

**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書に関する審査の結果の案の  
取りまとめについて（案）  
— 津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応 —**

令和2年10月14日  
原子力規制委員会

**1. 審査の結果の案の取りまとめについて**

原子力規制委員会は、令和元年9月26日に、関西電力株式会社（以下「関西電力」という。）から核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「原子炉等規制法」という。）第43条の3の8第1項の規定に基づき提出された高浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書を受理した。また、令和2年8月20日、令和2年9月3日及び令和2年10月5日に、関西電力から当委員会に対し補正書の提出がなされた。

当委員会は、本申請について、審査会合等において審査を進めてきたところ、原子炉等規制法第43条の3の8第2項において準用する同法第43条の3の6第1項各号のいずれにも適合しているものと認められることから、別紙1のとおり審査の結果の案を取りまとめることとし、原子力委員会及び経済産業大臣の意見を聴くこととする。

なお、本件の審査においては、令和元年度第13回原子力規制委員会において決定した方針に従い、火山事象に係る「想定される自然現象」について、既許可の想定を前提として、本申請についての基準適合性を判断したところである。

**2. 原子力委員会への意見聴取**

原子炉等規制法第43条の3の8第2項において準用する同法第43条の3の6第3項の規定に基づき、別紙2のとおり同法第43条の3の6第1項第1号に規定する許可の基準の適用について原子力委員会の意見を聴くこととする。

**3. 経済産業大臣への意見聴取**

原子炉等規制法第71条第1項の規定に基づき、別紙3のとおり経済産業大臣の意見を聴くこととする。

**4. 科学的・技術的意見の募集**

本発電所については、新規基準適合性に係る原子炉設置変更許可の際、その審査書案に対する科学的・技術的意見の募集を行った（1号炉及び2号炉については平成28年2月25日から30日間、3号炉及び4号炉については平成26年12月18日から30日間）。今回の申請に係る審査書案を取りまとめるに当たっては、

（案の1）：添付の審査書案に対する科学的・技術的意見の募集を行う。

（案の2）：添付の審査書案に対する科学的・技術的意見の募集を行わない。

## 5. 今後の予定

原子力委員会及び経済産業大臣への意見聴取の結果（上記4.の（案の1）の場合には、添付の審査書案に対する科学的・技術的意見の募集の結果を含む。）を踏まえ、原子炉等規制法第43条の3の8第1項の規定に基づく本申請に対する許可処分可否について判断を行う。

また、本新知見（※）の反映を完了させるべき期限、及び、他の審査・検査案件の取扱いについては、令和元年度第20回原子力規制委員会において決定した方針（別添2）に従い、今後、関西電力から、公開の審査会合において、本新知見に対応するために必要な期間（後段規制への対応を含む。）等を聴取した上で、本件許可と併せて、当委員会として決定する。

※「隠岐トラフ海底地すべり」による津波警報が発表されない可能性のある津波に関する知見

## 6. その他

本申請の経緯について、以下に示す。

・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、原子力規制庁から別添1のとおり報告を受け、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。

関西電力株式会社高浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更）の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に規定する許可の基準への適合について（案）

番 号  
年 月 日  
原子力規制委員会

2019年9月26日付け関原発第235号（2020年8月20日付け関原発第267号、2020年9月3日付け関原発第303号及び2020年10月5日付け関原発第340号をもって一部補正）をもって、関西電力株式会社取締役社長 岩根 茂樹から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「法」という。）第43条の3の8第1項の規定に基づき提出された高浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更）に対する法第43条の3の8第2項において準用する法第43条の3の6第1項各号に規定する許可の基準への適合については以下のとおりである。

1. 法第43条の3の6第1項第1号

本件申請については、

- ・ 発電用原子炉の使用の目的（商業発電用）を変更するものではないこと
- ・ 使用済燃料については、原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律（平成17年法律第48号。以下「再処理等拠出金法」という。）に基づく拠出金の納付先である使用済燃料再処理機構から受託した、法に基づく指定を受けた国内再処理事業者において再処理を行うことを原則とし、再処理されるまでの間、適切に貯蔵・管理するという方針に変更はないこと
- ・ 海外において再処理が行われる場合は、再処理等拠出金法の下で我が国が原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国の再処理事業者において実施する、海外再処理によって得られるプルトニウムは国内に持ち帰る、また、再処理によって得られるプルトニウムを海外に移転しようとするときは、政府の承認を受けるという方針に変更はないこと
- ・ 上記以外の取扱いを必要とする使用済燃料が生じた場合には、1号及び2号発電用原子炉施設については平成28年4月20日付けで許可を受け

た記載を適用するという方針に変更はないこと、並びに3号及び4号発電用原子炉施設については平成27年2月12日付けで許可を受けた記載を適用するという方針に変更はないことから、発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないものと認められる。

2. 法第43条の3の6第1項第2号（経理的基礎に係る部分に限る。）

申請者は、本件申請に係る潮位計他追加設置工事（1号、2号、3号及び4号炉共用）に要する資金については、自己資金、社債及び借入金により調達する計画としている。

申請者における総工事資金の調達実績、その調達に係る自己資金及び外部資金の状況、調達計画等から、工事に要する資金の調達は可能と判断した。このことから、申請者には本件申請に係る発電用原子炉施設を設置変更するために必要な経理的基礎があると認められる。

3. 法第43条の3の6第1項第2号（技術的能力に係る部分に限る。）

添付のとおり、申請者には、本件申請に係る発電用原子炉施設を設置変更するために必要な技術的能力があると認められる。

4. 法第43条の3の6第1項第3号

添付のとおり、申請者には、重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があると認められる。

5. 法第43条の3の6第1項第4号

添付のとおり、本件申請に係る発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであると認められる。

6. 法第43条の3の6第1項第5号

本件申請については、発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項に変更がないことから、法第43条の3の5第2項第11号の体制が原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであると認められる。

# (案)

関西電力株式会社高浜発電所の  
発電用原子炉設置変更許可申請書  
(1号、2号、3号及び4号発電用  
原子炉施設の変更)に関する審査書  
(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6第1項第2号(技術  
的能力に係るもの)、第3号及び第4号関連)

年 月 日

原子力規制委員会



## 目次

I	はじめに .....	1
II	変更の内容.....	3
III	発電用原子炉の設置及び運転のための技術的能力.....	4
IV	設計基準対象施設.....	5
IV-1	津波による損傷の防止（第5条関係） .....	6
IV-1.1	基準津波 .....	6
IV-1.2	耐津波設計方針 .....	10
IV-2	安全施設（第12条関係） .....	19
IV-3	原子炉制御室等（第26条関係） .....	20
V	審査結果 .....	21

## I はじめに

### 1. 本審査書の位置付け

本審査書は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(昭和32年法律第166号。以下「原子炉等規制法」という。)第43条の3の8第1項に基づいて、関西電力株式会社(以下「申請者」という。)が原子力規制委員会(以下「規制委員会」という。)に提出した「高浜発電所発電用原子炉設置変更許可申請書(1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更)」(2019年9月26日申請、2020年8月20日、2020年9月3日及び2020年10月5日補正)(以下「本申請」という。)の内容が、同条第2項の規定により準用する以下の規定に適合しているかどうかを審査した結果を取りまとめたものである。

- (1) 原子炉等規制法第43条の3の6第1項第2号の規定(発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力及び経理的基礎があること。)のうち、技術的能力に係るもの
- (2) 同項第3号の規定(重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があること。)
- (3) 同項第4号の規定(発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。)

なお、原子炉等規制法第43条の3の6第1項第1号の規定(発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないこと。)、第2号の規定のうち経理的基礎に係るもの及び第5号の規定(同法第43条の3の5第2項第11号の体制が原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。)に関する審査結果は、別途取りまとめる。

### 2. 判断基準及び審査方針

本審査では、以下の基準等に適合しているかどうかを確認した。

- (1) 原子炉等規制法第43条の3の6第1項第2号の規定のうち、技術的能力に係るものに関する審査においては、原子力事業者の技術的能力に関する審査指針(平成16年5月27日原子力安全委員会決定。以下「技術的能力指針」という。)
- (2) 同項第3号の規定に関する審査においては、技術的能力指針及び実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準(原規技



発第 1306197 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）。以下「重大事故等防止技術的能力基準」という。）。

- (3) 同項第 4 号の規定に関する審査においては、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 6 月 28 日原子力規制委員会規則第 5 号。以下「設置許可基準規則」という。）及び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（原規技発第 1306193 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）。以下「設置許可基準規則解釈」という。）。

同項第 4 号の規定に関する審査においては、設置許可基準規則解釈において規定される、実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準（原規技発第 1306195 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定））に適合しているかどうかについても確認した。

また、本審査においては、規制委員会が定めた以下のガイドを参照するとともに、その他法令で定める基準、学協会規格等も参照した。

- (1) 基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド（原管地発第 1306193 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）。以下「津波ガイド」という。）。)

### 3. 本審査書の構成

「Ⅱ 変更の内容」には、本申請における変更内容を示した。

「Ⅲ 発電用原子炉の設置及び運転のための技術的能力」には、技術的能力指針への適合性に関する審査内容を示した。

「Ⅳ 設計基準対象施設」には、設置許可基準規則への適合性に関する審査内容を示した。

「Ⅴ 審査結果」には、本申請に対する規制委員会としての結論を示した。

本審査書においては、法令の規定等や申請書の内容について、必要に応じ、文章の要約や言い換え等を行っている。

本審査書で用いる条番号は、断りのない限り設置許可基準規則のものである。

## II 変更の内容

申請者は、高浜発電所（以下「本発電所」という。）における基準津波として津波警報等が発表されない可能性のある「隠岐トラフ海底地すべり」を波源とする津波を追加し、あわせて、本発電所 1 号炉、2 号炉、3 号炉及び 4 号炉の津波による損傷の防止に関連する記載事項並びに津波防護施設に関連する記載事項の一部を変更するとしている。

具体的には、以下のとおりとする。

1. 基準津波について、令和 2 年 1 月 29 日付け原規規発第 2001292 号をもって許可した本発電所の発電用原子炉設置変更許可申請（以下「既許可申請」という。）の基準津波 1 及び基準津波 2 に加えて、新たに津波警報等が発表されない可能性のある津波として、基準津波 3 及び基準津波 4 を策定する。各基準津波は以下のとおりである。
  - (1) 津波警報等が発表される津波波源のうち、取水路防潮ゲートが閉止される波源である基準津波
    - ・基準津波 1 「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）の組み合わせによる津波」
  - (2) 津波警報等が発表される津波波源のうち、取水路防潮ゲートが閉止されない波源である基準津波
    - ・基準津波 2 「FO-A～FO-B～熊川断層と陸上地すべり（No. 14）の組み合わせによる津波」
  - (3) 津波警報等が発表されない可能性のある津波波源である基準津波
    - ・基準津波 3 「隠岐トラフ海底地すべり（エリア B）による津波」
    - ・基準津波 4 「隠岐トラフ海底地すべり（エリア C）による津波」
2. 基準津波 3 及び基準津波 4 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。そのため、潮位観測システム（防護用）を設置し、津波の潮位変動を観測し、津波襲来の判断基準に到達した場合、1 号及び 2 号炉中央制御室並びに 3 号及び 4 号炉中央制御室の連携により、取水路防潮ゲートを閉止する等の運用を実施し、施設影響を防止する。
3. そのため、設置する潮位観測システム（防護用）について、取水路上の異なる 4 か所の水位変動を連続して観測できる運用とするとともに、津波防護施設に位置付けた上で、安全上の重要度分類を、取水路防潮ゲートと同等とする。

### Ⅲ 発電用原子炉の設置及び運転のための技術的能力

原子炉等規制法第43条の3の6第1項第2号（技術的能力に係る部分に限る。）は、発電用原子炉設置者に発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力があることを、同項第3号は、発電用原子炉設置者に重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があることを要求している。

本章においては、発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力及び発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力についての審査結果を記載する。

申請者は、本申請に係る技術的能力について、発電用原子炉施設の設計及び工事並びに運転及び保守のための組織、技術者の確保、経験、品質保証活動体制、技術者に対する教育・訓練及び原子炉主任技術者等の選任・配置に係る方針を示しており、既許可申請からの変更はないとしている。

規制委員会は、技術的能力に係る既許可申請の内容に変更がないことから、申請者の技術的能力が技術的能力指針に適合するものと判断した。

#### IV 設計基準対象施設

本章においては、設計基準対象施設を含む発電用原子炉施設に関して変更申請がなされた内容について審査した結果を、設置許可基準規則の条項ごとに示した。

本申請の経緯は以下のとおりである。

平成 31 年 1 月 16 日に開催された第 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、申請者に対して本発電所の津波警報が発表されない可能性のある「隠岐トラフ海底地すべり」による津波について、取水路防潮ゲートが開状態での遡上評価、津波による海水ポンプ等の重要な設備への影響等の確認を求めることとした。

原子力規制庁（以下「規制庁」という。）は、令和元年 5 月 29 日に申請者から評価結果の提出を受け、同年 6 月 13 日に規制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。）において当該評価結果について説明を受けるとともに、その内容について確認を行った。

規制委員会は、規制庁から、その結果を令和元年 7 月 3 日に開催された第 16 回原子力規制委員会において報告を受け、本発電所における津波影響評価において、「隠岐トラフ海底地すべり」による取水路防潮ゲート開状態での津波は、基準津波として選定される必要があり、適切な期間内に基本設計ないし基本的設計方針を変更するための設置変更許可申請が行われる必要があるとの規制庁の評価について、了承した。

これを受けて、申請者は、令和元年 7 月 16 日に、当該事項に係る本発電所の設置変更許可申請を行うことを規制庁に伝え、本申請に至ったものである。

申請者は本申請において、現状聴取会合における確認の経緯も踏まえ、「II 変更の内容」に示したとおり、基準津波の追加、取水路防潮ゲートの運用変更及び潮位観測システム（防護用）の設置を行うとしている。

このため、規制委員会は、関連する以下の項目について審査を行った。

- IV-1 津波による損傷の防止（第 5 条関係）
- IV-2 安全施設（第 12 条関係）
- IV-3 原子炉制御室等（第 26 条関係）

なお、申請者は、潮位観測システム（防護用）の設置に関連する第 3 条（設計基準対象施設の地盤）、第 4 条（地震による損傷の防止）、第 6 条（外部からの衝撃による損傷の防止）、第 7 条（発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止）、第 8

条（火災による損傷の防止）、第9条（溢水による損傷の防止等）及び第10条（誤操作の防止）（以下「第3条等」という。）に関する既許可申請の設計方針、並びに重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る技術的能力に関しては、既許可申請の内容を変更しないとしている。

これに対し規制委員会は、第3条等に関する既許可申請の設計方針、並びに重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る技術的能力について変更を要さないことを確認している。

規制委員会は、これらの項目について、以下のとおり本申請の内容を確認した結果、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

#### **IV-1 津波による損傷の防止（第5条関係）**

第5条は、設計基準対象施設について、基準津波に対して安全機能が損なわれるおそれがない設計とすることを要求している。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

##### **IV-1.1 基準津波**

1. 基準津波の策定方針等
2. 海底地すべりによる津波
3. 基準津波の策定等

##### **IV-1.2 耐津波設計方針**

1. 防護対象とする施設の選定方針
2. 基本事項
3. 津波防護の方針
4. 施設又は設備の設計方針及び条件

規制委員会は、これらの項目について、以下のとおり本申請の内容を確認した結果、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

##### **IV-1.1 基準津波**

設置許可基準規則解釈別記3（以下「解釈別記3」という。）は、基準津波について、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造及び地震活動性等の地震学的見地から想定することが適切なものを策定

することを要求している。また、津波の発生要因として、地震のほか、地すべり、斜面崩壊その他の地震以外の要因、及びこれらの組合せによるものを複数選定し、不確かさを考慮して数値解析を実施し、策定することを要求している。

申請者は、本申請において、既許可申請で策定した基準津波 1 及び基準津波 2 に加え、基準津波 3 及び基準津波 4 を策定している。また、基準津波の策定に当たっては、「1. 基準津波の策定方針等」に示すとおり、基準津波の策定方針及び基準津波策定のための津波水位評価における条件を整理している。

規制委員会は、申請者が実施した津波評価の内容について審査した結果、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から、解釈別記 3 の規定に適合していることを確認した。

## 1. 基準津波の策定方針等

申請者は、本申請において、基準津波を追加するに当たり、基準津波の策定方針及び基準津波策定のための津波水位評価における条件のうち、津波警報等が発表されない可能性のある津波について、以下のとおりとしている。

- (1) 基準津波は、敷地遡上の防止及び海水ポンプの取水性確保の観点から、各評価点において本発電所への影響が大きい波源を策定する。津波警報等が発表されない場合には取水路防潮ゲートを閉止することができないので、取水路からの津波侵入によって取水路防潮ゲート内において水位変動が比較的大きくなることを踏まえ、評価点を次のとおりとした。
  - ・ 1 号炉海水ポンプ室、2 号炉海水ポンプ室、3, 4 号炉海水ポンプ室及び 3, 4 号炉循環水ポンプ室
- (2) 上記のいずれかの評価点において水位が敷地高さを上回る波源、又は、各海水ポンプ室のうちいずれかの評価点において海水ポンプの取水可能水位を下回る波源がある場合には、当該波源全てを基準津波として策定する。
- (3) 津波に伴う水位変動の評価における計算手法、計算領域及び地形モデルは、既許可申請と同様とした。ただし、津波警報等が発表されない場合において、水位下降側の評価では、循環水ポンプ及び海水ポンプが全て稼働した条件とする。また、水位が敷地高さを上回る波源又は海水ポンプの取水可能水位を下回る波源を確認するための評価水位は、計算水位に潮位条件（バラツキを含む。）及び高潮裕度を加えたものとする。

## 2. 海底地すべりによる津波

解釈別記3は、地震以外の要因による津波について、地すべり、斜面崩壊その他の地震以外の要因を考慮し、津波の発生要因に係る調査及び波源モデルの設定に必要な調査、敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査及び津波の伝播経路に係る調査を行うことを要求している。また、基準津波の策定に当たっては、適切な規模の津波波源を考慮するとともに、不確かさの考慮に当たっては、基準津波の策定に及ぼす影響が大きいと考えられる波源特性の不確かさの要因及びその大きさの程度並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさを十分踏まえた上で、適切な手法を用いることを要求している。

申請者は、地震以外の要因である海底地すべりによる津波評価の内容を以下のとおりとしている。

- (1) 文献調査の結果、地震以外を要因とする日本海における津波の記録としては、火山現象に伴う山体崩壊を要因とする1741年渡島沖の津波があるものの、その他に海底地すべり等、地震以外の要因による津波の記録は認められなかった。
- (2) 海底地すべりについては、徳山他(2001)により示された隠岐トラフ付近に分布する海底地すべり地形群について、文献調査に加え既往の海上音波探査記録の再解析を行い、検討対象の海底地すべりを抽出した。海底地すべりの崩壊規模については、崩壊部の鉛直断面積をもとに崩壊規模を順位付けした。抽出した海底地すべりについて位置及び向きにより3つのエリア(エリアA、B、C)に分け、算出した鉛直断面積に基づき、エリア毎に海底地すべりの津波評価を実施した。
- (3) 海底地すべりによる津波シミュレーションにおいては、初期水位形状の算出に際して、Grilli and Watts(2005)及びWatts et al. (2005)による予測式(以下「Watts他の予測式」という。)及び佐竹・加藤(2002)による運動学的地すべりモデル(以下「Kinematicモデル」という。)による予測方法を用いた。また、水位評価に際して、非線形長波理論に基づく平面二次元モデルを用いた。
- (4) (2)で抽出された海底地すべりのうち、各エリアで崩壊規模の最も大きな海底地すべりについて、津波水位評価を実施した。その結果、エリアB及びエリアCにおける崩壊規模の最も大きな海底地すべりによる津波水位が敷地高さを上回る又は海水ポンプの取水可能水位を下回ると評価した。
- (5) (4)のとおり、エリアB及びエリアCにおける崩壊規模の最も大きな海底地すべりによる津波水位が敷地高さを上回る又は海水ポンプの取水可能水位を下回ることから、施設影響を及ぼすおそれのある波源を確認する

ため、各エリアで崩壊規模の最も大きな海底地すべりに加え、エリアB及びエリアCそれぞれで崩壊規模が2位及び3位の海底地すべりについては、津波水位評価を実施した。また、エリアに関わらず、本発電所方向に崩壊する海底地すべりについては津波水位評価を実施した。それらの評価の結果、これらの津波で(4)に示す波源以外に水位が敷地高さを上回る波源又は海水ポンプの取水可能水位を下回る波源はなかった。

(6) これらの波源による各評価点での時刻歴波形を確認したところ、津波の第1波よりも第2波以降の水位変動量が大きくなること、第1波では施設影響を及ぼすおそれがないものの、第2波以降の水位変動により施設影響を及ぼすおそれがあることを確認した。これらは、若狭湾における津波の伝播特性によるものであることを確認した。

(7) 津波水位を評価した海底地すべりについては、その崩壊規模の算出に際して、(2)に示すとおり、当該海底地すべりとして判読した地形の崩壊部が一度に全て崩壊するものとして算出した。また、水位が敷地高さを上回る又は海水ポンプの取水可能水位を下回る評価水位は、Kinematicモデルによる予測方法に基づくものであり、パラメータ設定に際して、Watts他の予測式から求まる最大伝播速度から算出した。以上のことから、崩壊規模及び破壊伝播速度については、津波水位評価に用いた設定値を下回るような部分的な崩壊や破壊伝播速度が遅い崩壊である地すべりも発生する可能性があり、そのような場合も水位が敷地高さを上回る又は海水ポンプの取水可能水位を下回る可能性がある。

規制委員会は、申請者が実施した海底地すべりによる津波の評価については、波源モデルの設定等に必要な調査を実施するとともに、不確かさを考慮して波源の特性や位置等から考えられる適切な規模の津波波源を設定して適切な手法で評価を行っていることから、解釈別記3の規定に適合していることを確認した。

### 3. 基準津波の策定等

解釈別記3は、基準津波の時刻歴波形について、敷地前面海域の海底地形の特徴を踏まえ、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微少となるよう、施設から離れた沿岸域における津波を用いることを要求している。また、砂移動の評価に必要な調査を行い、基準津波による水位変動に伴う砂の移動・堆積に対して取水口及び取水路の通水性が確保できることを要求している。

申請者は、本申請による基準津波の策定の内容を以下のとおりとしている。



- (1) 基準津波は、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微少となるよう、既許可申請と同じ音海半島から北方に約 2 km離れた海域の水深 55m 地点で定義した。
- (2) 津波シミュレーションによる計算の結果から、「1. 基準津波の策定方針等」に示す策定方針に基づき、各ポンプ室で敷地高さを上回る水位及び海水ポンプの取水可能水位を下回る水位となる「隠岐トラフ海底地すべりエリア B (Es-K5、Kinematic モデル) による津波」を基準津波 3 として策定した。また、各ポンプ室で敷地高さを上回る水位となる「隠岐トラフ海底地すべりエリア C (Es-T2、Kinematic モデル) による津波」を基準津波 4 として策定した。
- (3) 基準津波 3 及び基準津波 4 の水位評価においては、「2. 海底地すべりによる津波」に示すとおり、崩壊規模及び破壊伝播速度を考える上限値で設定しており、部分的な崩壊や破壊伝播速度が遅い崩壊となる可能性を考慮すると、これらの値はより小さな値も取りうる可能性がある。そのような場合でも水位が敷地高さを上回る波源又は海水ポンプの取水可能水位を下回る波源となることは否定できないことから、基準津波 3 及び基準津波 4 における崩壊規模及び破壊伝播速度は水位評価の際に用いた設定値を上限として固定しないものとした。
- (4) 基準津波定義位置における基準津波 3 による上昇側水位は最高 1.07m、下降側水位は最低-1.14m である。また、基準津波 4 による上昇側水位は最高 0.87m、下降側水位は最低-1.15m である。
- (5) 基準津波 3 及び基準津波 4 に伴う砂移動の数値計算では、既許可申請と同様に、藤井ほか (1998) 及び高橋ほか (1999) の方法を用いて砂の堆積厚を評価し、原子炉補機冷却系の取水に支障が生じないことを確認した。

規制委員会は、本申請による基準津波は、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、適切な位置で適切に時刻歴波形として策定されていること、また、基準津波による水位変動に伴う砂移動の評価が適切に行われていることから、解釈別記 3 の規定に適合していることを確認した。

## IV-1.2 耐津波設計方針

### 1. 防護対象とする施設の選定方針

解釈別記 3 は、設計基準対象施設に対して基準津波によって安全機能が損なわれるおそれがないことを要求している。また、津波ガイドは、重要な安全機能を有する施設が、基準津波に対して、その安全機能を損なわない設計であることを基本方針として示している。

申請者は、防護対象とする施設の選定について、既許可申請で示した方針と同じとしている。

規制委員会は、防護対象とする施設の選定について、既許可申請で示した方針から変更がないことを確認した。

## 2. 基本事項

### (1) 敷地及び敷地周辺における地形と施設の配置

津波ガイドは、耐津波設計の前提条件に関する基本事項として、敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等について、以下の事項についてそれぞれを網羅的に示すこととしている。これらの事項は、遡上域及び浸水域の評価並びに漂流物の評価において必要な情報である。

- ① 敷地及び敷地周辺における地形、標高並びに敷地周辺における河川  
の存在
- ② 敷地における施設の位置、形状等
- ③ 敷地周辺における人工構造物等の位置、形状等

申請者は、敷地及び敷地周辺の地形、施設の配置等について、既許可申請で示した内容に加え、以下のとおりとしている。

- ① 津波防護施設として、1号及び2号炉中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室に潮位観測システム（防護用）を設置する。
- ② 津波監視設備として、2号炉海水ポンプ室の東京湾平均海面（以下「T.P.」という。）+7.1mの位置に潮位計を設置する。

規制委員会は、申請者が、耐津波設計の前提条件として必要な事項である敷地及び敷地周辺の地形、施設の配置等について、図面等を用いて網羅的に示しており、これらの事項が津波ガイドを踏まえていることを確認した。

### (2) 基準津波による敷地周辺の遡上域及び浸水域

解釈別記3は、遡上域及び浸水域の評価に当たって、敷地及び敷地周辺の地形及びその標高、河川等の存在、沿岸域の海底地形、津波の侵入角度、伝播経路上の人工構造物等を考慮した遡上解析を実施して、遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を検討することを要求している。また、地震時の変状（地盤の液状化）又は津波襲来時の洗掘と堆積を起因とする地形及び河川流路の変化が考えられる場合は、敷地への遡上経路に及ぼす影響を検討することを要求している。

申請者は、遡上解析について、既許可申請で示した方針と同じとしている。

規制委員会は、遡上解析について、既許可申請で示した方針から変更がないことを確認した。

### (3) 入力津波の設定

解釈別記3は、基準津波の波源からの数値解析により、各施設、設備等の設置位置において算定される水位変動の時刻歴波形を入力津波として設定することを要求している。また、入力津波の設定に当たっては、津波による港湾内の局所的な海面振動の励起を適切に評価し考慮することを要求している。

申請者は、入力津波の設定について、既許可申請で示した内容に加え、「IV-1. 1 基準津波」で新たに策定した基準津波3及び基準津波4を対象とし、取水路防潮ゲートを閉止する条件で時刻歴波形を設定している。

また、基準津波3及び基準津波4の追加に伴って、既許可申請における評価点のうち3,4号炉海水ポンプ室前面について、下降側の入力津波高さをT.P. -2.4mからT.P. -3.3mに変更するとしており、その他の評価点については、既許可申請で示した入力津波高さから変更しないとしている。

規制委員会は、申請者が、入力津波の設定について、既許可申請で示した内容に加え、基準津波3及び基準津波4を対象とし、取水路防潮ゲートを閉止する条件で時刻歴波形を設定するとしており、これらの方針が解釈別記3の規定に適合していること及び津波ガイドを踏まえていることを確認した。

### (4) 津波防護の方針設定に当たっての考慮事項(水位変動、地殻変動)

解釈別記3は、津波防護施設及び浸水防止設備の設計並びに原子炉補機冷却海水系の評価に当たって、潮汐に加え高潮等の要因による水位変動も考慮して保守的な評価を実施することを要求している。また、地震に伴う広域的な地殻変動による敷地の隆起又は沈降を考慮して保守的な評価を実施することを要求している。

申請者は、津波防護施設及び浸水防止設備の設計並びに原子炉補機冷却海水系の評価に当たっての考慮事項である水位変動並びに基準津波1及び基準津波2に伴う地殻変動による敷地の隆起又は沈降については、既許

可申請で示した内容と同じとしており、基準津波 3 及び基準津波 4 に伴う地殻変動による敷地の隆起又は沈降については、波源である隠岐トラフ海底地すべりが地震に随伴するものではないため、発生しないとしている。

規制委員会は、申請者が、水位変動及び地殻変動について、既許可申請で示した内容に加え、基準津波 3 及び基準津波 4 に伴う地殻変動による敷地の隆起又は沈降については、発生しないとしていることから、これらの方針が解釈別記 3 の規定に適合していること及び津波ガイドを踏まえていることを確認した。

### 3. 津波防護の方針

#### (1) 津波防護の基本方針

津波ガイドは、津波防護の基本方針が敷地の特性に応じたものであること、また、津波防護の概要を敷地及び敷地周辺全体図、施設配置図等に明示することを示している。

申請者は、津波防護の基本方針について、既許可申請で示した方針に加え、以下の方針を示している。

- ① 基準津波 3 及び基準津波 4 について、津波警報等が発表されない可能性があること、津波の第 1 波よりも第 2 波以降の水位変動量が大きくなること、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及び第 2 波以降の水位変動により施設影響を及ぼすおそれがあることを踏まえ、津波の第 1 波の水位変動量が判断基準に到達した場合に循環水ポンプ停止（プラント停止）後に取水路防潮ゲートを閉止する運用（以下「取水路防潮ゲート閉止等の運用」という。）による津波防護を実施する。
- ② 基準津波 3 及び基準津波 4 に対する取水路防潮ゲート閉止等の運用により施設影響を防止するため、津波防護施設として潮位観測システム（防護用）を設置する。
- ③ 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。）について、施設影響を及ぼすおそれのある津波を網羅的に確認できるように、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、隠岐トラフ海底地すべりの崩壊規模及び破壊伝播速度のパラメータスタディ並びに若狭湾における津波の伝播特性を踏まえた増幅比率から算出した値に対し、不確かさとして潮位のゆらぎ等を考慮し、「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。  
なお、潮位観測システム(防護用)に対する信頼性の確保については、「IV-2 安全施設(第12条関係)」で記載している。

なお、審査の過程において、申請者は、閉止判断基準について、「潮位計 3 台のうち 2 台以上の観測潮位が、10 分以内に 1m 以上下降し、その後、最低潮位から 10 分以内に 1m 上昇すること」としていた。

これに対して規制委員会は、以下の内容を求めた。

- ① 閉止判断基準について、水位変動の規模に影響する波源の特性値を変化させた影響評価を行い、施設影響を及ぼすおそれのある津波を見逃さない設定であることを示すこと。
- ② 取水路防潮ゲートの閉止が完了してから施設影響を及ぼすおそれのある波が取水路防潮ゲート前面に到達するまでの余裕時間を示した上で、取水路防潮ゲート閉止等の運用が成立することを示すこと。

これに対し申請者は、以下の方針を示した。

- ① 施設影響を及ぼすおそれのある津波を見逃さない条件とするため、閉止判断基準について、崩壊規模及び破壊伝播速度のパラメータスタディを踏まえ、施設影響を及ぼすおそれのない津波のうち敷地高さをわずかに下回る津波も含めた水位変動量を設定し、下降波の先行到達の条件に加え、上昇波の先行到達の条件も考慮する。また、設計及び工事の計画の認可申請において、基本設計では評価することができない潮位計の計装誤差を考慮して入力津波を作成し、この入力津波の第 1 波の水位変動量を閉止判断基準で確認できるか評価する。
- ② 取水路防潮ゲートの閉止が完了してから施設影響を及ぼすおそれのある波が取水路防潮ゲート前面に到達するまで約 3 分あることから、取水路防潮ゲート閉止等の運用は成立する。

規制委員会は、申請者が、津波防護の基本方針について、既許可申請で示した方針に加え、基準津波 3 及び基準津波 4 に対する取水路防潮ゲート閉止等の運用を実施する方針としており、これらの方針が津波ガイドを踏まえていることを確認した。

なお、審査の過程において、規制委員会は、申請者の更なる安全性の向上への取組として、津波の情報を早期に入手することにより取水路防潮ゲ

ート閉止等の運用を行う時間的な余裕を確保するよう、本発電所の構外における観測潮位の活用について検討することを求めた。

これに対し申請者は、基準津波 3 及び基準津波 4 に対し可能な限り早期に対応するため、本発電所構外の津居山地点の観測潮位（以下「本発電所構外の観測潮位」という。）について活用することを示した。

なお、本発電所構外の観測潮位を活用した場合には、本発電所構内の潮位観測システム（防護用）のみを取水路防潮ゲート閉止等の運用に用いる場合と比較すると、取水路防潮ゲートを閉止するまでの時間を約 4 分短縮できるとしている。さらに、津居山地点以外の本発電所構外における観測潮位の活用についても、将来的な更なる安全性の向上への取組として検討するとしている。

## （2）敷地への浸水防止（外郭防護 1）

解釈別記 3 は、重要な安全機能を有する施設が設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させないことを要求している。また、取水路、放水路等の経路から流入させないことを要求している。

申請者は、遡上波の到達、流入を防止するため、既許可申請で示した方針に加え、基準津波 3 及び基準津波 4 に対する取水路防潮ゲート閉止等の運用を実施するとしている。

規制委員会は、申請者が、遡上波の到達、流入を防止するため、既許可申請で示した方針に加え、基準津波 3 及び基準津波 4 に対する取水路防潮ゲート閉止等の運用を実施するとしており、これらの方針が解釈別記 3 の規定に適合していること及び津波ガイドを踏まえていることを確認した。

## （3）漏水による重要な安全機能を有する施設への影響防止（外郭防護 2）

解釈別記 3 は、取水設備及び放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水施設、放水施設、地下部等における漏水の可能性を検討し、漏水の継続による浸水の範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）するとともに、漏水箇所から浸水想定範囲内への経路を特定し、それらに対して浸水対策を施すことにより、浸水範囲を限定することを要求している。

申請者は、重要な安全機能を有する施設への漏水による影響を防止するための浸水対策について、既許可申請で示した方針と同じとしている。

規制委員会は、重要な安全機能を有する施設への漏水による影響を防止するための浸水対策について、既許可申請で示した方針から変更がないことを確認した。

#### (4) 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）

解釈別記3は、重要な安全機能を有する設備を内包する建屋及び区画について、浸水防護重点化範囲として明確化することを要求している。また、津波の流入による浸水範囲及び浸水量（※<sup>1</sup>）を保守的に想定した上で、耐震性の低い配管等の破断箇所から浸水防護重点化範囲への流入経路を特定し、それらに対して流入防止の対策を施すことにより、重要な安全機能を有する施設が津波による影響を受けない設計とすることを要求している。

申請者は、重要な安全機能を有する施設を内包する建屋及び区画への津波の流入防止対策について、既許可申請で示した方針と同じとしている。

規制委員会は、重要な安全機能を有する施設を内包する建屋及び区画への津波の流入防止対策について、既許可申請で示した方針から変更がないことを確認した。

#### (5) 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能を有する施設への影響防止

##### ① 海水ポンプの取水性

解釈別記3は、基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計であることを要求している。

申請者は、基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計とするため、既許可申請で示した方針に加え、以下の方針としている。

- a. 基準津波3及び基準津波4に対する取水路防潮ゲート閉止等の運用を実施する。
- b. 管路の水理解析に基づき、3,4号炉海水ポンプ室前面の下降側の入力津波高さを、T.P. -2.4m から T.P. -3.3m に変更する。この値は、水理試験結果に基づく3号炉及び4号炉海水ポンプの設計取水可能（最低）水位（T.P. -3.52m）を上回る水位であり、水位低

---

(※<sup>1</sup>) 屋内の海水を内包する耐震性の低い配管等が地震により破断することによって、当該箇所から内部保有水及び津波による海水等が溢水し、重要な安全機能を有する設備を内包する建屋及び区画に流入することを考慮した浸水範囲及び浸水量

下に対して 3 号炉及び 4 号炉海水ポンプは機能保持できる。1 号炉及び 2 号炉海水ポンプの評価水位については、変更しない。

規制委員会は、申請者が、基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計とするため、既許可申請で示した方針に加え、基準津波 3 及び基準津波 4 に対する取水路防潮ゲート閉止等の運用を実施するとしており、これらの方針が解釈別記 3 の規定に適合していること及び津波ガイドを踏まえていることを確認した。

② 津波の二次的な影響に対する原子炉補機冷却海水系の機能保持確認

解釈別記 3 は、基準津波による水位変動に伴う取水口付近の砂の移動及び堆積並びに漂流物について評価することを要求している。また、原子炉補機冷却海水系は、砂の移動及び堆積並びに漂流物に対して通水性を確保できること、砂の混入に対して機能を保持することを要求している。

申請者は、海水取水トンネル呑み口、非常用海水路呑み口、海水ポンプ室の砂の移動及び堆積並びに取水口付近の漂流物の評価について、既許可申請で示した方針に加え、以下のとおりとしている。

a. 海水取水トンネル呑み口、非常用海水路呑み口並びに海水ポンプ室の砂の移動及び堆積

基準津波に伴う砂の堆積について、砂移動解析の結果、1 号炉及び 2 号炉については、非常用海水路呑み口、非常用海水路及び海水ポンプ室内並びに海水ポンプ下端の砂の堆積が少ないことから、非常用海水路呑み口から海水ポンプ下端までの取水経路は閉塞しない。3 号炉及び 4 号炉については、海水取水トンネル呑み口、海水取水トンネル及び海水ポンプ室内並びに海水ポンプ下端の砂の堆積が少ないことから、海水取水トンネル呑み口から海水ポンプ下端までの取水経路は閉塞しない。

b. 混入浮遊砂に対する海水ポンプの機能保持

本発電所で使用している海水ポンプについて、砂が混入しても軸固着しにくい構造とする。具体的には、海水ポンプ取水時に浮遊砂の一部がポンプ軸受に混入したとしても、約 3.7mm (1 号炉及び 2 号炉海水ポンプ)、約 4.2mm (3 号炉及び 4 号炉海水ポンプ) の異物逃がし溝から排出される構造とする。

一方で、本発電所付近の砂の平均粒径が約 0.2mm で、数 mm 以上の砂は僅かであり、基準津波での海流速では、数 mm 以上の砂は浮



遊しにくいことを踏まえると、大きな粒径の砂はほとんど混入せず、海水ポンプの取水機能は保持できる。

c. 取水口及び放水口付近の漂流物

基準津波に伴う取水口及び放水口付近の漂流物について、本発電所構内の物揚岸壁に停泊する燃料等輸送船については、基準津波3及び基準津波4が襲来した場合には緊急退避しないが、物揚岸壁への係留が維持できること、物揚岸壁に乗り上がらないこと及び着底や座礁により航行不能にならないことから、取水性に影響を与える漂流物とはならない。

規制委員会は、申請者が、基準津波による取水口付近の砂の移動及び堆積並びに海水ポンプへの砂の混入並びに取水口及び放水口付近の漂流物の影響を評価し、それらの結果を踏まえ原子炉補機冷却海水系の機能を保持することとしており、これらの方針が解釈別記3の規定に適合していること及び津波ガイドを踏まえていることを確認した。

## (6) 津波監視

津波ガイドは、津波監視設備を設置して敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し、津波防護施設、浸水防止設備の機能を確実に確保することを示している。

申請者は、既許可申請で示した方針に加え、津波監視設備として、2号炉海水ポンプ室のT.P. +7.1mの位置に1号炉及び2号炉共用である潮位計を設置する。潮位計は、津波水位約T.P. -9.9m～T.P. +6.6mを測定範囲として上昇側及び下降側の津波高さが計測できる設計とし、中央制御室から監視可能な設計としている。

規制委員会は、申請者が、津波防護施設及び浸水防止設備の機能を確保するために津波監視設備を設置して、敷地への津波の繰り返しの襲来を察知すること及び当該設備により昼夜問わず原子炉制御室から監視可能としており、これらの方針が津波ガイドを踏まえていることを確認した。

## 4. 施設又は設備の設計方針及び条件

解釈別記3は、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備について、入力津波に対して津波防護機能、浸水防止機能及び津波監視機能が保持できることを要求している。また、津波影響軽減施設及び設備について、津波による影響の軽減機能が保持できることを要求している。

申請者は、津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備等の設計について、既許可申請で示した方針と同じとしている。

規制委員会は、津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備等の設計について、既許可申請で示した方針から変更がないことを確認した。

#### Ⅳ－２ 安全施設（第１２条関係）

第１２条第２項の規定は、重要度が特に高い安全機能を有する系統に対して、原則として多重性又は多様性及び独立性の確保を要求している。

また、同条第６項の規定は、重要安全施設について、二以上の発電用原子炉施設において共用し、又は相互に接続するものであってはならないこととした上で、共用又は相互に接続することによって当該二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合は、この限りではないとしている。

申請者は、潮位観測システム（防護用）について、津波監視に必要な設備を含め、それぞれ、１号炉、２号炉、３号炉及び４号炉の津波防護施設として位置付けている。さらに、潮位観測システム（防護用）のうち潮位計について、取水路上の異なる位置に設置するとともに、潮位観測システム（防護用）について、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（平成２年８月３０日原子力安全委員会決定）に基づきクラス１（MS－１）に分類して合理的に達成しうる最高度の信頼性を確保し、かつ、維持できる設計とするとしている。また、潮位観測システム（防護用）を１号炉、２号炉、３号炉及び４号炉で共用することで、津波の観測を複数台により監視することが可能となり、取水路防潮ゲートの閉止判断の確実性を確保することができる。これにより、１号、２号、３号及び４号のいずれの発電用原子炉施設も基準津波に対して安全機能を損なうおそれがないように設計することから、二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上するとしている。

なお、審査の過程において、申請者は、潮位観測システム（防護用）について、安全機能の重要度分類を、取水路防潮ゲートとは異なるMS－２としていたこと、並びに、潮位観測システム（防護用）の設備の構成及び機能の詳細を示していなかったことから、規制委員会は、津波防護施設として必要な設備を明確化するよう求めた。

これに対し申請者は、以下の方針を示した。

- ・津波を観測するために必要な設備である潮位観測システム（防護用）について、潮位計（中央制御室に観測データを伝送するための耐震性を有する有線設備、観測値を閉止判断基準と比較するための演算機能及び閉止判断基準への到達を知らせる警報発信機能を有する観測値監視用モニタ設備、並びに外部電源喪

失時の給電設備を含む。)、並びに、1号及び2号炉中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室で取水路防潮ゲートの閉止判断を共有するための通信設備である衛星電話(津波防護用)で構成し、津波防護施設として位置付ける。

- ・潮位観測システム(防護用)について、1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉にそれぞれ設置し、共用することで多重化するとともに、取水路上の異なる4か所の潮位を連続して観測できるようにする。
- ・潮位観測システム(防護用)について、安全機能の重要度分類を取水路防潮ゲートと同等(MS-1)とする。
- ・基準津波3及び基準津波4に対する取水路防潮ゲート閉止の判断について、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閉止判断基準に到達したことを確認した場合に取水路防潮ゲートを閉止する等の手順を整備する。
- ・津波監視について、1号及び2号炉中央制御室並びに3号及び4号炉中央制御室で連携するため、潮位観測システム(防護用)のうち衛星電話(津波防護用)を多重化して設置する。

規制委員会は、取水路防潮ゲートの閉止に用いる潮位観測システム(防護用)を重要安全施設として分類し、かつ、潮位観測システム(防護用)のうち潮位計を取水路上の異なる位置に設置するとの設計方針について、潮位観測システム(防護用)の多重性又は多様性及び独立性を確保し、取水路防潮ゲートと同等の信頼性の下で安全機能を発揮できる設計方針であることを確認するとともに、潮位観測システム(防護用)を共用することにより、1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の安全性が向上することを確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

#### IV-3 原子炉制御室等(第26条関係)

第26条第1項の規定は、原子炉制御室について、発電用原子炉施設の外の状況を把握する設備を有するものとすることを要求している。

申請者は、中央制御室における津波監視について、1号及び2号炉中央制御室において1号炉及び2号炉の海水ポンプ室に設置する潮位観測システム(防護用)のうち潮位計により津波監視を行い、かつ、3号及び4号炉中央制御室において3号炉及び4号炉の海水ポンプ室に設置する潮位観測システム(防護用)のうち潮位計により津波監視を行う設計とした上で、閉止判断基準に到達したことを確認して、取水路防潮ゲートの閉止操作機能を有する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確実に実行できるように、潮位観測システム(防護用)のうち衛星電話(津波防護用)を用いて中央制御室間の連携を確保するとしている。

なお、申請者は、連携手段の多様性を拡張するため、通信連絡設備として設置している固定電話等を用いても中央制御室間で連絡できる設計とするとともに、無線設備を用いてデータを伝送することにより、他方の中央制御室でも確認できる設計とするとしている。

なお、審査の過程において、申請者は、それぞれの中央制御室が独立して津波監視を行うとの設計方針を示したが、規制委員会は、取水路防潮ゲートの閉止操作機能が1号及び2号炉中央制御室のみに設けられていることを踏まえて、中央制御室間で連携して津波監視を行うことを求めた。

これに対し申請者は、中央制御室間の連携を確保して津波監視を行う設計に見直すこととし、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、潮位観測システム(防護用)の構成設備である衛星電話(津波防護用)を用いた連携により、閉止判断基準到達の有無に係る判断内容を相互に確認した上で、1号及び2号炉中央制御室において取水路防潮ゲートを閉止するとの設計方針とするとした。

規制委員会は、申請者による津波監視の設計方針が、中央制御室間で連携して監視できる設計方針であることを確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

## V 審査結果

関西電力株式会社が提出した「高浜発電所発電用原子炉設置変更許可申請書(1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更)」(2019年9月26日申請、2020年8月20日、2020年9月3日及び2020年10月5日補正)を審査した結果、当該申請は、原子炉等規制法第43条の3の6第1項第2号(技術的能力に係る部分に限る。)、第3号及び第4号に適合しているものと認められる。

なお、本件申請に係る高浜発電所について、規制委員会は、平成31年度第4回原子力規制委員会において、大山火山の大山生竹テフラ(DNP)の噴出規模は11km<sup>3</sup>程度と見込まれること、及び、大山倉吉テフラ(DKP)とDNPが一連の巨大噴火であるとは認められず、上記噴出規模のDNPは火山影響評価において想定すべき自然現象であることを認定し、上記のとおり認定した事実に基づけば、火山事象に係る「想定される自然現象」の設定として明らかに不相当であり、設置許可基準規則第6条第1項への不適合が認められるため、原子炉等規制法第43条の3の23第1項の規定に基づき基本設計ないし基本的設計方針を変更すべき旨、令和元年6月19日に関西電力株式会社に命じたところである。関西電力株式会社からは、令和元年9月26日に当該事項に係る設置変更許可申請がなされている。

規制委員会は、(i)平成31年度第4回原子力規制委員会において判断したとおり、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、上記のとおり認定したDNPの噴出規模の噴火による降下火砕物により当該発電所が大きな影響を受けるおそれがある切迫した状況にはないこと、(ii)上記の命令の適切な履行により上記の不適合状態は是正することができ、かつ、大山火山の状況に照らせばこれで足りることなどから、上記命令に係る手続が進んでいる現在の状況下における本件の審査においては、DNPの噴出規模を含め火山事象に係る「想定される自然現象」については、既許可の想定を前提として、本件申請についての基準適合性を判断したところである。

**【別紙 2】**

(案)

番 号  
年 月 日

原子力委員会 宛て

原子力規制委員会

関西電力株式会社高浜発電所の発電用原子炉の設置変更許可（1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更）に関する意見の聴取について

上記の件について、2019年9月26日付け関原発第235号（2020年8月20日付け関原発第267号、2020年9月3日付け関原発第303号及び2020年10月5日付け関原発第340号をもって一部補正）をもって、関西電力株式会社 取締役社長 岩根 茂樹から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）第43条の3の8第1項の規定に基づき、別添のとおり申請があり、審査の結果、同法第43条の3の8第2項において準用する同法第43条の3の6第1項各号のいずれにも適合していると認められるので、同法第43条の3の8第2項において準用する同法第43条の3の6第3項の規定に基づき、別紙のとおり同条第1項第1号に規定する基準の適用について、貴委員会の意見を求める。

(別紙)

関西電力株式会社高浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更）の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に規定する許可の基準への適合について

2019年9月26日付け関原発第235号（2020年8月20日付け関原発第267号、2020年9月3日付け関原発第303号及び2020年10月5日付け関原発第340号をもって一部補正）をもって、関西電力株式会社取締役社長 岩根 茂樹から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「法」という。）第43条の3の8第1項の規定に基づき提出された高浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更）に対する法第43条の3の8第2項において準用する法第43条の3の6第1項第1号に規定する許可の基準への適合については以下のとおりである。

本件申請については、

- ・ 発電用原子炉の使用の目的（商業発電用）を変更するものではないこと
- ・ 使用済燃料については、原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律（平成17年法律第48号。以下「再処理等拠出金法」という。）に基づく拠出金の納付先である使用済燃料再処理機構から受託した、法に基づく指定を受けた国内再処理事業者において再処理を行うことを原則とし、再処理されるまでの間、適切に貯蔵・管理するという方針に変更はないこと
- ・ 海外において再処理が行われる場合は、再処理等拠出金法の下で我が国が原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国の再処理事業者において実施する、海外再処理によって得られるプルトニウムは国内に持ち帰る、また、再処理によって得られるプルトニウムを海外に移転しようとするときは、政府の承認を受けるという方針に変更はないこと
- ・ 上記以外の取扱いを必要とする使用済燃料が生じた場合には、1号及び2号発電用原子炉施設については平成28年4月20日付けで許可を受けた記載を適用するという方針に変更はないこと、並びに3号及び4号発電用原子炉施設については平成27年2月12日付けで許可を受けた記載を適用するという方針に変更はないこと

から、発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないものと認められる。

**【別紙 3】**

(案)

番 号  
年 月 日

経済産業大臣 宛て

原子力規制委員会

関西電力株式会社高浜発電所の発電用原子炉の設置変更許可（1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更）に関する意見の聴取について

上記の件について、2019年9月26日付け関原発第235号（2020年8月20日付け関原発第267号、2020年9月3日付け関原発第303号及び2020年10月5日付け関原発第340号をもって一部補正）をもって、関西電力株式会社 取締役社長 岩根 茂樹から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）第43条の3の8第1項の規定に基づき、別添のとおり申請があり、審査の結果、別紙のとおり同法第43条の3の8第2項において準用する同法第43条の3の6第1項各号のいずれにも適合していると認められるので、同法第71条第1項の規定に基づき、貴職の意見を求める。



(別紙)

関西電力株式会社高浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更）の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に規定する許可の基準への適合について

2019年9月26日付け関原発第235号（2020年8月20日付け関原発第267号、2020年9月3日付け関原発第303号及び2020年10月5日付け関原発第340号をもって一部補正）をもって、関西電力株式会社取締役社長 岩根 茂樹から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「法」という。）第43条の3の8第1項の規定に基づき提出された高浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更）に対する法第43条の3の8第2項において準用する法第43条の3の6第1項各号に規定する許可の基準への適合については以下のとおりである。

1. 法第43条の3の6第1項第1号

本件申請については、

- ・発電用原子炉の使用の目的（商業発電用）を変更するものではないこと
- ・使用済燃料については、原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律（平成17年法律第48号。以下「再処理等拠出金法」という。）に基づく拠出金の納付先である使用済燃料再処理機構から受託した、法に基づく指定を受けた国内再処理事業者において再処理を行うことを原則とし、再処理されるまでの間、適切に貯蔵・管理するという方針に変更はないこと
- ・海外において再処理が行われる場合は、再処理等拠出金法の下で我が国が原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国の再処理事業者において実施する、海外再処理によって得られるプルトニウムは国内に持ち帰る、また、再処理によって得られるプルトニウムを海外に移転しようとするときは、政府の承認を受けるという方針に変更はないこと
- ・上記以外の取扱いを必要とする使用済燃料が生じた場合には、1号及び2号発電用原子炉施設については平成28年4月20日付けで許可を受けた記載を適用するという方針に変更はないこと、並びに3号及び4号発電用原子炉施設については平成27年2月12日付けで許可を受けた記載を適用するという方針に変更はないこと

から、発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないものと認められる。

2. 法第43条の3の6第1項第2号（経理的基礎に係る部分に限る。）

申請者は、本件申請に係る潮位計他追加設置工事（1号、2号、3号及び4号炉共用）に要する資金については、自己資金、社債及び借入金により調達する計画としている。

申請者における総工事資金の調達実績、その調達に係る自己資金及び外部資金の状況、調達計画等から、工事に要する資金の調達は可能と判断した。このことから、申請者には本件申請に係る発電用原子炉施設を設置変更するために必要な経理的基礎があると認められる。

3. 法第43条の3の6第1項第2号（技術的能力に係る部分に限る。）

添付のとおり、申請者には、本件申請に係る発電用原子炉施設を設置変更するために必要な技術的能力があると認められる。

4. 法第43条の3の6第1項第3号

添付のとおり、申請者には、重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があると認められる。

5. 法第43条の3の6第1項第4号

添付のとおり、本件申請に係る発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであると認められる。

6. 法第43条の3の6第1項第5号

本件申請については、発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項に変更がないことから、法第43条の3の5第2項第11号の体制が原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであると認められる。

**資料 2**

**「津波警報が発表されない可能性のある津波への対応」にかかる  
関西電力株式会社からの報告について**

令和元年7月3日  
原子力規制庁

**1. はじめに**

関西電力株式会社（以下「関西電力」という。）は、高浜発電所の新規制基準に基づく許可時<sup>注)</sup>において、津波評価及びその関連する対策について、以下のとおりとしている。

- ・海域活断層、陸上地すべり及び海底地すべりによる複数の検討対象津波波源を選定し、各波源による津波とそれらの組み合わせ、取水路防潮ゲート閉止時間を考慮した開閉条件を設定し解析を実施した。
- ・解析結果から、取水路防潮ゲート「閉」状態での「若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべりの組み合わせ」（基準津波1）と、取水路防潮ゲート「開」状態での「FO-A～FO-B～熊川断層と陸上地すべりの組み合わせ」（基準津波2）を選定した。
- ・設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また、取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。
- ・海水ポンプについては、基準津波による水位の低下に対して、海水ポンプが機能保持でき、かつ冷却に必要な海水が確保できる設計とする。

平成31年1月16日に開催された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がある「隠岐トラフ海底地すべり」による津波（以下「本件津波」という。）について、取水路防潮ゲートが開状態での遡上評価、津波による海水ポンプ等の重要な設備への影響等の確認を求めることとした（別添1）。

<sup>注)</sup> 高浜発電所3，4号：平成27年2月12日許可  
高浜発電所1，2(3，4)号：平成28年4月20日許可

原子力規制庁（以下「規制庁」という。）は、令和元年5月29日に関西電力から評価結果の提出を受け（別添2）、同年6月13日に原子力規制委員会の山中委員及び石渡委員出席のもと「津波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「会合」という。）において当該評価結果について説明を受けるとともに、その内容について確認を行った。

関西電力からの報告の概要、規制庁の評価について以下のとおり整理した。

## 2. 関西電力からの報告の概要

関西電力からの報告の概要は以下のとおりである。

- ・現状の設備及び運用を反映した計算モデル及び計算条件を設定した上で、新規制基準審査時の評価結果を踏まえて最も水位変動の大きな波源に対して遡上解析を実施した。
- ・遡上解析の結果に基づき、潮位のばらつきを考慮した上で、敷地への浸水の有無及び海水ポンプの取水性への影響の有無を検討した。
- ・その結果、3，4号炉が稼働した状態では、以下を確認した。
  - ✓ 水位上昇側について敷地への浸水がないこと
  - ✓ 水位下降側について3，4号炉海水ポンプ室前面における水位が各炉の海水ポンプの取水可能水位を上回るため、同ポンプの取水性に影響がないこと
- ・1～4号炉が稼働した状態では、以下を確認した。
  - ✓ 水位上昇側について敷地への浸水がないこと
  - ✓ 水位下降側について1号炉海水ポンプ室前面、2号炉海水ポンプ室前面及び3，4号炉海水ポンプ室前面における水位が各炉の海水ポンプの取水可能水位を下回る結果となったが、潮位計の水位変動の観測値に基づき、取水路防潮ゲートの閉止等を行う対策を自主的に実施することにより、同ポンプの取水性に影響が生じないこと

## 3. 規制庁の評価

会合での聴取結果を踏まえた規制庁の評価は以下のとおりである。

### (1) 本件津波に対する考え方

本件津波は、施設の供用期間中に想定すべき自然現象であると考ええる。

その上で、本件津波を単独波源として考慮し津波警報が発表されないものとして取水路防潮ゲートの開状態を想定した敷地内の評価点の上昇側（又は下降側）における評価水位が、新規制基準に基づく許可時の基準津波（以下「既許可の基準津波」という。）による水位を上回る（又は下回る）場合には、取水路防潮ゲートが開状態での本件津波は新たな基準津波として考慮されるべ

きものであると考える。

## (2) 施設の安全性への影響

### ① 1, 2号炉停止、3, 4号炉稼働時（現状）

水位上昇側については、取水ポンプの取水量が最も少ない条件を考慮した場合、各評価点の水位は既許可の基準津波による水位を上回る。このうち、3, 4号炉海水ポンプ室前面における水位は、敷地高さに対して設計上考慮する高潮に対する余裕（0.49m）が不足している可能性が否定できない。なお、海水ポンプ室床面に浸水防止対策が講じられていることから、仮に当該評価点における水位が敷地高さを上回ったとしても、海水ポンプ室床面からの浸水は防止される。また、3, 4号炉循環水ポンプ室前面、1号炉海水ポンプ室前面及び2号炉海水ポンプ室前面における水位は、敷地高さに対して設計上考慮する高潮に対する余裕（0.49m）を有しており、敷地への浸水はないと考えられる（参考 1. (1)参照）。

水位下降側については、取水ポンプの取水量が最も多い条件を考慮した場合、1号炉海水ポンプ室前面、2号炉海水ポンプ室前面及び3, 4号炉海水ポンプ室前面における水位は既許可の基準津波による水位を下回るものの、各炉の海水ポンプの取水可能水位に対して余裕があり、同ポンプの取水性は確保されると考えられる（参考 1. (2)参照）。

### ② 1～4号炉稼働時

水位上昇側については、取水ポンプの取水量が最も少ない条件を考慮した場合、各評価点の水位は既許可の基準津波による水位を上回る。このうち、3, 4号炉循環水ポンプ室前面における水位は、敷地高さに対して設計上考慮する高潮に対する余裕（0.49m）が不足しているため、敷地への浸水が否定できない。1号炉海水ポンプ室前面及び2号炉海水ポンプ室前面の水位は、敷地高さに対して設計上考慮する高潮に対する余裕（0.49m）を有していると考えられる（参考 2. (1)参照）。

水位下降側については、取水ポンプの取水量が最も多い条件を考慮した場合、1号炉海水ポンプ室前面、2号炉海水ポンプ室前面及び3, 4号炉海水ポンプ室前面における水位は既許可の基準津波による水位を下回るとともに、各炉の海水ポンプの取水可能水位を下回り、同ポンプの取水性への影響が否定できない（参考 2. (2)参照）。

#### 4. まとめ

本件津波については、インドネシア・スンダ海峡で発生した津波の知見を踏まえると規制に取り入れる必要があり、基準津波として選定する必要がある。

現状の1, 2号炉停止時(3, 4号炉稼働時)については、関西電力の評価は評価条件の十分な考慮及び評価結果の十分な考察がなされているとは言えないが、本件津波に対する対策を直ちに講じなければならない状態にはないと考えられる。一方、1～4号炉稼働時においては、本件津波に対する対策を講じる必要があると考えられる。

以上を踏まえ、高浜発電所の設置変更許可については、基本設計ないし基本的設計方針を変更する必要があり、適切な期間内に設置変更許可申請が行われる必要があると考える。

## 資料 5

**津波警報が発表されない可能性のある津波への対応について  
(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に関連して)**

平成 31 年 1 月 16 日  
原子力規制庁

**1. 経緯**

昨年 12 月 22 日、インドネシアのスンダ海峡にある火山島のアナク・クラカタウの噴火に伴い津波が発生した。詳細については、各種の機関が調査中であるが、津波の高さは数m程度、津波の原因は、火山噴火の山体崩壊により大量の土砂の塊が海に滑り落ちたことによるものと考えられる。山体崩壊の状況については、日本の地球観測衛星「だいち 2 号」の衛星画像でも確認できる。また、津波の規模の割には被害が大きい要因としては、津波警報が発表されずに津波が来襲したことにもあると考えられる。

今回のインドネシアで発生した津波については、1月9日の原子力規制委員会でも議論されたとおり、知見の収集を行っていくが、新規制基準における地震以外の要因による津波の取扱い、津波警報が発表されない可能性がある津波への対応について報告する。

**2. 地震以外の要因による津波の取扱いについて**

新規制基準では、基準津波について、地震以外の要因による津波として、今回インドネシアで発生したような火山現象による津波と地すべり（陸上及び海底）による津波も考慮して策定することを要求している。また、地震による津波と地震以外の要因による津波の組合せを考慮することも要求している。

これまで設置変更許可を行った原子力発電所では、火山現象による津波は、検討の対象に含まれていたが、火山と原子力発電所との距離や位置関係等により、結果的に基準津波として選定されていない。また、地すべりによる津波については、その敷地への影響が大きい原子力発電所において、地震による津波との組合せで、基準津波として選定されている。

### 3. 津波警報が発表されない可能性がある津波への対応について

今回インドネシアで発生した火山現象による津波は、津波警報が発表されずにスンダ海峡の沿岸部に到達した。

新規制基準の考え方では、基準津波に対して地上部、水路、地下部等から敷地への遡上・流入を防止することを要求しており、津波警報が発表されずに敷地に到達する津波であっても基本的に原子炉施設の安全機能が損なわれることはない。ただし、日本原子力発電株式会社東海第二発電所及び関西電力株式会社高浜発電所では、設計に該当する運用として、津波警報が発表された後、常時開いている放水路又は取水路のゲートを閉止することにより津波の敷地への遡上・流入を防止している。

具体的には、東海第二発電所では、基準津波の波源が「茨城県沖から房総沖に想定するプレート間地震」であり、津波警報が発表された後に放水路ゲートを閉止する運用になっている。しかしながら、津波警報が発表されない可能性がある地震以外の要因による津波及び津波の到達時間が短い地震による津波は、放水路ゲートが開いた状態であっても敷地へ遡上・流入する可能性は無い。

高浜発電所では、津波が到達するまでに時間的に余裕のある基準津波の波源である「若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり」の組合せの場合には、津波警報が発表された後に取水路防潮ゲートを閉止する状態で津波高さを評価し、津波防護を達成している。「隠岐トラフ海底地すべり」が単独で発生した津波の場合は、津波警報が発表されずに津波が敷地に到達する可能性があるが、取水路防潮ゲートが開いた状態における津波高さ、遡上域及び津波防護の評価は行われていない。

### 4. 高浜発電所への対応について（案）

上記3. を踏まえ、高浜発電所に関し、津波警報が発表されない可能性がある「隠岐トラフ海底地すべり」による津波について、取水路防潮ゲートが開状態での遡上評価、津波による海水ポンプ等の重要な設備への影響等を確認する。

このため、原子力規制委員及び原子力規制部の職員を中心とした公開の会合で、関西電力株式会社から評価内容等を聴取することとしたい。



## インドネシア・スンダ海峡で発生した津波の概要

- ・ 2018年12月22日、火山島のアナク・クラカタウの噴火に伴い津波が発生したが、沿岸地域で数百人の死者があった。津波警報は発表されていなかった。
- ・ 同島は、1883年の巨大噴火で形成されたクラタカウ・カルデラ北東縁に形成した新しい火山島<sup>1)</sup>であり、当該噴火による山体崩壊により大津波が発生、沿岸地域で3万人以上の死者があった。
- ・ 今回の津波の原因は、火山噴火の山体崩壊により大量の土砂の塊が海に滑り落ちたことによるものと考えられる。<sup>1)</sup>
- ・ 日本の地球観測衛星「だいち2号」の衛星画像で見ると、山の南西部が大きく消失している(図2)。

1) 東京大学火山噴火予知研究センターHPより：<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/VRC/krakatau/>



図1 アナク・クラカタウ島の位置 (Google Earth より)

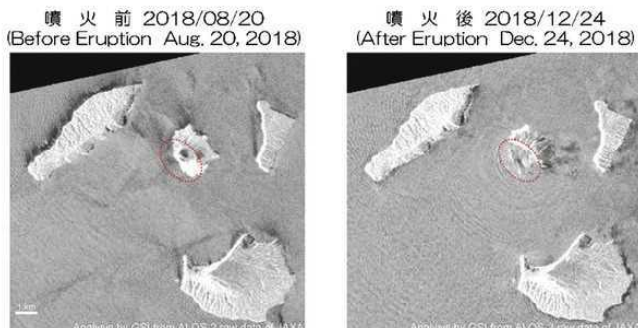


図2 噴火前後の変化 (国土地理院 HP<sup>2)</sup> より)

2) 2018年12月22日インドネシア・クラカタウ火山の噴火に伴う地形変化

<http://www.gsi.go.jp/cais/topic181225-index.html>



図3 12月23日のアナク・クラカタウ島 (インドネシア国家防災庁のストポ・プルウォ・ヌグロホ報道官のTwitterより)

## 「津波警報が発表されない可能性のある津波への対応」にかかる 関西電力株式会社の対応及びそれを踏まえた今後の方針について（案）

令和元年7月31日

原子力規制委員会

### 1. 経緯

令和元年7月3日に開催された第16回原子力規制委員会において、「津波警報が発表されない可能性のある津波への対応」にかかる関西電力株式会社からの報告についてが審議され、高浜発電所における津波影響評価において、「隠岐トラフ海底地すべり」による取水路防潮ゲート開状態での津波（以下「本件津波」という。）は、基準津波として選定される必要があり、適切な期間内に基本設計ないし基本的設計方針を変更するための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現時点における評価を了承した（以下、「隠岐トラフ海底地すべり」による津波警報が発表されない可能性のある津波に関する知見を「本新知見」と呼ぶ。）。

また、同年7月10日に開催された第17回原子力規制委員会において、関西電力株式会社（以下「関西電力」という。）による設置変更許可申請を行う意思の有無及びその申請時期を明確な形で確認するよう原子力規制庁に指示した。

### 2. 関西電力株式会社の対応

7月16日の第2回「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」において、関西電力が以下の通り対応する方針であることを文書（別紙）及び口頭の意見交換で確認した。

- （1）2019年9月30日までに高浜発電所地すべり津波の設置変更許可申請を行うこと
- （2）上記申請に係る審査を経て、必要な対策を講じるまでは1～4号炉を同時に運転しないこと

### 3. 本新知見の規制への取り込みについて

上記のとおり、関西電力は本年9月30日までに本新知見を踏まえた設置変更許可申請を行う方針であり、予定通り申請がなされれば、本新知見の規制への取り込みは当該申請に係る審査及び後続の規制手続において行われることとなる。

### 4. 本新知見の安全上の影響と対応

本新知見の影響に関して、令和元年度第16回原子力規制委員会において、原子力規制庁は、次のとおり評価を示した。まず、現状の1、2号炉停止、3、4号炉稼働時（取水

路防潮ゲート4門のうち2門が閉止している状態)については、本件津波による水位上昇側は、取水ポンプの取水量が最も少ない条件を考慮した場合、各評価点の水位は既許可の基準津波による水位を上回る。このうち、3、4号炉海水ポンプ室前面における水位は、敷地高さに対して設計上考慮する高潮に対する余裕が不足している可能性が否定できない。ただし、海水ポンプ室床面に浸水防止対策が講じられていることから、仮に当該評価点における水位が敷地高さを上回ったとしても、海水ポンプ室床面からの浸水は防止される。また、3、4号炉循環水ポンプ室前面、1号炉海水ポンプ室前面及び2号炉海水ポンプ室前面における水位は、敷地高さに対して設計上考慮する高潮に対する余裕を有しており、敷地への浸水はないと考えられる。本件津波による水位下降側は、取水ポンプの取水量が最も多い条件を考慮した場合、1号炉海水ポンプ室前面、2号炉海水ポンプ室前面及び3、4号炉海水ポンプ室前面における水位は既許可の基準津波による水位を下回るものの、各炉の海水ポンプの取水可能水位に対して余裕があり、同ポンプの取水性は確保されと考えられる。他方で、1～4号炉稼働時(取水路防潮ゲート4門が開いている状態)においては、本件津波による水位上昇により敷地への浸水が否定できず、また本件津波による水位下降により海水ポンプの取水機能への影響が否定できない。

原子力規制委員会は、上記の原子力規制庁の評価を踏まえれば、現状の1、2号炉停止、3、4号炉稼働時(取水路防潮ゲート4門のうち2門が閉止している状態)については、本件津波に対する対策を直ちに講じなければならない状態ではなく、他方、1～4号炉稼働時(取水路防潮ゲート4門が開いている状態)については、本件津波に対する対策を講じる必要があると判断した。

したがって、審査の方針としては、今後申請されるものも含め、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許認可(新規制基準適合のための1、2号炉保安規定の審査を含む。)については、3.の規制手続を経た上で最終的に判断することとする(津波以外の論点について審査を進めておくことを妨げない)。

この審査方針及び2.(2)の関西電力の対応方針により、取水路防潮ゲート4門のうち2門が閉止している状態が維持されている限りにおいては、本件津波によって高浜発電所が大きな影響を受けるおそれがある状況にはないことから、直ちに3、4号炉の停止を求める必要はないと考える。

#### 5. 他の審査・検査における本新知見の取扱いについて

上記のとおり、(i)取水路防潮ゲート4門のうち2門が閉止している状態(1、2号炉の停止状態)が維持されている限りにおいては、本件津波による水位上昇により敷地が浸水することはないと考えられ、また本件津波による水位下降により海水ポンプの取水機能が喪失することはないと考えられることから、本件津波によって高浜発電所が大きな影響を受けるおそれがある状況にはないこと、(ii)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許認可を行わないことにより、規制上もこれを担保できること、(iii)2.

(1) の関西電力の対応方針が履行されれば、本新知見が規制手続において適切に取り扱われることになり、かつ、上記(i)(ii)に照らせばこれで足りることなどから、新知見対応型のバックフィットの先例<sup>1</sup>と同様の考え方にに基づき、今後の対応は以下のとおりとする。

1. 本新知見に係る規制手続が進んでいる状況下（本新知見に係る設置変更の許可までの間）においては、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。
2. 本新知見に係る設置変更の許可を行う際、安全性への影響、被規制者が対応するために必要な期間等を総合的に判断して、本新知見の反映を完了させるべき期限を設定するとともに、他の審査・検査案件の取扱いを定める。

---

<sup>1</sup> 大山火山の大山生竹テフラの噴出規模の見直しに伴うその他の審査・検査の取扱いについて(令和元年度第13回原子力規制委員会 資料2)

2019年7月16日  
関西電力株式会社

## 高浜発電所の地すべり津波に関する対応について

### 1. 当社の対応方針

2019年9月30日までに高浜発電所地すべり津波の設置変更許可申請を行います。

なお、本年内を目途に許可を頂くべく原子力規制委員会殿の審査に真摯かつ迅速に取り組んでまいります。

### 2. 本件に関する当社の考え

(1) 本件は、新知見対応型のバックフィットと認識しております。

(2) 1～4号機運転時には、本件の津波に対する対策を講じる必要があると認識しております。

(3) 既に、潮位計を用いた水位監視による防潮ゲート閉止等の運用を自主的に開始しており、1～4号機の運転時において地すべり津波が発生しても津波が発電所敷地内に遡上しないこと、また、海水ポンプの取水にも影響がないことを確認しております。

### 3. 本件に関する要望事項

本件の審査が行われている間においても、他の審査・検査中の案件や今後申請する審査・検査案件については、従前の津波事象に関する想定を前提として規制基準への適合性を審査いただきたいと考えております。

特に、新規制基準に関する保安規定の変更認可申請を予定しており、津波事象に関する対応以外については、並行して審査いただきたいと考えております。

以上

第2回「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」（令和元年7月16日開催）の議事録（抄）

●関西電力 決得原子力発電部長

（略）

2. 本件に関する当社の考えですけれども、(1)に書いてるとおり、本件は、新知見型のバックフィットと認識しております。(2)としまして、1～4号機運転時には、本件の津波に対する対策を講じる必要があると認識しております。(3)ですけれども、既に、潮位計を用いた水位監視による防潮ゲート閉止等の運用を自主的に開始しており、1～4号機の運転時において地すべり津波が発生しても津波が発電所敷地に遡上したりしないこと、また、海水ポンプの取水にも影響がないことを自主的に確認しております。なお、この運用につきましては、今回の申請で審査いただく内容であり、許可となれば安全性が確認されるものと考えております。（略）

●原子力規制庁 田口管理官

（略）

2. (3)のところ、これも前回の紙から少し変わっているところだと思  
っているんですけれども、前回の委員会でも、1～4はこの審査がしっかり終  
わって、この(3)にある対策をとるにせよ、(中略)、それも含めて審査で確  
認を得た上で安全が確認されるという理解でよろしいですか。

●関西電力 吉田原子力事業本部副事業本部長

関西電力の吉田でございます。おっしゃる通りでございます。

●原子力規制庁 田口管理官

ありがとうございます。田口です。だとすると、自然な流れですけれども、それまでは1～4を同時に動かすつもりはないという理解でよろしいでしょ  
うか。

●関西電力 吉田原子力事業本部副事業本部長

関西電力の吉田でございます。その認識でございます。

## 【参考】

○核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和三十三年法律第六十六号）（抜粋）

（設置の許可）

第四十三条の三の五 発電用原子炉を設置しようとする者は、政令で定めるところにより、原子力規制委員会の許可を受けなければならない。

2 前項の許可を受けようとする者は、次の事項を記載した申請書を原子力規制委員会に提出しなければならない。

一 氏名又は名称及び住所並びに法人にあつては、その代表者の氏名

二 使用の目的

三 発電用原子炉の型式、熱出力及び基数

四 発電用原子炉を設置する工場又は事業所の名称及び所在地

五 発電用原子炉及びその附属施設（以下「発電用原子炉施設」という。）の位置、構造及び設備

六 発電用原子炉施設の工事計画

七 発電用原子炉に燃料として使用する核燃料物質の種類及びその年間予定使用量

八 使用済燃料の処分の方法

九 発電用原子炉施設における放射線の管理に関する事

項

十 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

十一 発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項

（許可の基準）

第四十三条の三の六 原子力規制委員会は、前条第一項の許可の申請があつた場合においては、その申請が次の各号のいずれにも適合していると認めるときでなければ、同項の許可をしてはならない。

一 発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないこと。

二 その者に発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力及び経理的基礎があること。

三 その者に重大事故（発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の原子力規制委員会規則で定める重大な事故をいう。第四十三条の三の二十二第一項及び第四十三条の三の二十九第二項第二号において同じ。）の発生及び拡

大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があること。

四 発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。

五 前条第二項第十一号の体制が原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。

3 原子力規制委員会は、前条第一項の許可をする場合においては、あらかじめ、第一項第一号に規定する基準の適用について、原子力委員会の意見を聴かなければならない。

(変更の許可及び届出等)

第四十三条の三の八 第四十三条の三の五第一項の許可を受けた者(以下「発電用原子炉設置者」という。)は、同条第二項第二号から第五号まで又は第八号から第十号までに掲げる事項を変更しようとするときは、政令で定めるところにより、原子力規制委員会の許可を受けなければならない。ただし、同項第四号に掲げる事項のうち工場若しくは事業所の名称のみを変更しようとするとき、又は同項第五号に掲げる事項の変更のうち第四項の原子力規制委

員会規則で定める変更のみをしようとするときは、この限りでない。

2 第四十三条の三の六の規定は、前項本文の許可に準用する。

(許可等についての意見等)

第七十一条 原子力規制委員会は、第二十三条第一項、第二十三条の二第一項、第二十六条第一項、第二十六条の二第一項、第三十九条第一項若しくは第二項、第四十三条の三の五第一項、第四十三条の三の八第一項若しくは第四十三条の三の二十五第一項の規定による許可をし、又は第三十一条第一項若しくは第四十三条の三の十八第一項の規定による認可をする場合(以下この項において「許可等をする場合」という。)においては、次の各号に掲げる場合の区分に応じ、あらかじめ、当該各号に定める大臣の意見を聴かなければならない。

一 発電用原子炉に係る許可等をする場合 経済産業大臣  
[臣](試験研究の用に供する原子炉に係る場合にあつては文部科学大臣及び経済産業大臣)

二 船舶に設置する原子炉に係る許可等をする場合 国土交通大臣(試験研究の用に供する原子炉に係る場合にあつては文部科学大臣及び国土交通大臣)



三 試験研究の用に供する原子炉に係る許可等をする場  
合（前二号に該当するものを除く。） 文部科学大臣