

# 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8月8日

# 各発電所の状況

		2017年度	2018年度	2019年度 現時点	2020年度
美浜	1,2号機 廃止措置計画認可 (2017.4.19)	系統除染作業 (1号機: 2017.4~11、2号機: 2017.5~2018.3)	2次系設備の解体撤去(2018.3~)・残存放射能調査等(2018.3~)		2041年度完了予定 (※廃止措置の完了は2045年度)
	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 ▼7/31保安規定変更認可申請(補正)		▽2020.7
高浜	1,2号機 設置許可 (2016.4.20) 運転延長認可 (2016.6.20)	1号機 (2016.9~)	格納容器上部遮蔽設置工事等 ▼7/31保安規定変更認可申請		▽2020.5
		2号機 (2016.9~)	格納容器上部遮蔽設置工事等		▽2021.1
	3,4号機 設置許可 (2015.2.12)	3号機	▼12/7 第23回定期検査終了 定格熱出力一定運転中		
		4号機	▼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		
	3,4号機 設置許可 (2017.5.24)	3号機	▼7/23 第17回定期検査終了 定格熱出力一定運転中		
		4号機	▼7/4~ 第16回定期検査中		

# 美浜3号機、高浜1, 2号機 安全性向上対策工事の状況

# 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）】



炉心そう



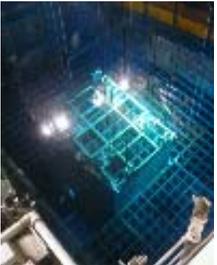
上部炉心支持板



上部炉心板

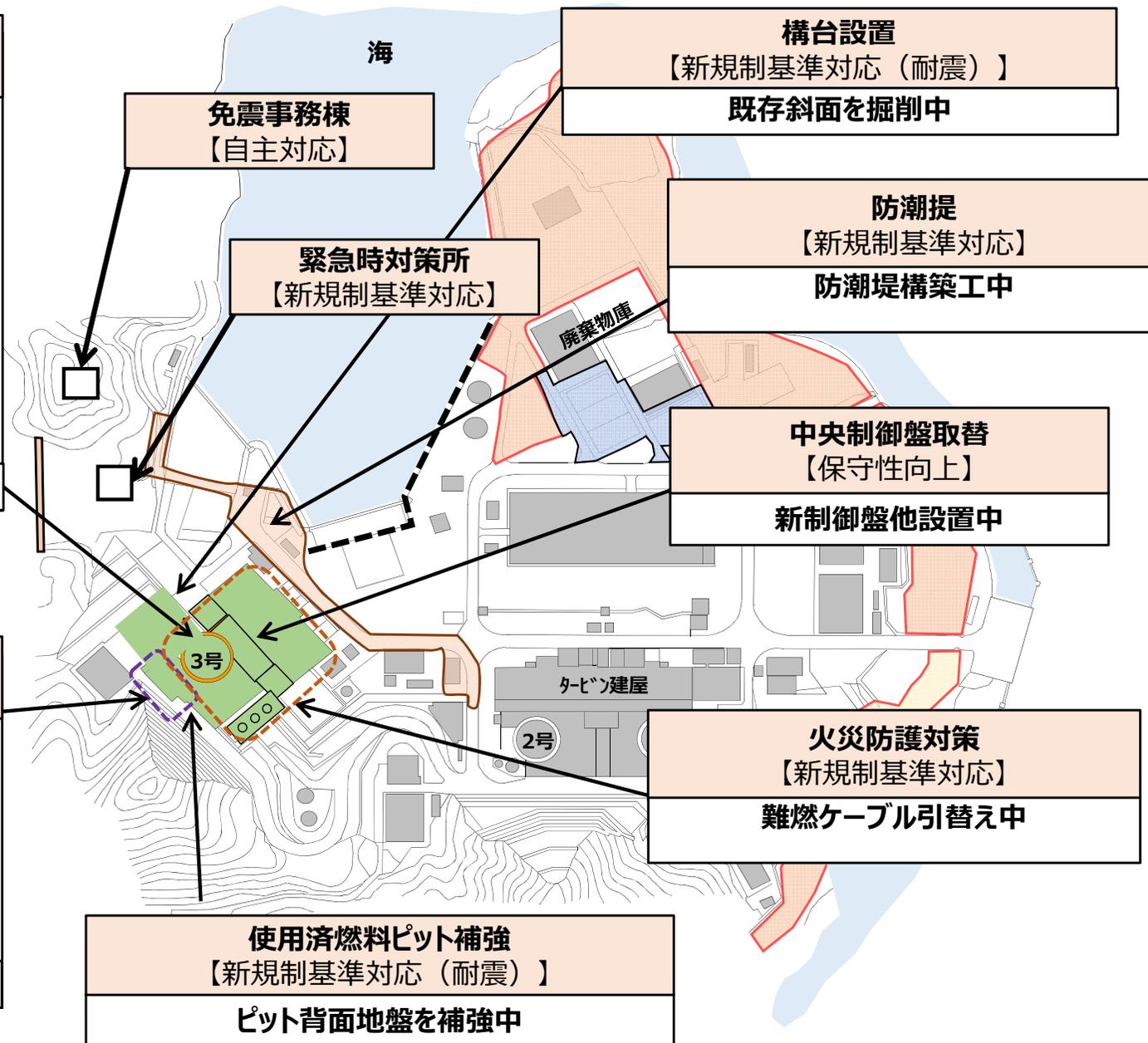
工場組立中

**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

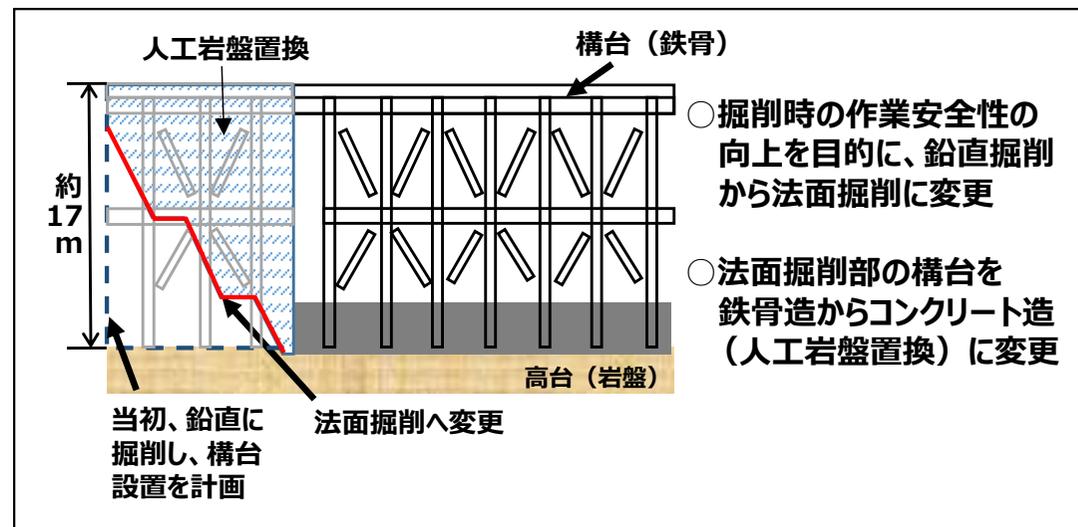
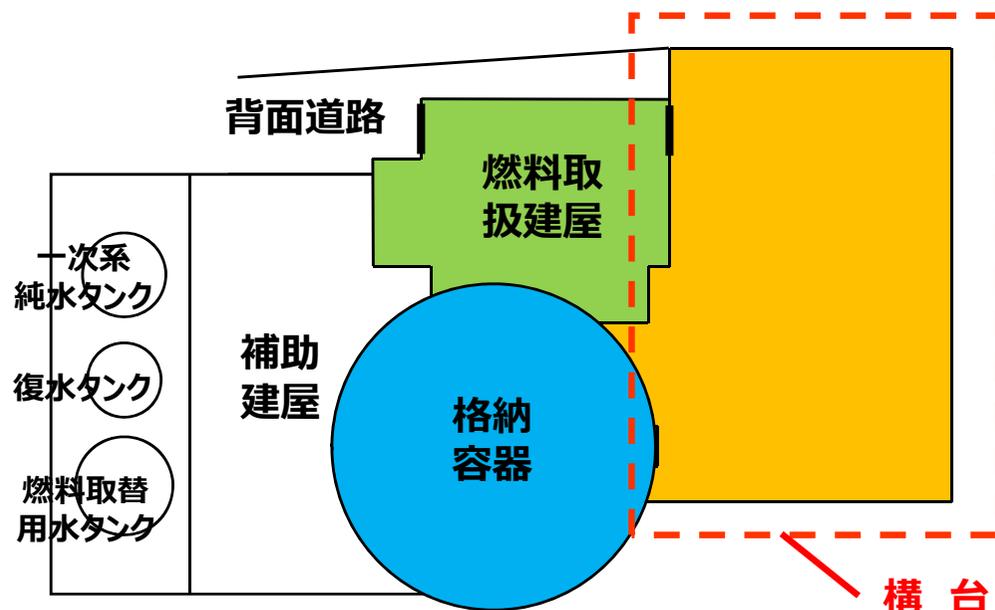
既設ラックの一部を撤去中



：防潮堤

# 美浜3号機 32m構台設置工事の状況

現状の高台(地山)は、地震による崩壊により非常用ディーゼル発電機燃料油貯蔵タンク及びアクセスルートに波及的影響を及ぼす可能性があることから、地震に耐える鉄骨造・コンクリート造(人工岩盤置換)の構台を新設。



工事開始前



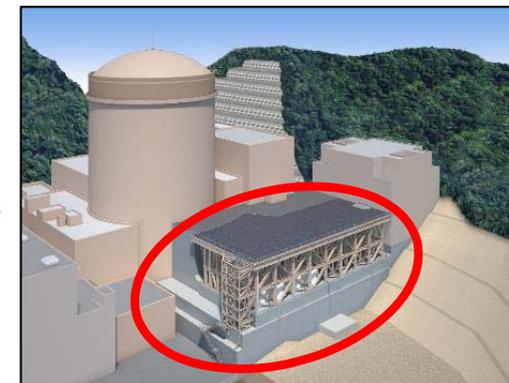
既存高台の掘削完了(2019年2月)



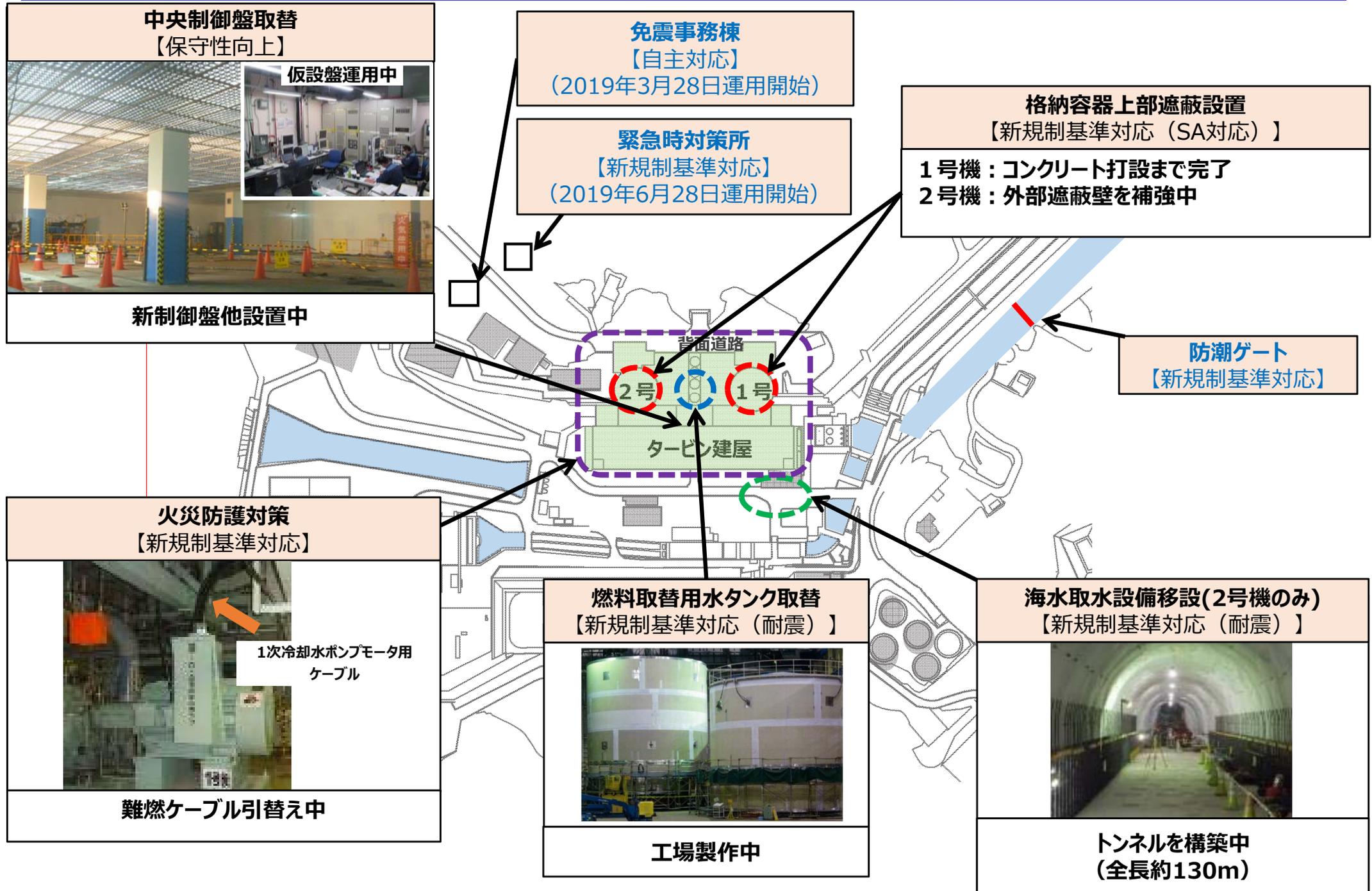
新構台の構築(現状)



完成(2020年3月予定)イメージ



# 高浜 1, 2号機 主な安全性向上対策



# 高浜 1・2号機 格納容器上部遮蔽設置の進捗

- 進捗状況 : 1号機は、上部鉄骨の設置、ドーム部のコンクリート打設まで完了。  
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号機で補強中】

上部鉄骨の組立

2018.8～



【現在、1号機は組立完了】

上部遮蔽の設置 (イメージ)

1号機 : 2020.3 / 2号機 : 2021.1 (予定)



# 中長期対策工事の状況

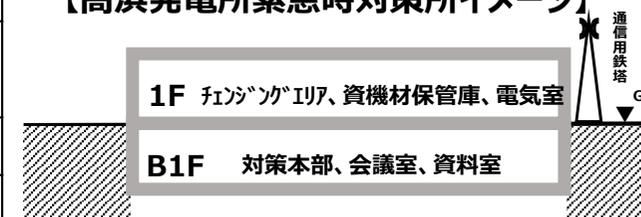
# 緊急時対策所設置工事の状況

## ○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：2019年6月28日に運用開始

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6月運用開始	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）



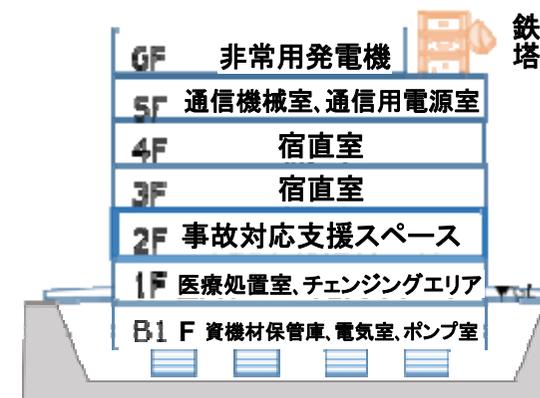
# 免震事務棟設置工事の状況

## ○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28日に運用開始
- ・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。

高浜発電所 免震事務棟（全景）



大飯発電所 免震事務棟（全景）

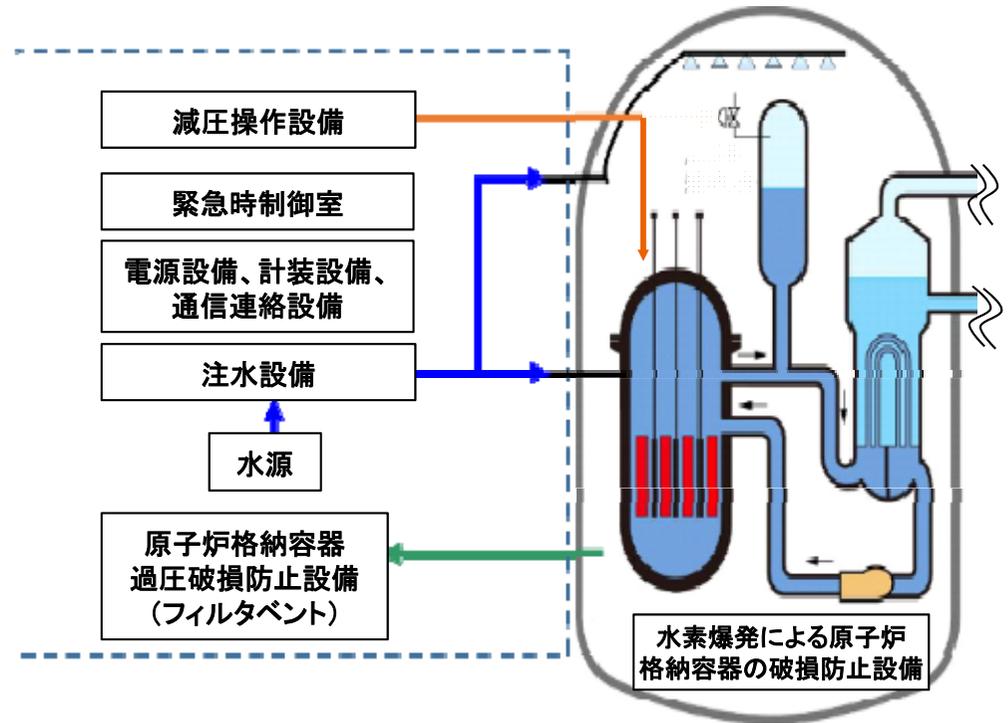


# 特定重大事故等対処施設等の状況

## ○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。

特定重大事故等対処施設 【概念図】 原子炉格納容器



	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	-	・2019.4.25(1/4)認可 ・2018.11.16(2/4)、2019.3.15(3/4)、 2019.5.31(4/4)申請 (審査中)	※2 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

大山火山および警報が発表されない可能性  
がある津波に関する影響評価と今後の対応

# 大山火山に関する影響評価と今後の対応

## 【火山灰に関する報告の徴収命令（2018年12月19日 原子力規制委員会）】

- 原子力規制委員会（NRA）は、関西電力の調査結果、独自の検討などに基づき、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10km<sup>3</sup>以上、京都市越畑地点の降灰層厚は25cm程度との見解をまとめ、これらを新知見として認定した。（2018年11月21日）
- NRAは、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」について報告徴収命令を发出。（2018年12月12日）

©2019 Google



●2018. 12. 12の報告徴収命令に示された地点、層厚

●関西電力は2018. 3に流水による再堆積の可能性を指摘したが、2018. 11規制委員会では再堆積によるものではないとして、京都市越畑地点での降灰層厚は25cmと認定した。

## 【大山火山の降灰層厚等の報告（2019年3月29日）】

- 当社は前記命令に基づき、DNPの噴出規模および、この噴出規模を踏まえた各発電所の降灰層厚を評価し、NRAへ報告した。

《報告の概要》・DNPの噴出規模：最大11.0km<sup>3</sup>

・各発電所の降灰層厚(最大11.0km<sup>3</sup>時)：美浜13.5cm、高浜21.9cm、大飯19.3cm<sup>※</sup>

※ 建屋では28cm以上、機器では47cm以上の裕度を確認済。  
設置許可審査のなかで説明予定。

《参考》

これまで、新規制基準の審査において想定すべき大山の噴火規模は5km<sup>3</sup>、発電所敷地における層厚は10cmと評価して、原子炉設置変更許可を受けている。

## 【設置変更許可申請命令（2019年6月19日 原子力規制委員会）】

- NRAは、噴出規模11km<sup>3</sup>のDNPは火山影響評価として想定する自然現象として認定。2019年12月27日までに設置変更許可を申請するよう命じた。

（2019.5.29原子力委員会資料抜粋）

大山火山は活火山ではなく噴火が差し迫った状況にあるとはいえ、DNPの噴出規模の噴火による降下火砕物により直ちに原子炉の停止を求める必要はない。

- 本件の設置変更許可が出るまでは、他の審査・検査中の案件や今後の申請される案件は、既許可の通り、従前の想定で規制基準への適合性を判断すること、および本件許可の時点で他案件への反映などを判断するとされた。

## 【今後の対応】

- 原子炉設置変更許可申請を2019年12月27日までのできるだけ早い時期に行う。

津波の波源としてFO-A～FO-B～熊川断層の3連動を考慮するとともに、福井県の津波想定を参照し、若狭海丘列付近断層を波源として追加。これによる津波と、陸上や海底での地すべりによる津波との組み合わせを考慮。発電所敷地の高さ3.5mに対して、津波による敷地への浸水防止対策として、取水路防潮ゲート（高さ8.5m）等を設置。

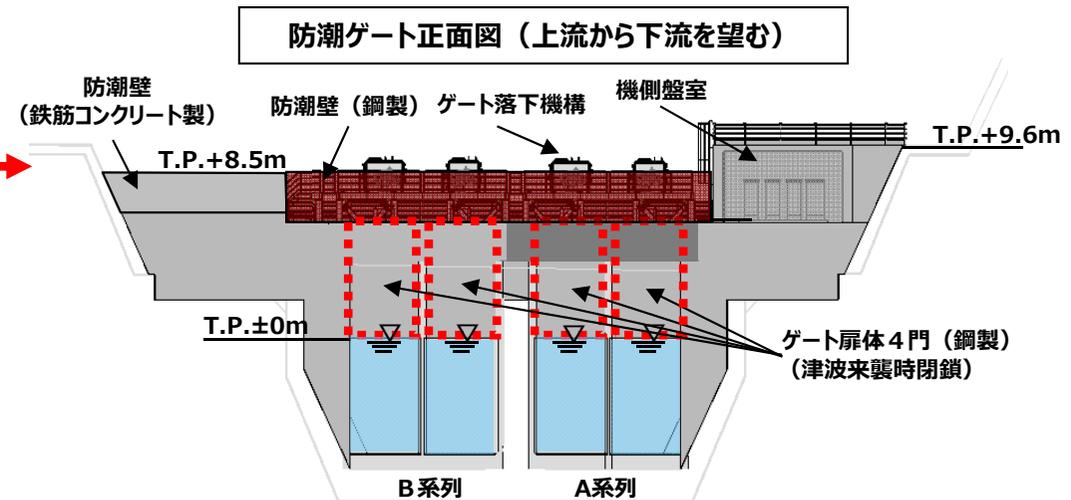
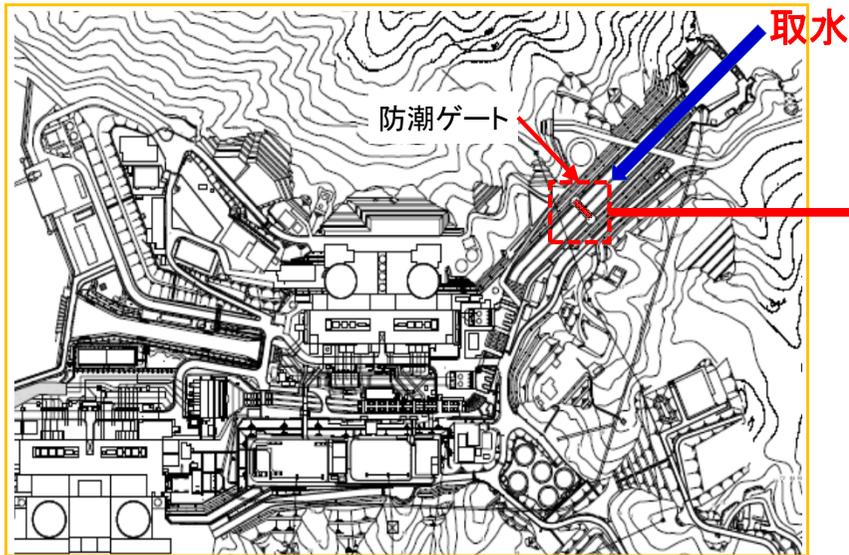
## 【原子炉設置変更許可を取得（2015/2～2016/4）】

「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。その際、地震により大津波警報が発表されることから、防潮ゲートを閉鎖した状態で評価。

＜基準津波高さ＞ ゲート閉時：取水路防潮ゲート前面 T.P.+5.5m  
ゲート開時：3,4号炉海水ポンプ室 T.P.+2.5m

## 【原子力規制委員会における決定（2019/1/16）】

- 2018年12月インドネシアでの「火山起因の地すべりに伴う」津波発生時に、津波警報が発表されなかったことに着目。
- 高浜発電所では、大津波警報を受けて防潮ゲートを閉止する運用のため、警報が発表されず津波が来襲した場合は防潮ゲートが開放された状態で来襲することから、重要な設備への影響を確認し、報告することを指示。



## 【評価結果に係る報告 (2019/6/13)】

当社から評価結果と、本件が新知見対応であること、差し迫った状況にないことを説明。

- 3, 4号炉稼動時 (現状) : 施設影響なし。
- 1 ~ 4号炉稼動時 : 潮位計による防潮ゲート閉止運用※1を追加することで施設影響なし。

検討ケース(例)	取水路 防潮 ゲート	対策の 有無	水位上昇	水位下降
			3, 4号炉循環水 ポンプ室	3, 4号炉 海水ポンプ室
3,4号炉稼動時 (現状)	2門開	対策なし	2.8	-2.8
		対策あり	1.0	-2.8
1~4号炉 稼動時	4門開	対策なし	3.2※2	-3.7
		対策あり	1.0	-3.2
許容値(敷地高さ、取水可能水位)			<u>3.50</u>	<u>-3.52</u>

※1 : 潮位計において通常の潮汐とは異なる潮位変動 (複数計器の観測潮位が、10分以内に1 m以上低下し、その後、最低潮位から10分以内に1 m以上上昇) が観測された場合、津波来襲と判断し、防潮ゲート閉止の操作を行う。

※2 : 7/3の原子力規制委員会において、循環水ポンプ全台停止、及び高潮時の潮位上昇が重複した場合、敷地への浸水が否定できないと判断されている。

単位は T.P.(m)

## 【原子力規制委員会における決定 (2019/7/3)】

- 地すべり単独による津波は、基準津波として選定する必要あり。
- 3, 4号機稼動時 (現状) では、対策を直ちに講じなければならない状態にはない。
- 1 ~ 4号炉稼動時は、敷地遡上及び海水ポンプ取水性への影響が否定できず、対策を講じる必要がある。
- 適切な期間内に、本件を反映した設置変更許可の申請が必要。

## 【本件以外の審査・検査に対する原子力規制委員会における決定 (2019/7/31)】

- 他の審査・検査中の案件や今後申請される審査・検査案件 (取水路防潮ゲート3門以上を開状態とすることにつながるものを除く) については、従前の基準津波を前提として規制基準への適合性を判断する。

## 【今後の対応】

- 原子炉設置変更許可申請を2019年9月30日までに行う。