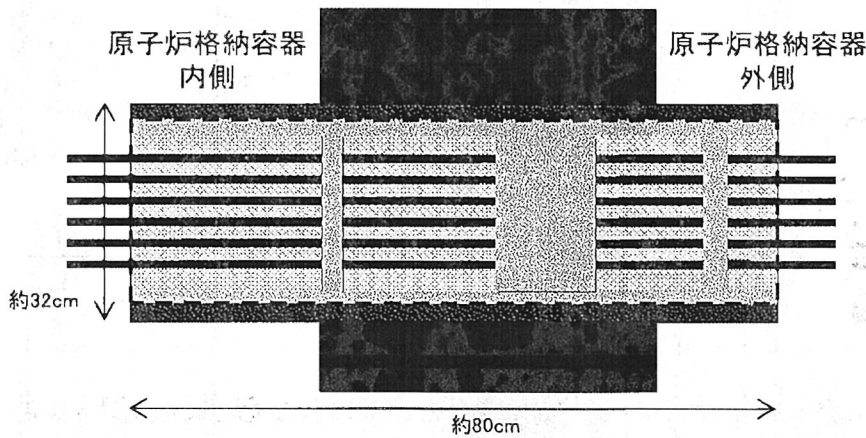
事故時の過酷な環境下で機能要求のある原子炉格納容器内の放射線監視装置に接続されているケーブルが通る原子炉格納容器の電気配線貫通部（2箇所）について、信頼性向上の観点から、最新型式のモジュラー型の電気配線貫通部に取り替えます。

工事概要

原子炉格納容器



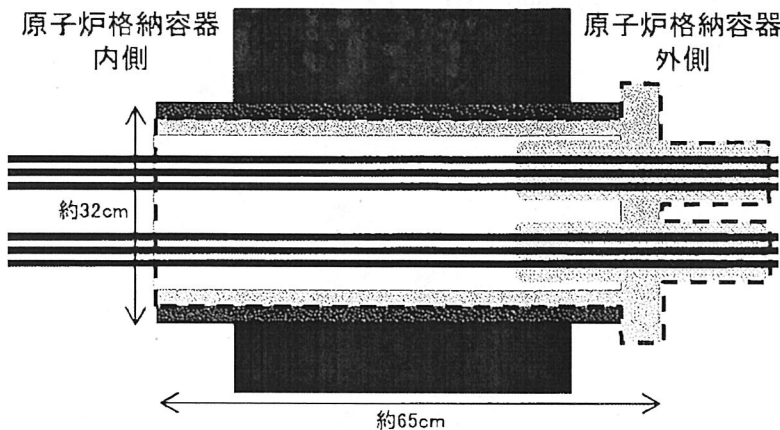
<取替前> キャニスター型：電気配線を一つにまとめて貫通



- : 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-6 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ます。

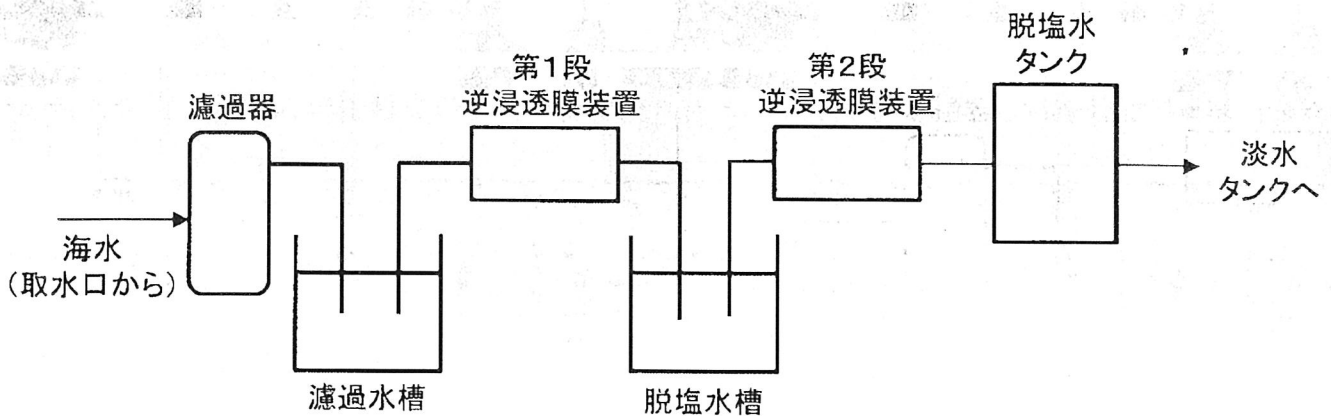
工事概要

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

<設備仕様>

	C号機およびD号機【既設】	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号機および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-7 火災感知器追加設置工事

工事目的

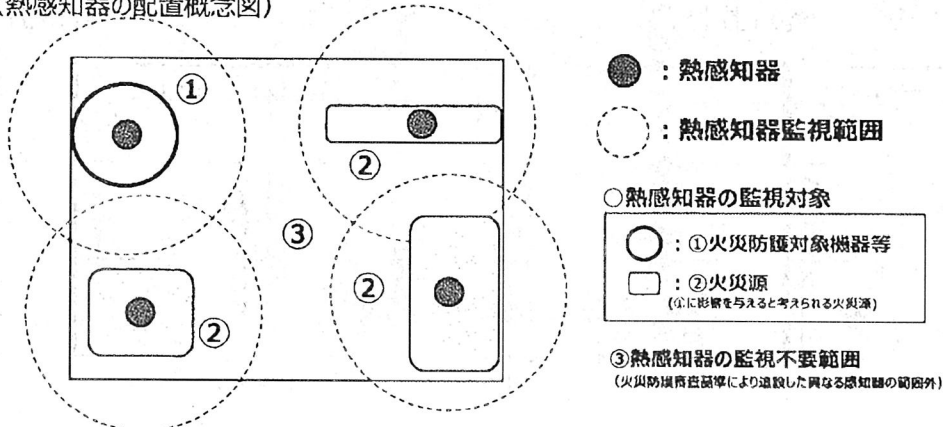
火災防護に係る審査基準の改正に伴い、火災感知器を消防法の設置要件に基づき設置する必要があることから、バックフィット対応として、2019年度から各プラントにおいて火災感知器を追加設置しており、2023年度も引き続き実施します。

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)

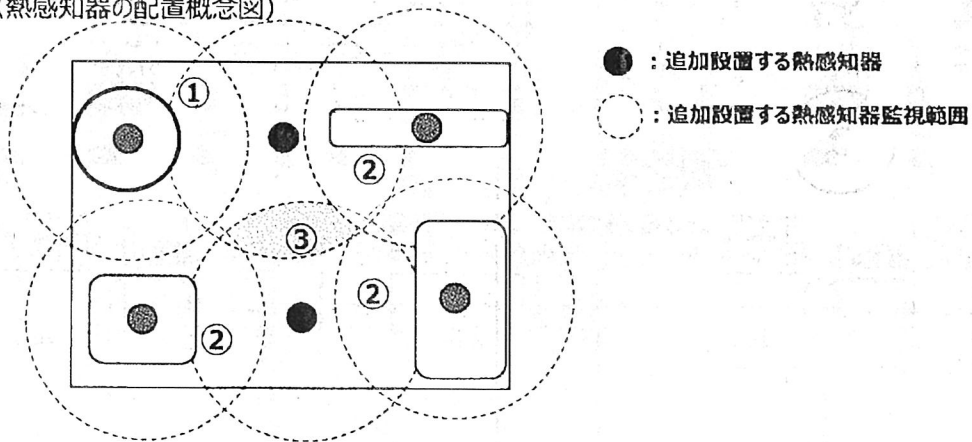


新規制基準で設置。消防法は従来より設置済みの煙感知器により適合。

<審査基準改正後の設計>

2種類の感知器(追加設置する熱感知器等)について、全域をカバーするように網羅的に設置

(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