

添付資料



美浜発電所3号機の原子炉設置変更許可申請の補正書提出
ならびに工事計画認可申請および運転期間延長認可申請の
補正書等の再提出について

平成28年5月31日

関西電力株式会社

【平成27年3月17日】

○原子力発電所の新規制基準が施行（平成25年7月8日）されたことに伴い、美浜3号機について、新規制基準に適合していることをご確認いただくため、原子炉設置変更許可申請書、保安規定変更認可申請書を原子力規制委員会に提出。

【平成28年5月31日】

○平成27年3月17日に申請した内容から、審査会合等の中でいただいたご指摘等を踏まえ、美浜3号機について、原子炉設置変更許可申請の補正書を原子力規制委員会に提出。

原子炉設置変更許可申請とは

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第43条の3の8に基づく手続きで、平成25年7月8日に施行された新規制基準を受けて変更した設置許可申請書に記載している重大事故に対処するための設備の設置及び体制の整備等の基本設計について、基準に適合していることを原子力規制委員会に審査していただくために申請するもの。
地震、津波、自然現象、内部火災等の設計基準（新設・強化）に対する設計方針や重大事故等へ対処するための対策の整備等（新設）を記載。

原子炉設置変更許可申請の補正書の概要(地震)

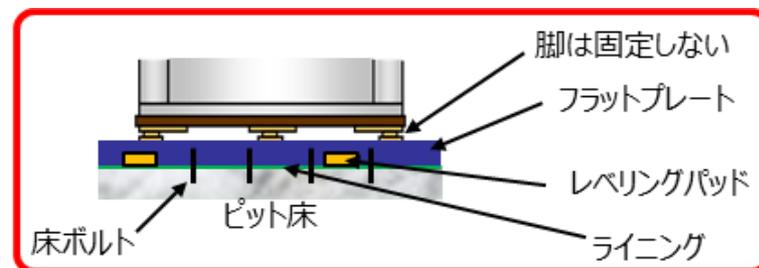
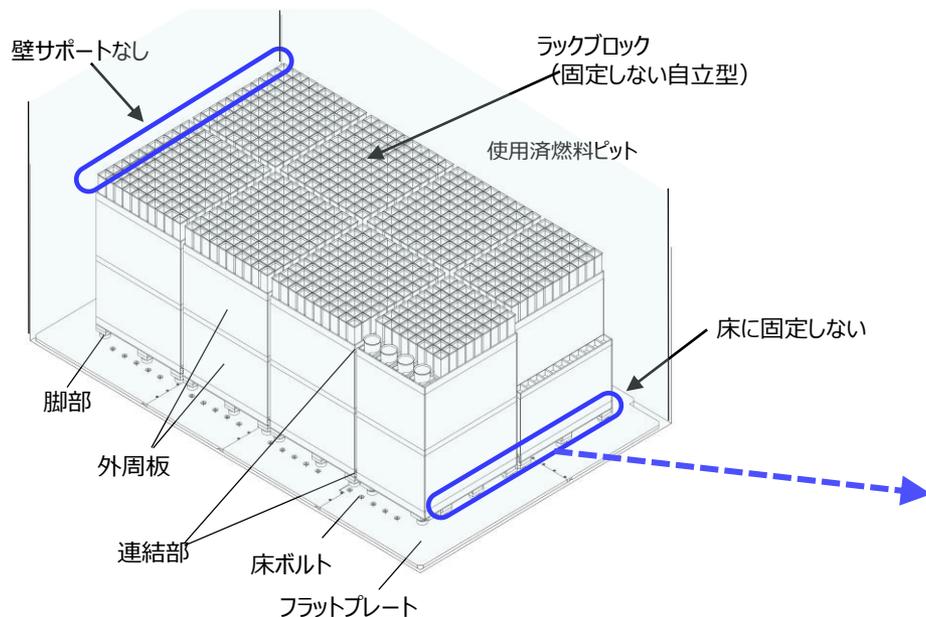
基準		平成27年3月17日	平成28年5月31日
設計基準	地震	<p>○C断層、三方断層、白木一丹生断層、大陸棚外縁～B～野坂断層、安島岬沖～和布一干飯崎沖～甲楽城断層による地震を検討用地震として選定し、地震動評価を実施。</p>	<p>○甲楽城沖断層～浦底断層～池河内断層～柳ヶ瀬山断層による地震を検討用地震として追加。断層上端深さ3kmを基本ケースとして設定(4km→3km)。さらに、活断層の連動の不確かさとして、安島岬沖～和布一干飯崎沖～甲楽城断層～甲楽城沖断層～浦底断層～池河内断層～柳ヶ瀬山断層～柳ヶ瀬断層南部～鍛冶屋断層～関ヶ原断層の連動も考慮して地震動評価を実施。</p>
		<p>○応答スペクトルによる基準地震動S_s-1(最大加速度750ガル)、断層モデルによるS_s-2～S_s-8を策定。また、震源を特定せず策定する地震動として、鳥取県西部地震および北海道留萌支庁南部地震を考慮し、基準地震動S_s-9～S_s-10を策定。</p>	<p>○応答スペクトルによる基準地震動S_s-1(最大加速度750ガル)、断層モデルによるS_s-2～S_s-22(最大加速度は最大993ガル)を策定。また、震源を特定せず策定する地震動として、鳥取県西部地震および北海道留萌支庁南部地震を考慮し、基準地震動S_s-23～S_s-24を策定。</p> <p style="text-align: right;">⇒ 4</p>
		<p>○耐震性向上のため、炉内構造物の取替えを行う。</p>	<p>○耐震性向上のため、炉内構造物や使用済燃料ピットラックの取替えを行う。</p> <p style="text-align: right;">⇒ 5</p>

原子炉設置変更許可申請の補正書の概要(津波)

基準	平成27年3月17日	平成28年5月31日
設計基準 津波	<p>○ 基準津波として、若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり(エリアB及びエリアC)との組合せによる津波の計3波を選定。これらの基準津波、基準津波の選定過程で検討された津波水位のうち最大の水位に潮位のばらつきを考慮した入力津波高さに対して原子炉施設の安全性が損なわれるおそれがないことを確認。</p> <p><水位上昇側入力津波高さ> 3号炉取水口前:T.P.+4.1m(基準津波高さ:T.P.+3.3m) 1、2号炉放水口前:T.P.+4.8m(基準津波高さ:T.P.+4.0m)</p> <p><水位下降側入力津波高さ> 3号炉取水口前:T.P.-2.6m(基準津波高さ:T.P.-1.6m)</p>	<p>○ 基準津波として、若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり(エリアB及びエリアC)との組合せによる津波の計3波*を選定。これらの基準津波、基準津波の選定過程で検討された津波水位のうち最大の水位に潮位のばらつき等を考慮した入力津波高さに対して原子炉施設の安全性が損なわれるおそれがないことを確認。</p> <p style="font-size: small;">※水位上昇側:若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり(エリアB)から2波 水位下降側:若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり(エリアC)から1波</p> <p><水位上昇側入力津波高さ> 3号炉取水口前:T.P.+4.2m(基準津波高さ:T.P.+3.3m) 3号炉放水口前:T.P.+3.8m(基準津波高さ:T.P.+3.4m)</p> <p><水位下降側入力津波高さ> 3号炉取水口前:T.P.-2.7m(基準津波高さ:T.P.-1.6m)</p> <p>○ 重要な安全機能を有する施設等のある敷地を囲むようにT.P.+6.0mおよびT.P.+5.5mの防潮堤を設置すること等により、敷地への津波の浸水を防止。また、外周防潮堤および廃棄物貯蔵庫周辺防潮堤を設置することにより、廃棄物貯蔵庫への浸水を防止。</p> <p style="text-align: right;">⇒ 6</p> <p>○ 基準津波による砂移動評価を実施し、海水ポンプの取水性に影響の無いことを確認。</p>

○使用済燃料ピットラックについては、基準地震動(993ガル)に対しても耐震性を保つことができるフリースタANDINGラック方式を採用することとした。

【フリースタANDINGラック構造イメージ】



フラットプレートは基礎ボルトでピット床に固定し、ラックブロックはフラットプレート上を滑る

【主な特徴】

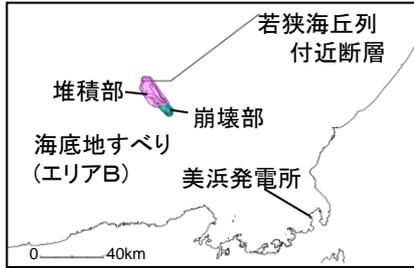
- 外周板を有したラック構造であり、8体のラックブロックで構成。
- 使用済燃料ピットの壁や床に固定されておらず、ラックに作用する地震力を、流体力や床との摩擦により消散させる構造。
- 外周板を設けることにより、周囲の水による流体力を大きく作用させる。
- ラックブロック8体を連結することにより、転倒挙動を抑制するとともに、ラックブロック間の衝突を防ぐ。

原子炉設置変更許可申請補正書の概要(津波評価)

基準津波の波源

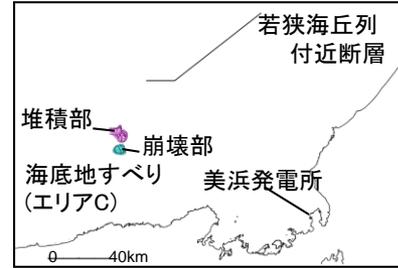
【若狭海丘列付近断層と海底地すべり(エリアB)】

※3号炉取水口・放水口(上昇側)で水位が最高となる組合せ

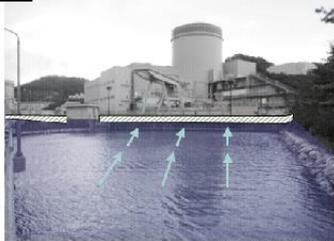


【若狭海丘列付近断層と海底地すべり(エリアC)】

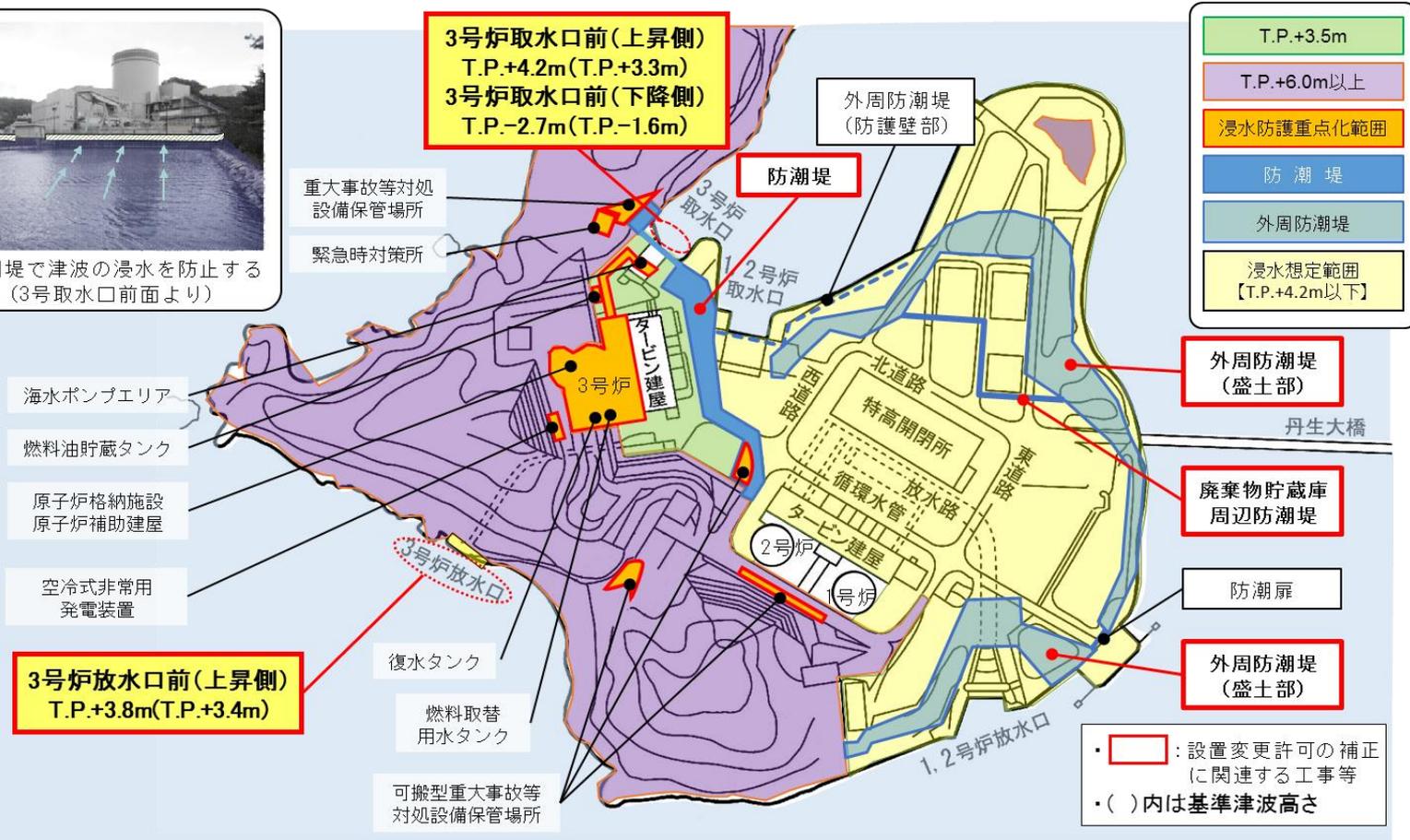
※3号炉取水口(下降側)で水位が最低となる組合せ



津波防護の概要



防潮堤で津波の浸水を防止する(3号取水口前面より)

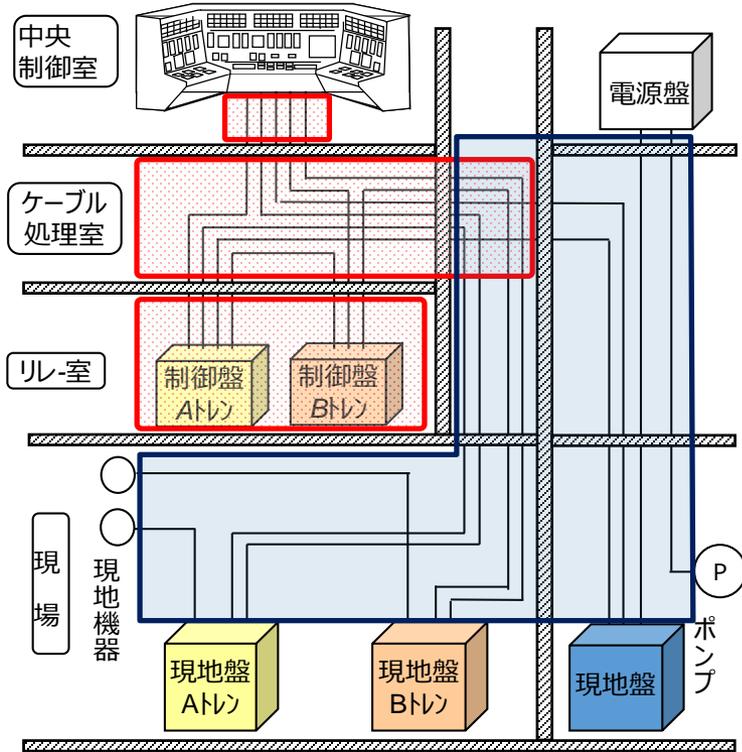


・ [] : 設置変更許可の補正に関する工事等
 ・ () 内は基準津波高さ

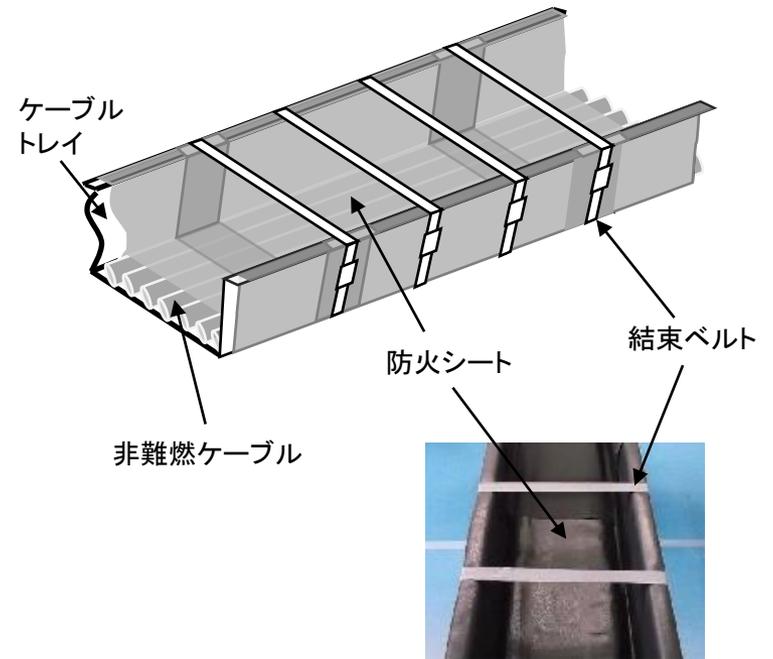
原子炉設置変更許可申請補正書の概要(竜巻、火山、外部火災、内部火災)

基準		平成27年3月17日	平成28年5月31日
設計基準	竜巻	<ul style="list-style-type: none"> ○設計竜巻の最大風速の設定(92m/s)。 ○設計竜巻の最大風速(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。 ○安全上重要な屋外設備を防護する設備を設置。(飛来物の防護対策) ○屋外資機材の固縛(飛散防止)。 	同左
	火山	<ul style="list-style-type: none"> ○最大想定火山灰厚さ(10cm)を設定し安全性を確認。 	同左
	外部火災	<ul style="list-style-type: none"> ○外部火災(森林火災等)の熱影響評価を実施し、外部火災による熱影響に対して安全性を確認。 ○発電所の主要施設への森林火災の延焼を防ぐ防火帯(幅18m以上)の設置。 	同左
	内部火災	<ul style="list-style-type: none"> ○火災の検知、消火等の各防護対策。 <ul style="list-style-type: none"> ・異なる種類の火災検知器を追加設置 ・スプリンクラーやハロン消火設備を設置 ・消火水系統の追加設置 ○ケーブル系統分離強化対策。 ○非難燃ケーブルには、防火塗料又は防火シート等の防火措置を施工。実証試験により、難燃ケーブルと同等の性能を確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ○同左 ○同左 ○非難燃ケーブルには、防火シートの防火措置を施工。実証試験により、難燃ケーブルと同等の性能を確認。

ケーブルの防火措置範囲



非難燃ケーブル使用箇所への対応



防火措置の施工(防火シート)

-  非難燃ケーブル使用箇所について防火措置を施工
-  ケーブル引替を実施

基準		平成27年3月17日	平成28年5月31日	
重大事故等対策	格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却	<ul style="list-style-type: none"> ○可搬式代替低圧注水ポンプおよび恒設代替低圧注水ポンプを配備し、格納容器スプレイリングから格納容器内にスプレイした水を用いて原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却し、格納容器の破損を防止する対策を整備。加えて、事象の初期段階に、直接格納容器下部に注水し、溶融炉心を冷却するための原子炉下部キャビティ注水ポンプを配備。 ○原子炉下部キャビティ水位計を新設。 (原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却する際の水位を冷却水の注水の積算水量計や水源となるタンクの水位変化による確認に加え、水位計を新設し、確認手段をさらに追加) 	同左	⇒ 11
	格納容器内の水素爆発防止	<ul style="list-style-type: none"> ○炉心の著しい損傷により、短期間に発生する水素が、格納容器の健全性に影響を及ぼすような水素爆発を起こす可能性のある濃度に至らないことを評価。 その上で、重大事故時の格納容器内の水素濃度低減を進めるために静的触媒式水素再結合装置を設置。 ○事故初期の格納容器内の水素濃度ピークを制御し、水素濃度低減を図るために原子炉格納容器水素燃焼装置(イグナイタ)を設置。 ○事故時の水素濃度を測定するための設備として、可搬型格納容器内水素濃度計測装置を設置。 	同左	⇒ 11
	原子炉冷却材高圧時の冷却	<ul style="list-style-type: none"> ○全交流動力電源喪失時かつ常設直流電源系統喪失時には、タービン動補助給水ポンプを手動で起動し対応する手順を整備。 	同左	⇒ 11

原子炉設置変更許可申請補正書の概要(重大事故等対策)(2/2)

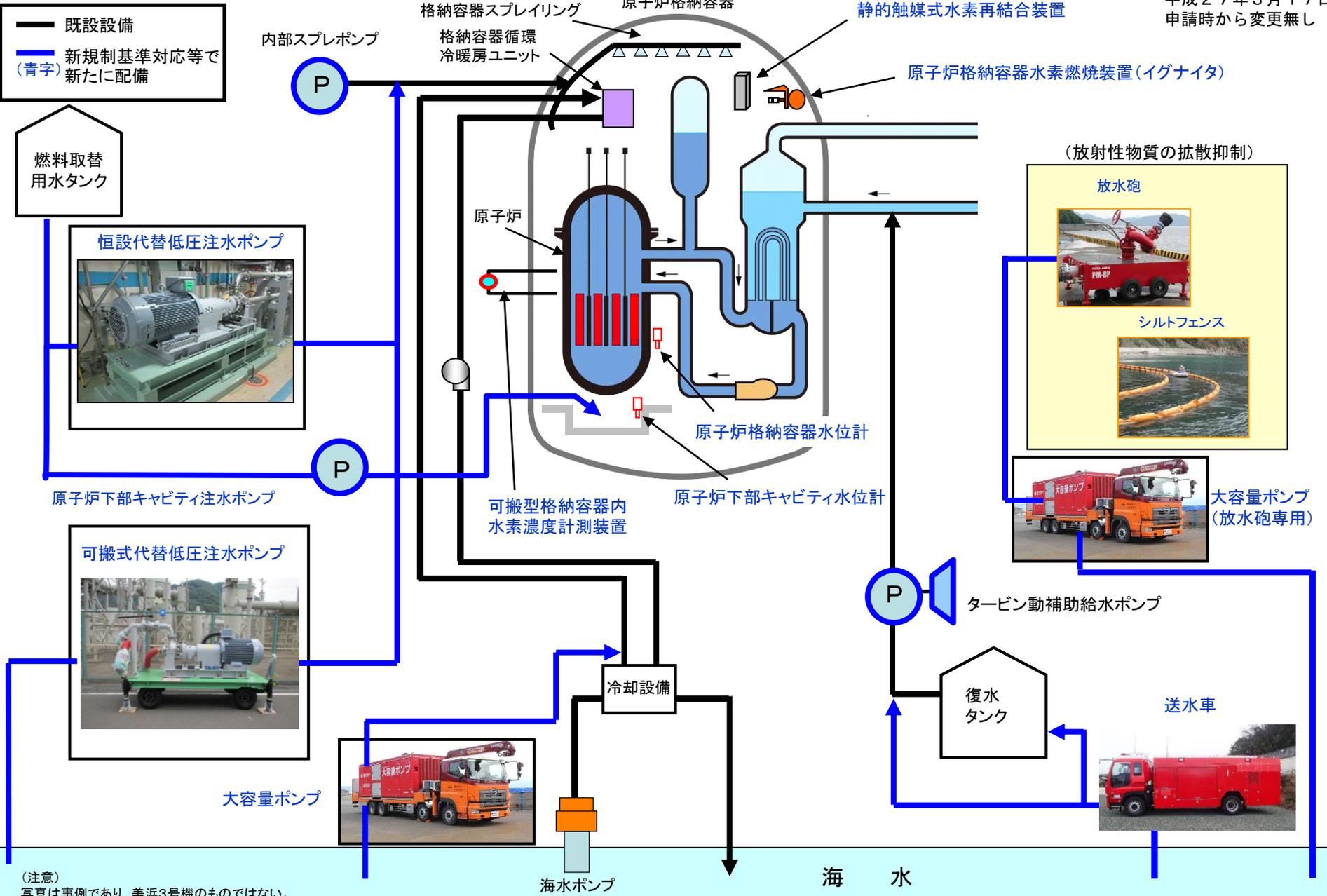
基準		平成27年3月17日	平成28年5月31日
重大事故等対策	格納容器内雰囲気 の冷却・減圧	<ul style="list-style-type: none"> ○格納容器内雰囲気 の圧力および温度、放射 性物質濃度を低下させ、 炉心の著しい損傷、格 納容器の破損を防止す るため、格納容器スプレ イリングから格納容器 内へのスプレイが可能 となるように、可搬式代 替低圧注水ポンプおよ び恒設代替低圧注水ポ ンプを配備。 ○海水ポンプ、1次系 冷却水ポンプからの冷 却水供給による格納容 器循環冷暖房ユニット を用いた格納容器内の 冷却手段を整備。 ○原子炉格納容器水位 計を新設。 (格納容器スプレイ時 の格納容器水位は、格 納容器に注水した水量 によるものに加え、水 位計を新設し、確認手 段をさらに追加) 	<p>同左</p> <p style="text-align: right;">⇒ 11</p>
	敷地外への放射 性物質の 放出抑制対策	<ul style="list-style-type: none"> ○敷地外への放射 性物質の拡散を抑制す るため、損傷箇所へ放 水できる設備として、 放水砲を配備し、更に 汚染水が海洋へ拡散す ることを抑制する設備 として、シルトフェン ス(垂下型汚濁水拡散 防止膜)を配備。 ○放水砲専用の大容 量ポンプを配備。 	<p>同左</p> <p style="text-align: right;">⇒ 11</p>
	緊急時対策所	<ul style="list-style-type: none"> ○重大事故発生した 場合においても当該重 大事故等に対処するた めの適切な措置が講じ られるよう求められ ており、中央制御室以 外の場所に緊急時対策 所(耐震建屋)を設置。 	<p>緊急時対策所の設置 予定場所を変更(重大 事故等対処設備保管 場所横に移動)</p> <p style="text-align: right;">⇒ 12</p>

原子炉設置変更許可申請補正書の概要(重大事故等対策)

平成27年3月17日
申請時から変更無し

— 既設設備
— 新規制基準対応等で
(青字) 新たに配備

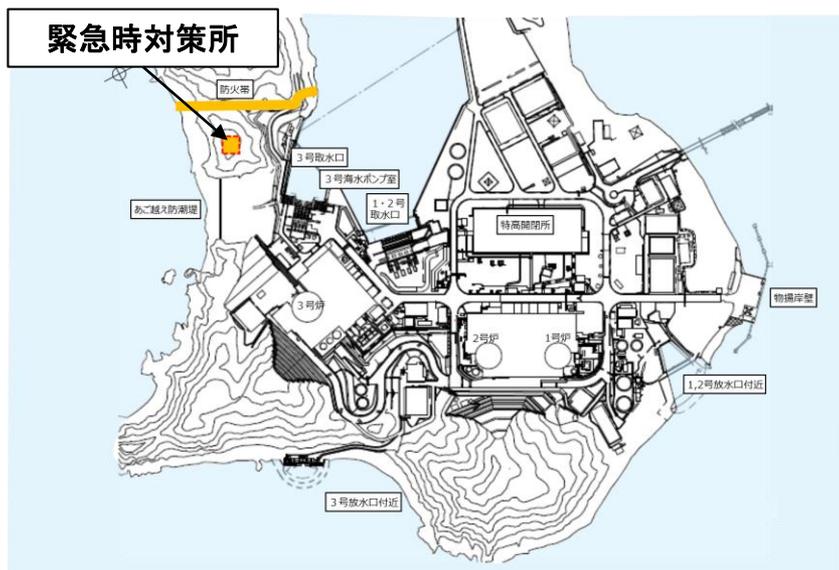
燃料取替
用水タンク



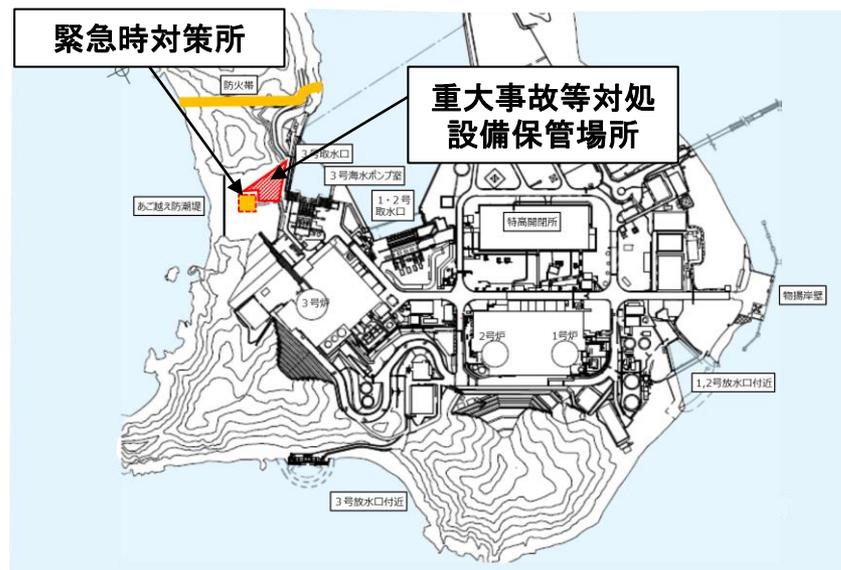
(注意)
写真は事例であり、美浜3号機のものではない。

○緊急時対策所の設置場所を、人および資機材の移動が最小で、重大事故等の対策活動を速やかに実施可能な重大事故等対処設備保管場所横に移動

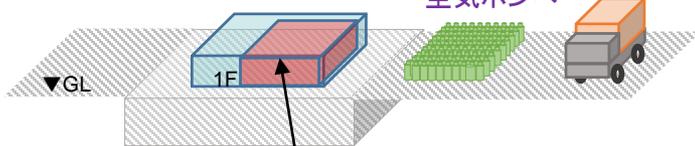
平成27年3月17日



平成28年5月31日



緊急時対策所(耐震建屋)



緊急時対策本部エリア

(図はイメージ)

【主な仕様】

- ・耐震構造
- ・建屋内面積 約300㎡
- ・収容想定人数 最大約100人
- ・通信連絡設備
- ・換気設備(常設を可搬へ見直し)
- ・遮蔽設備
- ・情報把握設備

<美浜3号機の工事計画認可申請の経緯>

- 平成27年11月26日 工事計画認可申請
- 平成28年 2月29日 " の補正書を提出
- 平成28年 5月31日 工事計画認可申請の補正書を再提出

<美浜発電所3号機の工事計画認可申請の概要>

	構成	内容	対象数	申請する主な設備
申請 (H27.11.26)	<ul style="list-style-type: none"> ・基本設計方針 ・要目表 ・添付資料 ・添付図面 	<ul style="list-style-type: none"> ・設備に対する基本設計方針の策定 ・各機器の名称、種類、容量、寸法等を記載した要目表の策定 ・最大加速度993ガルの基準地震動に基づく耐震安全性評価に用いる解析曲線などの資料の策定 ・各機器の詳細図面の策定 	約400設備 (耐震安全性評価が必要となる設備数は、約300設備)	<ul style="list-style-type: none"> ○原子炉冷却系統施設 ・恒設代替低圧注水ポンプ ・可搬式代替低圧注水ポンプ ・原子炉下部キャビティ注水ポンプ ○計測制御系統施設 ・原子炉下部キャビティ水位計 ○原子炉格納施設 ・静的触媒式水素再結合装置 ○非常用電源設備 ・空冷式非常用発電装置 ・電源車 ○緊急時対策所
1回目の補正申請 (H28.2.29)	<ul style="list-style-type: none"> ・添付資料 (一部の機器の強度評価、および主要機器の耐震安全性評価の結果を追加) ・基本設計方針 ・要目表 ・添付図面 	<p>【強度評価を行った主要機器】 原子炉容器、冷却材ポンプ、大容量ポンプ等</p> <p>【耐震安全性評価を行った主要機器】 原子炉格納容器、蒸気発生器伝熱管、炉内構造物等〈計約70設備を実施〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基本設計方針、要目表、添付資料、添付図面の記載の充実、適正化。 		
今回補正申請 (H28.5.31)	<ul style="list-style-type: none"> ・添付資料 (一部の機器の強度評価、および耐震安全性評価の結果を追加) ・基本設計方針 ・要目表 ・添付図面 	<p>【強度評価を追加した機器】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・恒設代替低圧注水ポンプ、原子炉下部キャビティ注水ポンプ、主蒸気・主給水配管等 <p>【耐震安全性評価を追加した機器】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・制御棒クラスタ、補機設備(アキュムレータ、空冷式非常用発電装置等)、火災防護設備、可搬型重大事故等対処設備等の追加。 〈計約230設備を実施〉 ・その他、基本設計方針、要目表、添付資料、添付図面の記載の充実、適正化。 		
次回補正申請	<ul style="list-style-type: none"> ・上記同様であるが、評価結果を追加予定。 	<p>使用済燃料ピットや使用済燃料ピットトラックの耐震安全性評価等、評価結果が整い次第、補正申請予定。</p>		

運転期間延長認可申請の補正書の概要

<美浜発電所3号機の運転期間延長認可申請等の経緯>

- 平成27年 5月16日 特別点検を開始
- 平成27年11月26日 運転期間延長認可申請および原子炉施設保安規定変更認可申請※¹を実施
- 平成28年 3月10日 運転期間延長認可申請の補正書および原子炉施設保安規定変更認可申請の補正書を提出
- 平成28年 5月31日 運転期間延長認可申請の補正書および原子炉施設保安規定変更認可申請の補正書を再提出

※1: 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(原子炉等規制法)第43条の3の24に基づく手続きで、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、認可の申請をするもの。今回補正した保安規定は、40年以降の運転を前提とした評価に基づき申請したものであり、新規規制基準への適合性審査に係る原子炉施設保安規定変更認可申請は別途実施。

【運転期間延長認可申請の補正書の概要】

- 運転期間延長認可申請の添付書類である「劣化状況評価書」および「保守管理に関する方針書」の補正を実施。
- 「劣化状況評価書」では、残りの機器等に対する最大加速度993ガルの基準地震動に基づく耐震安全性評価を実施し、60年までの運転期間を想定しても問題がないことを確認。また、高浜1、2号機の審査会合での指摘を踏まえ、疲労評価における過渡回数※²については、今後の過渡発生頻度を実績の1.5倍以上とする等の考え方を追記。
- 「保守管理に関する方針書」は、今回の一部変更を踏まえた劣化状況評価結果により、延長しようとする期間における保守管理に関する方針として、疲労評価における過渡回数に対する保全対応に関する項目を追加。

※2: プラントの起動・停止等に伴う温度・圧力変化の回数のこと。

	補正した設備	対象数	内容
申請 (H27.11.26)	【運転期間を60年とする運転期間延長認可申請を実施】	約30設備	・特別点検の結果を含めた高経年化技術評価を行い、長期保守管理方針を策定し、60年までの運転期間を想定しても問題がないことを確認。
1回目 補正申請 (H28.3.10)	【原子炉格納容器内の主要機器等】 原子炉容器、蒸気発生器、1次冷却材ポンプ、 1次冷却材管、加圧器 等 (約10設備)		・左記機器に対する耐震安全性評価
今回 補正申請 (H28.5.31)	【残りの機器等】 余熱除去クーラ、1次系冷却水クーラ、 炉内構造物、制御棒クラスタ 等 (約20設備)		・左記機器に対する耐震安全性評価を実施