

資料No.2



# 美浜・大飯・高浜発電所の 安全性向上対策の実施状況等

**2019年3月15日**

# 各発電所の状況

		2017年度	2018年度 現時点	2019年度	2020年度～
美浜	1,2号機 廃止措置計画認可 (2017.4.19)	■	2次系設備の解体撤去(2018.3～)・残存放射能調査等(2018.3～) 系統除染作業 (1号機：2017.4～11、2号機：2017.5～2018.3)		
	3号機 設置許可 (2016.10.5) 運転延長認可 (2016.11.16)	(2017.6～)	防潮堤設置工事等 (～2020.7頃工事完了予定)		
高浜	1,2号機 設置許可 (2016.4.20) 運転延長認可 (2016.6.20)	(2016.9～)	格納容器上部遮蔽設置工事等 (1号機：～2020.5頃工事完了予定) (2号機：～2021.1頃工事完了予定)		
	3,4号機 設置許可 (2015.2.12)	3号機 4号機	▼12/7 第23回定期検査終了 定格熱出力一定運転中 ▼9/28 第21回定期検査終了 定格熱出力一定運転中		
大飯	1,2号機		▼11/22 廃止措置計画認可申請〔審査中〕		
	3,4号機 設置許可 (2017.5.24)	3号機 4号機	▼4/10 第16回定期検査終了 定格熱出力一定運転中 ▼6/5 第15回定期検査終了 定格熱出力一定運転中		

○高浜 3 , 4 号機、大飯 3 , 4 号機運転実績……………	<b>1</b>
○中長期対策工事の状況……………	<b>2</b> ~ <b>5</b>
○美浜 3 号機、高浜 1 , 2 号機 安全性向上対策工事の状況……………	<b>6</b> ~ <b>14</b>
○美浜 1 , 2 号機廃止措置の状況……………	<b>15</b> ~ <b>17</b>
○新たな規制基準の既存の施設等への適用 (バックフィット) への対応……………	<b>18</b> ~ <b>23</b>

# 高浜3, 4号機、大飯3, 4号機 運転実績

2018年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
高浜3号機 〔2018年 利用率 77.0% 稼働率 73.1%〕								3			9	7
								第23回定期検査				
									○蒸気発生器伝熱管の損傷			
高浜4号機 〔2018年 利用率 73.9% 稼働率 70.4%〕					18				3	28		
						第21回定期検査						
					○蒸気発生器伝熱管の損傷 ○タービン動補助給水ポンプの運転上の制限の逸脱 ○原子炉容器上蓋の温度計引抜管接続部からの蒸気漏れ							
大飯3号機 〔2018年 利用率 81.1% 稼働率 79.5%〕			16	10								
	第16回定期検査											
大飯4号機 〔2018年 利用率 65.1% 稼働率 64.2%〕					11	5						
	第15回定期検査											

: 運転中
  : 定期検査中
  : 調整運転中
 ○ : 安全協定に基づく異常事象

# 中長期対策工事の状況

# 緊急時対策所設置工事の状況

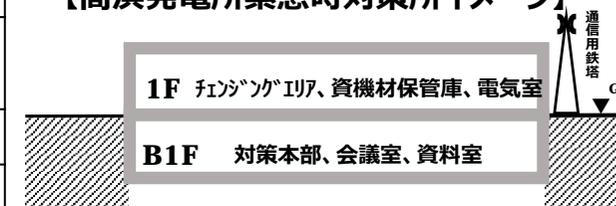
## ○緊急時対策所設置工事

プラントに緊急事態が発生した場合に、事故の制圧・拡大防止を図るための対策本部となる緊急時対策所を設置

- ・高浜発電所：周辺斜面亀裂事象発生に係る対策工事追加により、運用開始予定を2019年7月頃に見直し
- ・美浜発電所：全体工事計画の見直しに伴い、運用開始予定を2020年7月頃に見直し

主な仕様	高浜発電所	大飯発電所	美浜発電所
構造	耐震構造 地下1階、地上1階	耐震構造 地上2階	耐震構造 地上1階
建屋内面積	約750㎡	約740㎡	約300㎡
収容想定人員	約200人	約110人	約100人
主な設備	換気および遮蔽設備、通信連絡設備、情報把握設備、代替交流電源		
運用開始予定	2019年7月頃	2019年度内	2020年7月頃

【高浜発電所緊急時対策所イメージ】

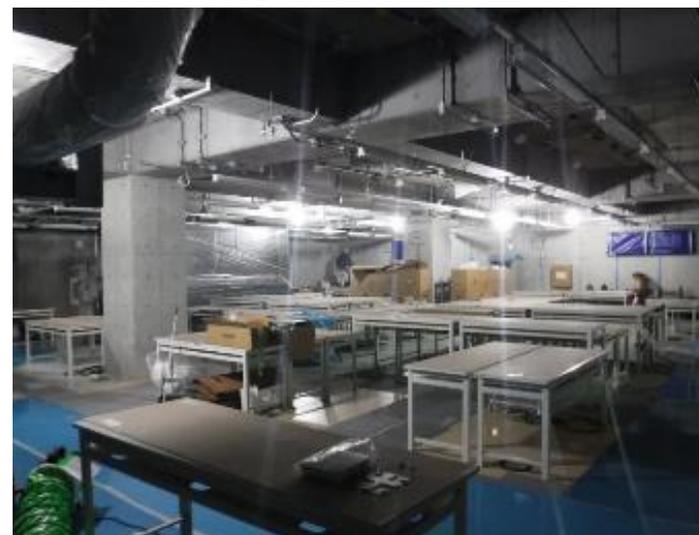


高浜発電所 緊急時対策所（全景）



高浜発電所 緊急時対策所（地下 対策本部）

\* 建物仕上げ、機電工事中



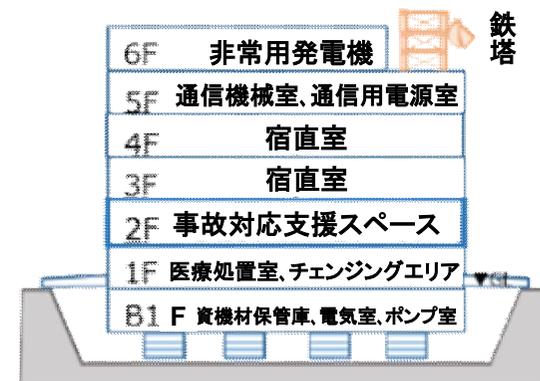
# 免震事務棟設置工事の状況

## ○免震事務棟設置工事

事故対応が膨大かつ長期化した場合の支援を目的に、主に、初動要員の宿直場所、要員待機場所、資機材受入れ及び保管場所として、自主的な位置付けで免震事務棟を設置

- ・高浜、大飯発電所：2019年3月に運用開始予定
- ・美浜発電所：2020年7月頃に運用開始予定

### 【免震事務棟のイメージ】



図は、高浜、大飯発電所。  
美浜発電所は、地上2階。

### 会議室

事故対応のない時は、通常の会議室として使用予定



高浜発電所 免震事務棟 (全景)

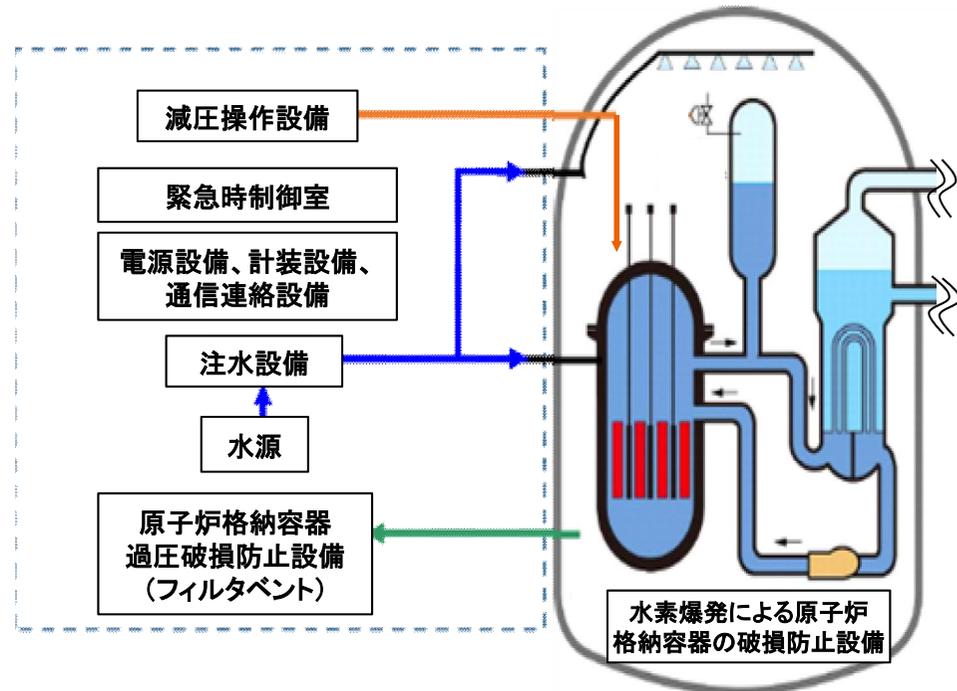


大飯発電所 免震事務棟 (全景)



# 特定重大事故等対処施設等の状況

特定重大事故等対処施設 【概念図】 原子炉格納容器



## ○特定重大事故等対処施設設置

原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突やその他のテロリズム等により、原子炉を冷却する機能が喪失し、炉心が著しく損傷した場合に備えて、格納容器の破損を防止するための機能を有する施設を設置。

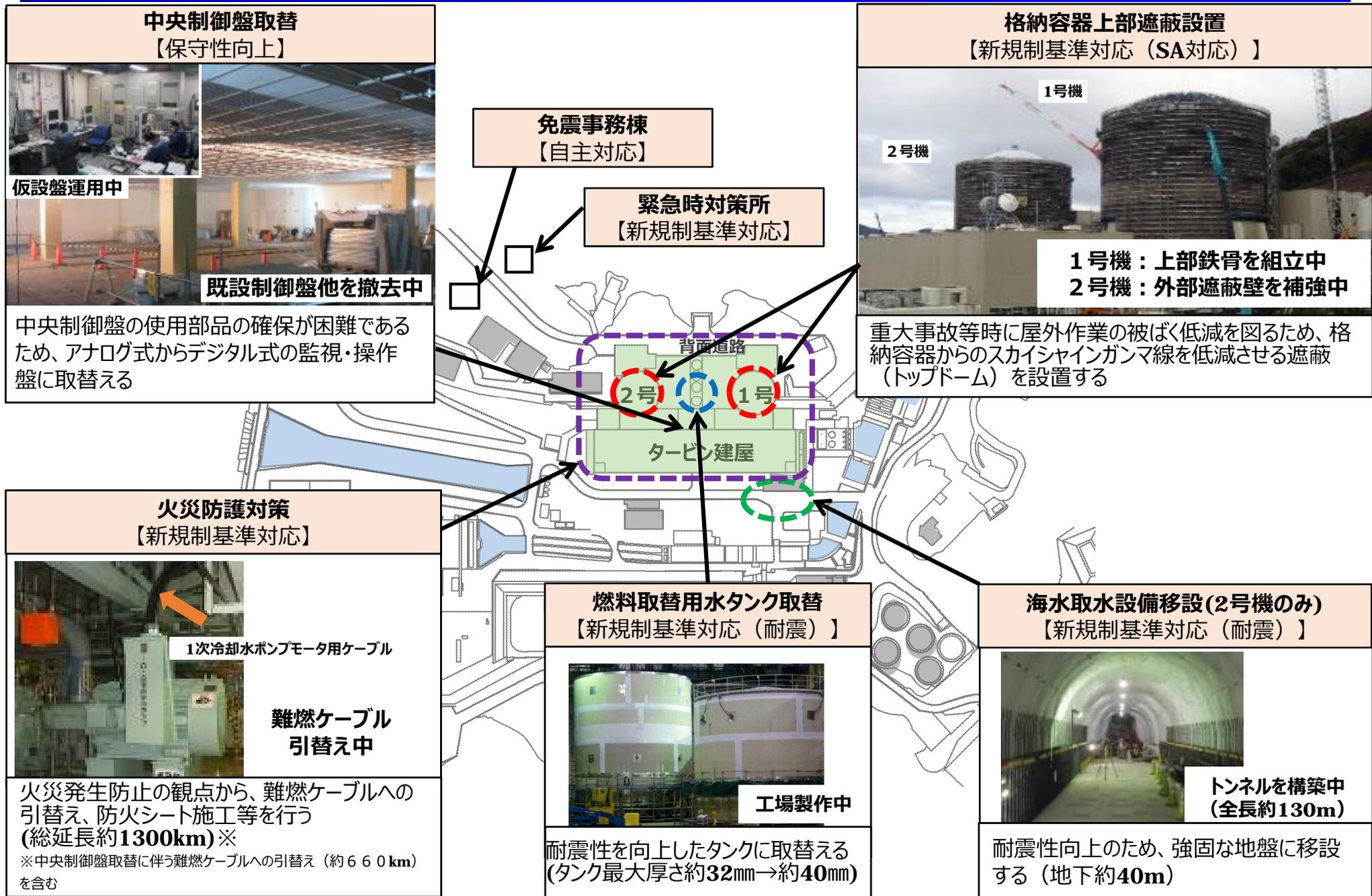
	美浜3号機	高浜1,2号機	高浜3,4号機	大飯3,4号機	
本体施設の 工事計画認可	2016.10.26	2016.6.10	3号機：2015. 8.4 4号機：2015.10.9	2017.8.25	
設置期限※1	2021.10.25	2021.6.9	3号機：2020. 8.3 4号機：2020.10.8	2022.8.24	
実施 状況	設置変更 許可	2018.3.8申請 (審査中)	2018.3.7許可	2016.9.21許可	2019.3.8申請
	工事計画 認可	—	2018.3.8(1/4)、2018.11.16(2/4)申請 ※2 (審査中)	2017.4.6申請 (審査中)	—
	工事	工事中	工事中	工事中	工事中

※1：実用炉規則により、本体施設の工事計画認可から5年までに設置することを要求。  
常設直流電源設備（3系統目）についても同期限内に設置を要求。

※2：4分割申請を予定。

# 美浜 3 号機、高浜 1, 2 号機 安全性向上対策工事の状況

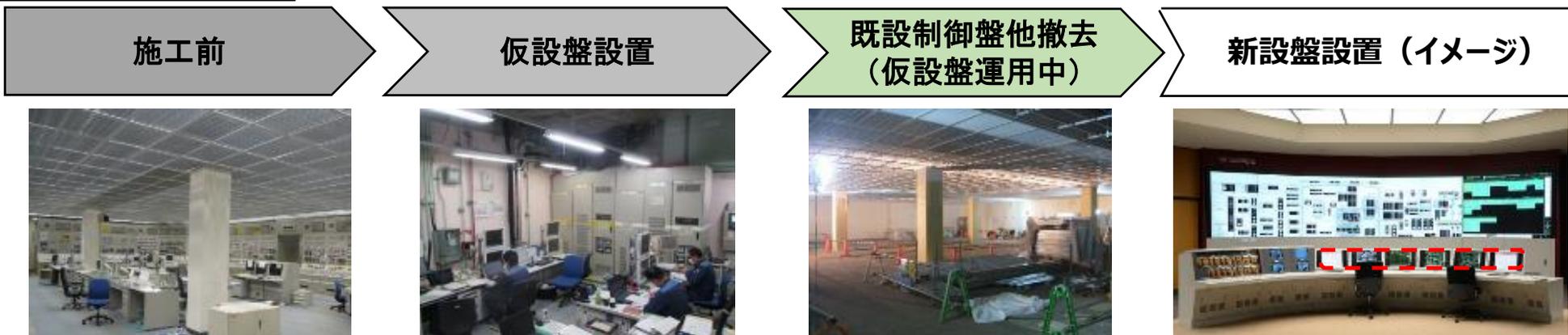
# 高浜 1, 2号機 主な安全性向上対策



# 高浜 1, 2号機 中央制御盤取替工事の状況

- 概要：中央制御盤をアナログ式から最新のデジタル式の操作・監視盤に取替えを行い、大型表示装置やディスプレイ（タッチパネル）での操作や監視をできるように変更する。
- 進捗状況：既設制御盤他撤去中

## 【本体工事の状況】



〔 〕 VDU (Visual Display Unit)

## 【シミュレータ設置、習熟訓練の状況】

新型中央制御盤運用開始に先立ち、運転員の習熟訓練を実施中



原子力運転サポートセンター内の高浜シミュレータ室

実施内容	
盤慣れ訓練	<ul style="list-style-type: none"> <li>・VDU画面の選択訓練</li> <li>・警報発信時の対応訓練</li> </ul>
通常操作訓練	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ユニット起動、停止訓練</li> <li>・定期点検、起動時の各種検査等の対応訓練</li> </ul>
事故・故障対応訓練	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主給水管破断等対応訓練</li> <li>・S/G除熱機能の維持等対応訓練</li> <li>・多重故障対応、新型制御盤特有の故障対応</li> </ul>
SA対応訓練	<ul style="list-style-type: none"> <li>・成立性確認訓練</li> </ul>
フォローアップ訓練 (必要に応じて)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ユニット起動、停止及び事故時対応の弱点フォローアップ</li> </ul>

年度	2016	2017	2018	2019	2020～
シミュレータ工程	準備	製作・据付	習熟訓練	反復訓練	
本体工程			既設撤去・新設設置・機能試験	仮設盤運用	▽運用開始

# 高浜 1, 2号機 主な安全性向上対策の状況

## ○高浜 1号機



## ○高浜 2号機

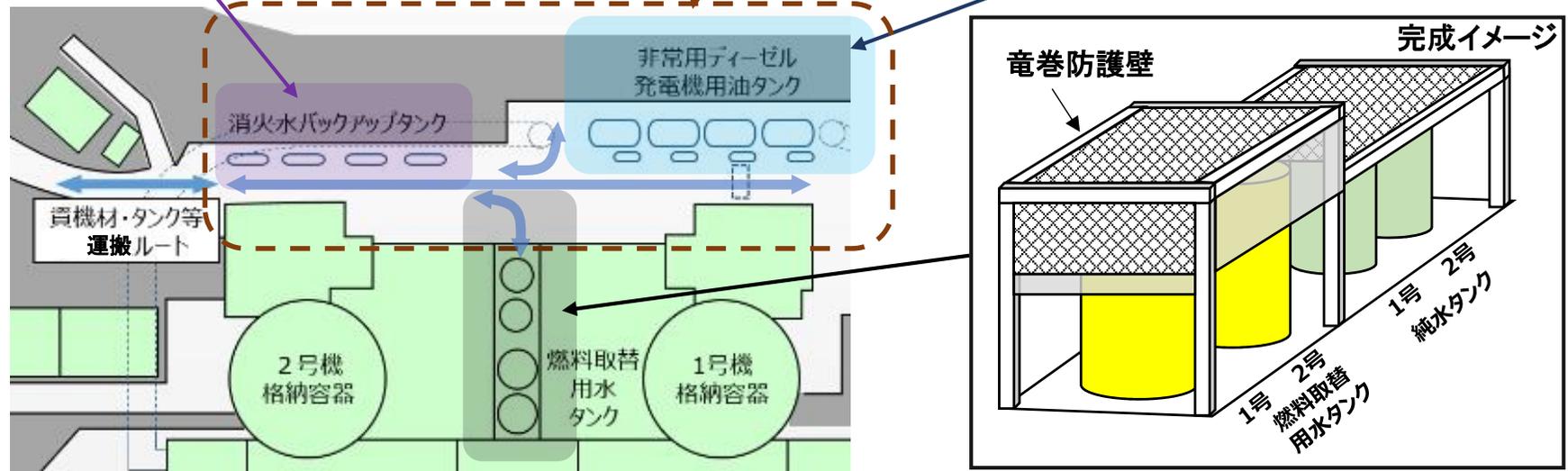


(※2) 海水取水設備移設工事の完了時期

▽ 当初工事完了 ▼ 工事完了予定

# 高浜 1, 2号機 背面道路での工事状況

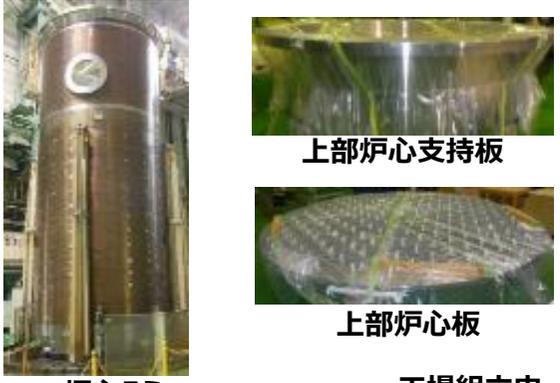
- 背面道路のエリアにおいて  
 「格納容器上部遮蔽設置」「燃料取替用水タンク取替・竜巻飛来物対策」「非常用ディーゼル発電機用油タンク設置」  
 「消火水バックアップタンク設置」などの大規模工事が集中。



- 工事の初期にクレーン倒壊により準備作業を中断 ⇒ 工事期間を約3ヶ月延長
- 工事の進捗により、並行する各工事で必要な資機材エリアが増加したため、クレーン等を用いた大規模工事の安全確保を目的に、作業エリア、資機材エリアや輸送ルートを再調整 ⇒ 工事期間を約6ヶ月延長

# 美浜3号機 主な安全性向上対策

**炉内構造物取替**  
【新規制基準対応（耐震）+ 予防保全】



炉心そう  
上部炉心支持板  
上部炉心板  
工場組立中

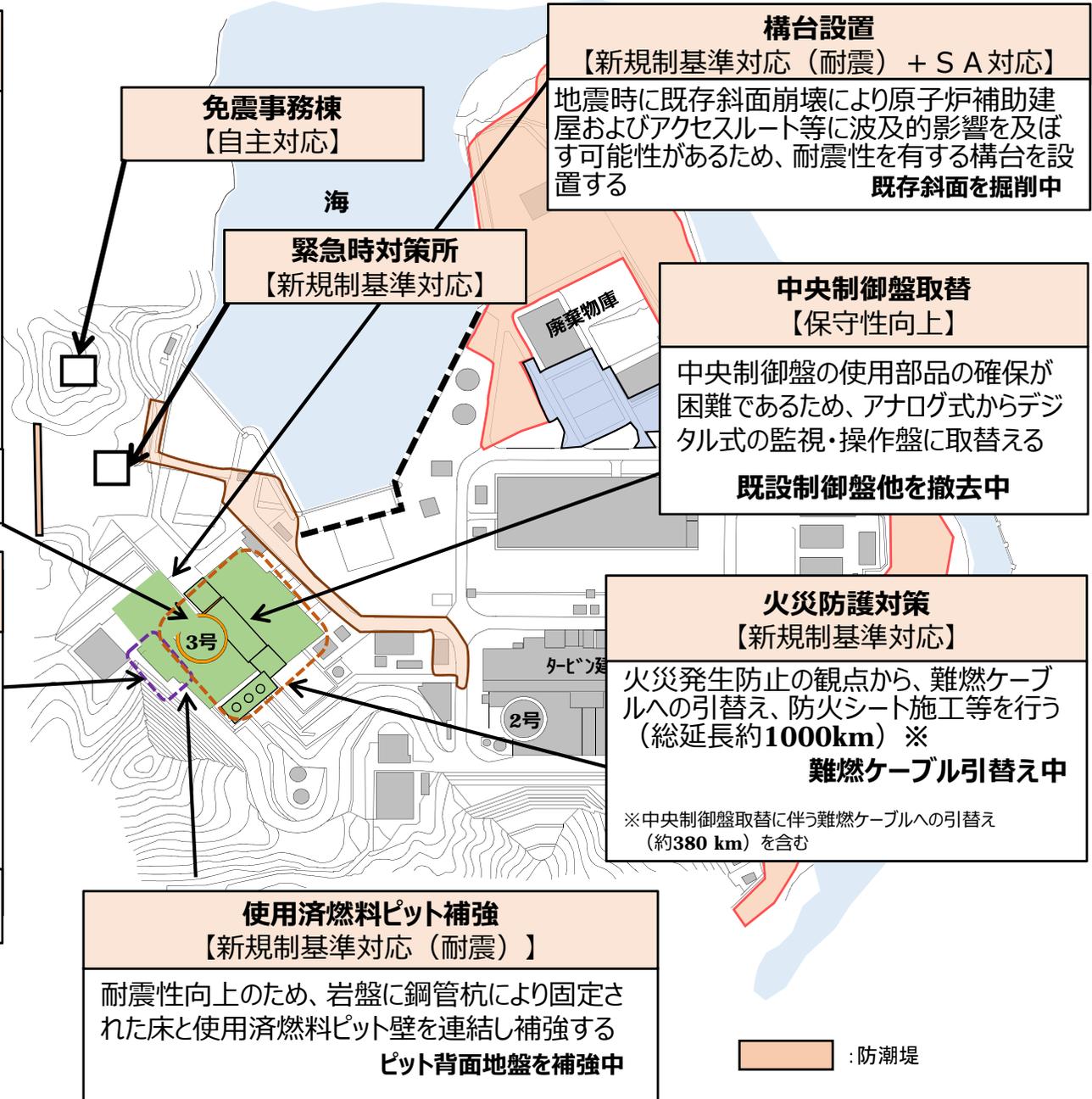
耐震性向上および予防保全のため、炉内構造物を最新型に取替える

**使用済燃料ピットラック取替**  
【新規制基準対応（耐震）】

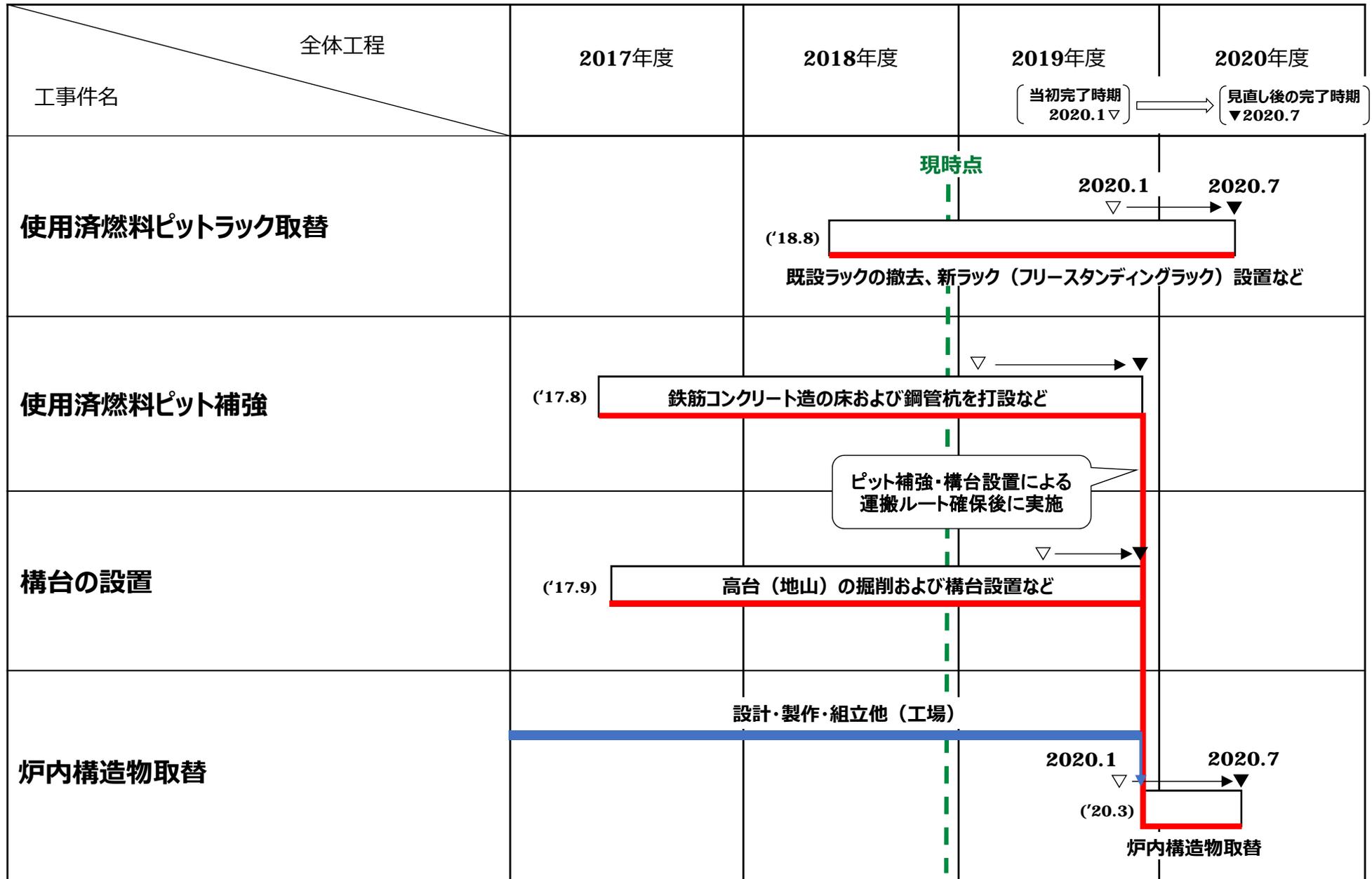


既設ラックの一部を撤去中

耐震性向上のため、使用済燃料ピットラックを床に固定しないフリースタANDINGラックに取替える



# 美浜3号機 主な安全性向上対策の状況



▽ 当初工事完了 ▼ 工事完了予定

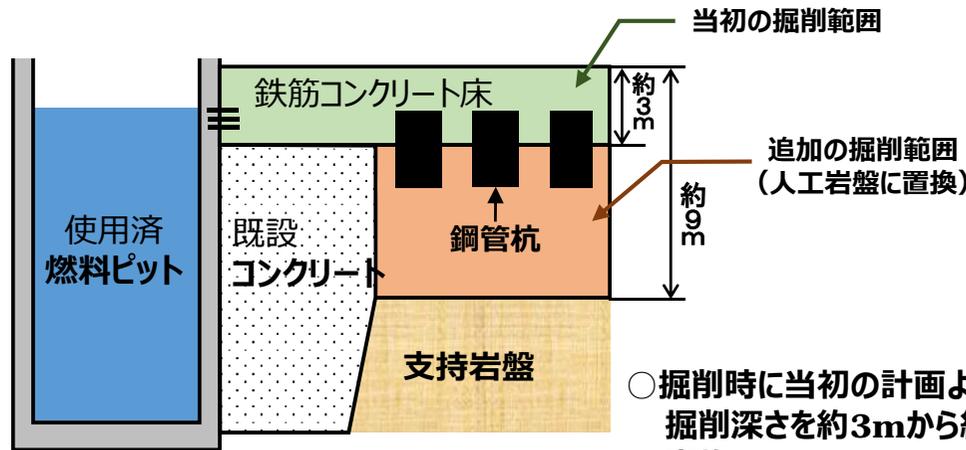
# 美浜3号機 使用済燃料ピット補強、構台設置工事の状況

**【使用済燃料ピット補強工事】**  
 ○概要 : 支持岩盤に杭（鋼管）で固定した鉄筋コンクリート造の床と使用済燃料ピットを連結（補強）する。  
 ○進捗状況 : 鉄筋コンクリート造の床に置き換え連結中。

## 鋼管杭の設置状況

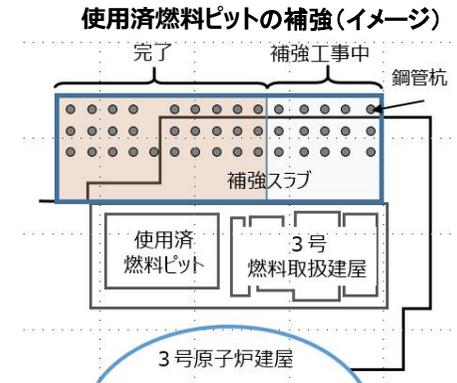


鋼管杭



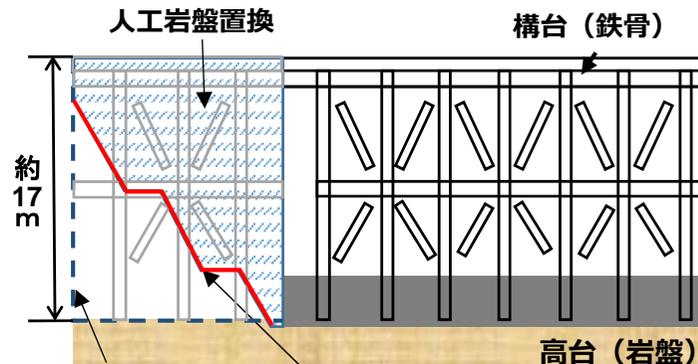
○掘削時に当初の計画よりも支持岩盤が深いことが判明したため、掘削深さを約3mから約9mに変更し、人工岩盤への置換等を実施

⇒工事期間を約6ヶ月延長



**【構台設置工事】**  
 ○概要 : 既存の高台が地震により崩壊する可能性があるため、新たに地震に耐える構台を設置する。  
 ○進捗状況 : 既存の高台を掘削中。

## 既存高台の掘削状況



当初、鉛直に掘削し、構台設置を計画  
 法面掘削へ変更

○掘削時の作業安全性の向上を目的に、鉛直掘削から法面掘削に変更  
 ○法面掘削部の構台を鉄骨造から人工岩盤に変更等

⇒工事期間を約6ヶ月延長

○クレーン倒壊事故等を踏まえ、トラブルを未然に防ぐため、工事着手前のリスク要因の抽出等、安全管理に関する取り組みを実施

- ・土木建築工事を総括的に管理監督する副所長を配置
- ・自然環境情報の積極的な入手（気象協会からFAX受領と共有）
- ・土木建築関係を含めた当社社員と協力会社社員に対する教育の充実
- ・当社社員や労働安全のエキスパート（安全技術アドバイザー）によるパトロール
- ・準備や片付け等の軽微作業を含めたTBM（作業前ミーティング）の実施
- ・設備改造工事における火災発生防止（溶接、溶断作業時における資機材養生等）の充実、徹底 等



「ツールボックスミーティング（TBM）」の様子

今後も安全性向上対策工事が続くことから、現場に根ざした安全対策の着実な実施に努めていく。

美浜 1 , 2 号機  
廃止措置の状況

# 美浜 1, 2号機 廃止措置工事の状況

工事件名	工事概要	工 程 (年度)				
		2017	2018	2019	2020	2021
系統除染工事	機器解体時の作業員被ばく低減および放射性廃棄物の低減を図るため、1次冷却材系統の除染を実施					
		・除染目標である表面線量率90%以上低減達成				
放射能調査	適切な廃棄物処理計画を策定するため、施設内の残存する放射能を測定・評価し、汚染状況を把握					
		・放射能測定、試料採取、分析、評価				
タービン建屋内機器等解体工事	放射性物質による汚染のないタービン建屋内等の2次系設備（維持管理対象設備を除く）の解体、撤去を実施					
		・タービン、復水器、保温等解体撤去				
新燃料搬出工事	未使用の燃料集合体（1号機60体、2号機48体）を輸送容器に梱包して、原子炉補助建屋から燃料加工メーカー工場へ搬出					
		・取出し、輸送容器への梱包、輸送				

○2018年11月22日：大飯 1, 2号機 廃止措置計画認可申請書を原子力規制委員会に提出

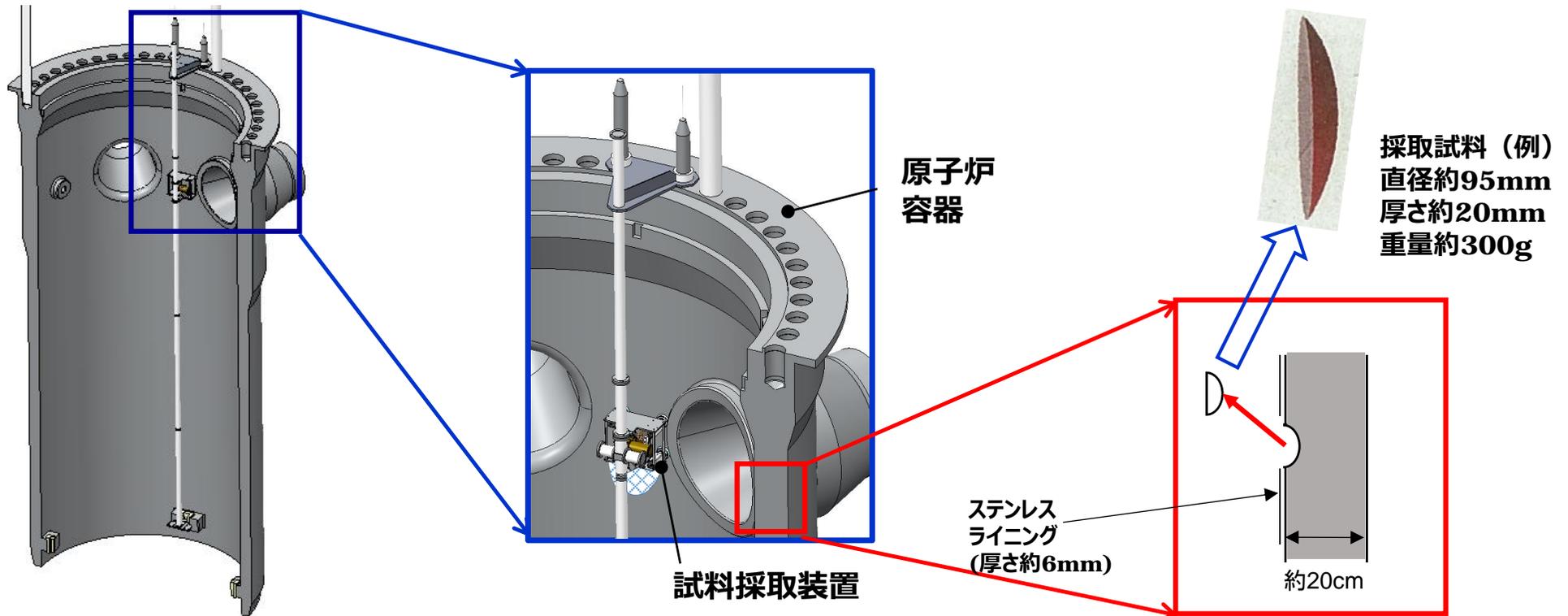
## ○原子炉容器内

- ・原子炉容器内面、炉内構造物等のサンプルを採取し、分析機関への輸送を実施(2018.12完了)
- ・今後、分析を行い、残存する放射能評価を実施予定

## ○原子炉容器外

- ・系統毎に原子炉容器外の機器・配管の表面線量率の測定を実施(2018.7完了)
- ・今後、原子炉格納容器内のコンクリート(床、壁等)、金属(機器、グレーチング等)のサンプルを採取し、分析機関へ輸送、分析・評価を実施予定

### 【炉内試料採取イメージ】



# 新たな規制基準の既存の施設等への適用 (バックフィット) への対応

# 新たな規制基準の既存の施設等への適用（バックフィット）への対応

バックフィット件名	概要 (対象：記載がない件名はM3、T1～4、O3,4)	適用期限	対応状況
火山影響等発生時の体制整備等に係る措置の規則改正への対応	火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備を要求。 <対象> T3,4、O3,4	2018.12.31	対応完了 ⇒ 20 ~ 21
火災防護に係る審査基準の一部改正に係る対応	火災を早期に感知するため2種類の感知器を組み合わせ設置しているが、それぞれの感知器の設置要件を明確化し、全域に網羅的に設置することを要求。	2024.2.13以降最初の施設定期検査終了の日	工事中 ⇒ 22 ~ 23
有毒ガス防護に関する規則改正への対応	敷地内外で有毒ガスが発生した場合でも中央制御室の運転員等や重大事故等時に重要な操作を行う要員が必要な操作を行えるよう、吸気中濃度を基準値以下とすることを要求。	2020.5.1以降最初の施設定期検査終了の日	・設置変更許可審査中
内部溢水による管理区域外への漏えいの防止	使用済燃料ピット等から溢れた水の管理区域外への漏えい防止対策を要求。	2019.2.19	対応完了
地震時の燃料被覆管の閉じ込め機能維持	地震時の燃料被覆管の閉じ込め機能について、運転中の原子炉内の水圧や水流による応力と基準地震動による応力に加えて、燃料ペレットの熱膨張等による応力を加えた評価を行うことが要求された。	2019.9.30	・設置変更許可審査中 (T1～4) ・工認審査中 (M3、O3,4)
高エネルギーアーク対策	保安電源設備において、アーク放電による対象電気盤の損壊の拡大を防止することを要求	①2019.8.1以降最初の施設定期検査終了の日（非常用D/G電気盤除く） ②2021.8.1以降最初の施設定期検査終了の日（非常用D/G電気盤のみ）	①工認審査中 (O3のみ認可済み) ②準備完了次第、工認申請予定
中央制御室の居住性を確保するための対策 (柏崎刈羽6、7号機の適合性審査において得られた技術的知見の反映)	中央制御室の居住性を確保するための対策（許可済）に関し、アニュラス空気再循環設備に係る設備・手順について、設置許可本文及び添付書類の一部を変更する。	2019.1.1以降最初の施設定期検査終了の日	・工認審査中 (M3、T1～4、O3,4) ・保安規定審査中 (T3,4、O3,4)

## 火山灰影響等発生時の体制整備に関する対応

○2016.9～2017.5

原子力規制委員会は、高浜1～4号機、美浜3号機、大飯3, 4号機についてセントヘレンズ山での火山灰濃度(33mg/m<sup>3</sup>)に対し、対応可能であることを確認。

○2017.9.20

原子力規制委員会は、電中研の研究論文を踏まえ、より高い濃度(高浜:約1.4g/m<sup>3</sup>,大飯:約1.5g/m<sup>3</sup>)における火山影響等発生時の体制整備を要求する改正規則案を公表。

○2017.9.22～11.8

当社は、規則改正案を踏まえ、高浜3, 4号機、大飯3, 4号機について、火山灰への自主対応を実施。(県原子力安全専門委員会においてご説明)

○2017.12.14

改正規則が施行(保安規定既認可発電所については、2018.12.31まではなお従前の規則による)

○2018.6.29

当社は、自主的対応に基づき、火山灰影響等発生時の体制整備に関する保安規定変更認可申請を規制委員会に提出

○2018.12.17

原子力規制委員会は、関西電力の火山灰対応を審議し、保安規定変更を認可

# 大飯3, 4号機 火山影響等発生時の体制整備概要

噴火が発生し「降灰予報（多量）」が立地町に発表された場合等に、火山灰への対応を開始することを保安規定に明記

- 1) 原子炉を手動停止
- 2) 非常用ディーゼル発電機の吸気口に改良型(新型)フィルタを取付け、降灰開始後はフィルタ取替を実施
- 3) 仮設中圧ポンプの駆動用の電源車を建屋内に移動
- 4) 全交流電源が喪失した場合、タービン動補助給水ポンプや仮設中圧ポンプにより、炉心冷却機能を維持

## 2) フィルタ取替

大飯3, 4号機

非常用ディーゼル発電機改良型フィルタ作業エリア

3号炉 原子炉格納容器

3Aエリア

原子炉周辺建屋

3Bエリア

改良型フィルタ取付状態

改良型フィルタ

フィルタ抜取作業

## 3) 電源車移動

大飯3, 4号機

電源車移動

4号

3号

タービン建屋

(凡例)

- 蒸気発生器補給用中圧ポンプ
- 燃料補給源 (軽油ドラム缶)
- 電源車
- ケーブル敷設ルート (可搬)
- 安全系母線
- ケーブル敷設ルート (恒設)

・高浜3, 4号機は大飯3, 4号機と同じ対応を実施済み

・高浜1, 2号機、美浜3号機においても同様の対応を実施予定

※委員会現場確認時(H29.10)以降、フィルタの構造を変更し、火山灰の捕集容量を向上させた新型のフィルタを導入(捕集能力20,000g/m<sup>2</sup>→50,000g/m<sup>2</sup>)

# 火災防護に係る審査基準の一部改正に係る対応(1/2)

1. 経緯 2019年2月13日 原子力規制委員会にて火災防護審査基準が改正（施行）され、火災感知器の設置要件が変更された。

## 2. 火災防護審査基準改正の概要

	改正前	改正後
要求事項 (概要)	火災を早期に検知できるよう異なる種類の感知器を組み合わせて設置すること。	火災を早期に検知できるよう異なる種類の火災検知設備をそれぞれ設置するにあたって、それぞれが火災区域全域をカバーできるように、消防法令※に従い設置すること。 ※床面積当たりの必要数等設置要件を規定している

## 3. 設置要件に対する設計の見直し

【現状の設計】	【審査基準改正後の設計】
<p>煙感知器の他、熱感知器※を原子炉安全のための火災防護対象機器を監視するように設置 (熱感知器の配置概念図)</p> <p>① 火災防護対象機器等 ② 火災源 (①に影響を与えられとされる火災源)</p> <p>③ 熱感知器の監視不要範囲 (火災防護審査基準により追設した異なる感知器の範囲外)</p> <p>※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。</p>	<p>煙感知器の他、熱感知器を火災区域全域を網羅するよう追加設置 (熱感知器の配置概念図)</p>

# 火災防護に係る審査基準の一部改正に係る対応(2/2)

## 4. 経過措置期間

施行から5年以降最初に定期検査終了するときまたは施行から5年以降に運転を開始するときまでに基準に適合させること。

## 5. バックフィット要求への対応

### ①対象

高浜1～4号機、大飯3,4号機、美浜3号機の全火災区域（特定重大事故等対処施設、緊急時対策所含む）

### ②対策物量概算

熱感知器を中心に追加設置

※今後の調査によって変動が有り得る

ユニット（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/ユニット	約600個/ユニット	約1,200個/ユニット
大飯3、4号機	約500個/ユニット	約750個/ユニット	約1,200個/ユニット
高浜1、2号機	約650個/ユニット	約600個/ユニット	約1,200個/ユニット
美浜3号機	約680個/ユニット	約920個/ユニット	約1,200個/ユニット

### ③対策スケジュール（概要）

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
工程	調査 工事設計					
	対策工事（定期検査期間を中心に実施）					施行後5年 定検期間 対策期限
	工事計画認可申請・審査					

# 参 考

# 高浜 1, 2号機 格納容器上部遮蔽設置の状況

参考1

- 概要 : 格納容器上部にドーム状の鉄筋コンクリート造の遮蔽を設置し、外部遮蔽壁を補強する。
- 進捗状況 : 1号機は上部鉄骨を組立中、2号機は外部遮蔽壁を補強中。

工事開始前



足場の組立  
(2016.10~)



外部遮蔽壁頂部の撤去  
(2017.7~)



外部遮蔽壁の補強  
(2017.10~)



【現在、2号機で実施中】

上部鉄骨の組立  
(2018.8~)



【現在、1号機で実施中】

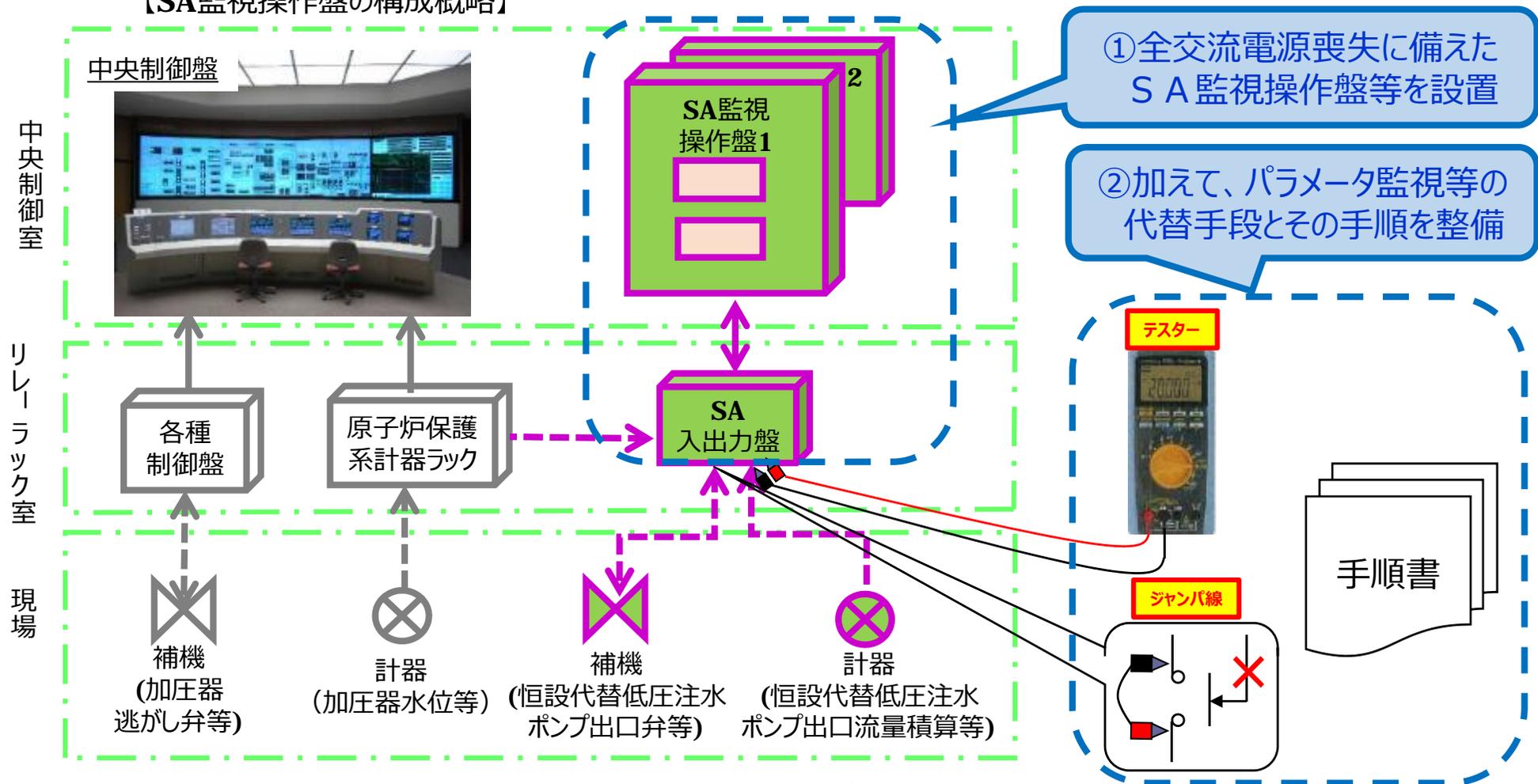
上部遮蔽の設置  
(イメージ)



# 中央制御盤取替工事 – 重大事故（全交流電源喪失）への対応 –

- 福島第一原子力発電所事故を踏まえ、新規制基準のシビアアクシデント(SA)対応設備として、全交流電源喪失時でも必要な監視・操作が可能となるよう、中央制御室にSA監視操作盤等を見直し設置。…①
- これに加えて、中央制御盤、SA監視操作盤が活用できなかった場合に備えて、パラメータ監視等の代替手段(テスター、ジャンパ線)を準備するとともに、手順を整備。…②

【SA監視操作盤の構成概略】



【凡例】 灰色：既設設備 紫色：新設設備 点線：アナログ信号 実線：デジタル信号

# 降灰予報で使用する降灰階級表

参考3

名称	表現例		影響ととるべき行動		その他の影響	
	厚さ キーワード	イメージ※1		人		道路
		路面	視界			
多量	1mm 以上 【外出を控える】	完全に覆われる 	視界不良となる 	外出を控える 慢性の喘息や慢性閉塞性肺疾患(肺気腫など)が悪化し健康な人でも目・鼻・のど・呼吸器などの異常を訴える人が出始める	運転を控える 降ってくる火山灰や積もった火山灰をまきあげて視界不良となり、通行規制や速度制限等の影響が生じる	がいしへの火山灰付着による停電発生や上水道の水質低下及び給水停止のおそれがある
やや多量	0.1mm ≤ 厚さ < 1mm 【注意】	白線が見えにくい 	明らかに降っている 	マスク等で防護 喘息患者や呼吸器疾患を持つ人は症状悪化のおそれがある	徐行運転する 短時間で強く降る場合は視界不良の恐れがある 道路の白線が見えなくなるおそれがある(およそ0.1~0.2mmで鹿児島市は除灰作業を開始)	稲などの農作物が収穫できなくなったり※2、鉄道のポイント故障等により運転見合わせのおそれがある
少量	0.1mm 未満	うっすら積もる 	降っているのが ようやくわかる	窓を閉める 火山灰が衣服や身体に付着する 目に入ったときは痛みを伴う	フロントガラスの除灰 火山灰がフロントガラスなどに付着し、視界不良の原因となるおそれがある	航空機の運航不可※2

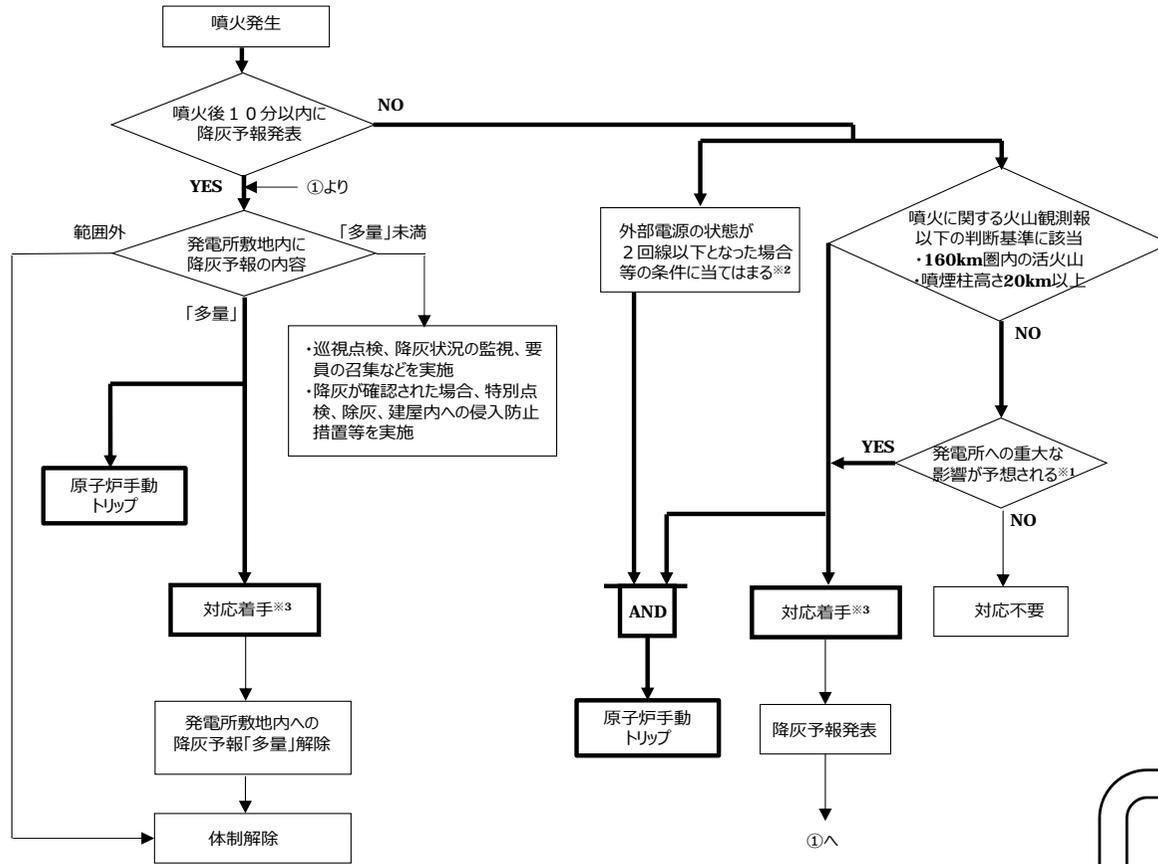
※1 掲載写真は気象庁、鹿児島市、(株)南日本新聞社による

※2 富士山ハザードマップ検討委員会(2004)による想定

# 火山影響等発生時に係る審査基準の一部改正に係る対応

## ○火山影響等発生時の炉心冷却のための手順

火山影響等発生時において降灰予報が発表された場合または発表されなかった場合において、以下のとおり対応フローを定めている。



### ※1 情報の収集

気象庁から入手可能な情報が限定的である場合を想定し、以下のような情報を収集して総合的に判断する。

- ・送配電線の被害状況
- ・報道（TV、ラジオ、インターネット等）
- ・気象情報（風向、風速等）
- ・周辺地域の降灰状況

また、噴火後10分以降に発電所の敷地内に降灰予報「多量」が発表された場合についても対応に着手する。

### ※2 原子炉停止措置

保安規定に定める外部電源5回線のうち、3回線以上が動作不能となり、動作可能な外部電源が2回線以下となった場合（送電線の点検時を含む）又は全ての外部電源が、他の回線に対して独立性を有していない場合。

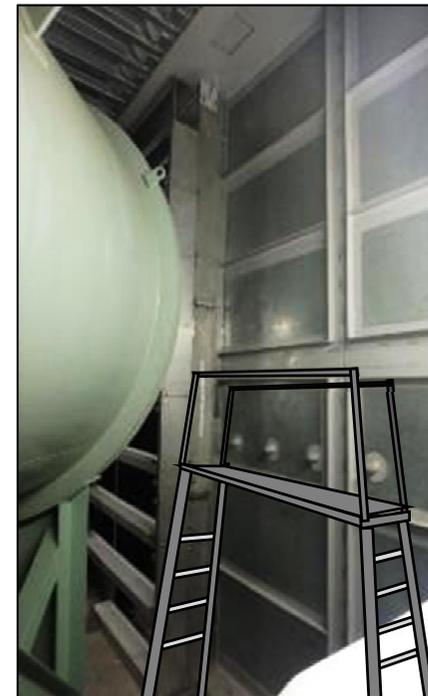
### ※3 対応着手の内容

- ・ディーゼル発電機への改良型フィルタ取付、取替、清掃
- ・蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心冷却
- ・緊急時対策所の居住性確保
- ・通信連絡設備の確保

## 火山影響等発生時の非常用ディーゼル発電機吸気口のフィルタ取り付け作業の改善（大飯3, 4号機）

- ・火山影響等発生時における非常用ディーゼル発電機の機能を維持するためのフィルタ取替作業の改善を図る。
- ・具体的には現状、脚立を使用しているが、専用の足場により、作業性・安全性の向上を図る計画である。

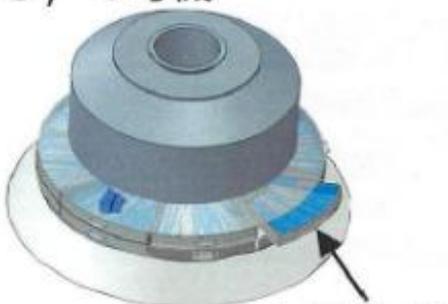
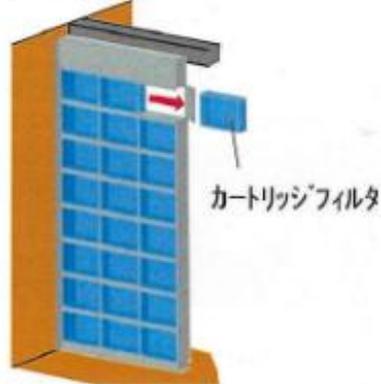
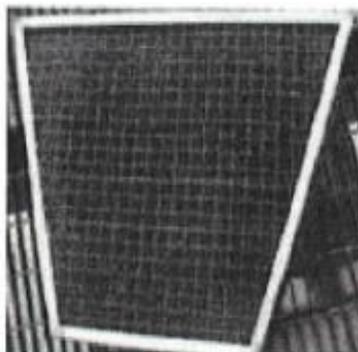
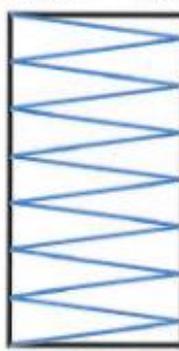
### <改善イメージ>



# 非常用ディーゼル発電機吸気フィルタの火山灰対応

参考5

○フィルタの構造を変更し、火山灰の捕集容量を向上させた新型のフィルタを導入

フレーム構造	内部構造・材質
<p>高浜 3, 4号機</p>  <p>カートリッジフィルタ</p> <p>大飯 3, 4号機</p>  <p>カートリッジフィルタ</p>	<p>改良型フィルタ</p>   <p>改良型フィルタ (新型)</p>  
<p>○フレーム構造の変更なし ○作業要領の変更なし</p>	<p>○一定の間隔で山谷に折りたたんだ3次元構造(プリーツ構造)に変更</p>

フレーム構造を変更することなく、内部構造及び材質を変更することで捕集容量を向上。  
旧型：20,000g/m<sup>2</sup> ⇒ 新型：50,000g/m<sup>2</sup>



# 津波警報が発表されない可能性のある津波への対応

【津波に関するこれまでの評価】

- u 「地震および地震に伴う海底地すべりの重ね合わせによる」津波を評価し、許可を受けている。  
(「火山起因」の津波は、当社発電所に影響を与えるものがないことを評価し、許可を受けている。)

【津波に関する追加要求（2019年1月16日 原子力規制委員会）】

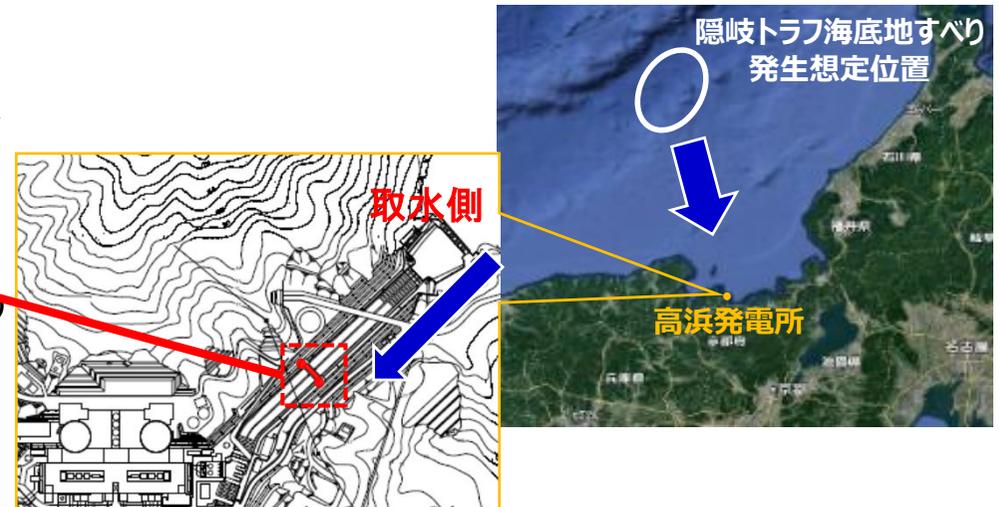
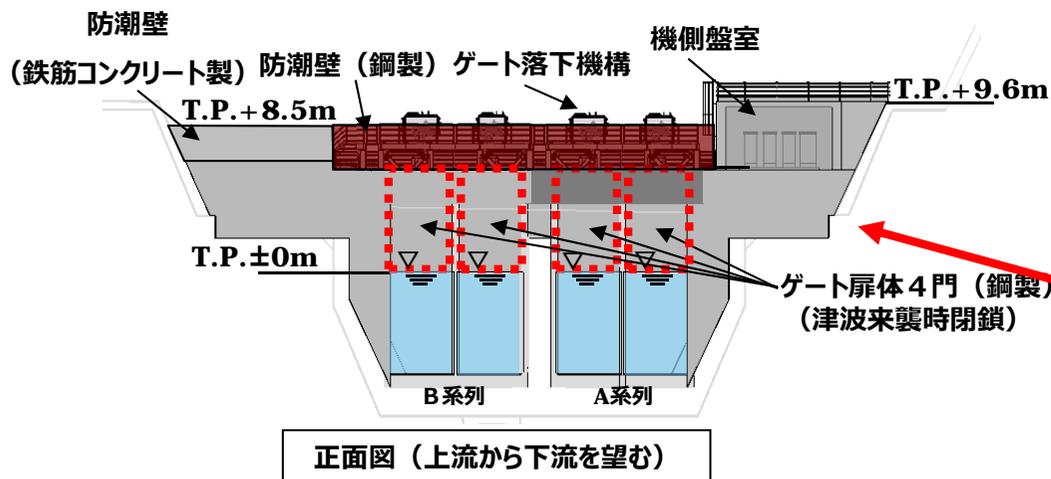
- u インドネシアでの「火山起因」の津波発生時に、津波警報が発表されなかったことに着目。
- u 高浜発電所では、津波警報を受けて防潮ゲートを閉止する運用のため、防潮ゲートが開状態での津波による安全上重要な設備への影響を確認し、報告することが指示された。

【当社の対応の方向性】

- u 指示に従い、防潮ゲート開状態での津波の影響評価結果を報告する（2019年3月中予定）。

(高浜発電所 防潮ゲート)

防潮ゲートは、大津波警報が発表された場合に、中央制御室からの遠隔操作により、全門を確実に閉止する運用となっている。



# 規制庁の火山活動に関する研究・調査への協力（知見の収集）の状況

参考8

## 【火山灰に関するこれまでの評価】

- これまで、「大山火山」による火山灰の噴出規模は $5\text{ km}^3$ 、発電所構内での降灰層厚は $10\text{ cm}$ で許可されている（2016年10月:美浜3号機、2016年4月:高浜1,2号機、2015年2月:高浜3,4号機、2017年5月:大飯3,4号機）

## 【火山灰に関する報告の徴収命令（2018年12月12日 原子力規制委員会）】

- 原子力規制委員会は、独自の研究などに基づき、大山噴火のうちDNP（大山生竹テフラ）の火山灰の噴出規模は $10\text{ km}^3$ 以上、京都市越畑地点の降灰層厚は $25\text{ cm}$ 程度との見解をまとめ、新知見として認定された(2018年11月21日)。
- 2019年3月31日までに「DNPの噴出規模」と「各発電所の降灰層厚」について報告を指示。(2018年12月12日)  
⇒期限までに報告すべく、検討中
- 原子力規制委員会は4月中を目途に規制上の対応要否を判断する予定。

