

平成 27 年 3 月 17 日  
原子力安全対策課  
( 2 6 - 2 2 )  
<16 時 00 分資料配付>

**美浜発電所および高浜発電所の原子炉設置変更許可申請等について  
(美浜発電所 3 号機および高浜発電所 1、2 号機の新規制基準への対応等)**

このことについて、関西電力株式会社から下記のとおり連絡を受けた。

記

関西電力株式会社は、平成 25 年 7 月 8 日に施行された原子炉等規制法に基づく新規制基準に対応するため、本日、原子力規制委員会に対し、美浜発電所 3 号機および高浜発電所 1、2 号機の新規制基準適合性に係る原子炉設置変更許可申請を行った。

高浜発電所については、既に設置許可を受けた 3、4 号機の緊急時対策所の場所の変更等も申請内容に含まれている。

なお、美浜発電所については、新規制基準施行（平成 25 年 7 月 8 日）以降に発電所として初めて原子炉設置変更許可を行うことから、今回の原子炉設置変更許可申請にあわせ、美浜発電所 3 号機の保安規定変更認可を申請した。

※原子力規制委員会の指示に基づき、新規制基準施行（平成 25 年 7 月 8 日）以降に各サイトで初めて原子炉設置変更許可を申請する際、保安規定変更認可についても合わせて申請することが求められている。（大飯発電所および高浜発電所の保安規定変更認可申請については平成 25 年 7 月 8 日に申請済み）

添付資料：美浜発電所および高浜発電所の原子炉設置変更許可申請の概要

問い合わせ先（担当：山本） 内線 2352・直通 0776(20)0314
--

## 美浜発電所および高浜発電所の原子炉設置変更許可申請の概要

### 1. 美浜発電所3号機および高浜発電所1、2号機に係る原子炉設置変更許可申請の主な概要

関西電力が原子炉設置変更許可申請に記載した主な項目は以下のとおりである。

#### ① 発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備

- 重大事故等対処設備として配備する恒設代替注水設備や可搬式代替注水設備等の設計方針や設備仕様を記載

項目	申請に記載された内容
原子炉を冷却するための設備	○代替注水設備（恒設・可搬式代替低圧注水ポンプ、ポンプ用電源車）
格納容器内の冷却・減圧・放射性物質除去を行うための設備	○代替注水設備（恒設・可搬式代替低圧注水ポンプ、ポンプ用電源車） ○格納容器再循環ユニット（既設） など
格納容器の過圧破損を防止する設備	○大容量ポンプ ○格納容器再循環ユニット（既設）
格納容器下部の熔融炉心を冷却する設備	○代替注水設備（恒設代替低圧注水ポンプ、ポンプ用電源車）
水素爆発による格納容器破損を防止する設備	○静的触媒式水素再結合装置 ○水素濃度測定装置
使用済燃料ピットの冷却・遮蔽・未臨界確保を行うための設備	○可搬式代替注水設備（消防ポンプ） ○可搬式スプレイ設備（可搬式代替低圧注水ポンプ、ポンプ用電源車） ○スプレイヘッダ ○大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲
最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	○格納容器再循環ユニット（既設） ○大容量ポンプ
重大事故時に対策等の指揮を行うための設備	○緊急時対策所 <u>（関連する主な工事）</u> <u>添付図1：緊急時対策所設置工事</u>
電源確保対策設備	○代替電源設備（空冷式非常用発電装置、電源車）
その他の設備	○放水砲、シルトフェンス など

注：各機能において兼用する設備は、再掲している。また、配備する設備の台数や容量等は、個別プラント毎に異なる。

- 地震（基準地震動）、津波（基準津波）、自然現象等（竜巻、火山の影響等）、内部火災、内部溢水等に対する設計方針を記載

項目	申請書に記載された主な設計方針	
地震	<ul style="list-style-type: none"> <li>重大事故等対処設備は、施設の区分に応じた地震力に対して十分な支持性能をもつ地盤に設置する。</li> <li>基準地震動は、敷地ごとに特性を考慮し、水平方向および鉛直方向の地震動として策定する。</li> </ul>	
	<p>＜美浜 3 号＞ 基準地震動は、応答スペクトルによる基準地震動の最大加速度 750 ガルで評価を実施 <u>（関連する主な工事）</u> 添付図 2：炉内構造物取替工事</p>	<p>＜高浜 1、2 号＞ 基準地震動は、応答スペクトルによる基準地震動の最大加速度 700 ガルで評価を実施 <u>（関連する主な工事）</u> 添付図 3：海水取水設備移設工事（2号機）</p>
津波	<ul style="list-style-type: none"> <li>基準津波による遡上波を地上部から到達または流入させない、取水路および放水路等の経路からも流入させない設計とする。</li> <li>基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能維持でき、かつ冷却に必要な海水が確保できる設計とする。</li> <li>重大事故等対処設備は、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。</li> </ul>	
	<p>＜美浜 3 号＞ 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との組み合わせによる津波の計 3 波を選定</p>	<p>＜高浜 1、2 号＞ 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と F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層と大島半島の陸上地すべりとの組み合わせによる津波の計 2 波を選定</p>
自然現象等	<ul style="list-style-type: none"> <li>想定される自然現象等（竜巻、火山の影響等）に対して、原子炉施設の安全機能が損なわれない設計とする。</li> <li>可搬式重大事故等対処設備は、自然現象等を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる場所に保管する設計とする。</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>竜巻については、設計竜巻 92m/s を安全側に切り上げた最大風速 100m/s から設計した設計竜巻荷重に対して安全性を確認</li> <li>火山の影響については、最大想定火山灰厚さの設定（10cm）に対して安全性を確認</li> </ul>	
外部火災	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	
内部火災	非難燃ケーブルに防火塗料または防火シート等の防火措置を施工し、実証試験により難燃ケーブルと同等の性能を確認 <u>（関連する主な工事）</u> 添付図 4：ケーブル火災防護対策工事	

②発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項

- 重大事故等の発生防止および拡大防止のために必要となる復旧作業等の手順書や体制の整備、訓練の実施について記載

項目	申請に記載された内容
手順書や体制の整備、訓練の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるよう、手順書等を整備し、訓練を行うとともに、人員確保等の必要な体制<sup>*</sup>を整備</li> <li>・ 大規模な自然災害または故意による大型航空機の衝突その他テロによる原子炉施設の大規模損壊が発生した場合における手順書を整備し、これに従い活動する体制<sup>*</sup>および資機材を整備</li> </ul> <p><sup>*</sup>高浜発電所については、3、4号機を含めた発電所全体の体制の整備等について記載。</p> <p><u>(関連する主な工事)</u> 添付図5：原子炉格納容器外部遮蔽設置工事</p>

- 重大事故等に対して、炉心損傷防止対策や格納容器破損防止対策等の有効性評価を記載

項目	申請に記載された有効性評価の内容
炉心損傷防止対策	事故シーケンスグループ毎に事象進展の早さ等を考慮して、評価事象を選定し、炉心損傷防止対策の有効性を評価
格納容器破損防止対策	PWRプラントの特性等を考慮し、工学的に発生すると考えられる現象を踏まえて、格納容器破損モード毎に格納容器への負荷がきびしくなることを考慮して、評価事象を選定し、格納容器破損防止対策の有効性を評価
使用済燃料ピット内の燃料損傷防止対策	使用済燃料ピット内の燃料が著しい損傷に至る可能性がある事故を選定し、使用済燃料ピット内の燃料損傷防止対策の有効性を評価
運転停止中原子炉内の燃料損傷防止対策	運転停止中の事故シーケンスグループ毎に事象進展の早さ等を考慮して、評価事象を選定し、運転停止中原子炉内の燃料損傷防止対策の有効性を評価

## 2. 高浜発電所3、4号機に係る原子炉設置変更許可申請の主な概要

高浜発電所3、4号機については、1、2号機の原子炉容器に燃料を装荷しないことを前提として、新規制基準適合性に係る原子炉設置変更の許可を受けた。(平成27年2月12日)。

今回の高浜発電所の原子炉設置変更許可申請は、1～4号機の運転を前提としていることから、3、4号機に関し、主に以下の設備等の変更に係る申請を行った。

表. 高浜発電所3、4号機に係る原子炉設置変更許可申請の主な内容

	変更前 (申請：平成25年7月8日) (許可：平成27年2月12日)	変更後 (申請：平成27年3月17日)
緊急時対策所	高浜発電所1、2号機の中央制御室下に設置	高浜発電所1、2号機および3、4号機の中央制御室から離れた場所に設置
取水路防潮ゲート (津波評価)	取水路2系統のうち、1系列を防潮ゲートで閉止する運用	2系列とも全開とする運用に変更するとともに、その条件で津波遡上評価を実施
重大事故時の対応体制	高浜発電所3、4号機の事故時に対する人員および体制の確保	高浜発電所1号機から4号機の事故時に対する人員および体制の確保

# 図-1 緊急時対策所設置工事(美浜発電所、高浜発電所)

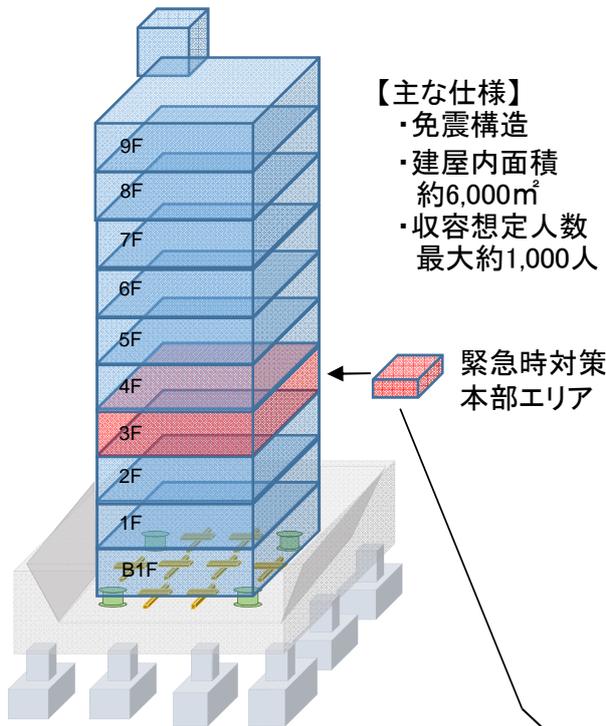
## 工事概要

関西電力は、事故対応時の指揮機能の強化、現場対応体制の確保等の更なる充実の観点から、免震構造、放射線遮蔽性能や対応要員の収容性能を有する免震事務棟を設置(美浜・大飯・高浜発電所)する予定であった。

しかし、新規規制基準で要求されている緊急時対策所については、原子力施設で実績のある耐震構造として別途設置することとし、これまで設置を進めてきた免震事務棟は、対応要員の収容などのための建屋に仕様を変更することとした。(大飯発電所も同様の工事を実施予定)

## 工事概要図

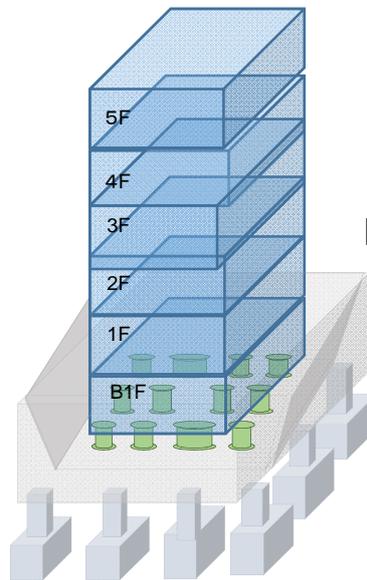
### <当初計画:免震事務棟>



- 【主な仕様】
- ・免震構造
  - ・建屋内面積 約6,000㎡
  - ・収容想定人数 最大約1,000人

### <変更後計画:免震事務棟+緊急時対策所>

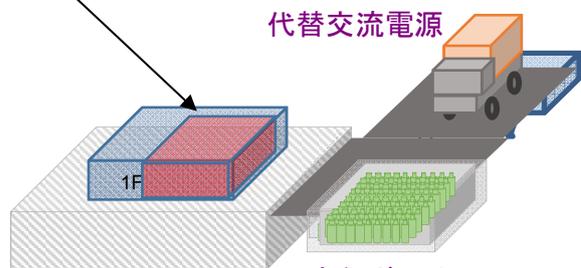
#### <免震事務棟>



- 【主な仕様】
- ・免震構造
  - ・建屋内面積 約4,000㎡ (美浜:約3,300㎡)
  - ・収容想定人数 最大約800人 (美浜:約400人)

- 【主な機能】
- ・初動要員の宿直場所
  - ・事故時要員待機場所
  - ・通信連絡設備
  - ・非常用発電装置

#### <緊急時対策所>



- 【主な仕様】
- ・耐震構造
  - ・建屋内面積 約800㎡ (美浜:約400㎡)
  - ・収容想定人数 最大約200人 (美浜:約100人)

※緊急時対策本部へ放射性物質が流入しないよう室内を正圧にするために使用する。

緊急時対策所として必要な機能を移設

- 【緊急時対策所に移設する機能】
- ・通信連絡設備
  - ・換気及び遮蔽設備
  - ・情報把握設備
  - ・事故対応に必要な資機材、食料

図-2 炉内構造物取替工事(美浜発電所3号機)

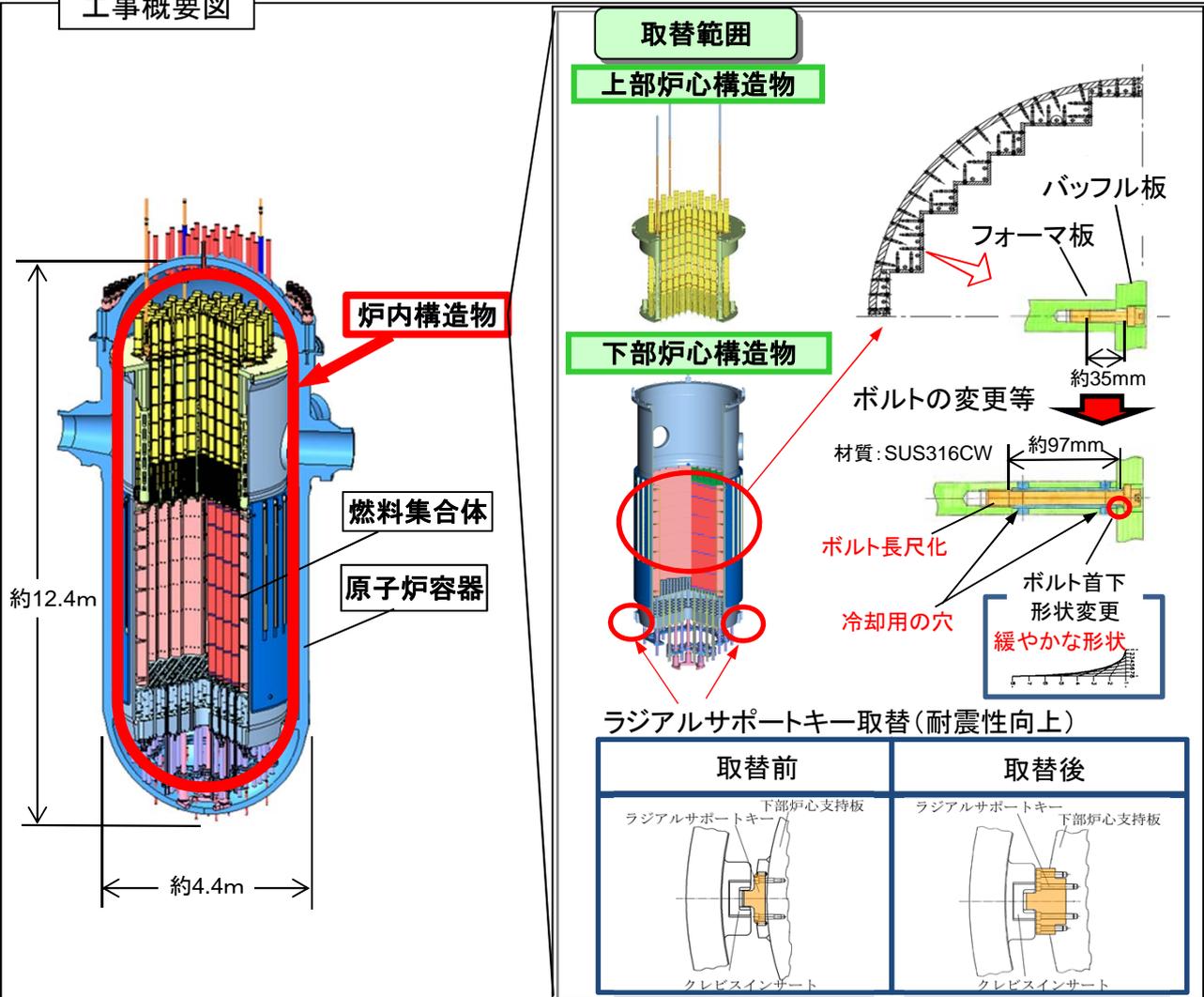
工事概要

関西電力がこれまで実施した耐震バックチェック時における炉内構造物の耐震評価の結果、評価基準値を満足するものの、その裕度が小さいこと、また、海外プラントにおける炉内構造物のバツフルフォーマボルト応力腐食割れ損傷事例※を踏まえた予防保全の観点から炉内構造物の取替を行う。

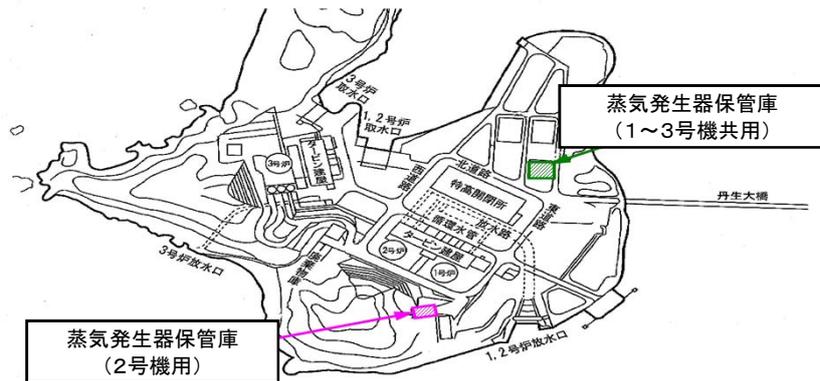
また、工事に伴い発生する旧炉内構造物およびコンクリート等の廃棄物については、既設の蒸気発生器保管庫に収納する予定である。

※1988年、フランスのブジェー発電所2号機において、バツフルフォーマボルトの損傷を発見。原因は、ステンレス製ボルトに発生した照射誘起型応力腐食割れ(IASCC)によるものと推定された。国内プラントにおいては、損傷事例は認められていないが、使用中のバツフルフォーマボルトの材料、形状等を考慮して、伊方1、2号機、玄海1、2号機において炉内構造物の取替えや美浜1、2号機においてバツフルフォーマボルト全数の取替えが行われている。

工事概要図



工事に伴い発生する旧炉内構造物およびコンクリート等の廃棄物については、既設の蒸気発生器保管庫(1~3号機共用および2号機用)に収納する予定である。



### 図-3 海水取水設備移設工事(高浜発電所2号機)

#### 工事概要

基準地震動の見直し(550ガル→700ガル)を踏まえ、強固な岩盤上に海水管を移設し、海水管が設置されている地盤の支持性能を向上する。

#### 工事概要図

強固な地盤に海水管トンネルを設置し、海水管を敷設する。なお、現在、現場調査中であり、配管ルートを含め工事概要については、検討段階のものである。

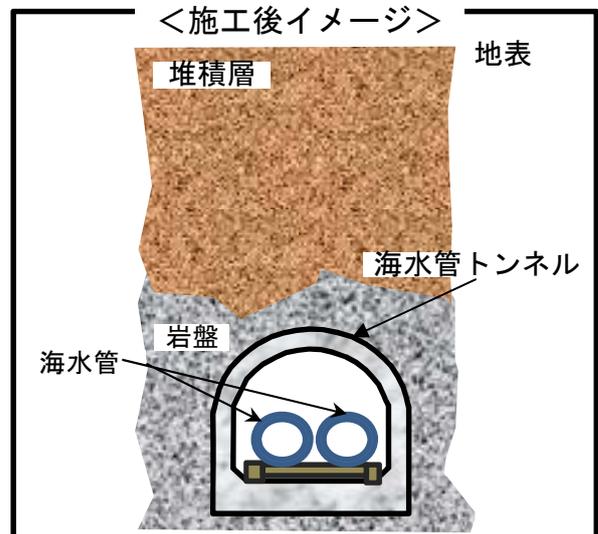
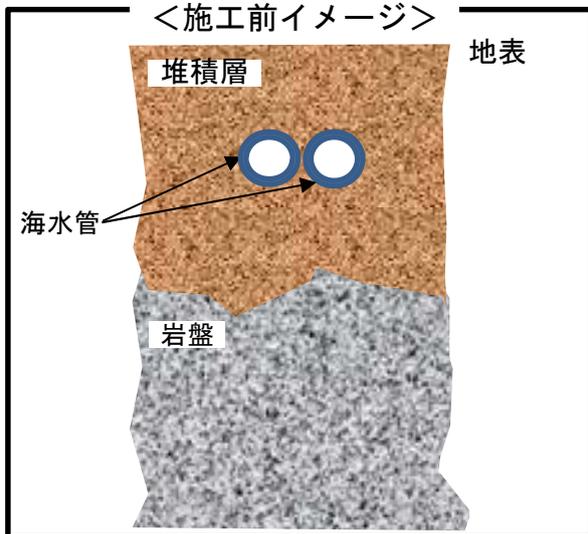
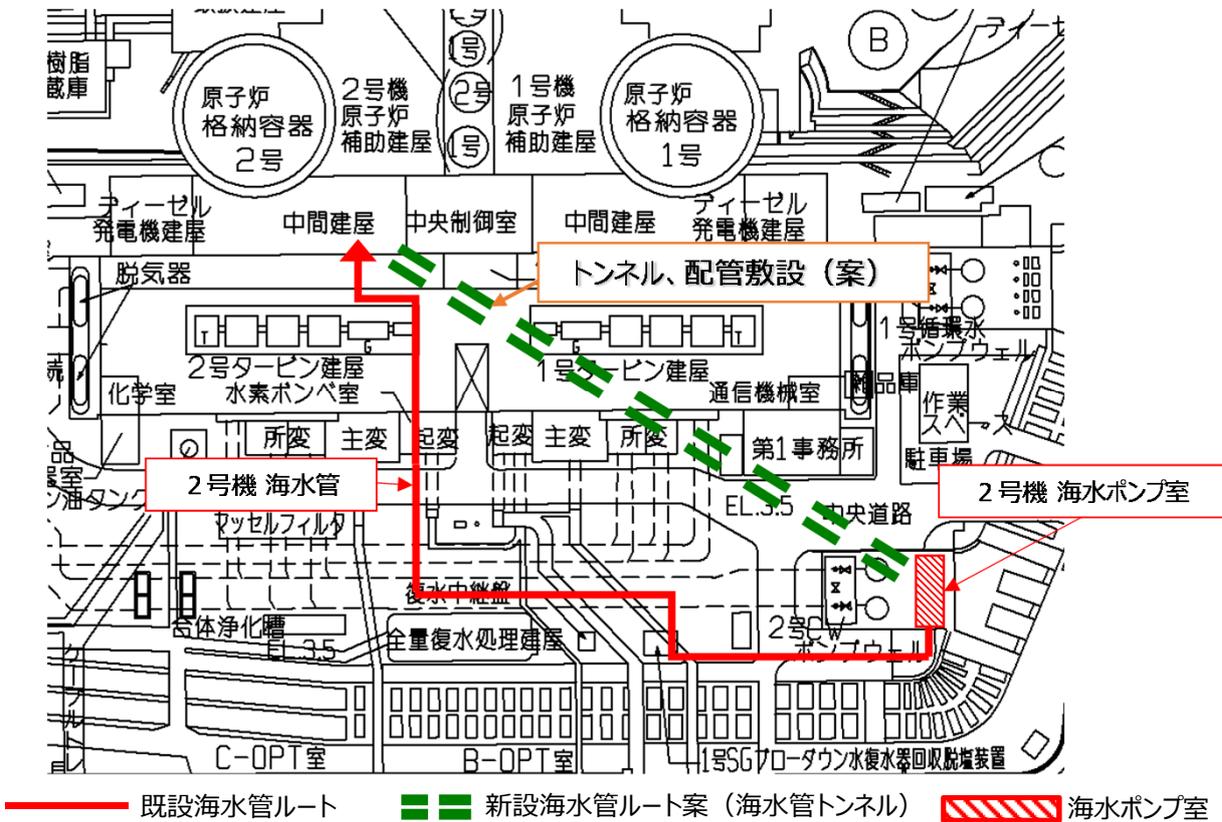


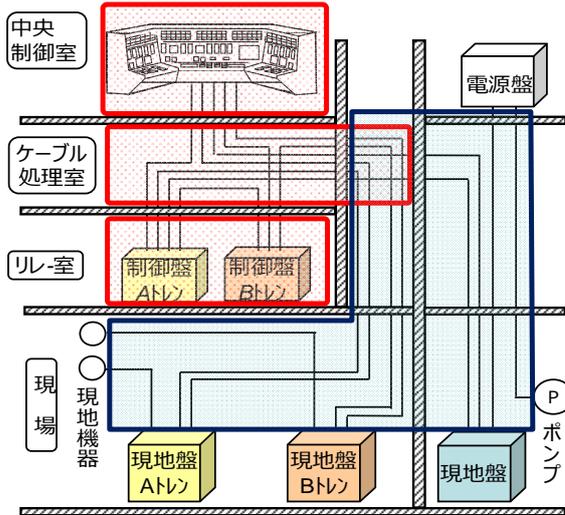
図-4 ケーブル火災防護対策工事(美浜発電所3号機、高浜発電所1、2号機)

工事概要

安全機能を有する構築物、系統および機器のケーブルについて、新規制基準対応として、ケーブルの系統分離の強化を行うため、ケーブルトレイに耐火隔壁(耐火シート)および自動消火装置の取付けを行う。また、非難燃ケーブルに対して防火塗料を塗布するなどの防火措置を行う。

工事概要図

ケーブルの系統分離強化および防火処置範囲



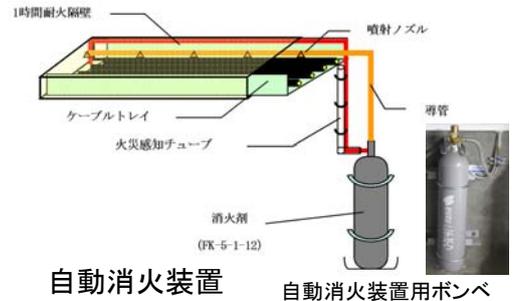
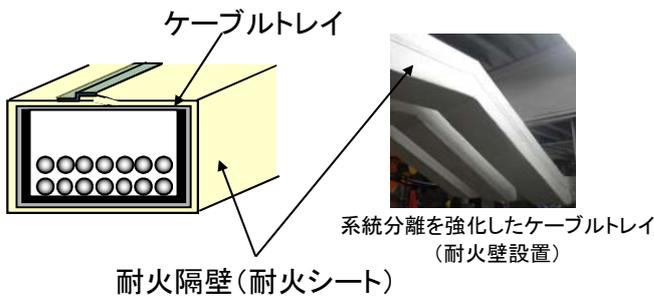
中央制御盤の取替工事\*に伴い、ケーブル処理室等のケーブルが集中する箇所についてケーブルの取替えおよび系統分離の強化を図る。

\*機器、部品の調達や今後の保守性を考慮し中央制御盤全体を最新のデジタル式に取替える工事

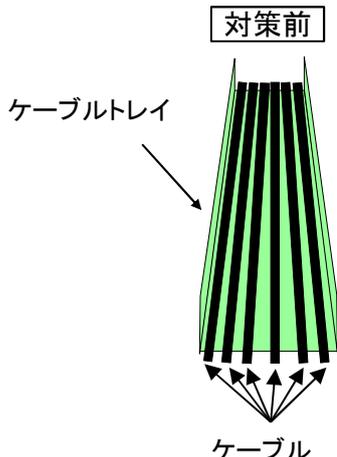
非難燃ケーブル使用箇所については、防火処置(防火塗料又は防火シート等)を施工する。また、ケーブルの系統分離強化を図る。

系統分離の強化

ケーブルトレイに耐火隔壁(耐火シート)および自動消火装置を設置することで、ケーブルの系統分離強化を行う。

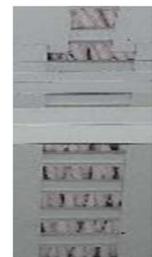
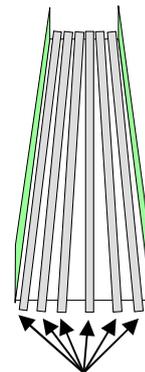


防火措置(防火塗料塗布の例)



ケーブルトレイを下部から見た写真(黒色がケーブル)

対策



(写真: 白色が塗布した防火塗料)

ケーブルに防火塗料を塗布(イメージ)

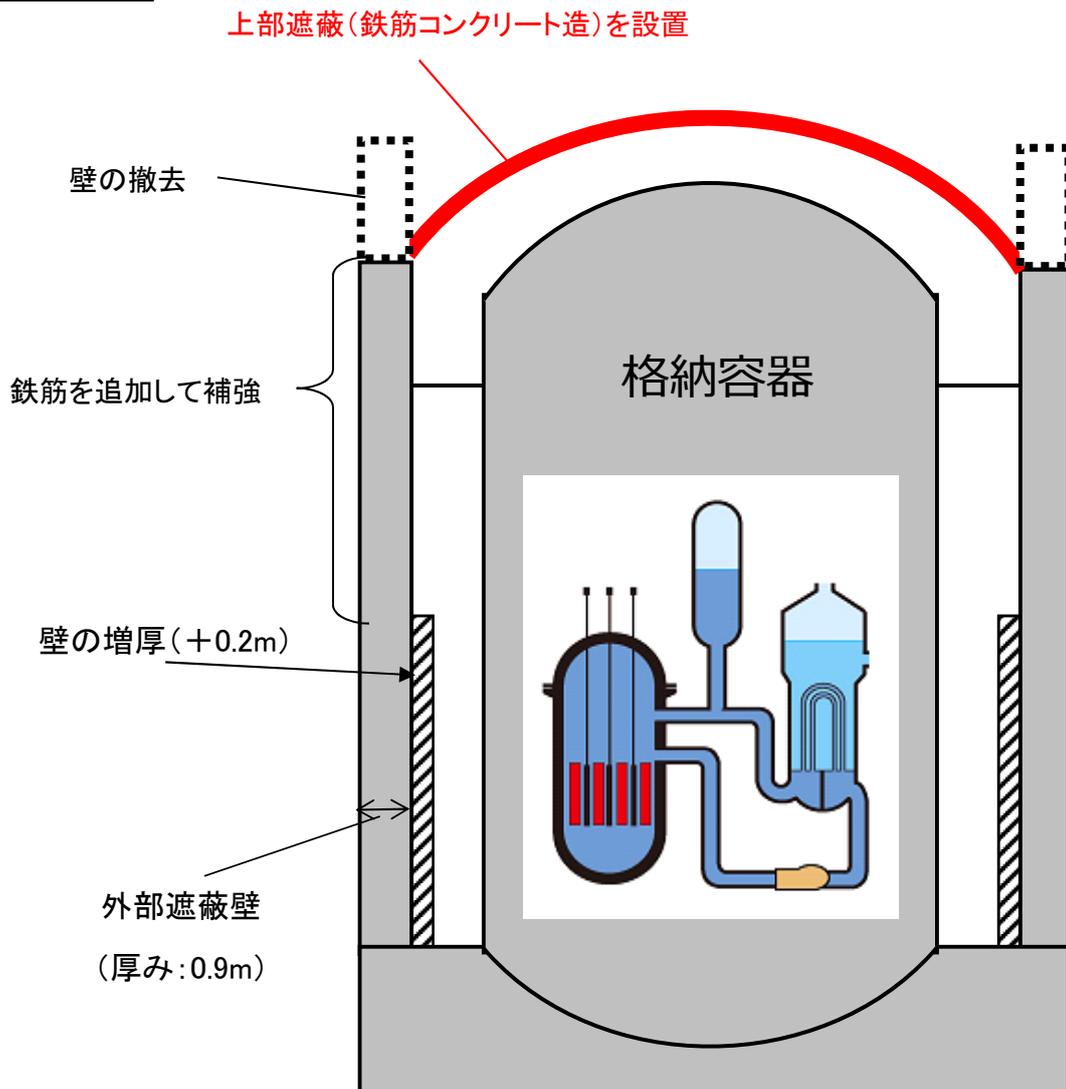
図-5 格納容器上部遮蔽設置工事(高浜発電所1、2号機)

工事概要

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体を設置する。

また、この工事にあたり、現在の外部遮蔽壁の一部を解体するため、それに伴い発生するコンクリート廃棄物を敷地内で保管する建屋を設置予定である。

工事概要図



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

