

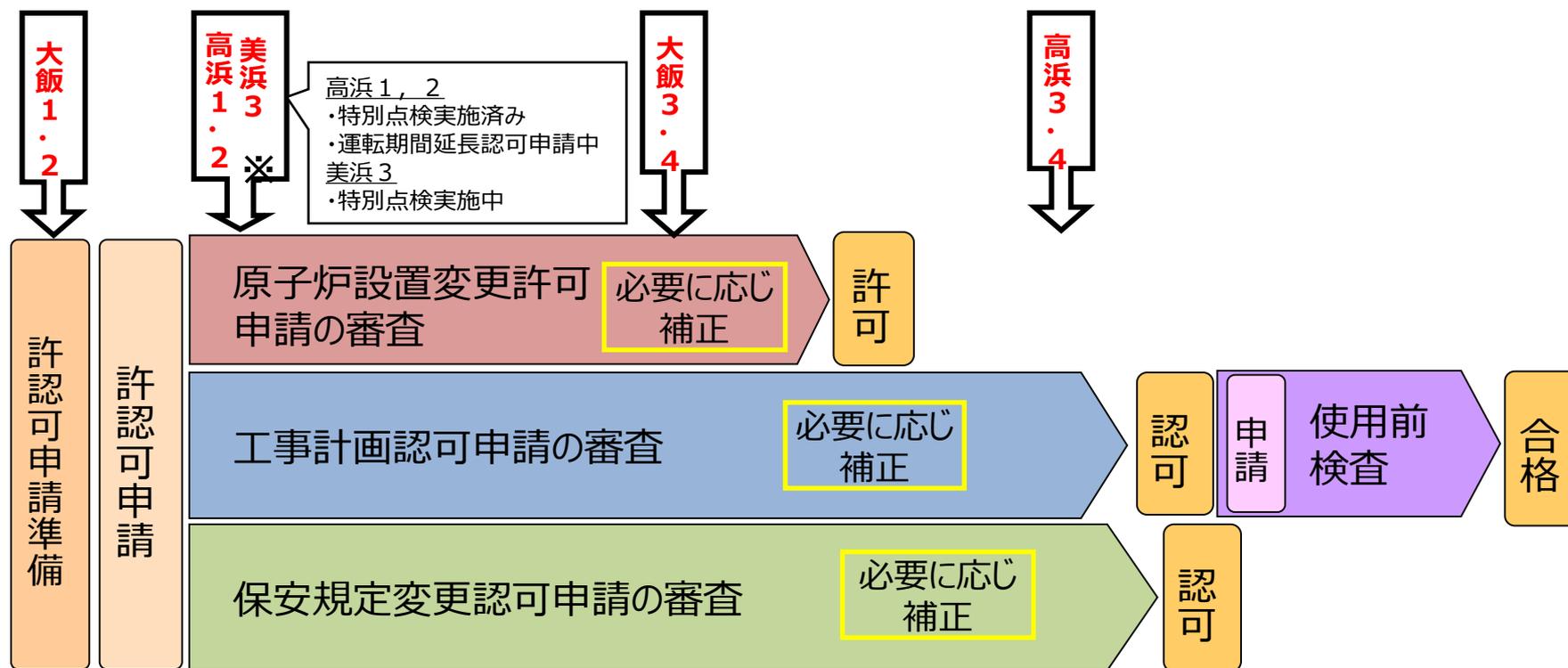
# 新規制基準等への対応状況について

平成27年7月27日  
関西電力株式会社

○当社各プラントの状況について .....	1
○高浜3, 4号機の申請状況について .....	2 ~ 6
○大飯3, 4号機の審査状況について .....	7 ~ 8
○美浜3号機および高浜1, 2号機の状況について ...	9 ~ 15
○原子力事業本部等の安全管理体制の強化について	16 ~ 18

# 当社各プラントの状況について

## 【新規規制基準施行に伴う申請状況】



※：美浜 3 号機については工事計画認可申請、高浜 1, 2 号機については保安規定変更認可申請が未実施

美浜 1, 2 号機については、3 月 17 日に電気事業法に基づく電気工作物変更の届出を行い、4 月 27 日に廃止とした。

# 高浜3, 4号機の申請状況について

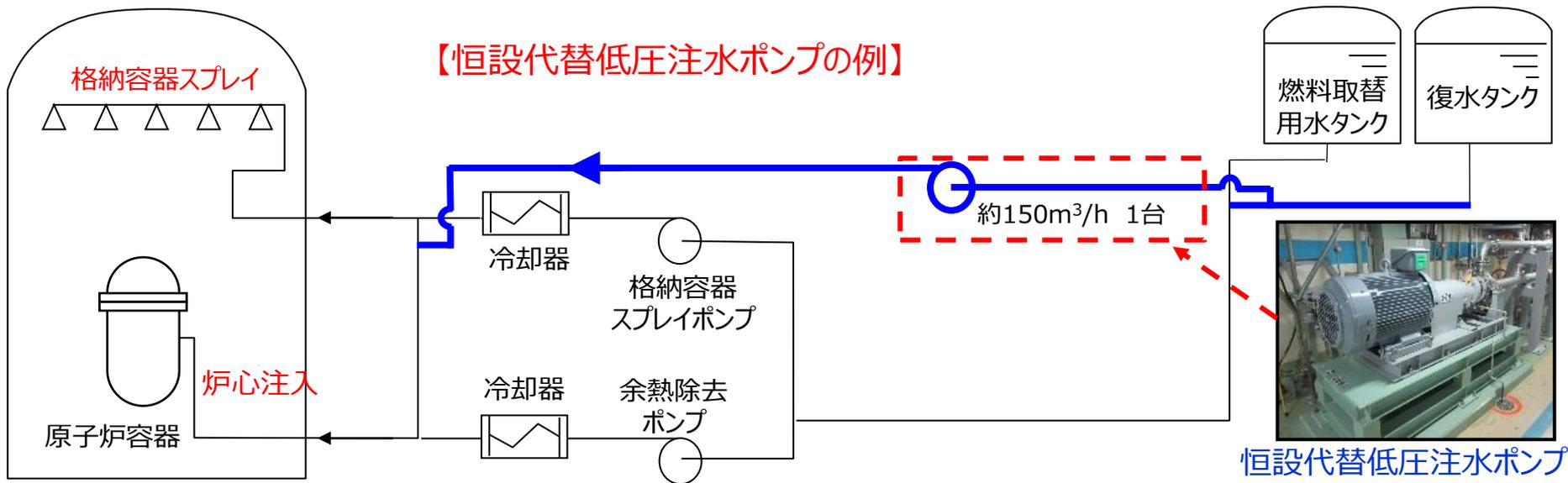
# 高浜3, 4号機 工事計画認可申請の状況

工事計画認可申請とは、原子炉設置変更許可において許可された原子炉施設の基本設計に基づく原子炉施設の詳細設計について、技術基準を満足していることの確認のため、原子力規制委員会に申請するものである。

- 平成25年7月8日に工事計画認可申請、8月5日に追加申請を実施
- 平成27年2月2日、4月15日および7月16日（3号機のみ）に補正申請を実施

主な設計基準	対象数	主な申請設備等			
<b>【基準地震動Ss】</b> ・700ガル	約440設備	 ・空冷式非常用発電装置	 ・恒設代替低圧注水ポンプ	 ・可搬式代替低圧注水ポンプ	
<b>【津波】（入力津波高さ）</b> ・T.P.+6.7m （放水路（奥））		 ・取水路防潮ゲート〔T.P.+8.5m〕	 ・放水口側防潮堤〔T.P.+8.0m〕		
<b>【竜巻】</b> ・最大風速 （92m/s）※		 ・海水ポンプ等 （竜巻防護対策）		<b>【その他】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・可搬型空間線量率測定器（エリアモニタ）</li> <li>・原子炉格納容器水素燃焼装置（イグナイタ）</li> <li>・電動消火ポンプ（火災防護設備）等</li> </ul>	

※：最大風速（92m/s）を安全側に切り上げた最大風速（100m/s）から設定した設計竜巻荷重に対して安全性を確認。



## 【原子炉設置変更許可申請書の記載内容】

- 重大事故時に、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより注水し、原子炉格納容器の過圧破損を防止できる能力のポンプを設置する。
- 重大事故時に、原子炉容器に注水し、炉心を冷却できるポンプを設置する。

## 【工事計画認可申請書での確認内容】

- 原子炉設置変更許可申請書に記載している機能（容量、揚程等）を有した設計であり、使用材料、構造上の強度等が、技術基準を満足していることの確認。
- 基準地震動（S<sub>s</sub>:700ガル）に耐え、地震後も性能通りの送水機能を有することを確認。

## 【使用前検査での確認内容】

- 工事計画認可申請書に記載した通りに製作、設置され、所定の機能・性能等を有していることを、記録または実際にポンプを運転するなどして確認する。

## 【工事計画認可申請書の記載内容】

- 本文
  - ・台数、容量、揚程等
- 添付書類
  - ・設備の配置状況を明示した平面図及び断面図
  - ・耐震性に関する説明書
  - ・強度に関する説明書
  - ・構造図等

# 保安規定変更認可申請の状況

保安規定変更認可申請とは、運転管理（手順、体制等）等、原子炉施設の運用に関する事項を規定した保安規定について、原子炉等による災害の防止上十分であることを確認するため、原子力規制委員会に申請するものである。

○平成25年7月8日に保安規定変更認可申請を実施、平成27年6月19日に補正申請を実施

## 【例：火災発生時、重大事故等発生時の充実（新旧比較）】

体制	従来の規定	今回の規定
火災発生時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○消防機関への専用回線通報設備の設置</li> <li>○必要な要員の配置</li> <li>○要員に対する教育訓練</li> <li>○必要な資機材の配備</li> <li>○保安に重大な影響を及ぼす可能性があると判断した場合の原子炉停止等の措置の協議</li> </ul>	<p><b>左記の内容を強化するとともに、以下について追加</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○<u>火災防護計画策定</u></li> <li>○<u>可燃物の適切な管理（※）</u></li> <li>○<u>手順の整備（※）</u></li> </ul>
重大事故等発生時	<p>（電源機能等喪失時の体制の整備として）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○必要な要員の配置</li> <li>○要員に対する訓練</li> <li>○必要な資機材の配備</li> </ul>	<p><b>左記の内容を強化するとともに、以下について追加</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○<u>炉主任の職務等について計画を策定</u></li> <li>○必要な要員の配置 <span style="float: right;">→ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">6</span></span></li> <li>○要員に対する教育訓練 <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>力量の維持向上に係る教育訓練の年1回以上の実施</u></li> <li>- <u>成立性の確認訓練の年1回以上の実施</u></li> </ul> </li> <li>○<u>アクセスルートの確保（※）</u></li> <li>○<u>手順書の整備（※）</u></li> <li>○<u>本店が行う支援活動の体制の整備（※）</u></li> </ul>

※：従来から自主的に定めていたが、今回、保安規定にも定め、更に充実を図るもの。

# 保安規定の記載例

## 【重大事故等対策要員(118名)の確保の例】

設置変更許可申請書の記載も同内容

保安規定 第13条の記載

要員		人数	備考
中央制御室 (運転員)		両中央制御室 合計で24名以上	1, 2号炉および3, 4号炉の中央制御室
本部要員	常駐	6名以上	通報連絡要員等
	召集※	10名以上	通報連絡要員等
緊急安全 対策要員	常駐	40名以上	給水、電源、消防活動要員等
	召集※	38名以上	給水要員
合計		<b>118名以上</b>	

※：6時間以内に確実に参集

○必要な**要員の補充の見込みが立たないと判断した場合、原子炉の運転中は、原子炉停止の措置を実施**し、原子炉の停止中は、原子炉の停止状態を維持し、原子炉の安全を確保する。

○原子炉停止の措置の実施に当たっては、原子炉の安全を確保しつつ、速やかに、実施する。

# 大飯3, 4号機の審査状況について

# 大飯3, 4号機の審査状況

## 原子炉設置変更許可申請

○平成25年7月8日に設置変更許可申請を実施

主な設計基準	主な内容
<p>【基準地震動 S s】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・856ガル※1</li> </ul> <p>【津波】（基準津波高さ）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・T.P.+6.3m※2（取水路奥）</li> </ul> <p>【竜巻】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・最大風速（92m/s）※3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○地震動、津波、火山、地盤の評価</li> <li>○重大事故等対処設備他に関する以下の事項             <ul style="list-style-type: none"> <li>・基本設計方針（耐震・耐津波、火災防護等）及び新規基準への適合のための設計方針</li> <li>・設備仕様（追加設備例：空冷式非常用発電装置、大容量ポンプ等） 等</li> </ul> </li> </ul>

※1：平成25年7月8日の申請は、700ガル。 ※2：平成25年7月8日の申請は、T.P.+2.85m。

※3：平成25年7月8日の申請は、69m/s。最大風速(92m/s)を安全側に切り上げた最大風速(100m/s)から設定した設計竜巻荷重に対して安全性を確認。

## 工事計画認可申請

○平成25年7月8日に工事計画認可申請、8月5日に追加申請を実施

対象数	主な申請設備等		
約60設備※4	 <p>空冷式非常用発電装置</p>	 <p>恒設代替低圧注水ポンプ</p>	 <p>可搬式代替低圧注水ポンプ</p> <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・可搬式空気圧縮機、</li> <li>・可搬型空間線量率測定器（エリアモニタ） 等</li> </ul>

## 保安規定変更認可申請

○平成25年7月8日に保安規定変更認可申請を実施

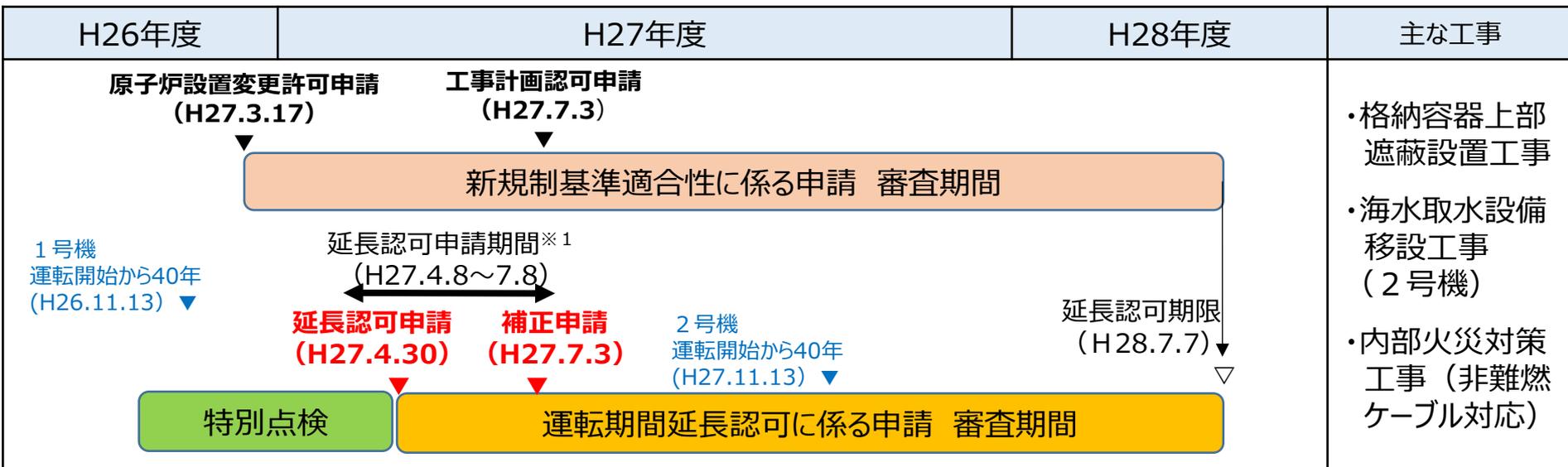
※4：平成25年8月5日の追加申請時点

項目	主な内容
保安管理体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>○原子炉主任技術者をユニット毎に選任</li> <li>○電気主任技術者およびボイラー・タービン主任技術者の職務範囲を新規に規定 他</li> </ul>
運転管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>○重大事故等対処設備に対する運転上の制限の新規設定</li> <li>○体制の整備（重大事故等発生時、火災発生時、内部漏水発生時）</li> </ul>

平成25年7月16日～平成27年7月14日の間に58回の審査会合等が行われ現在も審査は継続中

# 美浜3号機および高浜1, 2号機 の状況について

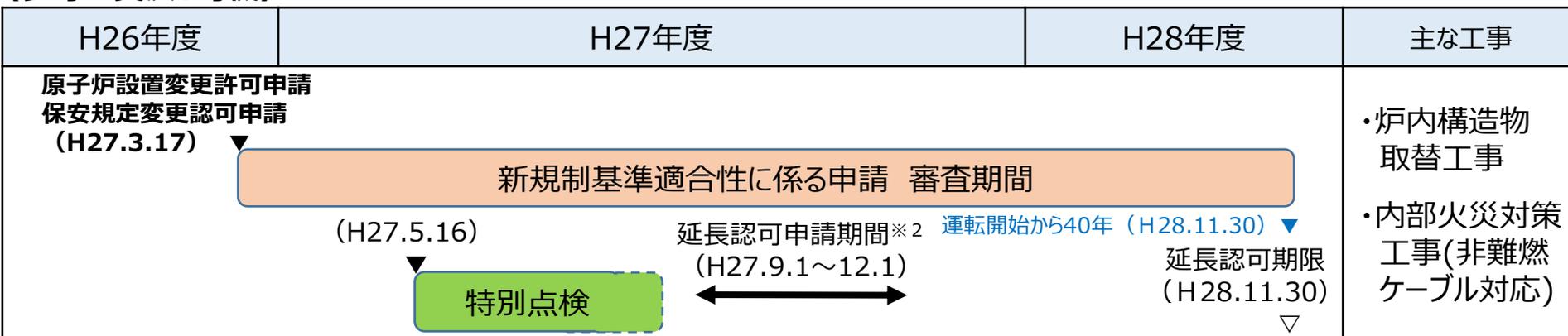
# 高浜1, 2号機の新規制基準対応および運転期間の延長申請について



※1：原子力規制委員会設置法附則第25条に基づく経過措置により、運転できる期間は平成28年7月7日までとされている。

○原子力発電所の運転期間は、原子炉等規制法において、運転を開始した日から起算して40年となっているが、その満了に際し、原子力規制委員会の認可を受けることで、1回に限り20年を上限として延長が可能とされている。

## (参考：美浜3号機)



※2：実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則により、延長認可の申請期間は、運転期間満了日の、1年3ヶ月～1年前と定められている。美浜3号機については、特別点検の結果を踏まえ、運転期間延長認可申請を行うか、検討する。

# PWRプラントの重大事故等対策の概要

— 既設設備  
 — 新規制基準対応等で新たに配備 (青字)

燃料取替用水タンク



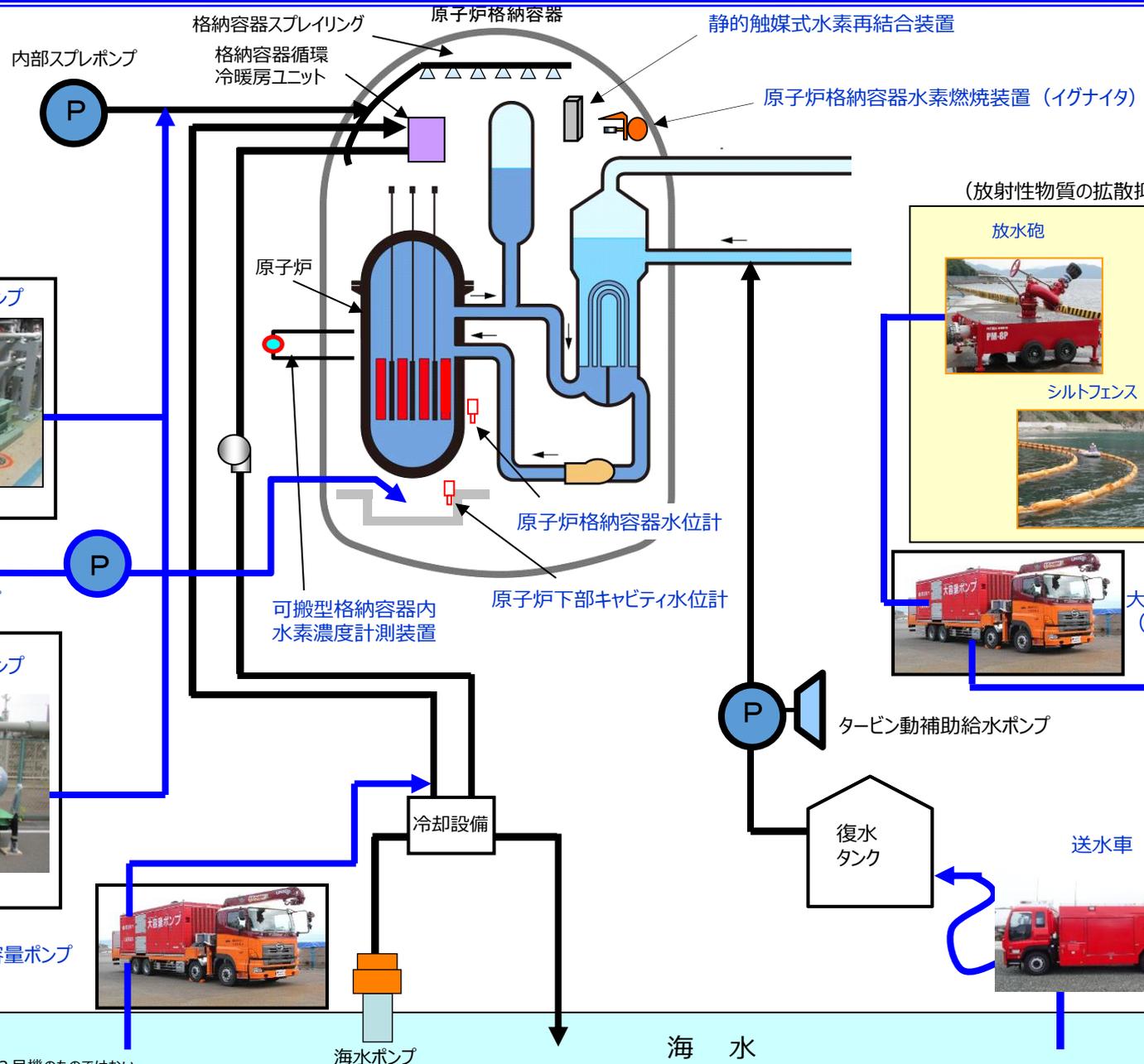
原子炉下部キャビティ注水ポンプ



大容量ポンプ



(注意) 写真は事例であり、美浜3号機、高浜1, 2号機のものではない。



(放射性物質の拡散抑)

放水砲

シルトフェンス



大容量ポンプ (放水砲専用)

復水タンク



送水車

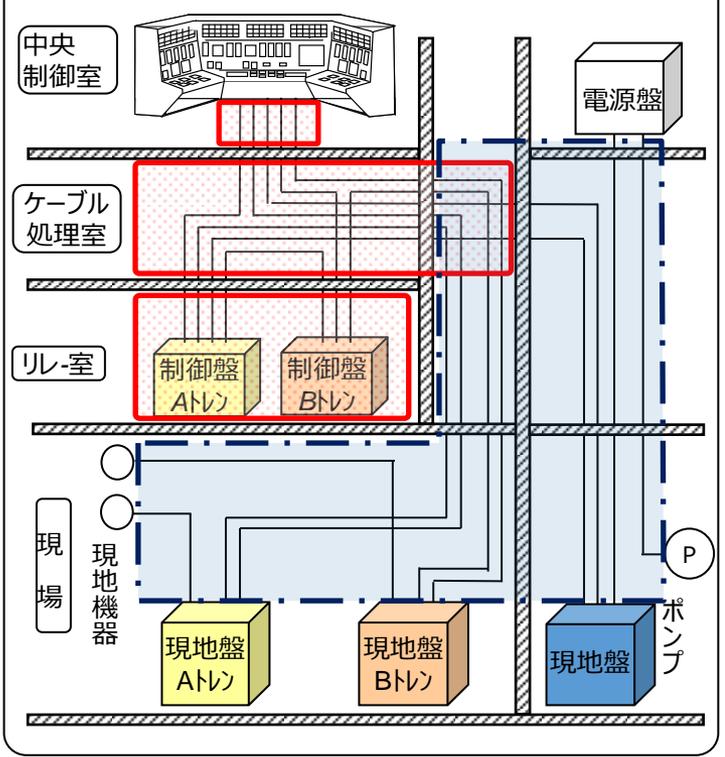
海水

海水ポンプ

# 美浜3号機および高浜1, 2号機で実施する工事(内部火災対策)

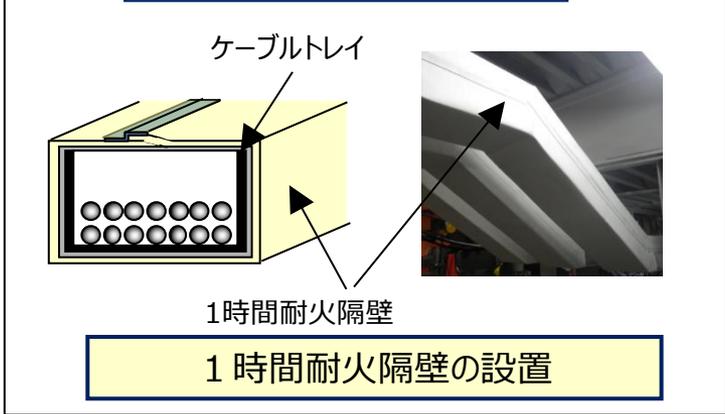
ケーブルの系統分離を強化するとともに、非難燃ケーブルを使用している美浜3号機、高浜1, 2号機については防火シート等の防火措置を実施し、難燃ケーブルと同等以上の性能を確保する。

## ケーブルの系統分離強化および防火措置範囲

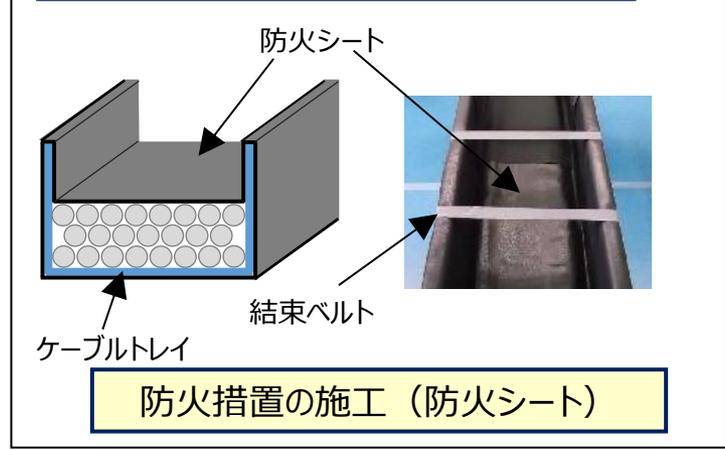


- ・ケーブル引替
- ・ケーブル系統分離強化対策（1時間耐火隔壁および自動消火装置の設置）
- ・非難燃ケーブル使用箇所について防火措置を施工
- ・ケーブル系統分離強化対策を実施

## ケーブルの系統分離強化

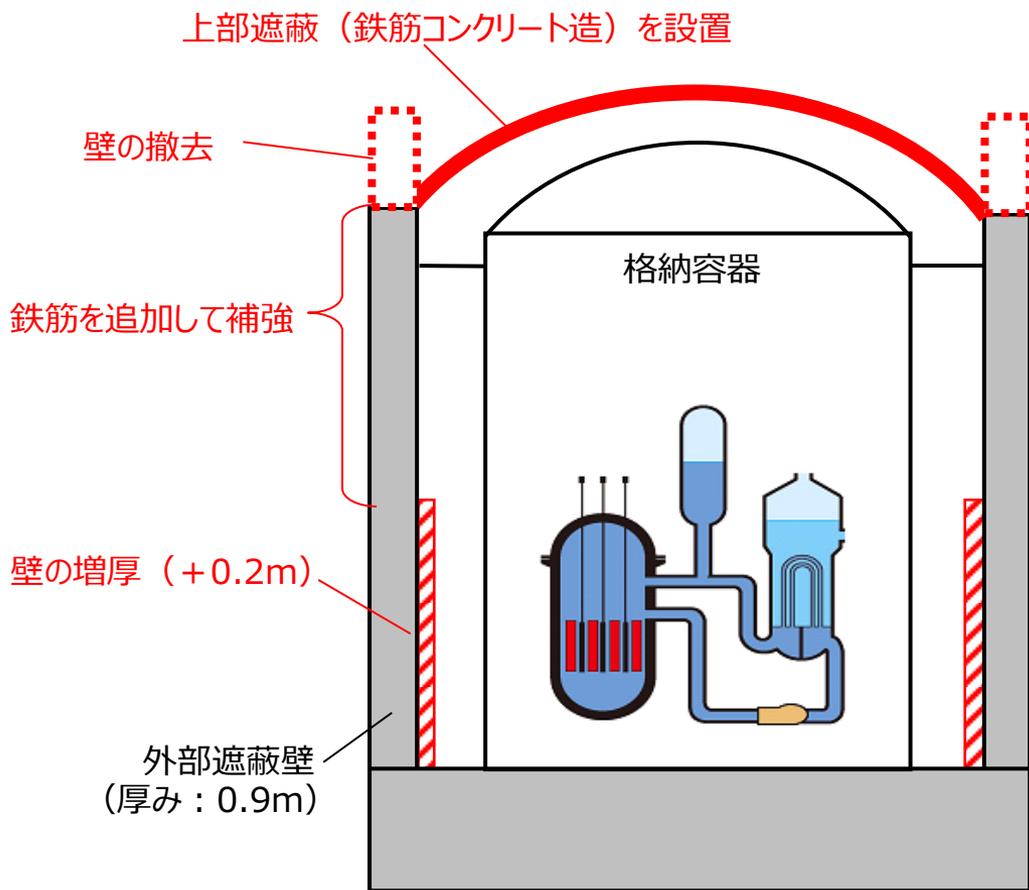


## 非難燃ケーブル使用箇所への対応



高浜3,4号機、大飯3,4号機では対象設備がなかったが、美浜3号機、高浜1,2号機で実施する工事

重大事故時に原子炉格納容器からのスカイシャインガンマ線※を低減し、屋外作業における被ばく低減を図るため、格納容器上部外側にドーム状の鉄筋コンクリート造の遮蔽を設置する。



※スカイシャインガンマ線  
放射線源 (格納容器内) から、上方に放出された放射線のうち、大気により散乱され地上に到達するもの。

# 高浜1, 2号機の特別点検結果等について

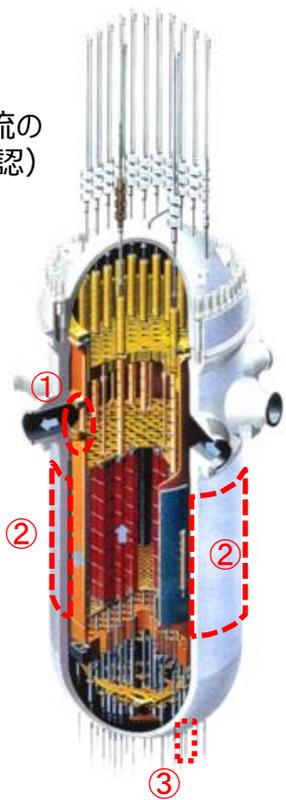
- 特別点検とは、原子炉容器や原子炉格納容器などの対象機器の健全性を確認するための点検。
- 高浜1, 2号機の特別点検の結果、異常は認められなかった。

## 原子炉容器点検

①一次冷却材ノズルコーナー部  
「渦流探傷試験」  
(材料に渦電流を発生させ、その電流の変化によって表面欠陥の有無を確認)

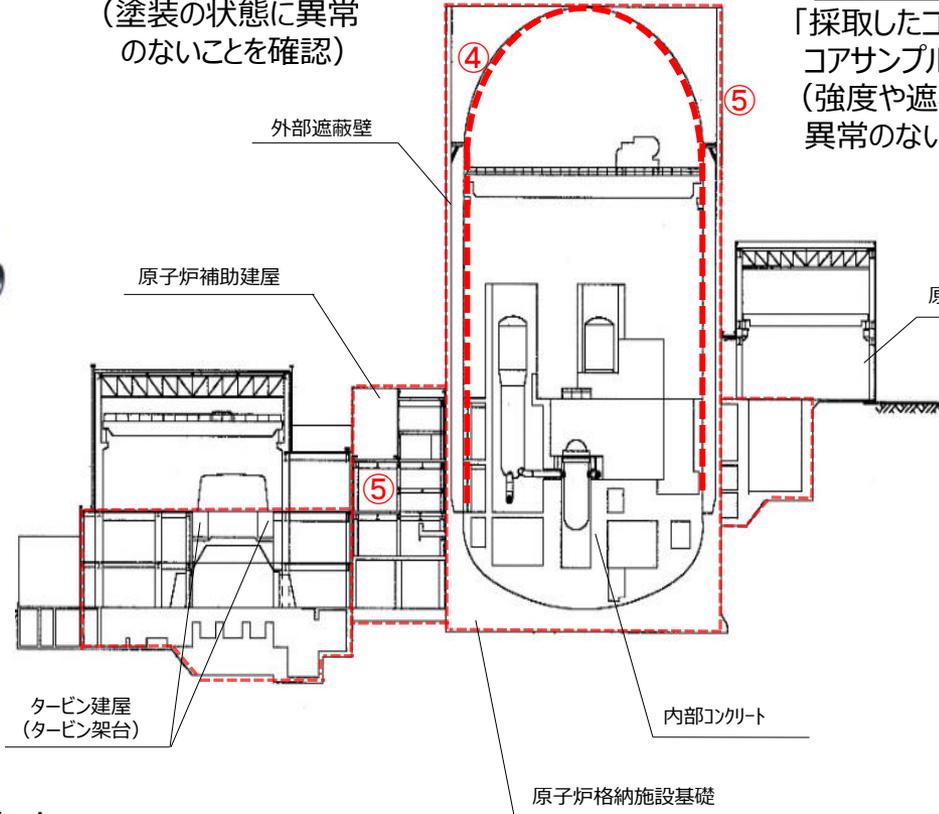
②炉心領域：母材および溶接部  
「超音波探傷試験」  
(超音波の反射によって欠陥の有無を確認)

③炉内計装筒：溶接部および内面  
「渦流探傷試験、目視試験」



## 原子炉格納容器点検

④原子炉格納容器鋼板  
「目視試験」  
(塗装の状態に異常のないことを確認)



## コンクリート構造物点検

⑤原子炉格納施設  
原子炉補助建屋 等  
「採取したコンクリートのコアサンプル試験」  
(強度や遮へい性能等に異常のないことを確認)

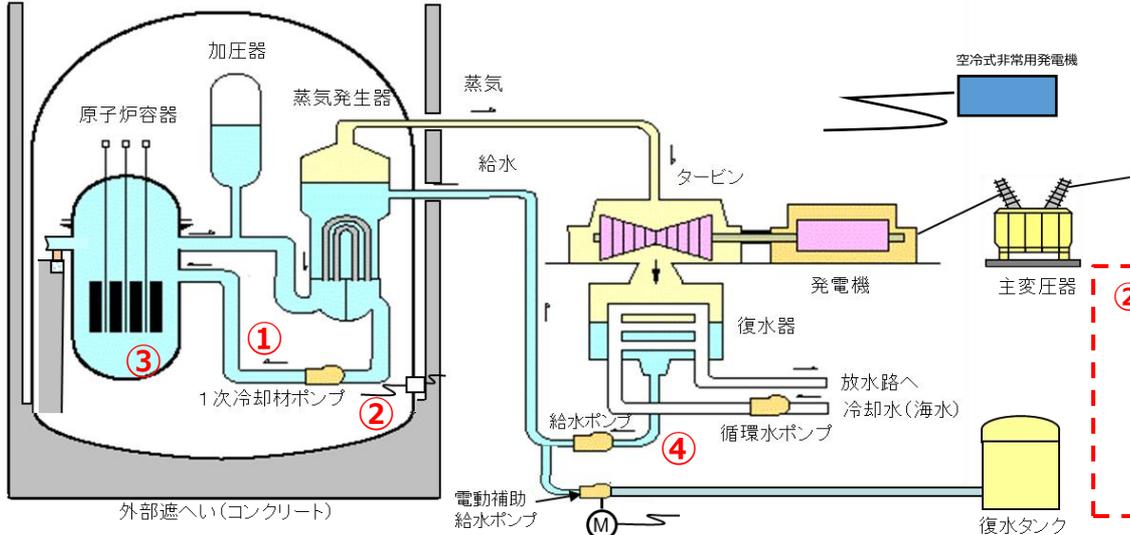
○美浜3号機については、特別点検を実施中。

# 高浜発電所1, 2号機の高経年化技術評価結果について

高経年化技術評価については、60年運転を前提とし原子炉施設の安全上重要な機器及び構造物を対象※1に、疲労や中性子照射脆化等の経年事象に対する健全性評価、ならびに、現状の保守管理の有効性を確認した。  
 (運転期間延長認可申請に必要な、特別点検の結果も含めて評価)  
 ※1：60年運転を前提とした原子炉施設の安全上重要な機器及び構造物(約3,100(1号)、約3,000(2号))

## 技術評価の結果(例)と保守管理に関する方針

**①【配管等の低サイクル疲労】**  
 損傷発生の可能性はないことを確認。  
 ⇒運転実績を踏まえた評価を継続



**②【ケーブルの絶縁低下】**  
 通常運転時及び事故時模擬試験にて、絶縁機能に問題のないことを確認  
 ⇒絶縁抵抗測定等の保全活動を継続

**③【原子炉容器の中性子照射脆化】**  
 過去4回の監視試験片調査(脆化予測)により、中性子照射脆化が構造健全性上、問題とならないことを確認  
 ⇒第5回監視試験片調査を実施

**④【2次系炭素鋼配管】**  
 現状の配管減肉管理(肉厚測定、評価、取替)が適切であること、減肉を想定した耐震安全性を確認  
 ⇒今後も同様の配管減肉管理を継続  
 ⇒抽気系統配管等に対してサポート改造及び耐震安全性評価を実施

青字下線:長期保守管理方針※2

※2：高経年化技術評価の結果抽出された追加保全策について、長期保守管理方針として策定

# 原子力事業本部等の 安全管理体制の強化について

# 安全性向上対策の取り組みの経緯

H23年	H24年	H25年	H26年	H27年
------	------	------	------	------

▲3/11 福島事故

▲2/28 民間事故調報告

▲6/20 東京電力事故調報告

▲7/5 国会事故調最終報告

▲7/23 政府事故調最終報告

7/1 **大飯3, 4号機再稼働** 9/14

▲7/8 新規制基準施行

▲9/11 吉田調書公表

**新規制基準適合性審査**

**緊急安全対策(H23.4)**

<ハード面>

- 電源車、消防ポンプの配備
- 水密扉設置 他

<ソフト面>

- シビアアクシデント体制の強化
- 要員の確保、手順書整備 他

**大飯再稼働 更なる安全性、信頼性向上対策(H24.4)**

<ハード面>

- 大容量ポンプの配備
- 中圧ポンプの設置 他

<ソフト面>

- 発電所常駐体制の増員 他

**新規制基準対応(H25.7)**

<ハード面>

- 恒設・可搬式代替低圧注水ポンプの設置
- 耐震補強、防潮堤かさ上げ 他

<ソフト面>

- 発電所常駐体制の強化 他

**ソフト面等の対策(H23.11)**

<ハード面>

- 防潮堤、防護壁等の設置
- 衛星携帯電話の増強 他

<ソフト面>

- 要員の発電所常駐
- プラントメーカーの若狭配置 他

**各種事故調報告対応(H24.8)**

<ハード面>

- 現場ポータブル照明の配備 他

<ソフト面>

- S A時のプラント挙動研修
- 緊急時に必要な技能を備えた要員のリスト化 他

**吉田調書対応(H26~H27)**

<原子力事業本部 ソフト面>

- 事故対応体制、能力の向上**
  - ・シビアアクシデントに関する教育の実施 (可視化ツールによる机上教育) (H27.1~)
  - ・災害状況に応じた対応能力向上訓練の実施 (実践に即したシリア非提示型訓練) (H26.11~)
- 発電所への技術支援**
  - ・ゼネコンによる支援体制構築 (ゼネコンと建物に関する情報提供等の覚書を締結) (H27.6)
  - ・原子力土木建築センターの設置 (安全対策工事を一元的に実施) (H27.6)
- 発電所への資機材調達支援**
  - ・原子力調達センターの設置 (緊急時も含めた調達機能の一元化と充実) (H27.6)
  - ・資機材調達リストの充実 (品目名称、調達先住所、電話番号等のリストを充実) (H27.8完了予定)

**廃止措置の対応(H27)**

- ・廃止措置技術センターの設置 (廃止措置計画の策定、研究・技術開発の推進など) (H27.6)

# 原子力事業本部の安全管理体制の強化について

○平成27年6月25日付けで、原子力事業本部(美浜町)に、美浜発電所1, 2号機の廃止措置を安全かつ着実に推進するため、廃止措置関連業務を統括する「廃止措置技術センター」を設置するとともに、福井県下における安全管理体制の強化を目的として、「原子力調達センター」ならびに「原子力土木建築センター」を設置。

