

## 福井県内の原子力施設の許認可の状況等

R3. 1. 15

原子力規制庁

地域原子力規制総括調整官（福井担当）

## 1. 原子力施設の許認可の状況（R3. 1. 12 現在）

## (1) 新規制基準

施設		新規制基準					
		設置変更許可		工事計画		保安規定	
		申請	許可	申請	認可	申請	認可
敦賀	2号炉	H27. 11. 5				H27. 11. 5	
美浜	3号炉	H27. 3. 17	H28. 10. 5	H27. 11. 26	H28. 10. 26	H27. 3. 17	R2. 2. 27
大飯	3, 4号炉	H25. 7. 8	H29. 5. 24	H25. 7. 8	H29. 8. 25	H25. 7. 8	H29. 9. 1
高浜	1, 2 (3, 4)号炉	H27. 3. 17	H28. 4. 20	H27. 7. 3	H28. 6. 10	R1. 7. 31	
	3, 4号炉	H25. 7. 8	H27. 2. 12	H25. 7. 8	3号 H27. 8. 4 4号 H27. 10. 9	H25. 7. 8	H27. 10. 9

## (2) 特定重大事故等対処施設

施設		経過措置満了日	設置変更許可		工事計画		保安規定	
			申請	許可	申請	認可	申請	認可
美浜	3号炉	R3. 10. 25	H30. 4. 20	R2. 7. 8	R2. 7. 10			
大飯	3, 4号炉	R4. 8. 24	H31. 3. 8	R2. 2. 26	(全2回) (第一回) R2. 3. 6 (第二回) R2. 8. 26	<u>(全2回)</u> <u>(第一回)</u> <u>R2. 12. 22</u>		
高浜	1, 2 (3, 4)号炉	R3. 6. 9	H28. 12. 2 2	H30. 3. 7	(全4回) (第一回) H30. 3. 8 (第二回) H30. 11. 16 (第三回) H31. 3. 15 (第四回) R1. 5. 31	(第一回) H31. 4. 25 (第二回) R1. 9. 13 (第三回) R1. 10. 24 (第四回) R2. 2. 20		
	3号炉	R2. 8. 3	H26. 12. 2 5	H28. 9. 21	H29. 4. 26	R 1. 8. 7	R2. 4. 17	<u>R2. 10. 7</u>
	4号炉	R2. 10. 8	〃	〃	〃	〃	〃	〃

(3) 所内常設直流電源設備（3系統目）

施設		経過措置 満了日	設置変更許可		工事計画		保安規定	
			申請	許可	申請	認可	申請	認可
美浜	3号炉	R3. 10. 25	H30. 4. 20	R2. 7. 8				
大飯	3, 4号 炉	R4. 8. 24	H31. 3. 8	R2. 2. 26				
高浜	1, 2 (3, 4) 号炉	R3. 6. 9	H30. 2. 5 R1. 6. 14※	R1. 9. 25	R2. 7. 17	<u>R2. 11. 13</u>		
高浜	3号炉	R2. 8. 3	H29. 3. 17	H29. 6. 28	R1. 8. 22	R2. 3. 5	R2. 4. 17	<u>R2. 10. 7</u>
	4号炉	R2. 10. 8	〃	〃	〃	〃	〃	〃

※H30. 2. 5の申請がR1. 6. 14付けの補正において所内常設直流電源設備（3系統目）に係る内容  
が取り下げられ、同日付けで再申請がなされた。

(4) 運転期間延長等

施設		運転期間延長認可		保安規定変更認可(高経年化技術評価等)	
		申請	認可	申請	認可
美浜	3号炉	H27. 11. 26	H28. 11. 16	H27. 11. 26	H28. 11. 16
高浜	1, 2号炉	H27. 4. 30	H28. 6. 20	H27. 4. 30	H28. 6. 20

(5) 現在審査中の主なバックフィット関係

項目	期限	種類	状況	美浜	大飯	高浜	
				3号炉	3, 4号炉	1, 2号炉	3. 4号炉
大山DNP対応		許可	申請	R1. 9. 26	R1. 9. 26	R1. 9. 26	
			許可				
警報のない津 波対応	1, 2号 炉稼働す る前	許可	申請	—	—	R1. 9. 26	
			許可	—	—	<u>R2. 12. 2</u>	
		工認	申請	—	—	<u>R2. 10. 16</u>	
			認可	—	—		
		保安規定	申請	—	—	<u>新規基準に係る保安規 定変更認可申請 (R1. 7. 31)への補正 (R2. 10. 16)において追加</u>	
	認可	—	—				

## 2. 基準地震動の策定に係る審査について

(令和2年12月16日の原子力規制委員会資料)

### 1. 基準地震動の策定に係る審査の基本的考え方

- 基準地震動の策定に係る審査は、設置許可基準規則<sup>1</sup>及びその解釈<sup>2</sup>に適合するかどうかを地震ガイド<sup>3</sup>を参照しながら行うものであり、基準地震動が、地震動評価に大きな影響を与えると考えられる不確かさを考慮して適切に策定されていることを、地震学及び地震工学的見地に基づく総合的な観点から判断している。
- この基準地震動の策定過程において用いられる地震モーメントは、経験式を用いて求められることがある。複雑な自然現象の観測データにばらつきが存在するのは当然であり、経験式とは、観測データに基づいて複数の物理量等の相関を式として表現するものである。
- 内陸地殻内地震の地震動評価で一般的に用いられている経験式は、入倉・三宅式である。同式は、震源断層面積と地震モーメントとの関係を一意的に示す経験式であり、強震動予測レシピ<sup>4</sup>を構成する関係式の一つである。強震動予測レシピを用いて地震動評価を行う場合には、強震動予測レシピに示された関係式及び手順に基づいて行っていることを審査で確認している。また、その際、強震動予測レシピに示されていない方法をとる場合には、その方法に十分な科学的根拠を要する。
- 審査では、入倉・三宅式を用いて地震モーメントを計算する際、式の基となった観測データのばらつきを反映して計算結果に数値を上乗せする方法は用いていない。このような方法は、強震動予測レシピで示された方法ではなく、かつこのような方法の科学的根拠を承知していないからである。
- 基準地震動の策定に係る審査においては、以上のような考え方により、総合的な観点から、基準地震動の妥当性を判断することとしている。

### 2. 大飯発電所の基準地震動の策定に係る審査

- 大飯発電所の基準地震動（「FO-A～FO-B～熊川断層による地震」の地震動評価）の策定に係る審査においては、基準地震動が、1. に示した基本的考え方に基づき、敷地及び敷地周辺の地域的な特性を踏まえて、地震学及び地震工学的見地に基づく総合的な観点から不確かさを十分に考慮して策定されていることを確認し、妥当なものであると判断している。

<sup>1</sup> 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第5号）

<sup>2</sup> 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）

<sup>3</sup> 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）

<sup>4</sup> 震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）（地震調査推進本部 地震調査委員会）

- 具体的には、震源断層面積の設定にあたっては、「FO-A～FO-B断層」と「熊川断層」との間には、約 15km の離隔があるものの、敷地の前面に位置しており連動させた場合に地震動評価への影響が大きいことなどから、連動を考慮して震源断層の長さを保守的に設定していること、震源断層の上端・下端から求まる震源断層幅も保守的に設定していることを確認している。入倉・三宅式を適用して求められた「FO-A～FO-B～熊川断層による地震」の地震モーメントは、その結果、十分に保守的なものとなっている。
- この地震モーメントを用いた基本ケースの地震動評価においては、地震動評価に大きく影響するアスペリティを断層浅部に設定していること、さらに不確かさケースとして、短周期の地震動レベルを 1.5 倍としたケース、断層傾斜角の不確かさに伴い地震モーメントが大きくなるケース、断層が敷地の極近傍に位置することを踏まえ不確かさを重畳させたケース等を設定していることなど、各種の不確かさを十分に反映した地震動評価を行っていることを確認している<sup>5</sup>。

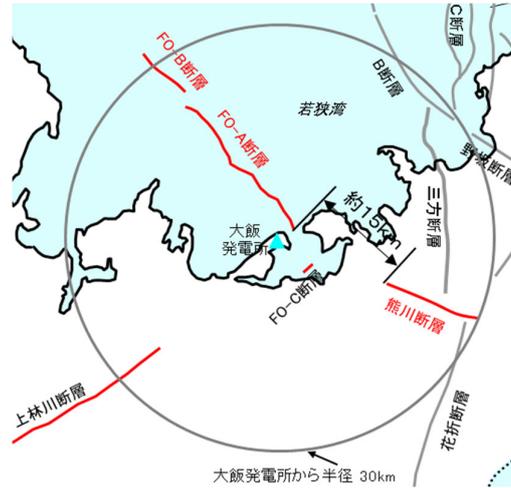
---

<sup>5</sup>設置許可基準規則の解釈別記 2 第 4 条第 5 項では、不確かさを考慮して地震動評価を行い、基準地震動を策定することを要求している。また、地震ガイドの「1.1 目的」の「図-1 基準地震動の策定に係る審査フロー」でも同様の記載がある。

## 基準地震動

## 添付1

- 大飯の地下構造の調査等に基づき、断層上端深さを申請当初の4kmより浅い3kmで評価。
- 敷地の前面に存在するFO-A~FO-B断層と熊川断層の間に断層の有無が不明瞭な区間が相当あり、連動破壊を否定することは難しいことから、敷地に与える影響が大きくなるよう、申請当初のFO-A~FO-B断層の2連動(断層長さ35.3km・マグニチュード7.4)ではなく、熊川断層の連動も考慮した3連動(断層長さ63.4km・マグニチュード7.8)を基本ケースとして評価。
- 基本ケースに加え、短周期の地震動レベルなどの不確かさを考慮したケースを設定し評価。さらに、震源が敷地の極近傍に位置することから、短周期の地震動レベルの不確かさと破壊伝播速度の不確かさを重畳するケースを設定し、評価。



(出典:関西電力説明資料に加除修正)

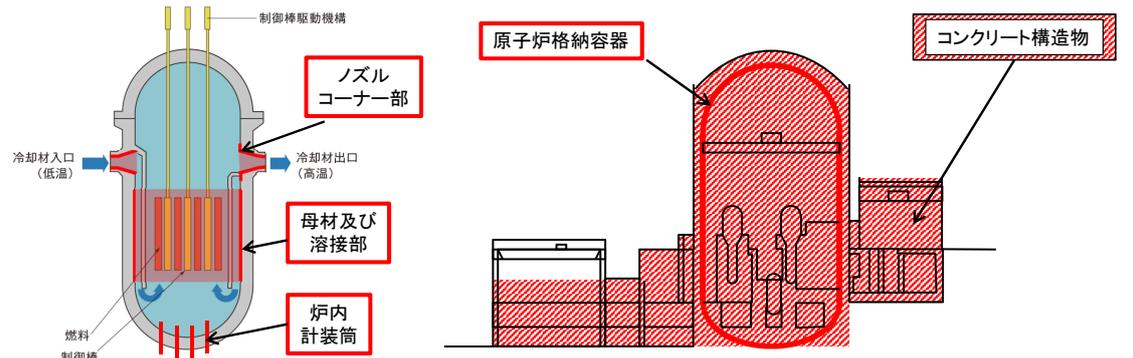
これまで審査した福井県内の原子力施設の基準地震動(最大加速度)

高浜1~4号炉	: 700ガル(申請当初: 550ガル)
大飯3, 4号炉	: 856ガル(申請当初: 700ガル)
美浜3号炉	: 993ガル(申請当初: 750ガル)

# 美浜3号、高浜1, 2号の 40年超の運転 に係る審査結果

## 特別点検の要求事項

これまでの運転に伴う劣化の状況の把握のため、通常の点検・検査に追加して、広範囲かつ詳細な点検を要求



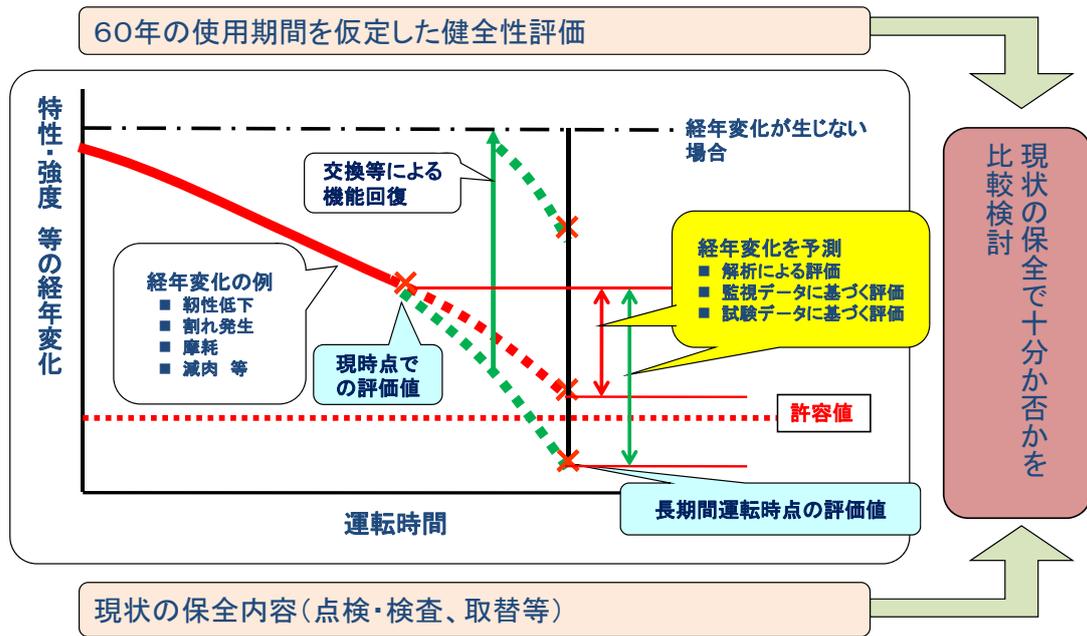
- 原子炉容器**
- 母材及び溶接部 (炉心領域の100%)
    - ・劣化事象: 中性子照射脆化
    - ・点検方法: 超音波探傷試験
  - 一次冷却材ノズルコーナー部
    - ・劣化事象: 疲労
    - ・点検方法: 浸透探傷試験  
渦流探傷試験
  - 炉内計装筒(全数)
    - ・劣化事象: 応力腐食割れ
    - ・点検方法: 目視確認  
渦流探傷試験

- 原子炉格納容器**
- 原子炉格納容器鋼板 (接近できる点検可能範囲の全て)
    - ・劣化事象: 腐食
    - ・点検方法: 目視試験

- コンクリート構造物**
- コンクリート
    - ・劣化事象: 強度低下  
遮蔽能力低下
    - ・点検方法: コアサンプルによる強度、遮蔽能力、中性化、塩分浸透、アルカリ骨材反応

## 劣化状況評価の考え方

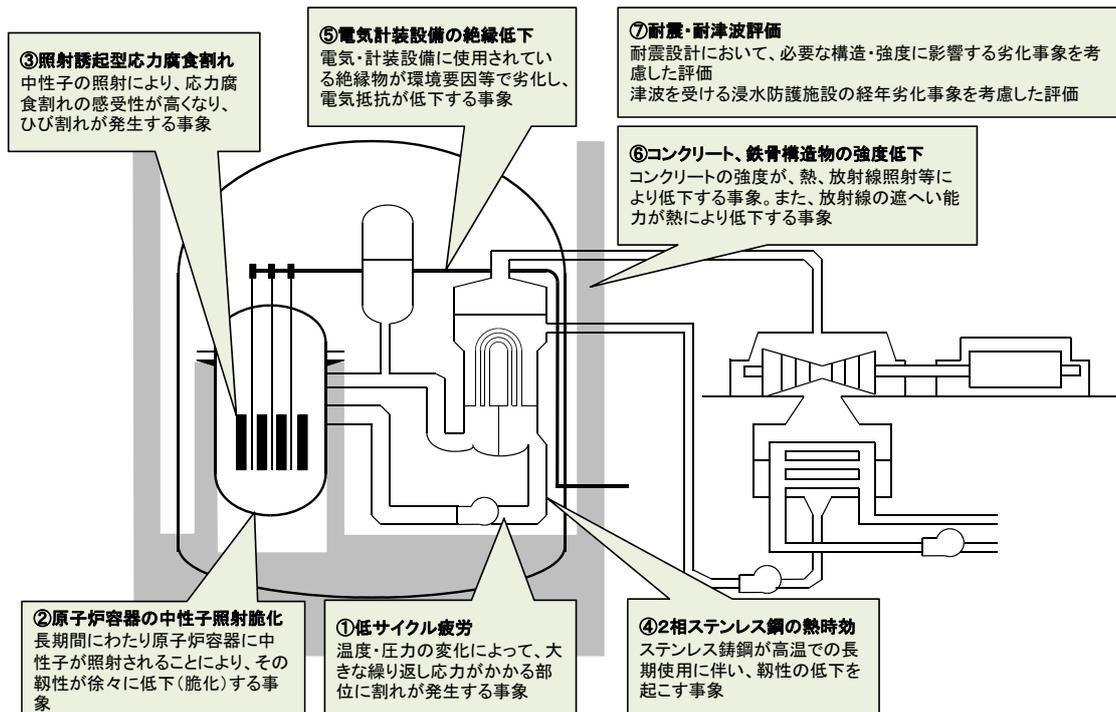
プラントの運転開始から延長しようとする期間において、機器・構造物の健全性評価を行うとともに、現状の保全内容が十分かどうか確認し、追加すべき保全策の必要性を検討する。



3

## 劣化状況評価の評価対象事象、評価事項

## 60年の運転期間での経年劣化を予測



4

## 美浜3号に係る保守管理に関する方針

### <主な要求事項>

原子炉その他の設備の劣化の状況に関する技術的な評価の結果、要求事項に適合しない場合には、延長しようとする期間における原子炉その他の設備についての保守管理に関する方針の実施を考慮した上で、延長しようとする期間において、要求事項に適合すること。

No	保守管理に関する方針
1	原子炉容器胴部(炉心領域部)の中性子照射脆化については、今後の原子炉の運転サイクル・照射量を勘案して第5回監視試験を実施する。
2	疲労評価における実績過渡回数の確認を継続的に実施し、運転開始後60年時点の推定過渡回数を上回らないことを確認する。

### <主な確認結果>

劣化状況評価の結果、保守管理に関する方針については、要求事項を満足しているが、更なる対応として、監視試験を行う等の方針を定めていること

## 高浜1, 2号の保守管理に関する方針

### <主な要求事項>

原子炉その他の設備の劣化の状況に関する技術的な評価の結果、要求事項に適合しない場合には、延長しようとする期間における原子炉その他の設備についての保守管理に関する方針の実施を考慮した上で、延長しようとする期間において、要求事項に適合すること。

No	保守管理に関する方針
1	原子炉容器胴部(炉心領域部)の中性子照射脆化については、今後の原子炉の運転サイクル・照射量を勘案して第5回監視試験を実施する。
2	配管の腐食(流れ加速型腐食)については、肉厚測定による実測データに基づき耐震安全性評価を実施した炭素鋼配管*に対して、サポート改造等の設備対策を行い、必要最小肉厚まで減肉を想定した評価においても耐震安全性評価上問題ないことを確認する。なお、サポート改造等の設備対策が完了するまでは、減肉進展の実測データを反映した耐震安全性評価を継続して行い、サポート改造等の設備対策が完了するまでの間、耐震安全性評価上問題ないことを確認する。 * : 第4抽気系統配管 グランド蒸気系統配管 復水系統配管 ドレン系統配管
3	低圧ケーブルの絶縁低下については、ACAガイド*に従った長期健全性評価結果から評価期間に至る前に取替を実施する。 * : 原子力安全基盤機構「原子力発電所のケーブル経年劣化評価ガイド JNES-RE-2013-2049」
4	疲労評価における実績過渡回数の確認を継続的に実施し、運転開始後60年時点の推定過渡回数を上回らないことを確認する。

# 高浜発電所 1～4号炉の 津波警報等が発表されない 可能性のある津波への対応 に係る審査結果



## 1. 経緯

- ・平成31年 1月16日：平成30年度第53回原子力規制委員会において、平成30年12月にインドネシア・スンダ海峡で発生した火山現象による津波被害に関連し、関西電力に対して高浜発電所の津波警報が発表されない可能性のある津波に関し、発電所構内の重要な設備への影響等の確認を求めた。
- ・令和元年 6月13日：当委員会の山中委員及び石渡委員出席のもと、「警報が発表されない可能性のある津波への対応の現状聴取に係る会合」（以下「現状聴取会合」という。）において、関西電力による評価結果について確認を行った。
- ・令和元年 7月 3日：令和元年度第16回原子力規制委員会において、原子力規制庁から報告を受け、高浜発電所における「隠岐トラフ海底地すべり」による津波対策に係る設置変更許可申請が行われる必要があるとの原子力規制庁の評価について、了承した。
- ・令和元年 7月16日：現状聴取会合において、関西電力から本件に係る設置変更許可申請を行う旨の説明を受けた。
- ・令和元年 7月31日：令和元年度第20回原子力規制委員会において、関西電力に対する今後の対応方針について決定した。
- ・令和元年 9月26日：設置変更許可申請書
- ・令和2年10月15日～令和2年11月16日：審査書案等に対する科学的・技術的意見の募集
- ・令和2年12月2日：設置変更許可

## 2. 審査の概要

※ 本資料は、関西電力株式会社高浜発電所1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉の発電用原子炉設置変更許可申請に係る審査の概要を分かりやすく表現することを目的としているため、技術的な厳密性よりもできる限り平易な記載としています。正確な審査内容及び審査結果については、審査書案をご参照ください。

2

## 目次

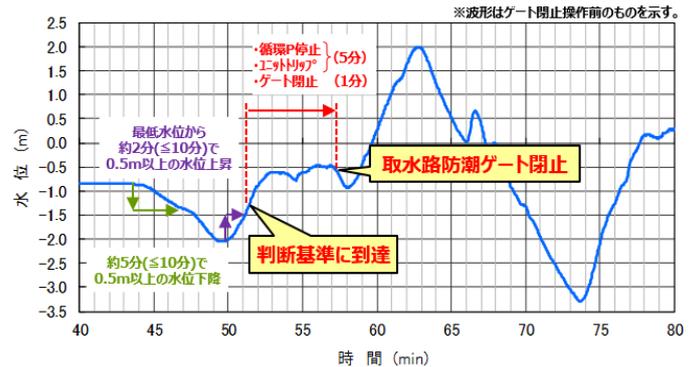
1.	津波防護の全体概要	p. 4～5
2.	基準津波	p. 6～7
3.	取水路防潮ゲートの閉止判断基準	p. 8
4.	潮位観測システム（防護用）による津波防護設計	p. 9
5.	発電所構外における観測潮位の活用	p. 10

3

## 1. 津波防護の全体概要 (1 / 2)

- 津波警報等が発表されない可能性のある津波(以下「警報なし津波」という。)は、遡上波の敷地への到達、流入及び水位低下による海水ポンプへの影響(以下「施設影響」という。)を及ぼすおそれがある。
- 既許可申請では、大津波警報が発表された場合に、循環水ポンプを停止(プラント停止)し、取水路防潮ゲートを閉止する運用により施設影響を防止する設計方針としているが、この設計方針では、警報なし津波による施設影響が防止できない可能性がある。
- そのため、申請者は、潮位観測システム(防護用)を設置し、施設影響を及ぼすおそれのある警報なし津波の潮位変動を観測し、取水路防潮ゲートを閉止する判断基準(以下「閉止判断基準」という。)に到達した場合に、中央制御室間の連携により、循環水ポンプを停止(プラント停止)し、取水路防潮ゲートを閉止する運用により、施設影響を防止する方針を示した。

●津波襲来判断の例(1号炉海水ポンプ室)

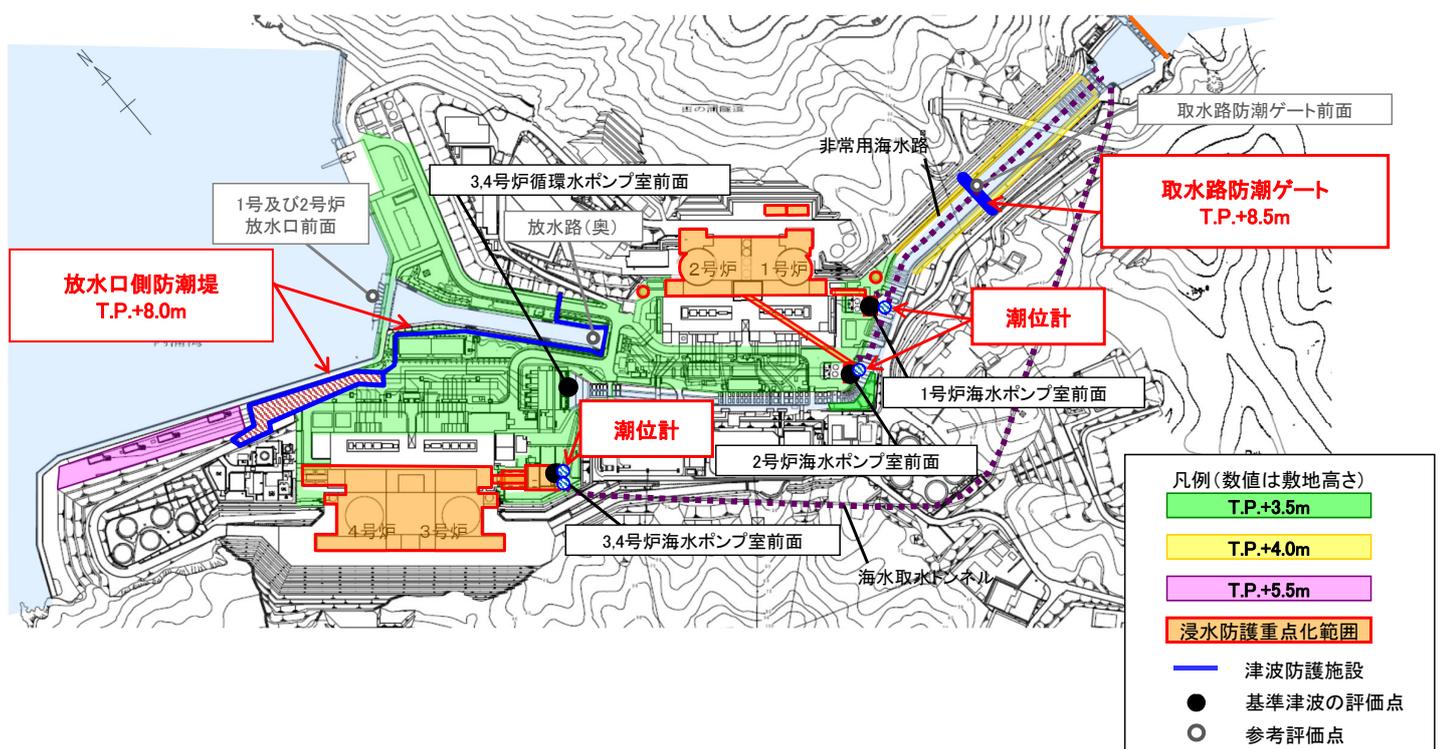


水位下降側: エリアB(Es-K5) Kinematicモデルによる方法

出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補足説明資料(2020年9月3日)から抜粋・修正  
 <<https://www2.nsr.go.jp/data/000326238.pdf>>

## 1. 津波防護の全体概要 (2 / 2)

津波防護の概要図を以下に示す。



出典: 関西電力(株)高浜発電所1, 2, 3, 4号炉審査資料 第823回審査会合資料(令和2年1月21日)から抜粋・修正  
 <<https://www2.nsr.go.jp/data/000298496.pdf>>

## 2. 基準津波 (1 / 2)

### <申請の概要>

津波警報等が発表されない場合の基準津波の選定方針は、以下のとおり。

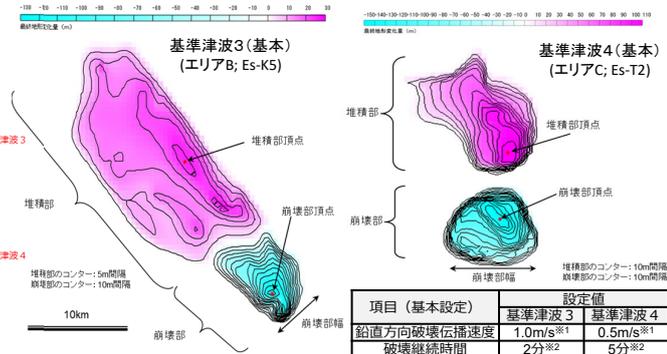
- 津波水位がいずれかの評価点で敷地高さ(T.P.+3.5m)を上回る波源、又は、各海水ポンプ室のうちいずれかの評価点で海水ポンプの取水可能水位(1号炉及び2号炉はT.P.-3.21m、3号炉及び4号炉はT.P.-3.52m)を下回る波源を全て基準津波として選定
- 計算条件: 取水路防潮ゲート「開」、潮位(バツキを含む)及び高潮の裕度を考慮、(水位下降側のみ)循環水ポンプ及び海水ポンプが全て稼働

津波水位評価結果

数字はT.P.(m)、青字は施設影響が生じる値、グレー字は参考値

取水路防潮ゲート <sup>※1</sup>	波源モデル	水位上昇								水位下降			
		取水路防潮ゲート前	3、4号炉海水ポンプ室	1号炉海水ポンプ室	2号炉海水ポンプ室	3、4号炉海水ポンプ室	取水口前	取水口	1号炉海水ポンプ室	2号炉海水ポンプ室	3、4号炉海水ポンプ室		
開 (Open)	地震以外に起因する津波 地すべり	エリアA (Es-G3)	Watts他の予測式	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	-0.6	-0.7	-1.3
		Kinematicモデルによる方法	2.6	3.0	2.8	2.8	3.2	2.3	2.4	-1.4	-1.5	-2.4	
	エリアA (Es-G101)	Watts他の予測式	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	-0.6	-0.7	-1.2		
	Kinematicモデルによる方法	1.5	1.6	1.5	1.5	1.7	1.5	1.6	-0.8	-0.9	-1.5		
	エリアB (Es-K5)	Watts他の予測式	2.8	3.1	3.0	3.0	3.1	2.6	2.8	-1.5	-1.6	-2.3	
	Kinematicモデルによる方法	4.3	4.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.6	-3.7	-3.8	-3.8		
	エリアB (Es-K6)	Watts他の予測式	1.7	1.9	1.8	1.8	1.9	1.6	1.7	-0.8	-0.9	-1.5	
	Kinematicモデルによる方法	2.6	2.9	2.8	2.8	2.9	2.3	2.5	-1.5	-1.7	-2.4		
	エリアB (Es-K7)	Watts他の予測式	2.1	2.4	2.1	2.1	2.3	1.7	1.8	-1.1	-1.2	-1.8	
	Kinematicモデルによる方法	2.7	3.0	2.8	2.8	3.2	2.8	3.0	-1.7	-1.8	-2.5		
	エリアC (Es-T2)	Watts他の予測式	2.0	2.4	2.1	2.2	2.5	1.8	2.0	-1.5	-1.6	-2.4	
	Kinematicモデルによる方法	3.8	4.3	4.0	4.1	4.3	4.3	4.5	-2.5	-2.6	-2.9		
	エリアC (Es-T8)	Watts他の予測式	2.0	2.3	1.9	1.9	2.3	1.6	1.7	-1.2	-1.2	-1.9	
	Kinematicモデルによる方法	2.5	2.7	2.5	2.6	2.8	3.0	3.1	-1.9	-2.0	-2.8		
エリアC (Es-T13)	Watts他の予測式	1.5	1.8	1.6	1.6	1.9	1.5	1.5	-0.8	-0.9	-1.4		
Kinematicモデルによる方法	2.4	2.6	2.4	2.5	2.8	2.9	3.0	-1.7	-1.8	-2.5			
エリアC (Es-T14)	Watts他の予測式	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.5	-0.7	-0.8	-1.4		
Kinematicモデルによる方法	2.7	3.1	2.8	2.9	3.0	2.6	2.7	-1.6	-1.8	-2.3			
施設影響が生じる高さ(上昇側:敷地高さ、防潮ゲート前; 下降側:取水可能水位)		8.5	3.5	3.5	3.5	3.5	8.0	8.0	-3.2	-3.2	-3.5		

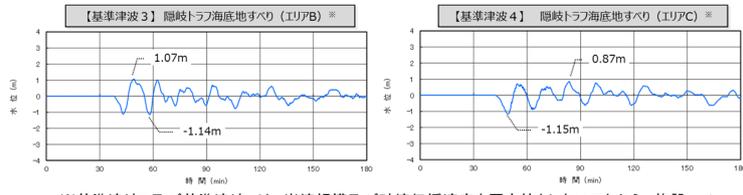
基準津波3及び基準津波4に関する水位評価条件(海底地形変化量分布・津波評価に用いた波源特性)



項目(基本設定)	基準津波3	基準津波4
鉛直方向破壊伝播速度	1.0m/s <sup>※1</sup>	0.5m/s <sup>※1</sup>
破壊継続時間	2分 <sup>※2</sup>	5分 <sup>※2</sup>

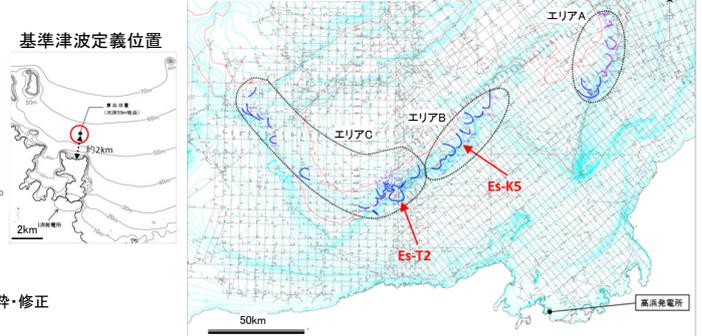
※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定  
※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定

基準津波定義位置における基準津波3及び基準津波4の水位時刻歴波形



※基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、施設への影響が最も大きくなる崩壊規模及び破壊伝播速度を適用した場合の時刻歴波形を示す。

隠岐トラフ海底地すべり位置図

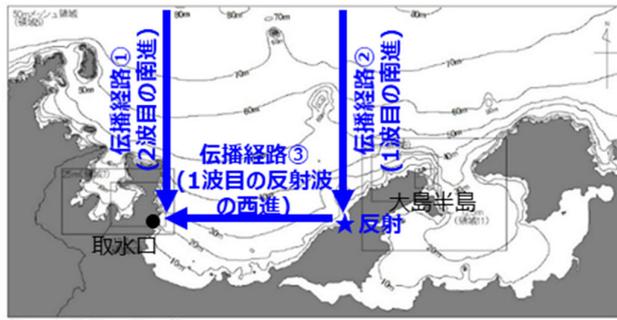


出典: 発電用原子炉設置変更許可申請のうち、基準津波に関する取りまとめ資料(令和2年10月8日)から抜粋・修正  
<<https://www2.nsr.go.jp/data/000330689.pdf>><<https://www2.nsr.go.jp/data/000330688.pdf>>

## 2. 基準津波 (2 / 2) ~若狭湾における津波の伝播特性による水位時刻歴波形の特徴~

### <申請の概要(続き)>

高浜発電所に襲来する津波は大島半島からの反射波によりその津波水位が高くなる傾向がある。右下図に示すように、津波が伝播することを考えると、大島半島から高浜発電所まで(伝播経路③)の津波伝播時間は10~12分程度であることから、津波の周期が10~15分程度の場合は、直接高浜発電所に襲来する津波(伝播経路①)と大島半島から反射波として高浜発電所に襲来する津波(伝播経路②→伝播経路③)とが干渉し、その振幅が大きくなる。



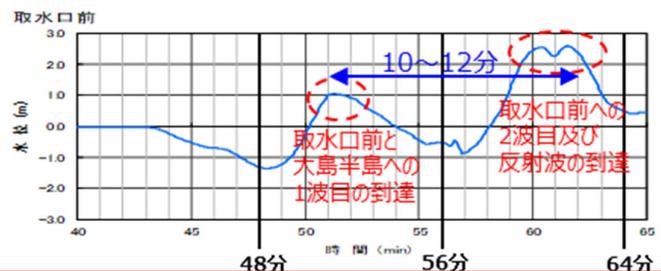
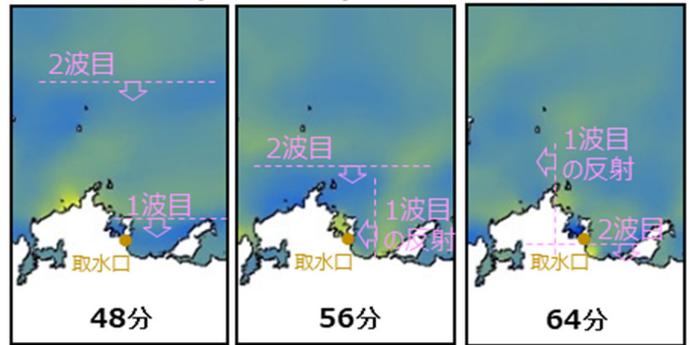
伝播距離 L = 9.5km  
水深 h = 20~30m

大島半島から反射した津波が高浜発電所まで伝播するために要する時間(概略計算)

$$\begin{aligned} \text{伝播時間} &= \text{伝播距離 } L / \text{波速 } c = L / \sqrt{gh} \\ &= 9500 / \sqrt{9.8 \times 20} \text{ or } 30 \\ &\approx 554 \sim 678 [\text{sec}] \\ &\Rightarrow 9.2 \sim 11.3 [\text{min}] \end{aligned}$$

出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補足説明資料(2020年9月3日)から抜粋  
<<https://www2.nsr.go.jp/data/000326238.pdf>>

エリアB Es-K5(Kinematic)の津波伝播のスナップショット



### <審査結果の概要>

規制委員会は、本申請において策定された基準津波3及び基準津波4は、地震以外の要因である海底地すべりによる津波であり、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、各種の不確かさを十分に考慮して数値解析を実施し、適切に策定されていること、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなることを確認。

### 3. 取水路防潮ゲートの閉止判断基準

#### <申請の概要>

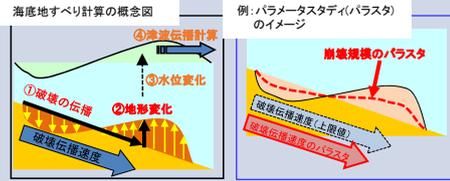
若狭湾における津波の伝播特性及び津波の第1波の水位変動では施設影響を及ぼすおそれがないことを踏まえ、津波の第1波の水位変動量が、ある時間内に閉止判断基準に到達した場合に、取水路防潮ゲートを閉止する運用を実施する。

施設影響を及ぼすおそれのある津波を見逃さないように、また、平常時及び台風時の潮位変動の影響を受けないように、**閉止判断基準を、以下のとおり設定する。**

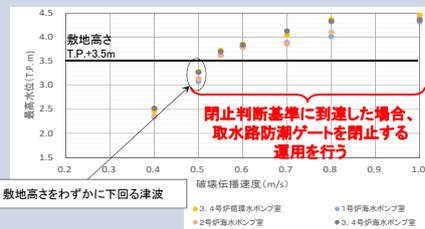
- ① 各種パラメータスタディ※及び過去の潮位変動(平常時及び台風時)の調査結果から、施設影響を及ぼすおそれのない津波のうち、敷地高さT.P.+3.5mをわずかに下回る津波も含めた値(10分以内に0.69mの水位変動量)を、閉止判断基準に用いる津波の第1波の水位変動量として算出する。

※各種パラメータスタディ

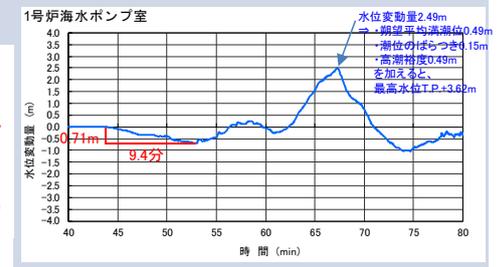
- ・複数の崩壊規模を用いたパラメータスタディ
- ・複数の破壊伝播速度を用いたパラメータスタディ
- ・複数の振幅及び周期による正弦波を用いたパラメータスタディ



パラメータスタディ結果による第2波の最高水位を整理した一例(破壊伝播速度のパラメータスタディ結果:エリアBのEs-K5)



水位変動量の時刻歴波形の一例:破壊伝播速度0.55m/s



- ② ①の各種パラメータスタディから得られた第1波の水位に対する第2波以降の水位の最大の増幅比率(3.7倍)を用い、T.P.+3.5mから逆算した値(10分以内に0.64mの水位変動量)を、閉止判断基準に用いる津波の第1波の水位変動量として算出する。

閉止判断基準の設定にあたっては、①及び②から得られた値に潮位の揺らぎ(0.10m)及び余裕を考慮し、さらに、第1波の下降波の先行到達の条件に加え、第1波の上昇波の先行到達の条件も考慮する。

#### <審査結果の概要>

規制委員会は、閉止判断基準について、「潮位観測システム(防護用)のうち2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降し、その後、最低潮位から10分以内に0.5m以上上昇すること、又は、10分以内に0.5m以上上昇し、その後、最高潮位から10分以内に0.5m以上下降すること」と設定することを確認。

出典: 関西電力(株)高浜発電所1, 2, 3, 4号炉審査資料 第859回審査会合資料(令和2年4月30日)から抜粋・修正

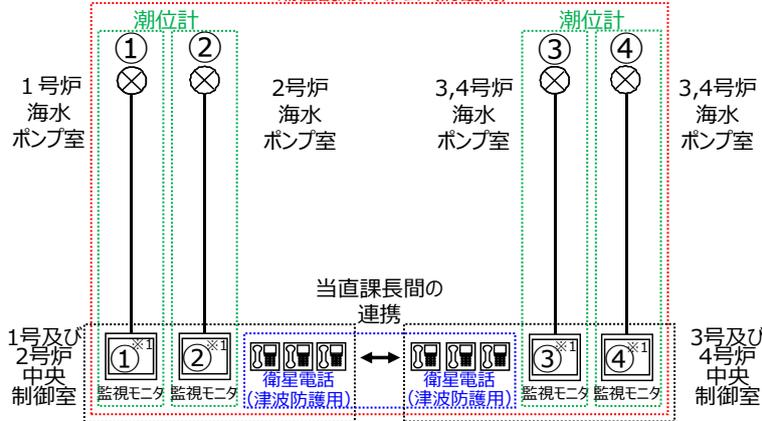
<<https://www2.nsr.go.jp/data/000309579.pdf>>

### 4. 潮位観測システム(防護用)による津波防護設計

#### <申請の概要>

警報なし津波への対応として、1号及び2号炉中央制御室と3号及び4号炉中央制御室において、津波防護施設として設置する潮位観測システム(防護用)(潮位計(発電所構内に合計4台)及び衛星電話(津波防護用)(中央制御室ごとに3台))を用いて連携して潮位観測を行い、2台の潮位計で水位変動量が閉止判断基準に到達した場合、循環水ポンプを停止(プラント停止)し、1号及び2号炉中央制御室において取水路防潮ゲートの閉止操作を行う設計としている。

潮位観測システム(防護用)



- ①1号炉海水ポンプ室潮位
- ②2号炉海水ポンプ室潮位
- ③3, 4号炉海水ポンプ室潮位
- ④3, 4号炉海水ポンプ室潮位

※1: 電源箱及び演算装置は監視モニタの盤内機器であり、監視モニタの一部である。

出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補正書(2020年10月5日)から抜粋・修正 <<https://www.nsr.go.jp/data/000330011.pdf>>

#### <審査結果の概要>

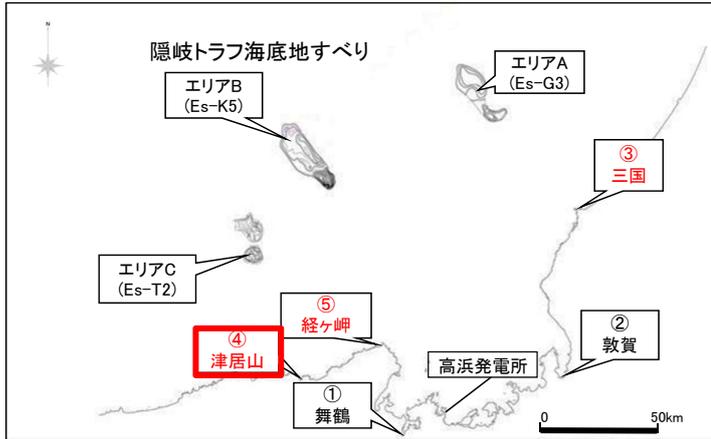
規制委員会は、以上の設計について、

- ・潮位観測システム(防護用)の安全機能の重要度分類は、取水路防潮ゲート(MS-1)と同等であること
- ・潮位観測システム(防護用)は、1号炉から4号炉で共用することにより、津波を異なる位置で複数台の潮位計により監視することで、安全性が向上するとしていること
- ・潮位観測による閉止判断基準の確認は、1号及び2号炉中央制御室において取水路防潮ゲートの閉止操作を行うため、1号及び2号炉中央制御室と3号及び4号炉中央制御室が衛星電話(津波防護用)を用いて相互に連携して行うとしていることを確認。

## 5. 発電所構外における観測潮位の活用

### <申請の概要>

津波の情報を早期に入手することで、取水路防潮ゲートを閉止する運用を行う時間的な余裕を確保することが可能となるよう、発電所構外における観測潮位を活用する。発電所構外において観測潮位が入手可能な候補の地点は、以下のとおり。



- ① 京都府舞鶴市浜 (気象庁管轄の観測潮位)
- ② 福井県敦賀市川崎町地先 (港湾局管轄の観測潮位)
- ③ 福井県坂井市三国町 (国土地理院管轄の観測潮位)
- ④ 兵庫県豊岡市小島 (兵庫県の観測潮位)
- ⑤ 京都府京丹后市経ヶ岬  
(気象庁管轄の沿岸波浪計であり、潮位の観測はしていない)

海底地すべりが発生してから津波の第1波が各地点に到達するまでの時間

※1取水口前での津波到達時間。

	① 舞鶴	② 敦賀	③ 三国	④ 津居山	⑤ 経ヶ岬	高浜発電所※1
エリアB Kinematic	55分	52分	37分	31分	22分	43分
エリアC Kinematic	58分	61分	46分	24分	23分	47分

エリアB及びエリアCによる海底地すべり津波が各地点へ到達する時間から、津波を早期に検知できる地点は、上表のとおり③～⑤となる。

③～⑤のうち、既往の潮位データが存在し、データの分析及び入手が可能な④津居山地点の観測潮位を取水路防潮ゲートの更なる早期の閉止判断等に活用する。その他の地点については、将来的な安全性の向上への取組として、今後活用を検討する。

出典: 関西電力(株)高浜発電所1, 2, 3, 4号炉審査資料 第847回審査会合資料(令和2年3月12日)から抜粋  
<<https://www2.nsr.go.jp/data/000305157.pdf>>