

1. 津波防護対象の変更

- 荒浜側防潮堤の位置づけを自主設備とすることに伴い、荒浜側の3号炉原子炉建屋内に計画していた緊急時対策所を大湊側の5号原子炉建屋内に変更。これに伴い、緊急時対策所に至るアクセスルートも見直し。
- この結果、荒浜側に設置・設定される、6/7号炉に関わる津波から防護すべき施設・設備は次のとおり。

- ✓ 重大事故等対処設備のうち可搬型設備 (T. M. S. L. +37mの荒浜側高台保管場所に保管)
- ✓ 上記の運用等に必要なアクセスルート (T. M. S. L. +13m以上の高さに設定)

※ 他に、地震、津波時に機能を期待しない設備として、T. M. S. L. +13mの免震重要棟内に免震重要棟内緊急時対策所、T. M. S. L. +21.5mの高台に第二ガスタービン発電機を設置

2. 荒浜側防潮堤の損傷を考慮した場合の基準津波、耐津波設計への影響検討方針

- 以下に示すフローに従って、荒浜側防潮堤損傷を自主設備とすることによる基準津波及び耐津波設計への影響について検討する。
- 基本設計に相当する基準津波評価においては、荒浜側敷地への流入量が最も多くなると想定されるケースとして、防潮堤がない場合の基準津波水位への影響確認を行う。また、アクセスルートや高台保管場所に対して十分な余裕があることを確認する。
- 耐津波設計 (入力津波) においては、耐津波設計ガイドに基づき、さらに地震による地形変化 (敷地の沈下、斜面崩壊) や潮位のばらつきも考慮して入力津波水位や耐津波設計への影響確認を行う。

本日の説明範囲

3条, 38条

STEP1: 基準津波への影響検討

- 基準津波の波源に対して、防潮堤がない場合の津波遡上解析を実施
- 大湊側取水口前面水位への影響を確認
- 荒浜側遡上域 (最高水位) への影響を確認



5条, 40条

STEP2: 入力津波水位への影響検討

- 基準津波の波源に対して、防潮堤がない場合の津波遡上解析を実施
- 護岸及び荒浜側敷地の沈下を考慮
- 中央土捨場及び荒浜側敷地周辺斜面の崩壊を考慮
- 潮位のばらつきや保守的な地殻変動の考慮
- 大湊側取水口前面水位への影響を確認
- 荒浜側敷地への遡上水位を確認
- 荒浜側敷地から大湊側への流入の可能性を確認



5条, 40条

STEP3: 耐津波設計の影響検討

- 地上部、取水路等からの遡上経路への影響を確認
- 水位低下時の取水性確保への影響を確認
- 取水口付近の砂の堆積への影響を確認
- 漂流物による波及影響への影響を確認
- 波力、衝突力等の津波荷重への影響を確認

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので、公開できません。

- : 津波遡上解析条件
- : 影響を確認する項目

3. 基準津波評価（基本設計）及び耐津波設計（詳細設計）における検討項目の整理

検討項目	検討方針
<p>基準津波評価における 荒浜側防潮堤を自主設備とすることによる津波水位への影響</p> <p>※ 審査ガイドⅠ基準津波</p>	<p>基準津波（基本設計）</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 「審査ガイドⅠ基準津波」に基づき設定する基準津波において、基準津波水位への影響を確認することを目的に、荒浜側敷地への津波流入が最も多いと想定される防潮堤がない場合について津波評価を実施する。 ✓ また、防潮堤がない場合が最も厳しいことを確認するために、防潮堤が一部損傷した場合を想定した影響評価を実施する。 ✓ さらに、影響評価として、地震時の護岸や敷地の沈下、斜面崩壊を考慮した場合の津波水位への影響について確認する。なお、詳細な影響評価は耐津波設計において実施する。
<p>入力津波設定における</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震時の護岸、敷地の沈下の考慮 ・地震時の中央土捨場や敷地周辺斜面崩壊の考慮 <p>※ 審査ガイドⅡ耐津波設計方針 3.2.2 地震・津波による地形等の変化に係る評価 3.3 入力津波の設定</p>	<p>耐津波設計（詳細設計）</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 「審査ガイドⅡ耐津波設計方針 3.3 入力津波の設定」に基づき設定する入力津波において、入力津波水位への影響を確認することを目的に、基準津波と同様に防潮堤がない場合の津波評価を実施する。なお、その際には、下記の護岸、敷地の沈下や斜面崩壊等を考慮した場合の影響についても確認する。 ✓ 「審査ガイドⅡ耐津波設計方針 3.2.2 地震・津波による地形等の変化に係る評価」に基づき、地震時の護岸や荒浜側敷地の沈下、中央土捨場や荒浜側敷地周辺斜面の崩壊を考慮した場合の津波遡上解析を実施し、津波水位、遡上経路への影響を確認する。
<p>敷地への浸水防止（外郭防護1）への影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ・遡上波の地上部からの到達・流入 ・取放水路等の経路からの流入 <p>※ 審査ガイドⅡ耐津波設計方針 4.2 敷地への浸水防止（外郭防護1）</p>	<p>基準津波（基本設計）</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 基本設計段階における安全性評価として実施している取水口の応答解析は、取水口前面の水位への影響を確認し、必要に応じて実施する。また、荒浜側敷地からの流入経路（電気洞道）に対する影響を確認する。詳細な影響評価は耐津波設計において実施する。 <p>耐津波設計（詳細設計）</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 「審査ガイドⅡ耐津波設計方針 4.2 敷地への浸水防止（外郭防護1）」に基づき、遡上波の地上部や取放水路等からの流入への影響を確認する。 ✓ 荒浜側敷地からの流入経路（電気洞道）に対する浸水防止について、評価を行う。
<p>取水性低下による重要な安全機能への影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水位低下に対する海水ポンプの機能維持 ・水位低下時の取水性確保（貯留堰の貯留量確保） ・砂移動・堆積による取水口の通水性確保 <p>※ 審査ガイドⅡ耐津波設計方針 4.5 取水性低下による重要な安全機能への影響防止</p>	<p>基準津波（基本設計）</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 基本設計段階における安全性評価として実施している貯留堰の貯留量及び取水口前面の砂堆積の評価は、取水口前面の水位への影響を確認し、必要に応じて実施する。詳細な影響評価は耐津波設計において実施する。 <p>耐津波設計（詳細設計）</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 「審査ガイドⅡ耐津波設計方針 4.5 取水性低下による重要な安全機能への影響防止」に基づき、水位低下に対する海水ポンプの機能維持、貯留堰による取水性の確保及び取水口前面の砂の移動・堆積による取水口の通水性確保への影響を確認する。
<p>施設・設備等への設計・評価に係る検討事項への影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ・漂流物による波及影響 ・波力、衝撃力等の津波荷重 など <p>※ 審査ガイドⅡ耐津波設計方針 5.4 施設・設備の設計・評価に係る検討事項</p>	<p>耐津波設計（詳細設計）</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 「審査ガイドⅡ耐津波設計方針 5.4 施設・設備の設計・評価に係る検討事項」に基づき、波力や衝撃力等の津波荷重への影響及び漂流物による波及影響への影響について確認する。

3. 基準津波評価（基本設計）及び耐津波設計（詳細設計）における検討項目の整理（参考：審査ガイド）

2. 基本方針

施設の安全設計に用いる基準津波は、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として策定すること。

また、基準津波は、地震のほか、地すべり、斜面崩壊等地震以外の要因、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。

3.4 津波評価手法及び評価条件

3.4.1 評価手法

- (1) 基準津波の策定、波源のモデル化、水位変動及び砂移動の評価等に当たっては、妥当性を確認した数値計算等を用いていることを確認する。
- (2) 津波伝播の数値計算手法は、海底での摩擦及び移流項を考慮した非線形長波の理論式（浅水理論式）であることを確認する。
- (3) 津波の数値シミュレーションに当たっては、津波の断層モデル、津波の波源、海底地形、海岸地形等に係る最新の調査・測量に基づいて適切にモデル化を行っていることを確認する。
- (4) 津波の初期水位は津波発生要因から導かれる解析結果に合わせて適切に設定されていることを確認する。

- (5) 津波による砂移動、山体崩壊や海底の地すべり等メカニズムが解明されていないものや評価方法が確立していないものについては、複数の方法を用いて総合的に評価すること等により最適化を図り、安全側の判断がなされていることを確認する。
- (6) 計算領域及び計算格子間隔は、波源域の大きさ、津波の空間波形、海底・海岸地形の特徴、評価対象サイト周辺の微地形、構造物等を考慮して、津波の挙動を精度良く推計できるように適切に設定されていることを確認する。
- (7) 計算格子間隔は、主要な計算領域全体にわたり、津波の空間波形の1波長の1/20以下になっていることを確認する（長谷川ほか(1987)）。
- (8) 陸上部及び施設周辺の海域では、構造物等の局地的な地形を表現するために、最小計算格子間隔は可能な限り（例えば5m程度）小さく設定されていることを確認する。

基準津波及び耐津波設計方針に係る 審査ガイド II. 耐津波設計方針	設置許可基準	
	規則	解釈(別記3)
1. 総則	—	—
1.1 目的	—	—
1.2 適用範囲	—	—
2. 基本方針	—	—
2.1 概要	—	—
2.2 安全審査範囲及び事項	—	—
3. 基本事項	—	—
3.1 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等	第二章 第五条	3-①
3.2 基準津波による敷地及び敷地周辺の遡上・浸水域	第二章 第五条	3-②
3.3 入力津波の設定	第二章 第五条	3五②
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）	第二章 第五条	3七
4. 津波防護方針	—	—
4.1 敷地の特性に応じた基本方針	第二章 第五条	3-①~③
4.2 敷地への浸水防止（外郭防護）	第二章 第五条	3-①③
4.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護）	第二章 第五条	3二①~③
4.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）	第二章 第五条	3三
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	第二章 第五条	3四、六
4.6 津波監視	第二章 第五条	3五
5. 施設・設備の設計の方針及び条件	—	—
5.1 津波防護施設の設計	第二章 第五条	3五③、六
5.2 浸水防止設備の設計	第二章 第五条	3五④、六
5.3 津波監視設備の設計	第二章 第五条	3五⑤⑥⑧
5.4 津波防護施設、浸水防止設備等の設計における検討事項	第二章 第五条	3五⑦

3.2.2 地震・津波による地形等の変化に係る評価

【規制基準における要求事項等】

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。

- ・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

【確認内容】

- (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。
- (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。
- (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。
- (4) 地震による地盤変状、斜面崩壊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。

3.3 入力津波の設定

【規制基準における要求事項等】

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。
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。
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。

【確認内容】

- (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。
- (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。

4.2.2 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

【規制基準における要求事項等】

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。
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。

【確認内容】

- (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
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。
 - 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）
 - 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）
 - 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ピット等（沈砂池を含む）
 - ④ 海域への排水管等
- (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。
 - ① 津波防護施設の種類（防潮壁等）及び箇所
 - ② 施設ごとの構造形式、形状
- (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。
 - 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。
 - 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。
 - a) 配管貫通部
 - 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
 - c) 空調ダクト貫通部
 - d) 躯体開口部（扉、排水口等）