

1. 防護対象とする施設の選定方針

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|--|---|---|----------|
| <p>第5条（津波による損傷の防止） 第5条 設計基準対象施設は、その供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下「基準津波」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p> <p>解釈別記3 3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。 一 Sクラスに属する施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。下記第三号において同じ。）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こと。また、取水路及び排水路等の経路から流入させないこと。そのため、以下の方針によること。 ① Sクラスに属する設備（浸水防止設備及び津波監視設備を除く。以下下記第三号までにおいて同じ。）を内包する建屋及びSクラスに属する設備（屋外に設置するものに限る。）は、基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。なお、基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には、防潮堤等の津波防護施設及び浸水防止設備を設置すること。 ②～③（省略） 二 取水・放水施設及び地下部等において、漏水する可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止すること。そのため、以下の方針によること。 ①～③（省略） 三 上記の前二号に規定するものの他、Sクラスに属する施設については、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離すること。そのため、Sクラスに属する設備を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化するとともに、津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を保守的に想定した上で、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部及び貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと。 四 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響を防止すること。そのため、非常用海水冷却系については、基準津波による水位の低下に対し</p> | <p>耐震重要度分類におけるSクラスに属する施設を防護対象としていることを確認する。 また、上記を基本とし、これに加えて以下を踏まえて設計により防護する施設を選定していることを確認する。</p> <p>第6条（外部からの損傷の防止） 第六条 安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。 2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>解釈 4 第2項に規定する「重要安全施設」については、「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）の「V. 2.（2）自然現象に対する設計上の考慮」に示されるものとする。</p> | <p>防護対象とする施設の選定について、設計基準対象施設のうち耐震重要度分類におけるSクラスの施設を選定するとともに、重要な安全機能を有する施設に着目して選定している。</p> <p>具体的には、以下のとおりである。</p> <p>① 設計基準対象施設のうち、耐震重要度分類におけるSクラスの施設を防護対象とする施設として選定する方針としている。 ② これに加えて、「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）（以下「安全重要度分類指針」という。）に基づく安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する設計上の考慮（自然現象に対する設計上の考慮）を参考にして、安全重要度分類におけるクラス1及びクラス2に属する構築物、系統及び機器についても防護対象とする施設として選定する方針としている。 ③ クラス3に属する構築物、系統及び機器については、代替設備によって必要な機能を確保する等の対応を行う設計としている。但し、緊急時対策所については、その機能を代替できる設備がないこと、また、重大事故等対処施設としても位置付けられることから、防護施設として選定している。</p> | |

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|---|-----------------|------------|----------|
| 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であること。また、基準津波による水位変動に伴う砂の移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保でき、かつ取水口からの砂の混入に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。 五～七（省略） | | | |

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

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|---|--|---|----------|
| <p>第5条（津波による損傷の防止）</p> <p>第5条 設計基準対象施設は、その供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下「基準津波」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p> <p>解釈別記3</p> <p>3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 Sクラスに属する施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。下記第三号において同じ。）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こと。また、取水路及び排水路等の経路から流入させないこと。そのため、以下の方針によること。</p> <p>① Sクラスに属する設備（浸水防止設備及び津波監視設備を除く。以下下記第三号までにおいて同じ。）を内包する建屋及びSクラスに属する設備（屋外に設置するものに限る。）は、基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。なお、基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には、防潮堤等の津波防護施設及び浸水防止設備を設置すること。</p> <p>②～③（省略）</p> <p>二～七（省略）</p> | <p>【確認内容】</p> <p>3. 基本事項</p> <p>3.1 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等敷地及び敷地周辺の図面等に基づき、以下を把握する。</p> <p>(1) 敷地及び敷地周辺の地形、標高、河川の有無</p> <p>(2) 敷地における施設（以下、例示）の位置、形状等</p> <p>①耐震Sクラスの設備を内包する建屋</p> <p>②耐震Sクラスの屋外設備</p> <p>③津波防護施設（防潮堤、防潮壁等）</p> <p>④浸水防止設備（水密扉等）※</p> <p>⑤津波監視設備（潮位計、取水ピット水位計等）※</p> <p>※ 基本設計段階で位置が特定されているもの</p> <p>⑥敷地内（防潮堤の外側）の遡上域の建物・構築物等（一般建物、鉄塔、タンク等）</p> <p>(3) 敷地周辺の人口構造物（以下は例示である。）の位置、形状等</p> <p>①港湾施設（サイト内及びサイト外）</p> <p>②河川堤防、海岸線の防波堤、防潮堤等</p> <p>③海上設置物（係留された船舶等）</p> <p>④遡上域の建物・構築物等（一般建物、鉄塔、タンク等）</p> <p>⑤敷地前面海域における通過船舶</p> | <p>耐津波設計の前提条件の必要な事項として、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いる。</p> <p>具体的には、敷地及び敷地周辺の地形、施設の配置等について、以下のとおりとしている。</p> <p>① 敷地は、東京の北方約 130 km、水戸市の北東約 15 kmの地点に位置し、敷地の東側は太平洋に面している。</p> <p>② 敷地前面の東側には、津波の侵入に対して障壁となるような斜面等はなく、海岸線の方角において広がりを有している。</p> <p>③ 敷地の標高は、海岸線に面する東側から、主に T.P. +3m、T.P. +8m、T.P. +11m、T.P. +23m、T.P. +25mの高さに分かれている。</p> <p>④ 防護対象とする施設を内包する建屋及び区画として、原子炉建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋が T.P. +8m、緊急時対策所が T.P. +23m に位置する。屋外の防護対象とする施設である非常用海水ポンプが T.P. +3m、排気筒が T.P. +8m、軽油貯蔵タンク（地下式）が T.P. +11m、非常用海水系配管が T.P. +3m～T.P. +8m に位置する。</p> <p>⑤ 津波防護施設として、敷地を取り囲む形で防潮堤（防潮扉含む）、放水路に放水路ゲート、海と接続する構内排水路に逆流防止設備、非常用海水ポンプの取水性を保持するため取水口前面の海中に貯留堰を設置する。</p> <p>⑥ 浸水防止として、取水路、放水路、SA用海水ピット及び緊急用海水ポンプピットの開口部に浸水防止蓋、海水ポンプグランドドレン排出口、取水ピット空気抜き配管、緊急用海水ポンプグランドドレン排出口及び緊急用海水ポンプ室の床ドレン排出口に逆止弁を設置する。その他、貫通部に対して止水処置を実施する。</p> <p>⑦ 津波監視設備として、原子炉建屋屋上の T.P. +64m に津波監視カメラ、T.P. +3m の取水ピットに取水ピット水位計、取水路に潮位計を設置する。</p> <p>⑧ 港湾施設として、敷地内の東海港に防波堤及び物揚岸壁、敷地外には茨城港日立港区、茨城港常陸那珂港区があり、それぞれの港区には防波堤がある。</p> <p>⑨ 茨城港日立港区には久慈漁港があり、漁船が係留されているが、浮き筏、定置網等は設置されていない。</p> <p>⑩ 敷地内を流れる河川はないが、敷地近傍に久慈川がある。久慈川においては、河川堤防の整備が進められている。</p> <p>⑪ 敷地の南側には、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が隣接する。茨城港日立港区には日立 LNG 基地、モータプール、工場等、茨城港常陸那珂港区には常陸那珂火力発電所、工場等がある。その他、敷地周辺には民家、倉庫、防砂林等がある。</p> <p>⑫ 海上交通としては、敷地の沖合 15 km 以遠に常陸那珂港及び大洗港と苫小牧を結ぶ定期航路がある。</p> | |

(2) 基準津波による敷地周辺の遡上域及び浸水域

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|--|---|---|-----------------------------------|
| <p>解釈別記3</p> <p>3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 Sクラスに属する施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。下記第三号において同じ。）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こと。また、取水路及び排水路等の経路から流入させないこと。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①（省略）</p> <p>② 上記①の遡上波の到達防止に当たっては、敷地及び敷地周辺の地形及びその標高、河川等の存在並びに地震による広域的な隆起・沈降を考慮して、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。また、地震による変状又は繰り返し襲来する津波による洗掘・堆積により地形又は河川流路の変化等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。</p> <p>③（省略）</p> <p>二～七（省略）</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>3.2 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域</p> <p>3.2.1 敷地周辺の遡上・浸水域の評価</p> <p>遡上・浸水域の評価に当たっては、次に示す事項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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・敷地及び敷地周辺の地形とその標高 ・敷地沿岸域の海底地形 ・津波の敷地への侵入角度 ・敷地及び敷地周辺の河川、水路の存在 ・陸上の遡上・伝播の効果 ・伝播経路上の人工構造物 | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>3.2 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域</p> <p>3.2.1 敷地周辺の遡上・浸水域の評価</p> <p>(1) 上記の考慮事項に関して、遡上解析（砂移動の評価を含む）の手法、データ及び条件を確認する。確認のポイントは以下のとおり。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 敷地及び敷地周辺の地形とその標高について、遡上解析上、影響を及ぼすものが考慮されているか。遡上域のメッシュサイズを踏まえ適切な形状にモデル化されているか。 ② 敷地沿岸域の海底地形の根拠が明示され、その根拠が信頼性を有するものか。 ③ 敷地及び敷地周辺に河川、水路が存在する場合には、当該河川、水路による遡上を考慮する上で、遡上域のメッシュサイズが十分か、また、適切な形状にモデル化されているか。 ④ 陸上の遡上・伝播の効果について、遡上、伝播経路の状態に応じた解析モデル、解析条件が適切に設定されているか。 ⑤ 伝播経路上の人工構造物について、遡上解析上、影響を及ぼすものが考慮されているか。遡上域のメッシュサイズを踏まえ適切な形状にモデル化されているか。 <p>(2) 敷地周辺の遡上・浸水域の把握に当たっての考慮事項に対する確認のポイントは以下のとおり。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 敷地前面・側面及び敷地周辺の津波の侵入角度及び速度、並びにそれらの経時変化が把握されているか。また、敷地周辺の浸水域の寄せ波・引き波の津波の遡上・流下方向及びそれらの速度について留意されているか。 ② 敷地前面又は津波浸入方向に正対した面における敷地及び津波防護施設について、その標高の分布と施設前面の津波の遡上高さの分布を比較し、遡上波が敷地に地上部から到達・流入する可能性が考えられるか。 ③ 敷地及び敷地周辺の地形、標高の局所的な変化、並びに河川、水路等が津波の遡上・流下方向に影響を与え、遡上波の敷地への回り込みの可能性が考えられるか。 | <p>遡上解析については、公的機関による信頼性の高いデータや最新技術に基づいたデータを用いてモデルを作成するとともに、地震による影響を適切に考慮した上で実施し、敷地への遡上可能性を検討している。</p> <p>具体的には、以下のとおり遡上解析を実施している。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① モデル <ol style="list-style-type: none"> a. 敷地及び敷地周辺の地形とその標高について、解析上影響を及ぼす道路、取水路、放水路等を考慮してモデル化している。 b. 津波の伝播経路上の人工構造物については、図面を基に解析上影響を及ぼす構造物（津波防護施設を含む。）の設置状況を考慮してモデル化している。 c. 敷地沿岸海域及び海底地形については、（財）日本水路協会海岸情報研究センターの海底地形デジタルデータ、最新のマルチビーム測深で得られた高精度・高密度のデータを用いている。 ② 考慮事項 <ol style="list-style-type: none"> a. 敷地前面、側面及びその周辺における津波の侵入角度及び速度、並びにそれらの経時変化を把握している。 b. 敷地の地形、標高の局所的な変化等による遡上波の敷地への回り込みを考慮している。 c. 地震による地形変化を考慮している。 d. 敷地の北側に位置する久慈川は、敷地から約2km離れた位置にあり、敷地への遡上波に影響がないことを確認している。 e. 敷地の周辺斜面が遡上波の敷地への到達に対して障壁となっている箇所はない。 f. 遡上可能性を検討するに当たって、初期水位は期望平均満潮位とし、潮位のばらつきについては、遡上解析から算定した津波水位に加えることで考慮している。 <p>上記の遡上解析に当たっては、発電所の港湾施設として防波堤・物揚岸壁、敷地北方に茨城港日立港区の防波堤、敷地南方に茨城港常陸那珂港区の防波堤が存在する。防波堤は、基準地震動による影響を考慮した津波遡上解析を実施する必要がある。このため、遡上解析において、防波堤ありモデル及び防波堤なしモデルによる遡上解析を実施した結果、水位については、防波堤がない条件が厳しいことを確認している。なお、防波堤基礎には、液状化検討対象層があるため、基準地震動による防波堤高さの低減の後に津波を受ける条件でも津波遡上解析を行い、入力津波の妥当性を確認する。</p> | <p>防波堤の基準地震動による影響を考慮した入力津波の検討</p> |

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|--|---|--|---|
| <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>3.2.2 地震・津波による地形等の変化に係る評価</p> <p>次に示す可能性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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震に起因する変状による地形、河川流路の変化 ・繰り返し襲来する津波による洗掘・堆積により地形、河川流路の変化 | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>3.2.2 地震・津波による地形等の変化に係る評価</p> <p>(1) (3.2.1)の遡上解析結果を踏まえ、遡上及び流下経路上の地盤並びにその周辺の地盤について、地震による液化化、流動化又はすべり、もしくは津波による地形変化、標高変化が考えられる場合は、遡上波の敷地への到達（回り込みによるものを含む）の可能性について確認する。なお、敷地の周辺斜面が、遡上波の敷地への到達に対して障壁となっている場合は、当該斜面の地震時及び津波時の健全性について、重要施設の周辺斜面と同等の信頼性を有する評価を実施する等、特段の留意が必要である。</p> <p>(2) 敷地周辺の遡上経路上に河川、水路が存在し、地震による河川、水路の堤防等の崩壊、周辺斜面の崩落に起因して流路の変化が考えられる場合は、遡上波の敷地への到達の可能性について確認する。</p> <p>(3) 遡上波の敷地への到達の可能性に係る検討に当たっては、地形変化、標高変化、河川流路の変化について、基準地震動Ssによる被害想定を基に遡上解析の初期条件として設定していることを確認する。</p> <p>(4) 地震による地盤変状、斜面崩落等の評価については、適用する手法、データ及び条件並びに評価結果を確認する。</p> | <p>敷地に液化化検討対象層があるため、基準地震動による地盤変状（沈降）を想定しても遡上波の防潮堤内への回り込みを防止する必要がある。</p> <p>このため、基準地震動による地盤の沈下量を想定し、遡上波が防潮堤を回り込み敷地に流入しないことを確認している。</p> <p>なお、現状の評価は、沈下量の想定に基づくものであるため、今後、有効応力解析による精緻な地盤沈下量が算出された時点で、再度遡上解析を行い、防潮堤内への回り込みがないことを確認する。</p> | <p>基準地震動による地盤沈下量を想定した遡上波の防潮堤内への回り込み</p> |

(3)入力津波の設定

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|--|---|--|-----------------------------------|
| <p>解釈別記3</p> <p>3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一～四（省略）</p> <p>五 津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波（施設の津波に対する設計を行うために、津波の伝播特性及び浸水経路等を考慮して、それぞれの施設に対して設定するものをいう。以下同じ。）に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持できること。また、津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できること。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①（省略）</p> <p>②入力津波については、基準津波の波源からの数値計算により、各施設・設備等の設置位置において算定される時刻歴波形とすること。数値計算に当たっては、敷地形形状、敷地沿岸域の海底地形、津波の敷地への侵入角度、河川の有無、陸上の遡上・伝播の効果及び伝播経路上の人工構造物等を考慮すること。また、津波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起を適切に評価し考慮すること。</p> <p>③～⑧（省略）</p> <p>六～七（省略）</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>3.3 入力津波の設定</p> <p>基準津波は、波源域から沿岸域までの海底地形等を考慮した、津波伝播及び遡上解析により時刻歴波形として設定していること。</p> <p>入力津波は、基準津波の波源から各施設・設備等の設置位置において算定される時刻歴波形として設定していること。</p> <p>基準津波及び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の固有振動の励起を適切に評価し考慮すること。</p> | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>3.3 入力津波の設定</p> <p>(1)入力津波は、海水面の基準レベルからの水位変動量を表示していること。なお、潮位変動等については、入力津波を設計又は評価に用いる場合に考慮するものとする。</p> <p>(2)入力津波の設定に当たっては、入力津波が各施設・設備の設計に用いるものであることを念頭に、津波の高さ、津波の速度、衝撃力等、着目する荷重因子を選定した上で、各施設・設備の構造・機能損傷モードに対応する効果（浸水高、波力・波圧、洗掘力、浮力等）が安全側に評価されることを確認する。</p> <p>(3)施設が海岸線の方向において広がり有している場合（例えば敷地前面の防潮堤、防潮壁）は、複数の位置において荷重因子の値の大小関係を比較し、当該施設に最も大きな影響を与える波形を入力津波として設定していることを確認する。</p> <p>(4)基準津波及び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の固有振動の励起について、以下の例のように評価し考慮していることを確認する。</p> <p>①港湾内の局所的な海面の固有振動に関しては、港湾周辺及び港湾内の水位分布、速度ベクトル分布の経時的変化を分析することにより、港湾内の局所的な現象として生じているか、生じている場合、その固有振動による影響が顕著な範囲及び固有振動の周期を把握する。</p> <p>②局所的な海面の固有振動により水位変動が大きくなっている箇所がある場合、取水ビット、津波監視設備（敷地の潮位計等）との位置関係を把握する。（設計上クリティカルとなる程度に応じて緩和策、設備設置位置の移動等の対応を検討）</p> | <p>入力津波の設定について、各施設、設備等の設置位置において、海水面からの水位変動量の時刻歴波形で設定するとともに、港湾内の局所的な海面振動の励起に関する評価を港湾内外の水位分布の傾向を基に実施している。</p> <p>入力津波を設計又は評価に用いるに当たっては、各施設、設備等の設置位置において算定された津波高さ、速度、衝撃力等の数値に対して、保守的な設計又は評価となるような配慮を加えて入力津波高さや速度等を設定している。</p> <p>また、取水口内外の局所的な海面振動については、津波シミュレーション結果を分析し、取水口内外の最高水位や傾向に大きな差異がないことを確認している。</p> <p>上記の入力津波の設定に当たっては、発電所の港湾施設として防波堤・物揚岸壁、敷地北方に茨城港日立港区の防波堤、敷地南方に茨城港常陸那珂港区の防波堤が存在することから、防波堤は、基準地震動による影響を考慮した津波遡上解析を実施する必要がある。</p> <p>このため、遡上解析において、防波堤ありモデル及び防波堤なしモデルによる遡上解析を実施した結果、水位については、防波堤がない条件が厳しいことを確認している。</p> <p>なお、防波堤基礎には、液状化検討対象層があるため、基準地震動による防波堤高さの低減の後に津波を受ける条件でも津波遡上解析を行い、入力津波の妥当性を確認する。</p> | <p>防波堤の基準地震動による影響を考慮した入力津波の検討</p> |

(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)

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|---|--|---|----------|
| <p>解釈別記3</p> <p>3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一～六（省略）</p> <p>七 津波防護施設及び浸水防止設備の設計並びに非常用海水冷却系の評価に当たっては、入力津波による水位変動に対して期望平均潮位を考慮して安全側の評価を実施すること。なお、その他の要因による潮位変動についても適切に評価し考慮すること。また、地震により陸域の隆起又は沈降が想定される場合、想定される地震の震源モデルから算定される、敷地の地殻変動量を考慮して安全側の評価を実施すること。</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>3.4 津波防護方針の審査にあたっての考慮事項（水位変動、地殻変動）</p> <p>入力津波による水位変動に対して期望平均潮位（注）を考慮して安全側の評価を実施すること。</p> <p>注：朔（新月）及び望（満月）の日から5日以内に観測された、各月の最高満潮面及び最低干潮面を1年以上にわたって平均した高さの水位をそれぞれ、期望平均満潮位及び期望平均干潮位という</p> <p>潮汐以外の要因による潮位変動についても適切に評価し考慮すること。</p> <p>地震により陸域の隆起または沈降が想定される場合、地殻変動による敷地の隆起または沈降及び、強震動に伴う敷地地盤の沈下を考慮して安全側の評価を実施すること。</p> | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>3.4 津波防護方針の審査にあたっての考慮事項（水位変動、地殻変動）</p> <p>(1) 敷地周辺の港又は敷地における潮位観測記録に基づき、観測期間、観測設備の仕様に留意の上、期望平均潮位を評価していることを確認する。</p> <p>(2) 上昇側の水位変動に対して期望平均満潮位を考慮し、上昇側評価水位を設定していること、また、下降側の水位変動に対して期望平均干潮位を考慮し、下降側評価水位を設定していることを確認する。</p> <p>(3) 潮汐以外の要因による潮位変動について、以下の例のように評価し考慮していることを確認する。</p> <p>① 敷地周辺の港又は敷地における潮位観測記録に基づき、観測期間等に留意の上、高潮発生状況（程度、台風等の高潮要因）について把握する。</p> <p>② 高潮要因の発生履歴及びその状況、並びに敷地における汀線の方角等の影響因子を考慮して、高潮の発生可能性とその程度（ハザード）について検討する。</p> <p>③ 津波ハザード評価結果を踏まえた上で、独立事象としての津波と高潮による重畳頻度を検討した上で、考慮の可否、津波と高潮の重畳を考慮する場合の高潮の再現期間を設定する。</p> <p>(4) 地震により陸域の隆起または沈降が想定される場合、以下の例のように地殻変動量を考慮して安全側の評価を実施していることを確認する。</p> <p>① 広域的な地殻変動を評価すべき波源は、地震の震源と解釈し、津波波源となる地震の震源（波源）モデルから算定される広域的な地殻変動を考慮することとする。</p> <p>② プレート間地震の活動に関連して局所的な地殻変動があった可能性が指摘されている場合（南海トラフ沿岸部に見られる完新世段丘の地殻変動等）は、局所的な地殻変動量による影響を検討する。</p> <p>③ 地殻変動量は、入力津波の波源モデルから適切に算定し設定すること。</p> <p>④ 地殻変動が隆起又は沈降によって、以下の例のように考慮の考え方が異なることに留意が必要である。</p> <p>a) 地殻変動が隆起の場合、下降側の水位変動に対して安全機能への影響を評価（以下「安全評価」という。）する際には、対象物の高さに隆起量を加算した後で、下降側評価水位と比較する。また、上昇側の水位変動に対して安全評価する際には、隆起しないものと仮定して、対象物の高さとして上昇側評価水位を直接比較する。</p> <p>b) 地殻変動が沈降の場合、上昇側の水位変動に対して安全評価する際には、対象物の高さから沈降量を引算した後で、上昇側評価水位と比較する。また、下降側の水位変動に対して安全評価する際には、沈降</p> | <p>水位変動、地殻変動について、期望平均満潮位を入力津波の上昇側水位変動に対して考慮し、期望平均干潮位を入力津波の下降側水位変動に対して考慮し保守的な設定を行うとともに、潮汐に加えて影響の大きな高潮による水位変動をハザードの評価に基づき考慮している。また、地震によって発生する広域的な地殻変動（沈降）を上昇側水位変動に対して考慮し保守的な評価している。</p> <p>具体的には、津波防護施設及び浸水防止設備の設計並びに非常用海水系の評価について、以下のとおり実施している。</p> <p>① 潮汐 敷地周辺の茨城港日立港区の観測地点における潮位記録に基づき求めた期望平均満潮位を、入力津波による上昇側水位変動に対して考慮するとともに、期望平均干潮位を入力津波による下降側水位変動量に対して考慮している。また、同観測所における潮位観測記録に基づき求めた潮位のばらつきを考慮している。</p> <p>② 高潮による水位変動 潮汐以外の要因による潮位変動については、影響の大きなものとして高潮を抽出している。観測地点における至近40年の潮位観測記録に基づき高潮の発生状況の調査及び高潮のハザードの評価を行い、基準津波の超過確率を踏まえ、再現期間100年の高潮を算定し、これを基準津波との重畳を考慮している。</p> <p>③ 地殻変動による隆起又は沈降の影響 地震に伴う地殻変動による敷地の隆起又は沈降については、地殻変動解析に基づき、基準津波の波源である日本海溝沿いのプレート間地震の発生に伴い敷地全体が0.3m沈下するものとして評価し、それを上昇側の水位変動に対して考慮している。なお、下降側水位変動に対しては沈降しないものとしている。</p> | |



| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|-------------|---|------------|----------|
| | <p>しないものと仮定して、対象物の高さと下降側評価水位を直接比較する。</p> <p>⑤基準地震動評価における震源モデルから算定される広域的な地殻変動についても、津波に対する安全性評価への影響を検討する。</p> <p>⑥広域的な余効変動が継続中である場合は、その傾向を把握し、津波に対する安全性評価への影響を検討する。</p> | | |

3. 津波防護方針

(1) 津波防護の基本方針

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|---|--|---|------------------|
| <p>解釈別記3</p> <p>3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 Sクラスに属する施設(津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。下記第三号において同じ。)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こと。また、取水路及び排水路等の経路から流入させないこと。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①～③(省略)</p> <p>二 取水・放水施設及び地下部等において、漏水する可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止すること。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①～③(省略)</p> <p>三 上記の前二号に規定するものの他、Sクラスに属する施設については、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離すること。そのため、Sクラスに属する設備を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化するとともに、津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を保守的に想定した上で、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路及び浸水口(扉、開口部及び貫通口等)を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと。</p> <p>四～七(省略)</p> <p>【津波ガイド: 規制基準における要求事項等】</p> <p>4. 津波防護方針</p> <p>4.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針</p> <p>敷地の特性に応じた津波防護の基本方針が敷地及び敷地周辺全体図、施設配置図等により明示されていること。</p> <p>津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備等として設置されるものの概要が網羅かつ明示されていること。</p> | <p>【津波ガイド: 確認内容】</p> <p>4. 津波防護方針</p> <p>4.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針</p> <p>(1) 敷地の特性(敷地の地形、敷地周辺の津波の遡上、浸水状況等)に応じた基本方針(※)を確認する。</p> <p>(2) 敷地の特性に応じた津波防護の概要(外殻防護の位置及び浸水想定範囲の設定、並びに内郭防護の位置及び浸水防護重点化範囲の設定等)を確認する。</p> <p>※基本方針</p> <p>(1) 津波の敷地への流入防止</p> <p>重要な安全機能を有する施設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、流入させない。また、取水路、放水路等の経路から流入させない。</p> <p>(2) 漏水による安全機能への影響防止</p> <p>取水・放水施設、地下部において、漏水可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止する。</p> <p>(3) 津波防護の多重化</p> <p>上記2 方針のほか、重要な安全機能を有する施設については、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離すること。</p> <p>(4) 水位低下による安全機能への影響防止</p> <p>水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響を防止する。</p> | <p>津波防護の基本方針について、敷地の特性に応じた方針であること及び当該方針に基づく津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備等の配置を図面により整理している。</p> <p>具体的には、敷地及び敷地周辺の地形・標高図、施設配置図等を示した上で、津波防護の基本方針を以下のとおりとしている。</p> <p>① 設計基準対象施設の津波防護対象設備(津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。以下③において同じ。)を内包する建屋及び区画の設置された敷地には、基準津波による遡上波を地上部から到達、流入させない設計としている。また、取水路、放水路等の経路から流入させない設計としている。</p> <p>② 取水施設、放水施設、地下部等において、漏水の可能性を考慮のうえ、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能を有する施設への影響を防止できる設計としている。</p> <p>③ ①及び②の方針のほか、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については、浸水防護を実施することにより、津波による影響等から隔離可能な設計としている。</p> <p>④ 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を防止できる設計としている。</p> <p>⑤ 津波監視設備については、入力津波に対して、津波監視機能が保持できる設計としている。</p> <p>上記の基準津波による遡上波の敷地への到達・流入防止に当たっては、設置する防潮堤が敷地の特徴を踏まえて、新規制基準の要求事項に対して適合するものであるか確認する必要がある。</p> | <p>防潮堤の構造成立性</p> |

(2) 敷地への浸水防止(外郭防護1)

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|---|--|---|------------------|
| <p>解釈別記3</p> <p>3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 Sクラスに属する施設(津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。下記第三号において同じ。)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こと。また、取水路及び排水路等の経路から流入させないこと。そのため、以下の方針によること。</p> <p>① Sクラスに属する設備(浸水防止設備及び津波監視設備を除く。以下下記第三号までにおいて同じ。)を内包する建屋及びSクラスに属する設備(屋外に設置するものに限る。)は、基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。なお、基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には、防潮堤等の津波防護施設及び浸水防止設備を設置すること。</p> <p>② (省略)</p> <p>③ 取水路又は放水路等の経路から、津波が流入する可能性について検討した上で、流入の可能性のある経路(扉、開口部及び貫通口等)を特定し、それらに対して浸水対策を施すことにより、津波の流入を防止すること。</p> <p>二～七(省略)</p> <p>【津波ガイド:規制基準における要求事項等】</p> <p>4.2 敷地への浸水防止(外郭防護1)</p> <p>4.2.1 遡上波の地上部からの到達、流入の防止</p> <p>重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等は、基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。</p> <p>基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には、防潮堤等の津波防護施設、浸水防止設備を設置すること。</p> | <p>【津波ガイド:確認内容】</p> <p>4.2 敷地への浸水防止(外郭防護1)</p> <p>4.2.1 遡上波の地上部からの到達、流入の防止</p> <p>(1) 敷地への浸水の可能性のある経路(遡上経路)の特定</p> <p>(3.2.1)における敷地周辺の遡上の状況、浸水域の分布等を踏まえ、以下を確認する。</p> <p>① 重要な安全機能を有する設備又はそれを内包する建屋の設置位置・高さに、基準津波による遡上波が到達しないこと、または、到達しないよう津波防護施設を設置していること。</p> <p>② 津波防護施設を設置する以外に既存の地山斜面、盛土斜面等の活用の有無。また、活用の際に補強等の実施の有無。</p> <p>(2) 津波防護施設の位置・仕様を確認する。</p> <p>① 津波防護施設の種類の(防潮堤、防潮壁等)及び箇所</p> <p>② 施設ごとの構造形式、形状</p> <p>(3) 津波防護施設における浸水防止設備の設置の方針に関して、以下を確認する。</p> <p>① 要求事項に適合するよう、特定した遡上経路に浸水防止設備を設置する方針であること。</p> <p>② 止水対策を実施する予定の部位が列記されていること。以下、例示。</p> <p>a) 電路及び電線管貫通部、並びに電気ボックス等における電線管内処理</p> <p>b) 躯体開口部(扉、排水口等)</p> | <p>遡上波の地上部からの到達、流入の防止について、基準津波による敷地への浸水を防止する方針とし、基準津波の見直しの結果も踏まえて実施した遡上域を把握するための解析に基づき、遡上波の到達の可能性のある津波防護対象設備の周囲に津波防護施設及び浸水防止設備を設置することとしている。</p> <p>具体的には、遡上波の地上部からの到達、流入を防止するため、以下の方針としている。</p> <p>① 基準津波による遡上解析について、敷地前面東側、敷地側面北側及び敷地側面南側の防潮堤前面における遡上高さを確認している。その結果、敷地前面東側の防潮堤前面で T.P. +17.1m[※]、敷地側面北側の防潮堤前面で 15.2m[※]、敷地側面南側の防潮堤前面で T.P. +15.4m[※]である。</p> <p>② 設計基準対象施設の津波防護対象設備(津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。)を内包する原子炉建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋は T.P. +8m、屋外の防護対象とする施設である非常用海水ポンプは T.P. +3m、排気筒は T.P. +8m、軽油貯蔵タンク(地下式)は T.P. +11m、非常用海水系配管は T.P. +3m～T.P. +8m の高さの敷地にあり、津波が到達するため、津波防護施設として防潮堤(防潮扉含む)、放水路ゲート、構内排水路逆流防止設備を設置する。</p> <p>③ 緊急時対策所は、T.P. +23m の高さの敷地に設置するため、遡上波は到達、流入しない。</p> <p>※: 期望平均満潮位及び地殻変動(2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量を含む)を考慮</p> <p>上記の基準津波による遡上波の敷地への到達・流入防止に当たっては、設置する防潮堤が敷地の特徴を踏まえて、新規制基準の要求事項に対して適合するものであるか確認する必要がある。</p> | <p>防潮堤の構造成立性</p> |

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|--|--|---|----------|
| <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>4.2.2 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止</p> <p>取水路、放水路等の経路から、津波が流入する可能性について検討した上で、流入の可能性のある経路（扉、開口部、貫通部等）を特定すること。</p> <p>特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止すること。</p> | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4.2.2 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止</p> <p>(1) 敷地への海水流入の可能性のある経路（流入経路）の特定</p> <p>以下のような経路（例示）からの津波の流入の可能性を検討し、流入経路を特定していることを確認する。</p> <p>① 海域に接続する水路から建屋、土木構造物地下部へのバイパス経路（水路周辺のトレンチ開口部等）</p> <p>② 津波防護施設（防潮堤、防潮壁）及び敷地の外側から内側（地上部、建屋、土木構造物地下部）へのバイパス経路（排水管、道路、アクセス通路等）</p> <p>③ 敷地前面の沖合から埋設管路により取水する場合の敷地内の取水路点検口及び外部に露出した取水ビット等（沈砂池を含む）</p> <p>④ 海域への排水管等</p> <p>(2) 特定した流入経路における津波防護施設の配置・仕様を確認する。</p> <p>① 津波防護施設の種類（防潮壁等）及び箇所</p> <p>② 施設ごとの構造形式、形状</p> <p>(3) 特定した流入経路における浸水防止設備の設置の方針に関して、以下を確認する。</p> <p>① 要求事項に適合するよう、特定した流入経路に浸水防止設備を設置する方針であること。</p> <p>② 浸水防止設備の設置予定の部位が列記されていること。以下、例示。</p> <p>a) 配管貫通部</p> <p>b) 電路及び電線管貫通部、並びに電気ボックス等における電線管内処理</p> <p>c) 空調ダクト貫通部</p> <p>d) 躯体開口部（扉、排水口等）</p> | <p>取水路、放水路等の経路から津波が流入する可能性を網羅的に検討して、取水路、放水路、構内排水路、SA海水ビット及び緊急用海水ポンプビットの取水路（海水引込み管及び緊急用海水取水管）を流入経路として特定した上で、津波防護施設及び浸水防止設備を設置することにより津波の流入を防止することとしている。</p> <p>具体的には、以下のとおり、流入経路を特定した上で、流入防止対策を施すこととする。</p> <p>① 流入経路の特定</p> <p>流入の可能性のある取水路、放水路等の経路について、取水路又は放水路につながる海水系、循環水系、それ以外の構内排水路等のそれぞれの設置位置における入力津波高さと、それらの開口部等の標高に基づく許容津波高さを比較することにより、その差を裕度として評価し、津波が流入する可能性を検討した。検討に当たっては、高潮による水位変動量を考慮している。この結果、津波の流入防止等の方針を検討するために算定した取水ビットの入力津波高さ（水位上昇側：T.P. +19.4m）等に基づき、流入の可能性のある経路として、取水路、放水路、構内排水路、SA用海水ビット及び緊急用海水ポンプビットの取水路からの流入経路を特定した。</p> <p>② 津波の流入防止対策</p> <p>特定した流入経路から津波が流入することを防止するため、津波防護施設として放水路に放水路ゲート、構内排水路に構内排水路逆流防止設備を設置する。また、浸水防止設備として、取水路、放水路、SA用海水ビット及び緊急用海水ポンプビットの開口部に浸水防止蓋、海水ポンプグランドドレン排出口、取水ビット空気抜き配管、緊急用海水ポンプグランドドレン排出口及び緊急用海水ポンプの床ドレン排出口に逆止弁を設置する。その他、貫通部に対して止水処置を実施する。</p> | |

(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)

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|---|---|--|----------|
| <p>解釈別記3</p> <p>3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 (省略)</p> <p>二 取水・放水施設及び地下部等において、漏水する可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止すること。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設及び地下部等における漏水の可能性を検討した上で、漏水が継続することによる浸水範囲を想定(以下「浸水想定範囲」という。)するとともに、同範囲の境界において浸水の可能性のある経路及び浸水口(扉、開口部及び貫通口等)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。</p> <p>②浸水想定範囲の周辺にSクラスに属する設備がある場合は、防水区画化するとともに、必要に応じて浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認すること。</p> <p>③浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は、排水設備を設置すること。</p> <p>三～七 (省略)</p> <p>【規制基準における要求事項等】</p> <p>4.3 漏水による重要な安全機能への影響防止(外郭防護2)</p> <p>4.3.1 漏水対策</p> <p>取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討すること。</p> <p>漏水が継続することによる浸水の範囲を想定(以下「浸水想定範囲」という。)すること。</p> <p>浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路、浸水口(扉、開口部、貫通口等)を特定すること。</p> <p>特定した経路、浸水口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。</p> | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4.3 漏水による重要な安全機能への影響防止(外郭防護2)</p> <p>4.3.1 漏水対策</p> <p>(1)要求事項に適合する方針であることを確認する。なお、後段規制(工事計画認可)においては、浸水想定範囲、浸水経路・浸水口・浸水量及び浸水防止設備の仕様について、確認する。</p> | <p>重要な安全機能を有する施設への漏水による影響防止について、海水ポンプ室を浸水想定範囲として設定した上で、非常用海水ポンプグランド dren 排出口に逆止弁を設置し浸水範囲を限定する。</p> <p>具体的には、以下のとおり、浸水想定範囲を設定した上で、浸水対策を施すこととする。</p> <p>① 浸水想定範囲</p> <p>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、津波が取水路から流入可能性があり、漏水が継続するものとして、海水ポンプ室を浸水想定範囲として設定した。</p> <p>② 浸水対策</p> <p>浸水想定範囲への浸水の可能性のある経路として、非常用海水ポンプグランド dren 排出口である貫通部が存在するため、排出口に非常用海水ポンプグランド dren 排出口逆止弁を設置する。</p> | |

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|---|---|---|----------|
| <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>4.3.2 安全機能への影響確認</p> <p>浸水想定範囲の周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は、防水区画化すること。</p> <p>必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認すること。</p> | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4.3.2 安全機能への影響確認</p> <p>(1) 要求事項に適合する影響確認の方針であることを確認する。なお、後段規制（工事計画認可）においては、浸水範囲、浸水経路・浸水口・浸水量及び浸水防止設備の仕様を確認する。</p> | <p>重要な安全機能を有する施設への影響評価について、浸水想定範囲である海水ポンプ室を防水区画化した上で、区画内の浸水量評価において海水ポンプへの影響がないことを確認する方針である。</p> <p>具体的には、以下のとおりである。</p> <p>浸水想定範囲である海水ポンプ室に津波防護対象設備である非常用海水ポンプを設置しているため、非常用海水ポンプ室の床の貫通部に非常用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁を設置することにより海水ポンプ室を防水区画化することとしている。</p> | |
| <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>4.3.3 排水設備設置の検討</p> <p>浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は、排水設備を設置すること。</p> | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4.3.3 排水設備設置の検討</p> <p>(1) 要求事項に適合する方針であることを確認する。なお、後段規制（工事計画認可）においては、浸水想定範囲における排水設備の必要性、設置する場合の設備仕様について確認する。</p> | <p>排水設備設置の検討について、「重要な安全機能を有する施設への影響評価」における「浸水想定範囲における浸水量評価」に基づき、長期間の冠水は想定されないため、排水設備の設置は不要である。</p> | |

(4) 重要な安全機能を有する施設の隔離 (内郭防護)

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|---|---|---|----------|
| <p>解釈別記3</p> <p>3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一～二 (省略)</p> <p>三 上記の前二号に規定するものの他、Sクラスに属する施設については、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離すること。そのため、Sクラスに属する設備を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化するとともに、津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を保守的に想定した上で、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路及び浸水口(扉、開口部及び貫通口等)を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと。</p> <p>四～七 (省略)</p> <p>【規制基準における要求事項等】</p> <p>4.4 重要な安全機能を有する施設の隔離 (内郭防護)</p> <p>4.4.1 浸水防護重点化範囲の設定</p> <p>重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化すること。</p> | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4.4 重要な安全機能を有する施設の隔離 (内郭防護)</p> <p>4.4.1 浸水防護重点化範囲の設定</p> <p>(1) 重要な安全機能を有する設備等(耐震Sクラスの機器・配管系)のうち、基本設計段階において位置が明示されているものについては、それらの設備等を内包する建屋、区画が津波防護重点範囲として設定されていることを確認する。</p> <p>(2) 基本設計段階において全ての設備等の位置が明示されているわけではないため、工事計画認可の段階において津波防護重点化範囲を再確認する必要がある。したがって、基本設計段階において位置が確定していない設備等に対しては、内包する建屋及び区画単位で津波防護重点化範囲を工認段階で設定することが方針として明記されていることを確認する。</p> | <p>重要な安全機能を有する施設の隔離について、以下のとおり、浸水防護重点化範囲を設定する方針としている。</p> <p>① 浸水防護重点化範囲の設定</p> <p>津波に対する浸水防護重点化範囲として、原子炉建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋、海水ポンプ室、非常用海水系配管及び軽油貯蔵タンク(地下式)を設定する。</p> | |
| <p>【規制基準における要求事項等】</p> <p>4.4.2 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策</p> <p>津波による溢水を考慮した浸水範囲、浸水量を安全側に想定すること。</p> <p>浸水範囲、浸水量の安全側の想定に基づき、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路、浸水口(扉、開口部、貫通口等)を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと。</p> | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4.4.2 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策</p> <p>(1) 要求事項に適合する方針であることを確認する。なお、後段規制(工事計画認可)においては、浸水範囲、浸水量の想定、浸水防護重点化範囲への浸水経路・浸水口及び浸水防止設備の仕様について、確認する。</p> <p>(2) 津波による溢水を考慮した浸水範囲、浸水量については、地震による溢水の影響も含めて、以下の例のように安全側の想定を実施する方針であることを確認する。</p> <p>① 地震・津波による建屋内の循環水系等の機器・配管の損傷による建屋内への津波及び系統設備保有水の溢水、下位クラス建屋における地震時のドレン系ポンプの停止による地下水の流入等の事象が想定されていること。</p> <p>② 地震・津波による屋外循環水系配管や敷地内のタンク等の損傷による敷地内への津波及び系統設備保有水の溢水等の事象が想定されていること。</p> <p>③ 循環水系機器・配管損傷による津波浸水量については、入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰り返しの来襲が考慮されていること。</p> <p>④ 機器・配管等の損傷による溢水量については、内部</p> | <p>重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防護)について、発電所の施設の配置、基準津波の特性に応じた浸水の可能性のある津波の流入や溢水を保守的に評価して、重要な安全機能を有する施設を隔離することとしている。</p> <p>具体的には、以下のとおり、浸水対策を実施することとしている。</p> <p>② 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策</p> <p>浸水防護重点化範囲へ浸水の可能性のある経路については、地震による溢水の影響も考慮して、タービン建屋から原子炉建屋、非常用海水系配管カルバートから原子炉建屋への浸水、さらに、地震時の地下水の流入を以下のとおり検討し、浸水の経路を特定した。特定した経路に対して、貫通部止水処置を実施する。</p> <p>a. 機器及び配管の損傷によるタービン建屋内の浸水量、溢水</p> <p>ア. 循環水ポンプ停止と隔離弁閉インターロックを設置することにより、海水ポンプ室並びにタービン建屋内に津波を流入させない対策を行う。</p> <p>イ. 地震に起因する循環水管の伸縮継手の全周破損及び耐震性の低い設備の破損を想定し、循環水ポンプ停止までに生ずる溢水量及び耐震性の低い設備の保有する溢水量の合計が建屋内に滞留するとして、浸水量を算定する。</p> <p>ウ. 地震に起因する地下部外壁の損傷については、滞留を考慮するタービン建屋地下区画の壁について地震評価を実施し、地震によるひび割れの影響を確認する。</p> | |

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|-------------|--|---|----------|
| | <p>溢水における溢水事象想定を考慮して算定していること。</p> <p>⑤地下水の流入量については、例えば、ドレン系が停止した状態での地下水位を安全側（高め）に設定した上で、当該地下水位まで地下水の流入を考慮するか、又は対象建屋周辺のドレン系による1日当たりの排水量の実績値に対して、外部の支援を期待しない約7日間の積算値を採用する等、安全側の仮定条件で算定していること。</p> <p>⑥施設・設備施工上生じうる隙間部等についても留意し、必要に応じて考慮すること。</p> | <p>b. 屋外配管やタンク等の損傷による浸水防護重点化範囲の津波浸水量、溢水</p> <p>ア. 循環水ポンプ室の循環水配管の損傷箇所を介して、浸水防護重点化範囲に津波が流入することが考えられるため、循環水ポンプ停止と隔離弁閉インターロックを設置することにより、海水ポンプ室に津波を流入させない対策を行う。さらに、循環水管の伸縮継手をゴム製伸縮継手からメカニカル式クローザジョイントに取替えることにより、溢水量の低減を図る。この結果、循環水ポンプ室にて発生する溢水は循環水ポンプ室内で滞留可能であり、隣接する海水ポンプ室への流入はない。</p> <p>イ. 屋外タンク等の損傷による溢水は、別途溢水防護に関する影響評価を実施し、原子炉建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋への溢水影響がないことを確認している。なお、非常用海水系配管及び軽油貯蔵タンクは、雨水等が侵入しないよう設計されているため、屋外タンク等の破損による溢水を考慮しても浸水することはない。</p> <p>c. 地下水の流入</p> <p>原子炉建屋地下部は、基準地震動による地震力に対して弾性設計内のため、止水性に影響を与えるひび割れは生じない。</p> <p>d. 施設、設備の施工上生じうる隙間等</p> <p>溢水による浸水を想定するタービン建屋地下部において、施工上生じうる建屋間の隙間部には、止水処置を行い、浸水防護重点化範囲への浸水を防止する設計とする。</p> | |

(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(海水ポンプ取水性)

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|---|--|--|----------|
| <p>解釈別記3</p> <p>3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一～三(省略)</p> <p>四 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響を防止すること。そのため、非常用海水冷却系については、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であること。また、基準津波による水位変動に伴う砂の移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保でき、かつ取水口からの砂の混入に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。</p> <p>五(省略)</p> <p>六 地震による敷地の隆起・沈降、地震(本震及び余震)による影響、津波の繰り返し襲来による影響及び津波による二次的な影響(洗掘、砂移動及び漂流物等)を考慮すること。</p> <p>七(省略)</p> <p>【津波ガイド:規制基準における要求事項等】</p> <p>4.5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止</p> <p>4.5.1 非常用海水冷却系の取水性</p> <p>非常用海水冷却系の取水性については、次に示す方針を満足すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・基準津波による水位の低下に対して冷却に必要な海水が確保できる設計であること。 | <p>【津波ガイド:確認内容】</p> <p>4.5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止</p> <p>4.5.1 非常用海水冷却系の取水性</p> <p>(1) 取水路の特性を考慮した海水ポンプ位置の評価水位が適切に算定されていることを確認する。確認のポイントは以下のとおり。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 取水路の特性に応じた手法が用いられていること。(開水路、閉管路の方程式) ② 取水路の管路の形状や材質、表面の状況に応じた摩擦損失が設定されていること。 <p>(2) 前述(3.4(4))のとおり地殻変動量を安全側に考慮して、水位低下に対する耐性(海水ポンプの仕様、取水口の仕様、取水路又は取水ピットの仕様等)について、以下を確認する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 海水ポンプの設計用の取水可能水位が下降側評価水位を下回る等、水位低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計方針であること。 ② 引き波時の水位が実際の取水可能水位を下回る場合には、下回っている時間において、海水ポンプの継続運転が可能な貯水量を十分確保できる取水路又は取水ピットの構造仕様、設計方針であること。 <p>なお、取水路又は取水ピットが循環水系と非常系で併用される場合においては、循環水系運転継続等による取水量の喪失を防止できる措置が施される方針であること。</p> | <p>非常用海水ポンプ取水可能水位と、引き波時の下降側の水位を比較し取水性を評価し、水位変動に伴う取水性低下に対して非常用海水ポンプの機能を保持できる設計とするとともに、大津波警報発表時に循環水ポンプを停止して、非常用海水ポンプの取水量を確保する運用とすることとしている。</p> <p>具体的には、非常用海水ポンプの取水性について、以下の方針としている。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 非常用海水ポンプ位置の評価水位 基準津波による水位低下に伴う取水ピットでの水位を算定するため、取水路の管路形状、材質及び水路表面の状況に応じた摩擦損失を考慮したモデル化を行い、管路の水理解析(以下「管路解析」という。)を実施する。 ② 水位低下に対する耐性の確認 管路解析に基づき、取水ピットにおける基準津波による下降側の水位をT.P. -5.64mと算定し、入力津波高さをT.P. -6.0mと設定した。この値は、水理実験結果に基づく非常用海水ポンプの取水可能水位(最低)水位T.P. -5.66mを下回る水位であることから、水位低下に対する非常用海水ポンプの機能を保持するため、取水口前面の海中に貯留堰を設置する。 ③ 循環水ポンプの運用 循環水ポンプ室及び海水ポンプ室は隣接していることから、水位低下時の非常用海水ポンプの取水性を確保するため、発電所を含む地域において大津波警報が発表された場合に、原則として循環水ポンプを停止(プラント停止)する手順等を整備する。 | |
| <p>【津波ガイド:規制基準における要求事項等】</p> <p>4.5.2 津波の二次的な影響による非常用海水冷却系の機能保持確認</p> <p>基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積が適切に評価されていること。</p> <p>基準津波に伴う取水口付近の漂流物が適切に評価されていること。</p> | <p>【津波ガイド:確認内容】</p> <p>4.5.2 津波の二次的な影響による非常用海水冷却系の機能保持確認</p> <p>(1) 基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積については、(3.2.1)の遡上解析結果における取水口付近の砂の堆積状況に基づき、砂の堆積高さが取水口下端に到達しないことを確認する。取水口下端に到達する場合は、取水口及び取水路が閉塞する可能性を安全側に検討し、閉塞しないことを確認する。「安全側」な検討とは、浮遊砂濃度を合理的な範囲で高めてパラメータスタディすることによって、取水口付近の堆積高さを高めに、また、取水路における堆積砂混入量、堆積量を大きめに算定す</p> | <p>設備の構造等を踏まえた基準津波による取水口付近の砂の移動及び堆積、取水口及び放水口付近の漂流物の影響も含めて検討を行うことにより、津波の二次的な影響に対して非常用水系の機能を保持することとしている。</p> <p>具体的には、取水路呑口及び取水路の砂の移動及び堆積並びに取水口及び放水口付近の漂流物の評価について、以下のとおり実施する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 取水路呑口及び取水ピット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、取水路呑口、取水路、取水ピットの砂の堆積は少ないことから、取水路呑口から取水ピットまでの取水経路は閉塞しない。 ② 混入浮遊砂に対する非常用海水ポンプの機能保持 非常用海水ポンプについては、砂が混入しても軸固着しにくい構造となっている。 | |

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|-------------|--|---|---------------------|
| | <p>ること等が考えられる。</p> <p>(2) 混入した浮遊砂は、取水スクリーン等で除去することが困難なため、海水ポンプそのものが運転時の砂の混入に対して軸固着しにくい仕様であることを確認する。</p> <p>(3) 基準津波に伴う取水口付近の漂流物については、 (3.2.1)の遡上解析結果における取水口付近を含む敷地前面及び遡上域の寄せ波及び引き波の方向、速度の変化を分析した上で、漂流物の可能性を検討し、漂流物により取水口が閉塞しない仕様の方針であること、又は閉塞防止措置を施す方針であることを確認する。なお、取水スクリーンについては、異物の混入を防止する効果が期待できるが、津波時には破損して混入防止が機能しないだけでなく、それ自身が漂流物となる可能性が有ることに留意する必要がある。</p> | <p>具体的には、非常用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 の異物逃がし溝から排出される構造である。一方、敷地付近の砂の平均粒径が約 0.15mm で、数mm以上の砂は僅かであり、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、非常用海水ポンプの取水機能は保持できる。</p> <p>③ 取水口及び放水口付近の漂流物 敷地周辺に多くの施設が存在するため、基準津波に伴う取水口及び放水口付近の漂流物による取水性への影響については、漂流物となる可能性のある設備、建物・構築物等を網羅的に調査することが重要である。このため、取水口から半径 5 km の範囲にある設備、建物・構築物等を調査した上で、津波の流向及び地形、設置状態、緊急退避の実効性（船舶の場合）等を考慮して、非常用海水ポンプの取水機能への影響を評価する。</p> | <p>敷地周辺の漂流物への対応</p> |

(6) 津波監視

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|---|---|--|----------|
| <p>解釈別記3</p> <p>3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一～四（省略）</p> <p>五 津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波（施設の津波に対する設計を行うために、津波の伝播特性及び浸水経路等を考慮して、それぞれの施設に対して設定するものをいう。以下同じ。）に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持できること。また、津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できること。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①上記の「津波防護施設」とは、防潮堤、盛土構造物及び防潮壁等をいう。上記の「浸水防止設備」とは、水密扉及び開口部・貫通部の浸水対策設備等をいう。また、上記の「津波監視設備」とは、敷地の潮位計及び取水ピット水位計、並びに津波の襲来状況を把握できる屋外監視カメラ等をいう。これら以外には、津波防護施設及び浸水防止設備への波力による影響を軽減する効果が期待される防波堤等の津波影響軽減施設・設備がある。</p> <p>②～④（省略）</p> <p>⑤津波監視設備については、津波の影響（波力及び漂流物の衝突等）に対して、影響を受けにくい位置への設置及び影響の防止策・緩和策等を検討し、入力津波に対して津波監視機能が十分に保持できるよう設計すること。</p> <p>⑥～⑧（省略）</p> <p>六～七（省略）</p> <p>【津波ガイド：基準における要求事項等】</p> <p>4.6 津波監視</p> <p>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ために、津波監視設備を設置すること。</p> | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>4.6 津波監視</p> <p>(1) 要求事項に適合する方針であることを確認する。また、設置の概要として、おおよその位置と監視設備の方式等について把握する。</p> | <p>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建屋中央制御室から監視可能とする。</p> <p>具体的には、以下のとおり。</p> <p>① 津波監視設備として、原子炉建屋屋上 T.P. +64m に津波監視カメラ、取水路の T.P. +3m の位置に取水ピット水位計、取水路に潮位計を設置する。</p> <p>② 津波監視カメラは暗視機能等を有し、昼夜問わず監視可能な設計とし、取水ピット水位計は T.P. -7.8m～T.P. +2.3m、潮位計は T.P. -5.0m～T.P. +20m 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、いずれも中央制御室から監視可能な設計としている。また、緊急時対策所においても監視できる設計としている。</p> | |

4. 施設・設備の設計方針

(1) 津波防護施設

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|---|--|--|------------------|
| <p>解釈別記3</p> <p>3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一～四（省略）</p> <p>五 津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波（施設の津波に対する設計を行うために、津波の伝播特性及び浸水経路等を考慮して、それぞれの施設に対して設定するものをいう。以下同じ。）に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持できること。また、津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できること。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①～②（省略）</p> <p>③津波防護施設については、その構造に応じ、波力による侵食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できるよう設計すること。</p> <p>④～⑧（省略）</p> <p>六 地震による敷地の隆起・沈降、地震（本震及び余震）による影響、津波の繰り返しによる襲来による影響及び津波による二次的な影響（洗掘、砂移動及び漂流物等）を考慮すること。</p> <p>七（省略）</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>5. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件</p> <p>5.1 津波防護施設の設計</p> <p>津波防護施設については、その構造に応じ、波力による侵食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できるよう設計すること。</p> | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>5. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件</p> <p>5.1 津波防護施設の設計</p> <p>(1) 要求事項に適合する設計方針であることを確認する。</p> <p>なお、後段規制（工事計画認可）においては、施設の寸法、構造、強度及び支持性能（地盤強度、地盤安定性）が要求事項に適合するものであることを確認する。</p> <p>(2) 設計方針の確認に加え、入力津波に対して津波防護機能が十分に保持できる設計がなされることの見通しを得るため、以下の項目について、設定の考え方を確認する。確認内容を以下に例示する。</p> <p>① 荷重組合せ</p> <p>a) 余震が考慮されていること。耐津波設計における荷重組合せ：常時＋津波、常時＋津波＋地震（余震）</p> <p>② 荷重の設定</p> <p>a) 津波による荷重（波圧、衝撃力）の設定に関して、考慮する知見（例えば、国交省の暫定指針等）及びそれらの適用性。</p> <p>b) 余震による荷重として、サイト特性（余震の震源、ハザード）が考慮され、合理的な頻度、荷重レベルが設定される。</p> <p>c) 地震により周辺地盤に液状化が発生する場合、防潮堤基礎杭に作用する側方流動力等の可能性を考慮すること。</p> <p>③ 許容限界</p> <p>a) 津波防護機能に対する機能保持限界として、当該構造物全体の変形能力（終局耐力時の変形）に対して十分な余裕を有し、津波防護機能を保持すること。（なお、機能損傷に至った場合、補修に、ある程度の期間が必要となることから、地震、津波後の再使用性に着目した許容限界にも留意する必要がある。）</p> | <p>津波防護施設の設計について、入力津波に対して津波防護機能が十分に保持できるよう設計するとともに、施設に作用する荷重を適切に組み合わせること及び地震後、津波後の再使用性や津波の繰り返し作用に配慮し十分な余裕を有するよう許容限界を設定することとしている。</p> <p>具体的には、以下のとおりである。</p> <p>① 津波防護施設（防潮堤（防潮扉を含む。）、放水路ゲート、構内排水路逆流防止設備、貯留堰）について、波力による浸食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性についても配慮した上で、当該施設の設置位置における入力津波に対して津波防護機能が十分に保持できる設計とする。</p> <p>② これに加えて、荷重の組合せについては、漂流物による荷重、余震による荷重、自然現象（積雪、風荷重等）と入力津波による荷重の組合せを考慮することとしている。また、許容限界については、地震後、津波後の再使用性や津波の繰り返し作用を想定し、当該施設が構造全体として変形能力（終局耐力時の変形）に対して十分な余裕を有するよう、施設又は設備を構成する材料の変形が弾性設計内に収まることを基本としている。</p> <p>放水路ゲートについては、以下のとおり設計及び運用する方針としている。</p> <p>① 津波が敷地へ流入することを防止し、津波防護対象設備が機能喪失することのない設計とするため、放水路ゲートを設置する。</p> <p>② 放水路ゲートは、津波の発生時に確実に閉止させることが必要であるため、中央制御室から遠隔閉止信号を発信して閉止させる設計とする。</p> <p>③ 放水路ゲートは、中央制御室からの遠隔閉止信号により、電動機による閉止及び機械式によりゲート保持機能を解放するだけでゲート扉体が落下するフェイル・セーフ設備とする。</p> <p>④ 放水路ゲートの閉止操作については、循環水ポンプ停止（プラント停止）及び中央制御室からの操作手順等を整備する。</p> <p>また、防潮扉については、原則閉運用とし、開放後の確実な閉止操作、中央制御室における閉止状態の確認及び閉止されていない状態が継続された場合の手順等を整備し、的確に実施する方針としている。</p> <p>上記の津波防護機能を達成する上で、防潮堤の成立性に関し、以下を確認する必要がある。</p> <p>① 敷地内には液状化検討対象層があるため、液状化の有無を確認する必要がある。このため、有効応力解析により地震時の評価を行い、必要な対策を講じる。</p> <p>② 粘性土が堆積する地盤においては、圧密沈下を検討する必要がある。このため、粘土層の圧密沈下について検討し、防潮堤高さの設計に反映する方針である。</p> <p>③ 防潮堤のジョイント部及び隅角部において、止水機能を確保する必要がある。このため、ジョイント部について、地震時の挙動を踏まえ、止水構造の成立性を検討する。また、隅角部についても、地震時の挙動を踏まえ、止水性への影響を検討する。</p> | <p>防潮堤の構造成立性</p> |

(2) 浸水防止設備

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|--|--|---|----------|
| <p>解釈別記3</p> <p>3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一～四（省略）</p> <p>五 津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波（施設の津波に対する設計を行うために、津波の伝播特性及び浸水経路等を考慮して、それぞれの施設に対して設定するものをいう。以下同じ。）に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持できること。また、津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できること。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①～③（省略）</p> <p>④ 浸水防止設備については、浸水想定範囲等における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計すること。</p> <p>⑤～⑧（省略）</p> <p>六 地震による敷地の隆起・沈降、地震（本震及び余震）による影響、津波の繰り返しの襲来による影響及び津波による二次的な影響（洗掘、砂移動及び漂流物等）を考慮すること。</p> <p>七（省略）</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>5.2 浸水防止設備の設計</p> <p>浸水防止設備については、浸水想定範囲における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計すること。</p> | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>5.2 浸水防止設備の設計</p> <p>(1) 要求事項に適合する設計方針であることを確認する。</p> <p>なお、後段規制（工事計画認可）においては、設備の寸法、構造、強度等が要求事項に適合するものであることを確認する。</p> <p>(2) 浸水防止設備のうち水密扉等、後段規制において強度の確認を要する設備については、設計方針の確認に加え、入力津波に対して浸水防止機能が十分保持できる設計がなされることの見通しを得るため、津波防護施設と同様に、荷重組合せ、荷重の設定及び許容限界（当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有し、かつ浸水防止機能を保持すること）の項目についての考え方を確認する。</p> <p>(3) 浸水防止設備のうち床・壁貫通部の止水対策等、後段規制において仕様（施工方法を含む）の確認を要する設備については、荷重の設定と荷重に対する性能確保についての方針を確認する。</p> | <p>浸水防止設備（非常用海水ポンプグラウンドドレン排出口逆止弁等）について、浸水想定範囲等における浸水時の波圧等に対する耐性及び溢水による水圧に対する水密性を評価し、当該設備の設置位置における浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。これに加えて、荷重の組合せ及び許容限界については、漂流物による荷重の考慮を除き、津波防護施設の設計と同様に設定する。</p> | |

(3) 津波監視設備

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|--|---|--|----------|
| <p>解釈別記3</p> <p>3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一～四（省略）</p> <p>五 津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波（施設の津波に対する設計を行うために、津波の伝播特性及び浸水経路等を考慮して、それぞれの施設に対して設定するものをいう。以下同じ。）に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持できること。また、津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できること。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①～④（省略）</p> <p>⑤ 津波監視設備については、津波の影響（波力及び漂流物の衝突等）に対して、影響を受けにくい位置への設置及び影響の防止策・緩和策等を検討し、入力津波に対して津波監視機能が十分に保持できるよう設計すること。</p> <p>⑥～⑧（省略）</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>5.3 津波監視設備の設計</p> <p>津波監視設備については、津波の影響（波力、漂流物の衝突等）に対して、影響を受けにくい位置への設置、影響の防止策・緩和策等を検討し、入力津波に対して津波監視機能が十分に保持できるよう設計すること。</p> | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>5.3 津波監視設備の設計</p> <p>(1) (3.2.1)の遡上解析結果に基づき、津波影響を受けにくい位置、及び津波影響を受けにくい建屋・区画・囲い等の内部に設置されることを確認する。</p> <p>(2) 要求事項に適合する設計方針であることを確認する。</p> <p>なお、後段規制（工事計画認可）においては、設備の位置、構造（耐水性を含む）、地震荷重・風荷重との組合せを考慮した強度等が要求事項に適合するものであることを確認する。</p> | <p>津波監視設備の設計については、入力津波に対して津波監視機能を十分に保持できるように設置位置を設定する。</p> <p>津波監視カメラについては、入力津波高さに対して波力、漂流物の影響を受けない位置に設置する。</p> <p>また、津波監視設備については、余震による荷重、自然現象（積雪、風荷重等）と入力津波による荷重の組合せについて、必要性に応じて、適切に考慮する。</p> | |

(4) 施設、設備等の設計又は評価に係る検討事項

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|--|--|--|------------------------------|
| <p>解釈別記3</p> <p>3 第5条の「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」を満たすために、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一～四（省略）</p> <p>五 津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波（施設の津波に対する設計を行うために、津波の伝播特性及び浸水経路等を考慮して、それぞれの施設に対して設定するものをいう。以下同じ。）に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持できること。また、津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できること。そのため、以下の方針によること。</p> <p>①～⑤（省略）</p> <p>⑥津波防護施設の外側の発電所敷地内及び近傍において建物・構築物及び設置物等が破損、倒壊及び漂流する可能性がある場合には、防潮堤等の津波防護施設及び浸水防止設備に波及的影響を及ぼさないよう、漂流防止措置又は津波防護施設及び浸水防止設備への影響の防止措置を施すこと。</p> <p>⑦上記③、④及び⑥の設計等においては、耐津波設計上の十分な余裕を含めるため、各施設・設備の機能損傷モードに対応した荷重（浸水高、波力・波圧、洗掘力及び浮力等）について、入力津波から十分な余裕を考慮して設定すること。また、余震の発生の可能性を検討した上で、必要に応じて余震による荷重と入力津波による荷重との組合せを考慮すること。さらに、入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰り返し作用の襲来による作用が津波防護機能及び浸水防止機能へ及ぼす影響について検討すること。</p> <p>⑧津波防護施設及び浸水防止設備の設計に当たって、津波影響軽減施設・設備の効果を考慮する場合は、このような施設・設備についても、入力津波に対して津波による影響の軽減機能が保持されるよう設計するとともに、上記⑥及び⑦を満たすこと。</p> <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>5.4 施設・設備等の設計・評価に係る検討事項</p> <p>5.4.1 津波防護施設、浸水防止設備等の設計における検討事項</p> <p>津波防護施設、浸水防止設備の設計及び漂流物に係る措置に当たっては、次に示す方針（津波荷重の設定、余震荷重の考慮、津波の繰り返し作用の考慮）を満足すること。</p> <p>・各施設・設備等の機能損傷モードに対応した荷重（浸水</p> | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>5.4 施設・設備等の設計・評価に係る検討事項</p> <p>5.4.1 津波防護施設、浸水防止設備等の設計における検討事項</p> <p>(1) 津波荷重の設定、余震荷重の考慮、津波の繰り返し作用の考慮のそれぞれについて、要求事項に適合する方針であることを確認する。以下に具体的な方針を例示する。</p> <p>①津波荷重の設定については、以下の不確かさを考慮する方針であること。</p> <p>a) 入力津波が有する数値計算上の不確かさ</p> <p>b) 各施設・設備等の機能損傷モードに対応した荷重の算定過程に介在する不確かさ(上記b)の不確かさの考慮に当たっては、例えば抽出した不確かさの要因によるパラメータスタディ等により、荷重設置に考慮する余裕の程度を検討する方針であること。</p> <p>②余震荷重の考慮については、基準津波の波源の活動に伴い発生する可能性がある余震（地震）について、そのハザードを評価するとともに、基準津波の継続時間のうち最大水位変化を生起する時間帯において発生する余震レベルを検討する方針であること。また、当該余震レベルによる地震荷重と基準津波による荷重は、これらの発生確率の推定に幅があることを考慮して安全側に組み合わせる方針であること。</p> <p>③津波の繰り返し作用の考慮については、各施設・設備の入力津波に対する許容限界が当該構造物全体の变形能力（終局耐力時の変形）に対して十分な余裕を有し、かつ津波防護機能・浸水防止機能を保持するとして設定されていれば、津波の繰り返し作用による直接的な影響は無いものとみなせるが、漏水、二次的影響（砂移動、漂流物等）による累積的な作用又は経時的な変化が考えられる場合は、時刻歴波形に基づいた、安全性を有する検討方針であること。</p> | <p>津波防護施設、浸水防止設備等の設計について、津波荷重の設定において不確かさを十分に考慮するとともに、余震による荷重を安全側に組み合わせることなどにより、耐津波設計上の十分な余裕を確保する。</p> <p>具体的には、津波防護施設、浸水防止設備等の設計における検討事項について、以下の方針としている。</p> <p>① 各施設、設備の機能損傷モードに対応した荷重（浸水高、波力、洗掘力、浮力等）について、入力津波から十分な余裕を考慮して設定する。</p> <p>② 基準津波の波源の活動に伴う余震の発生の可能性を検討した上で、必要に応じて余震による荷重と入力津波による荷重との組合せを考慮する。余震荷重は、基準津波の最大水位生起の時間帯に発生する余震レベルを検討した上で、弾性設計用地震動の中から設定する。</p> <p>③ 入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰り返しの襲来による作用が津波防護機能及び浸水防止機能へ及ぼす影響について検討する。</p> <p>これに加え、波力による荷重の組合せの設定において、入力津波が有する水位計算に含まれる不確か及び各施設、設備等の機能損傷モードに対応した荷重の算定過程に介在する不確かさを考慮する。</p> <p>上記の耐津波設計上の十分な余裕の確保に当たっては、基準津波による遡上波の水位が高いため、防潮堤の構造設計に当たっては、津波荷重、荷重の組合せ、許容限界を適切に設定する必要がある。</p> <p>このため、防潮堤の設計に用いる津波荷重については、入力津波から得られる荷重に対して、不確かについても考慮して設定する。また、余震を定義し余震荷重を設定する。その上で、常時荷重、地震時荷重、津波荷重、余震荷重を適切に組み合わせた設計を行う。</p> <p>・常時荷重＋地震荷重</p> <p>・常時荷重＋津波荷重</p> <p>・常時荷重＋津波荷重＋余震荷重</p> <p>上記の荷重の組合せには、漂流物による荷重及び自然現象との組み合わせを適切に考慮する。</p> <p>また、敷地に液化化検討対象層があるため、防潮堤基礎（地中連続壁基礎、鋼管杭）に作用する側方流動等の可能性を考慮する。</p> <p>許容限界については、防潮堤の变形能力に対して十分な余裕を考慮する。</p> | <p>防潮堤設計の津波荷重、荷重の設定、許容限界</p> |

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|---|---|---|--------------|
| <p>高、波力・波圧、洗掘力、浮力等)について、入力津波から十分な余裕を考慮して設定すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サイトの地学的背景を踏まえ、余震の発生の可能性を検討すること。 ・余震発生の可能性に応じて余震による荷重と入力津波による荷重との組合せを考慮すること。 ・入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰り返しの襲来による作用が津波防護機能、浸水防止機能へ及ぼす影響について検討すること。 | | | |
| <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>5.4.2 漂流物による波及的影響の検討</p> <p>津波防護施設の外側の発電所敷地内及び近傍において建物・構築物、設置物等が破損、倒壊、漂流する可能性について検討すること。</p> <p>上記の検討の結果、漂流物の可能性がある場合には、防潮堤等の津波防護施設、浸水防止設備に波及的影響を及ぼさないよう、漂流防止装置または津波防護施設・設備への影響防止措置を施すこと。</p> | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>5.4.2 漂流物による波及的影響の検討</p> <p>(1) 漂流物による波及的影響の検討方針が、要求事項に適合する方針であることを確認する。</p> <p>(2) 設計方針の確認に加え、入力津波に対して津波防護機能が十分保持できる設計がなされることの見通しを得るため、以下の例のような具体的な方針を確認する。</p> <p>①敷地周辺の遡上解析結果等を踏まえて、敷地周辺の陸域の建物・構築物及び海域の設置物等を網羅的に調査した上で、敷地への津波の襲来経路及び遡上経路並びに津波防護施設の外側の発電所敷地内及び近傍において発生する可能性のある漂流物を特定する方針であること。なお、漂流物の特定に当たっては、地震による損傷が漂流物の発生可能性を高めることを考慮する方針であること。</p> <p>②漂流防止装置、影響防止装置は、津波による波力、漂流物の衝突による荷重との組合せを適切に考慮して設計する方針であること。</p> | <p>漂流物による波及的影響について、津波防護施設及び浸水防止設備が漂流物による波及的影響を受けないよう、入力津波による漂流物の衝突の衝撃に対して十分耐えうる構造として設計する方針としている。</p> <p>具体的には、以下のとおりである。</p> <p>漂流物の可能性の検討及びその影響評価を実施し、その結果を踏まえ、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備について、入力津波による波力及び漂流物の衝突力に対して十分耐えうる構造として設計する。</p> <p>防潮堤（防潮扉含む）、貯留堰の設計に当たっては、漂流物として衝突する可能性のあるもののうち、最も重量のあるものが衝突した場合の荷重を考慮する。ただし、発電所港湾内に停泊する燃料等輸送船については、津波警報が発表された場合において、荷役作業を中断し、陸側作業員及び輸送物を退避させ、緊急退避する船側と退避状況に関する情報連絡を行う手順等を整備し的確に実施することにより、漂流物にならない。また、漂流物による荷重の設定については、津波の流速による衝突荷重の設定における不確実性を考慮し、十分に余裕のある設計とする。</p> <p>なお、津波監視カメラについては、津波の影響（波力及び漂流物の衝突等）を受けない位置に設置する。</p> <p>上記の漂流物による波及的影響への対応に当たっては、発電所の敷地の周辺には多くの施設があるため、漂流物となる可能性がある設備、建物・構築物等を網羅的に把握し、津波防護施設、浸水防止設備に影響を及ぼさないことを確認する必要がある。</p> <p>このため、取水口から半径5kmにある設備、建物・構築物等を調査した上で、津波の流向及び地形、設置状況、緊急退避の実効性（船舶の場合）等を勘案し、津波防護施設、浸水防止設備への影響の有無を確認する。</p> | 敷地周辺の漂流物への対応 |
| <p>【津波ガイド：規制基準における要求事項等】</p> <p>5.4.3 津波影響軽減施設・設備の扱い</p> <p>津波防護施設・設備の設計において津波影響軽減施設・設備の効果を期待する場合、津波影響軽減施設・設備は、基準津波に対して津波による影響の軽減機能が保持されるよう設計すること。</p> <p>津波影響軽減施設・設備は、次に示す事項を考慮すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震が津波影響軽減機能に及ぼす影響 ・漂流物による波及的影響 ・機能損傷モードに対応した荷重について十分な余裕を考慮した設定 | <p>【津波ガイド：確認内容】</p> <p>5.4.3 津波影響軽減施設・設備の扱い</p> <p>(1) 津波影響軽減施設・設備の効果に期待する場合における当該施設・設備の検討方針が、要求事項に適合する方針であることを確認する。</p> | <p>津波影響軽減施設は設置しない。</p> <p>なお、防波堤については、入力津波への影響及び漂流物への影響を評価するため、基準地震動及び基準津波に対する耐性を確認する。</p> | |

| 設置許可基準規則／解釈 | 耐津波設計方針に係る審査ガイド | 適合のための対応状況 | 適合のための課題 |
|---|-----------------|------------|----------|
| <div>・余震による荷重と地震による荷重の荷重組合せ</div> <div>・津波の繰り返し襲来による作用が津波影響軽減機能に及ぼす影響</div> | | | |