

審査ガイドとの整合性（耐津波設計方針）

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>II. 耐津波設計方針</p> <p>1. 総則</p> <p>1.1 目的</p> <p>本ガイドは、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階の耐津波設計方針に関わる審査において、審査官等が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）並びに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「設置許可基準規則及び同規則の解釈」という。）の趣旨を十分踏まえ、耐津波設計方針の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的とする。</p> <p>1.2 適用範囲</p> <p>本ガイドは、発電用軽水型原子炉施設に適用される。なお、本ガイドの基本的な考え方は、原子力関係施設及びその他の原子炉施設にも参考となるものである。</p>	<p>II. 耐津波設計方針</p> <p>1. 総則</p> <p>—</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>2. 基本方針</p> <p>2.1 基本方針の概要</p> <p>原子炉施設の耐津波設計の基本方針については、『重要な安全機能を有する施設は、施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがある津波（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』である。この基本方針に関して、設置許可に係る安全審査において、以下の要求事項を満たした設計方針であることを確認する。</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</p>	<p>2. 基本方針</p> <p>2.1 基本方針の概要</p> <p>女川2号炉の耐津波設計の基本方針については、『重要な安全機能を有する施設は、施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがある津波（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』としている。</p> <p>この基本方針に関して、以下の要求事項を満たした設計方針としている。</p> <p>(1) 津波の敷地への流入防止</p> <p>設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。下記(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、放水路等の経路から流入させない設計とする。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.2.2】</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できる設計とする。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.2.3】</p> <p>(3) 津波防護の多重化</p> <p>上記の2方針のほか、設計基準対象施設の津波防護対象設備については、浸水防護をすることにより、津波による</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
<p>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 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>これらの要求事項のうち(1)及び(2)については、津波の敷地への浸水を基本的に防止するものである。(3)については、津波に対する防護を多重化するものであり、また、地震・津波の相乗的な影響や津波以外の溢水要因も考慮した上で安全機能への影響を防止するものである。なお、(3)は、設計を超える事象（津波が防潮堤を超え敷地に流入する事象等）に対して一定の耐性を付与するものでもある。</p> <p>ここで、(1)においては、敷地への浸水を防止するための対策を施すことも求めており、(2)においては、敷地への浸水対策を施した上でもなお漏れる水、及び設備の構造上、津波による圧力上昇で漏れる水を合わせて「漏水」と位置付け、漏水による浸水範囲を限定し、安全機能への影響を防止することを求めている。</p>	<p>影響等から隔離可能な設計とする。</p> <p>【別添1 II.2.4】</p> <p>(4)水位低下による安全機能への影響防止 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できる設計とする。</p> <p>【別添1 II.2.5】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド		設置許可基準 規則		設置許可基準 解釈(別記3)	
<p>本ガイドの項目と設置許可基準規則及び同規則の解釈の関係を以下に示す。</p>					
1. 総則	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	—	—	—	—
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湖上・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	3一～三			
4.2 敷地への浸水防止(外郭防護)	第二章 第五条	3一①,③			
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能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	3五⑤,⑥,⑧			
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			

女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況

【重大事故等対処施設について】

・重大事故等対処施設に係る設置許可基準規則第三章第四十条について、規則に従い第二章第五条と同じ規定に準じ、同設計方針のもと設計を行うこととし、適合状況を記載する。

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
<p>2.2 安全審査範囲及び事項</p> <p>設置許可に係る安全審査においては、基本設計段階における審査として、主に、基本事項、津波防護方針の妥当性について確認する。施設・設備の設計については、方針、考え方を確認し、その詳細を後段規制（工事計画認可）において確認することとする。津波に対する設計方針に係る安全審査の範囲を表-1に示す。</p> <p>それぞれの審査事項ごとの審査内容は以下のとおりである。</p> <p>(1)基本事項 略(3.項)</p> <p>(2)津波防護方針 略(4.項)</p> <p>(3)施設・設備の設計方針 略(5.項)</p>	<p>2.2 安全審査範囲及び事項</p> <p>—</p>

<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p> <p>なお、耐津波設計に係る審査において、対象となる施設・設備の意味及び例は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・津波防護施設、浸水防止設備：耐震Sクラス※の施設に対して津波による影響が発生することを防止する施設・設備 例：津波防護施設として、防潮堤、盛り土構造物、防潮壁等。 浸水防止設備として、水密扉、壁・床の開口部・貫通部の浸水対策設備（止水板、シール処理）等。 ・津波監視設備：敷地における津波監視機能を有する設備 例：津波監視設備として、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。 ・津波影響軽減施設・設備：津波防護施設、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施設・設備 例：津波影響軽減施設として、港湾部の防波堤等。 ※ 地震により発生する可能性のある安全機能の喪失及びそれに続く環境への放射線による影響を防止する観点から、重要な安全機能を有する施設
----------------------------------	--

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド

表-1 津波に対する設計方針に係る安全審査の範囲

大項目	中項目	審査事項	審査の範囲※1	確認内容
(1)基本事項	①敷地の地形施設の配置等 ②敷地周辺の湖上・浸水域 ③入力津波 ④水位変動、地殻変動	-	◎	評価の妥当性
		-	◎	考慮の妥当性
		-	◎	妥当性
		敷地の特性に応じた津波防護の考え方	◎	経路・対策の妥当性
		敷地への浸水経路・対策	◎	位置・仕様※4
(2)津波防護方針	①基本方針 ②外郭防護1 ③外郭防護2 ④内郭防護 ⑤海水ポンプ取水性 ⑥津波監視	津波防護施設	◎	設置の方針
		流入経路・対策	◎	経路・範囲・対策の方針
		浸水防止設備※2	○	設置の方針
		漏水経路・浸水想定範囲・対策※2	○	基本設計による範囲設定及び方針
		浸水防止設備※2	○	仕様の方針
(3)設計方針	①津波防護施設※3 ②浸水防止設備※3 ③津波監視設備※3 ④漂流物対策※3 ⑤津波影響軽減施設・設備※3	安全機能保持の評価	◎	評価の妥当性※4
		津波監視設備※2	○	設置の方針
		荷重設定	○	それぞれの方針
		荷重組合せ許容限界	○	同上
		同上	○	同上

※1 ◎安全審査で妥当性を確認
○安全審査で方針等を確認（設計の詳細は工事計画認可で確認）
※2 仕様、配置等の詳細については、基本設計段階では確定していないことから、詳細設計段階で確認
※3 施設・設備毎の具体的な設計方針、検討方針・構造・強度については、工事計画認可において確認
※4 施設・設備の構造・強度については、工事計画認可において確認

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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、河川の存在</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について、敷地及び周辺の図面等により、以下を示している。</p> <p>(1) 敷地及び敷地周辺の地形、標高、河川の存在</p> <p>女川原子力発電所の敷地は、牡鹿半島のほぼ中央東部に位置し、仙台市の東北東約 57 km の地点で、宮城県牡鹿郡女川町及び石巻市にまたがっている。敷地の地形は、三方を山に囲まれ北東側は女川湾に面しており、海岸線に直径を持つほぼ半円状の形状となっている。</p> <p>敷地周辺の地形は、北上山地南端部、石巻平野及び丘陵地の3つに大きく区分され、敷地は北上山地南端部に位置している。北上山地南端部では、標高 500～300m の山頂が、北北西から南南東へ、次第に高度を減じながら連なって牡鹿半島に至っている。石巻平野は、北上川、迫川、江合川及び鳴瀬川によって開析された沖積低地であり、丘陵地は石巻平野西側の旭山付近から南北にのびる標高 50～100m の丘陵と、その北部の笠岳山（標高：236m）を中心とする丘陵が分布している。</p> <p>敷地付近の河川としては、近傍に一級河川の北上川があり、追波湾に流入している。敷地内には、流入する河川は存在せず、溪流もない。</p> <p>敷地は、主に、0.P.+2.5m, 0.P.+13.8m及び0.P.+59m以上の高さに分かれている。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.1.2(1)】</p> <p>【重大事故等対処施設について】 常設設備、可搬型設備ともに所在が女川原子力発電所敷地</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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クラスの設定を内包する建屋</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>内であることを確認した。</p> <p>(2)敷地における施設（以下、例示）の位置、形状等</p> <p>①2号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋・区画としては、原子炉建屋、タービン建屋及び制御建屋があり、いずれもO.P.+13.8mの敷地に設置されている。</p> <p>②設計基準対象施設の津波防護対象設備の屋外設備としては、O.P.+13.8mの敷地面にピット構造の海水ポンプ室補機ポンプエリアに設置された非常用海水ポンプ、軽油タンク設置エリアの地下軽油タンク設備、復水貯蔵タンク、トレンチの非常用海水系配管等、排気筒並びに排気筒連絡ダクト、その他、非常用取水設備が各号炉の取水口から海水ポンプ室までの間に敷設されている。</p> <p>③津波防護施設として、女川湾に面したO.P.+13.8mの敷地面に防潮堤を設置する。防潮堤は高さO.P.+29mの鋼管式鉛直壁と盛土堤防で構成される構造であり、盛土堤防はセメント改良土による盛土構造とする。海と接続する取水路、放水路からの敷地面への流入を防止するため、2号炉及び3号炉海水ポンプ室スクリーンエリア、2号炉及び3号炉放水立坑周りの敷地面（O.P.+13.8m）、3号炉海水熱交換器建屋取水立坑の天端（O.P.+14.0m）に防潮壁を設置し、1号炉取水路及び放水路には流路縮小工を設置する。また、引き波時において、非常用海水ポンプによる補機冷却に必要な海水を確保するため、2号炉取水口底盤に貯留堰を設置</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>④浸水防止設備（水密扉等）※</p> <p>※ 基本設計段階で位置が特定されているもの</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>する。</p> <p>④浸水防止設備として、屋外排水路等に逆流防止設備，3号炉海水熱交換器建屋補機ポンプエリアに水密扉，3号炉海水熱交換器建屋補機ポンプエリア床開口等に浸水防止蓋，2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリアに浸水防止壁，2号炉及び3号炉海水ポンプ室補機ポンプエリアの床面に逆止弁付ファンネルを設置する。また，防潮壁の境界壁を貫通する配管等に貫通部止水処置を行う。</p> <p>⑤津波監視設備として，2号炉原子炉建屋屋上及び防潮堤北側エリアに津波監視カメラ，2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリアに取水ピット水位計を設置する。</p> <p>⑥敷地内のうち防潮堤外側の遡上域の建物・構築物等としては，0.P.+2.5mの敷地上に放水口モニター建屋，屋外電動機等点検建屋等がある。</p> <p>【別添1 II.1.2(2)】</p> <p>【重大事故等対処施設について】</p> <p>重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋としては，設計基準対象施設と同様，0.P.+13.8mの敷地面に設置された原子炉建屋及び制御建屋，このほかに0.P.+59m以上の敷地に設置される緊急時対策建屋及び緊急用電気品建屋がある。</p> <p>また，重大事故等対処施設の津波防護対象設備の屋外設備（設計基準対象施設と兼ねるものを除く。）としては，可</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>(3) 敷地周辺の人工構造物（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>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p> <p>搬型重大事故等対処設備が、それぞれ、0.P.+59m以上の敷地にある第1保管エリア、第2保管エリア及び第4保管エリア、0.P.+13.8mの敷地にある第3保管エリアに保管されている。</p> <p>【別添1 II.1.2(2)】</p> <p>(3) 敷地周辺の人工構造物の位置、形状等</p> <p>① 発電所構内の港湾施設としては、建設資材及び重量物の揚陸施設として敷地内の一角に係船護岸（3000重量トン級）を設けている。敷地周辺の港湾としては、発電所から北西約7kmの位置に女川港があり、3000重量トン級岸壁が設けられている。また、女川湾には女川港を含め漁港が点在し、発電所から北約1kmの位置に小屋取漁港がある。</p> <p>② 上記の小屋取漁港には防波堤が整備されている。</p> <p>③ 海上設置物としては、上記の小型漁船や船外機船等の係留船舶が18隻停泊している。また、発電所が面する女川湾では、カキやホタテ・ホヤなどの養殖漁業が営まれており、養殖筏等の海上設置物が認められる。</p> <p>④ 発電所周辺の集落としては小屋取地区があり、一般家屋や通信用鉄塔、タンク等の構築物がある。小屋取地区以外の海岸線には人工構造物がない。</p> <p>⑤ 発電所近傍の海上では、発電所沖合約2kmに女川～金華山、</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</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>【規制基準における要求事項等】</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>【確認内容】</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> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p> <p>女川～江ノ島の定期航路が、また、発電所沖合約12kmには仙台～苫小牧間のフェリーが運航されている。</p> <p>【別添1 II.1.2(3)】</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>【要求事項等への対応方針】</p> <p>基準津波による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。</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>【確認状況】</p> <p>(1)上記の検討方針について、遡上解析の手法、データ及び条件を以下のとおりとした。</p> <p>①基準津波による敷地周辺の遡上解析にあたっては、遡上解析上、影響を及ぼす斜面や道路等の地形とその標高及び伝播経路上の人工構造物の設置状況を考慮し、遡上域のメッシュサイズに合わせた形状にモデル化する。</p> <p>②海底地形は日本水路協会 M7000 データ (2006) を補正する</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>性を有するものか。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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> <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> <p>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。</p>	<p>とともに、敷地周辺は 2011 年東北地方太平洋沖地震後に実施した深淺測量データを用い、陸域では地震後に整備された国土地理院 5mDEM データを使用する。また、取放水路等の諸元、敷地標高については、発電所の竣工図を使用する。</p> <p>③敷地周辺に、一級河川の北上川が存在し追波湾に流入しているが、敷地周辺の河川と敷地の間には地形的な高まりが認められることから、敷地への遡上波に影響することはない。また、敷地内には、流入する河川は存在せず、溪流もない。</p> <p>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、解析条件を適切に設定し、遡上域モデルを作成する。</p> <p>⑤モデル化の対象とする構造物は、耐震性や耐津波性を有する恒設の人工構造物、及び津波の遡上経路に影響する恒設の人工構造物とする。</p> <p>【別添 1 II.1.2, 1.3(1)】</p> <p>(2)敷地周辺の遡上・浸水域の把握に当たって以下のとおりとした。</p> <p>①敷地周辺の遡上・浸水域の把握にあたっては、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を把握する。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</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>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。</p> <p>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> <p>3.2.2 地震・津波による地形等の変化に係る評価</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【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。</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 </div> <p>【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、地震による液状化、流動化又はすべり、若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</p>	<p>いて留意する。</p> <p>②発電所敷地前面又は津波浸入方向に正対した面における敷地について、その標高の分布と津波の遡上高さの分布を比較すると、敷地前面の護岸付近については津波が遡上し浸水する可能性があるが、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画が設置された敷地に津波が到達・流入する可能性はない。</p> <p>③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する。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.1.3 (1)】</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>【要求事項等への対応方針】 次に示す可能性があるかについて検討し、可能性がある場合は、敷地への遡上経路に及ぼす影響を検討する。</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・堆積による地形、河川流路の変化 <p>【確認状況】 (1)津波遡上解析に当たっては、地震による地形等の変化について、以下を考慮し、解析結果を踏まえ遡上経路に及ぼす影響を検討した。なお、敷地周辺の斜面は、地震により崩壊する可能性は小さいと考えられることから、遡上波の敷地への到達に影響を及ぼす斜面はない。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>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 S_s 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>・基準地震動 S_s による健全性が確認された構造物ではない防波堤について、それらの損傷を想定し、それらがいない状態の地形</p> <p>・護岸付近の敷地について、基準地震動 S_s による沈下を想定し、保守的に設定した沈下量を反映した地形</p> <p>津波評価の結果、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への遡上はなく、以上の地形変化については敷地の遡上経路に影響を及ぼすものではないことを確認した。</p> <p>【別添1 II.1.3(2)】</p> <p>(2) 敷地周辺に津波の遡上・流下方向に影響を与える可能性のある河川、水路等は存在しない。</p> <p>【別添1 II.1.2, 1.3(2)】</p> <p>(3) (1)にて記載。</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>【別添1 II.1.3 (2)】</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
<p>3.3 入力津波の設定</p> <p>【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、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。</p> <p>【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。</p>	<p>3.3 入力津波の設定</p> <p>【要求事項等への対応方針】 基準津波については、「女川原子力発電所における津波評価」において説明する。 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する。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励起を適切に評価し、考慮する。</p> <p>【確認状況】 (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することとし、潮位変動量等については、入力津波を設計又は評価に用いる場合に考慮する。 【別添1 II.1.4】 (2) 入力津波の設定にあたっては、津波の高さ、津波の速度、衝撃力等、各施設・設備の設計・評価において着目すべき荷重因子を選定したうえで、算出される数値の切上げ等の処理も含め、各施設・設備の構造・機能損傷モードに対応する効果を安全側に評価する。 また、浸水防止設備等の新規の施設・設備の設計においては、入力津波高さ以上の高さの津波を設計荷重とする等により、安全側の設計となるよう配慮する。 【別添1 II.1.4】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>(3) 施設が海岸線の方向において広がりやを有している場合（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、取水ピット、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>(3) 女川原子力発電所の津波防護において、海岸線の方向に広がりやを有している施設として防潮堤がある。これに対しては、基準津波の評価において複数の位置における津波高さの大小関係を比較した上で、最大値を与える波形を確認しており、当該の波形に基づき入力津波を設定している。 【別添1 II.1.4】</p> <p>(4) 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は、女川原子力発電所の港湾部においては、取水口及び放水口内外で最高水位や傾向に大きな差異はなく、取水口及び放水口近傍で局所的な海水の励起は生じていないことを確認した。 【別添1 II.1.4】</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</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>【規制基準における要求事項等】 入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位（注）を考慮して安全側の評価を実施すること。 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、朔望平均満潮位及び朔望平均干潮位という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。 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>【確認内容】 (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、朔望平均潮位を評価していることを確認する。 (2) 上昇側の水位変動に対して朔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朔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>3.4 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>【要求事項等への対応方針】 ・入力津波を設計又は評価に用いるにあたり、入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位を考慮して安全側の評価を実施する。 ・潮汐以外の要因による潮位変動として、高潮についても適切に評価を行い考慮する。また、地震により陸域の隆起又は沈降が想定される場合は、地殻変動による敷地の隆起又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。</p> <p>【確認状況】 (1) 潮位は敷地南方約11kmに位置する気象庁鮎川検潮所（以下、「鮎川検潮所」と記載。）の潮位観測記録に基づき設定する。なお、鮎川検潮所は電波式検潮儀を採用している。 【別添1 II.1.5(1)】 (2) 耐津波設計においては施設への影響を確認するため、上昇側の水位変動に対しては朔望平均満潮位0.P.+1.43m及び潮位のばらつき0.16mを考慮して上昇側水位を設定し、また、下降側の水位変動に対しては朔望平均干潮位0.P.-0.14m及び潮位のばらつき0.10mを考慮して下降側水位を設定する。 【別添1 II.1.5(1～4)】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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向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</p>	<p>(3) 潮汐以外の要因による潮位変動について、以下のとおり評価し考慮する。</p> <p>① 観測地点「鮎川検潮所」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 観測地点「鮎川検潮所」における至近約40年の潮位記録を整理し、高潮の発生履歴を考慮して、高潮の可能性とその程度（ハザード）について検討する。</p> <p>③ 基準津波による水位の年超過確率は10^{-4}～10^{-5}程度であり、独立事象としての津波と高潮が重畳する可能性は低いと考えられるものの、高潮ハザードについては、プラントの運転期間を超える再現期間100年に対する期待値（O.P. + 1.95m）と入力津波で考慮する期望平均満潮位（O.P. + 1.43m）及び潮位のばらつき（0.16m）との差である0.36mを外郭防護の裕度評価において参照する。</p> <p style="text-align: center;">【別添1 II.1.5(3～4)】</p> <p>(4) 地震により陸域の隆起又は沈降が想定されるため、以下のとおり地殻変動量を考慮して安全側の評価を実施する。</p> <p>① 基準津波の波源である東北地方太平洋沖及び海域の活断層に想定される地震について、広域的な地殻変動を考慮す</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>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、沈降しないものと仮定して、対象物の高さとして下降側評価水位を直接比較する。</p>	<p>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は発生しないため、局所的な地殻変動量による影響はない。</p> <p>③入力津波の波源モデルから算定される地殻変動量は、発電所敷地において、0.72m から0.77m の沈降量が想定されるため、上昇側の水位変動に対して安全評価を実施する際には、0.72m から0.77m の沈降を考慮する。なお、隆起については発生しない結果となっている。</p> <p>④地殻変動の隆起又は沈降について、以下のとおり考慮する。</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設計、評価を行う際には、隆起量を考慮して下降側水位を設定する。また、上昇側の水位変動に対して設計、評価を行う際は、隆起しないものと仮定する。</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は設計、評価を行う際には、沈降量を考慮して上昇側水位を設定する。また、下降側の水位変動に対して設計、評価を行う際は、沈降しないものと仮定する。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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 広域的な余香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>	<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、津波に対する安全性評価への影響はない</p> <p>⑥ 国土地理院発表の最新の地殻変動を参照すると、2011年東北地方太平洋沖地震後の余効変動（隆起）は、東日本の広い範囲で継続しているもの、津波に対する安全性評価への影響は小さいと考えられることから、基本的に考慮しないもの、下降側の水位変動の検討の際には、至近の測量記録から判明している敷地の隆起量が津波評価に与える影響を確認するとともに、今後の余効変動の継続を想定して広域的な地殻変動の解消による隆起量が津波評価に与える影響も確認する。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.1.5(5)】</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</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> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【規制基準における要求事項等】</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> </div> <p>【確認内容】</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（前述2. のとおり）を確認する。</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>【要求事項等への対応方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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）に応じた津波防護の基本方針を、敷地及び敷地周辺全体図、施設配置図等により明示する。 ・敷地の特性に応じた津波防護（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備等）の概要（外郭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）について整理し明示する。 <p>【確認状況】</p> <p>(1) 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針は、以下の①～⑤のとおりとする。</p> <p>① 設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。下記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。</p> <p>② 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うえ、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できる設計とする。</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
	<p>③上記2方針のほか、設計基準対象施設の津波防護対象設備については、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離可能な設計とする。</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への影響を防止できる設計とする。</p> <p>⑤敷地への津波の繰り返しの際を察知し、その影響を俯瞰的に把握できる津波監視設備を設置する。</p> <p>【別添1 II.2.1(1)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・敷地の特性に応じた津波防護の基本方針は、以下の①～⑤のとおりとする。 <p>①重大事故等対処施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。下記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。</p> <p>②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うえ、漏水による浸水範囲を限定して、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。</p> <p>③上記2方針のほか、重大事故等対処施設の津波防護対象設</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
<p>(2)敷地の特性に応じた津波防護の概要（外郭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>備については、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離可能な設計とする。</p> <p>④水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。</p> <p>⑤敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し、その影響を俯瞰的に把握できる津波監視設備を設置する。 【別添1 II.3.1(1)】</p> <p>(2)敷地の特性に応じた津波防護の概要（外郭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）を示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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び区画として、原子炉建屋、タービン建屋、制御建屋、屋外には、海水ポンプ室補機ポンプエリア、軽油タンク設置エリア、復水貯蔵タンク、トレンチ、排気筒、排気筒連絡ダクト及び非常用取水設備がある。 <p>取水路、放水路等の経路からの流入に対する外郭防護（外郭防護1）として、2号炉及び3号炉海水ポンプ室クリューエリア、2号炉及び3号炉放水立坑、3号炉海水熱交換器建屋取水立坑に防潮壁を設置し、1号炉取水路及び放水路に流路縮小工を設置する。</p> <p>また、2号炉補機放水路及び屋外排水路に逆流防止設備、3号炉海水熱交換器建屋補機ポンプエリアに水密扉、3号炉海水熱交換器建屋補機ポンプエリア床開口等に浸水</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
	<p>防止蓋, 2号炉及び3号炉海水熱交換器建屋補機ポンプエリアの床面に逆止弁付ファンネルを設置する。 設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画として, 原子炉建屋, タービン建屋, 制御建屋, 海水ポンプ室補機ポンプエリア, 軽油タンク設置エリア, 復水貯蔵タンク, トレンチ, 排気筒並びに排気筒連絡ダクトを敷設する区画を浸水防護重点化範囲として設定する。その上で, 地震による損傷等の際に生じる溢水及び津波の影響による浸水に対し, 内郭防護として2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリアの浸水防護重点化範囲の境界に浸水防止壁を設置する。</p> <p>基準津波による水位の低下に対して, 2号炉の取水口は, 敷高が取水路及び海水ポンプ室底部より上部に位置しており, 取水口底盤には貯留堰を設置していることから, 貯留堰高さを下回る引き波が発生した場合でも, 取水ピット内に冷却水が貯留される構造となっている。</p> <p>地震発生後, 津波が発生した場合に, その影響を俯瞰的に把握するため, 津波監視設備として, 2号炉原子炉建屋屋上及び防潮堤北側エリアに津波監視カメラを, また, 2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリアに取水ピット水位計を設置する。</p> <p style="text-align: right;">【別添 1 II.2.1(2)】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画は、その設置場所・高さにより大きく次の2つに分類できる。さらに分類Ⅰの建屋及び区画については、設計基準対象施設の津波防護対象施設の浸水防護重点化範囲との関係より次の2つに分類できる。 <ul style="list-style-type: none"> 分類Ⅰ：女川原子力発電所の敷地高さ（O.P. +13.8m）に設置される建屋・区画 分類Ⅰ-A：設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内 分類Ⅰ-B：設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲外（O.P. +13.8mの敷地面上の区画） 分類Ⅱ：女川原子力発電所の敷地高さ（O.P. +13.8m）よりも高所に設置される建屋・区画 <p>・分類Ⅰの建屋及び区画に内包又は敷設される設備の津波防護対策は、設計基準対象施設の津波防護対象設備と同様の方法により実施する。なお分類Ⅰ-Bの建屋及び区画に内包又は敷設される設備は、敷地レベルO.P. +13.8mにあり、漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響はないと考えられるため、これらに対する外郭防護（外郭防護2）の設置は要しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 分類Ⅱの建屋及び区画に設置される可搬型設備の保管場所

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【規制基準における要求事項等】</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> </div> <p>【確認内容】</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 踏まえ、以下を確認する。</p>	<p>は、高所のため津波が到達せず、かつ周囲に溢水源が存在しないことから、津波防護対策は要しない。</p> <p>ただ、海水の取水を目的とした可搬型の重大事故等対処設備としては大容量送水ポンプがあり、これは設計基準対象施設の原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプと同じ非常用取水設備から取水するが、これらの仕様（取水可能水位、取水容量、耐砂性）は、設計基準対象施設の原子炉補機冷却海水ポンプの仕様に包含される。このため、津波に伴う水位低下及び砂混入に対する重大事故等に対処するために必要な機能への影響の防止も、上記の設計基準対象施設の津波防護対象設備と同様の方法により実施する。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.3.1(2)】</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>【要求事項等への対応方針】</p> <p>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していることを確認する。</p> <p>また、基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には、津波防護施設、浸水防止設備の設置により遡上波が到達しないようにする。</p> <p>【確認状況】</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>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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、活用に際して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（防潮堤、防潮壁等）及び箇所</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、以下を確認した。</p> <p>①設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する原子炉建屋、タービン建屋及び制御建屋は0.P.+13.8mの敷地に設置している。また、屋外には、0.P.+13.8mの敷地面に排気筒を設置し、ピット構造にて、軽油タンク設置エリア（軽油タンク、燃料移送ポンプ）、海水ポンプ室補機ポンプエリア及び復水貯蔵タンクを設置している。なお、原子炉建屋と接続するトレンチや排気筒連絡ダクトは地下に設置している。</p> <p>海水ポンプ室補機ポンプエリアには、原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプを0.P.+2.0mに設置している。</p> <p>これに対して、基準津波による遡上波が直接敷地に到達、流入することを防止できるように、敷地高さ0.P.+13.8mに、高さ約15m(0.P.+29m)の防潮堤を設置する。</p> <p>一方、防潮堤位置での入力津波高さは0.P.+24.4mであり、防潮堤の高さには十分な裕度があることから、基準津波による遡上波が津波防護対象設備に到達、流入することはない。</p> <p>②遡上波の到達・流入の防止は防潮堤により達成しており、既存の地山斜面、盛土斜面等は活用していない。</p> <p>【別添1 II.2.2(1)】</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</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>(2)敷津波防護施設の位置・仕様を以下に示す。</p> <p>[防潮堤]</p> <p>基準津波による遡上波の地上部からの流入防止を目的として、敷地前面に設置するもので、鋼管式鉛直壁と盛土堤防で構成される構造物である。</p> <p>(3)津波防護施設における浸水防止設備は設置しない。</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基準津波の遡上解析結果における、発電所敷地及び敷地周辺の遡上の状況、浸水深の分布等を踏まえ、以下を確認した。 <p>①重大事故等対処施設の津波防護対象設備のうち、</p> <p>「0.P.+13.8mの敷地に設置される建屋・区画」（分類Ⅰの建屋・区画）に敷設等する設備に対する確認は、設計基準対象施設の津波防護対象設備に対する確認と同様の内容となる。また、「0.P.+13.8mの敷地よりも高所に設置される建屋・区画」（分類Ⅱの建屋・区画）に敷設等する設備は、分類Ⅱの建屋・区画が分類Ⅰの建屋・区画</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</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> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【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。</p> </div> <p>【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パイパス経路（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）へのパイパス経路（排水管、</p>	<p>よりも高所に設置されるものであるため、これに対する確認は、分類Ⅰの建屋・区画に敷設等する設備に対する確認に含まれる。</p> <p>②重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地は、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を設置する敷地と同</p> <p>一、あるいはこれよりも高所であることから、敷地への遡上波の到達・流入の防止の方法は設計基準対象施設の津波防護対象設備に対する方法に包含され、既存の地山、斜面等は活用していない。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 Ⅱ.3.2(1)】</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>【要求事項等への対応方針】 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。 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。</p> <p>【確認状況】 (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 海域に接続する水路から敷地への津波の流入する可能性のある経路を下表のとおり特定した。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 Ⅱ.2.2(2)】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所 2 号炉 耐津波設計方針との適合状況																						
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	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="363 1115 411 1272">対象</th> <th data-bbox="363 1272 411 1854">流入経路</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="411 1115 475 1272" rowspan="2">2号炉</td> <td data-bbox="411 1272 475 1361">循環水系 取水路, 海水ポンプ室, 循環水配管</td> </tr> <tr> <td data-bbox="411 1361 475 1451">補機冷却 海水系 取水路, 海水ポンプ室, 補機冷却系トレンチ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1115 539 1272" rowspan="2">1号炉</td> <td data-bbox="475 1272 539 1361">循環水系 取水路, 海水ポンプ室, 循環水配管</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1361 539 1451">補機冷却 海水系 取水路, 海水ポンプ室, 補機冷却系トレンチ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 1115 603 1272" rowspan="2">3号炉</td> <td data-bbox="539 1272 603 1361">循環水系 取水路, 海水ポンプ室, 循環水配管</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 1361 603 1451">補機冷却 海水系 取水路, 海水ポンプ室, 海水熱交換器建屋取水立坑, 補機冷却海水系取水路</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1115 667 1272" rowspan="2">2号炉</td> <td data-bbox="603 1272 667 1361">循環水系 放水路, 放水立坑, 循環水配管</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1361 667 1451">補機冷却 海水系 放水路, 放水立坑, 補機放水路</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 1115 730 1272" rowspan="2">1号炉</td> <td data-bbox="667 1272 730 1361">循環水系 放水路, 放水立坑, 循環水配管</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 1361 730 1451">補機冷却 海水系 放水路, 放水立坑, 補機放水路</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 1115 794 1272" rowspan="2">3号炉</td> <td data-bbox="730 1272 794 1361">循環水系 放水路, 放水立坑, 循環水配管</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 1361 794 1451">補機冷却 海水系 放水路, 放水立坑, 補機冷却海水系放水ピット, 補機放水路</td> </tr> <tr> <td data-bbox="794 1115 1401 1272">屋外排水路</td> <td data-bbox="794 1272 1401 1451">北側排水路, 南側排水路</td> </tr> </tbody> </table>	対象	流入経路	2号炉	循環水系 取水路, 海水ポンプ室, 循環水配管	補機冷却 海水系 取水路, 海水ポンプ室, 補機冷却系トレンチ	1号炉	循環水系 取水路, 海水ポンプ室, 循環水配管	補機冷却 海水系 取水路, 海水ポンプ室, 補機冷却系トレンチ	3号炉	循環水系 取水路, 海水ポンプ室, 循環水配管	補機冷却 海水系 取水路, 海水ポンプ室, 海水熱交換器建屋取水立坑, 補機冷却海水系取水路	2号炉	循環水系 放水路, 放水立坑, 循環水配管	補機冷却 海水系 放水路, 放水立坑, 補機放水路	1号炉	循環水系 放水路, 放水立坑, 循環水配管	補機冷却 海水系 放水路, 放水立坑, 補機放水路	3号炉	循環水系 放水路, 放水立坑, 循環水配管	補機冷却 海水系 放水路, 放水立坑, 補機冷却海水系放水ピット, 補機放水路	屋外排水路	北側排水路, 南側排水路
	対象	流入経路																					
	2号炉	循環水系 取水路, 海水ポンプ室, 循環水配管																					
		補機冷却 海水系 取水路, 海水ポンプ室, 補機冷却系トレンチ																					
	1号炉	循環水系 取水路, 海水ポンプ室, 循環水配管																					
		補機冷却 海水系 取水路, 海水ポンプ室, 補機冷却系トレンチ																					
	3号炉	循環水系 取水路, 海水ポンプ室, 循環水配管																					
		補機冷却 海水系 取水路, 海水ポンプ室, 海水熱交換器建屋取水立坑, 補機冷却海水系取水路																					
	2号炉	循環水系 放水路, 放水立坑, 循環水配管																					
		補機冷却 海水系 放水路, 放水立坑, 補機放水路																					
	1号炉	循環水系 放水路, 放水立坑, 循環水配管																					
		補機冷却 海水系 放水路, 放水立坑, 補機放水路																					
	3号炉	循環水系 放水路, 放水立坑, 循環水配管																					
補機冷却 海水系 放水路, 放水立坑, 補機冷却海水系放水ピット, 補機放水路																							
屋外排水路	北側排水路, 南側排水路																						

【別添 1 II.2.2(2)】

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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>(2) 特定した流入経路における津波防護施設の位置・仕様を以下に示す。</p> <p>〔防潮壁〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2号炉及び3号炉海水ポンプ室スクリーンエリア、放水立坑、3号炉海水熱交換器建屋取水立坑等の開口部に、津波の流入防止を目的として設置する構造物である。 ・ 防潮壁は、鋼管杭とフーチングによる基礎構造上又は取水立坑の天端に設置する。 ・ 上部構造は、支柱及び支柱間に設置される遮水板で構成され、遮水板は設置箇所に応じてコンクリート製と鋼製を用いる。 <p>〔取放水路流路縮小工〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1号炉取水路及び放水路に津波流入防止を目的として設置するもので、コンクリート構造物である。 <p>(3) 特定した流入経路における浸水防止設備の設置方針を以下に示す。</p> <p>〔逆流防止設備〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 屋外排水路等の防潮堤や防潮壁の横断部に津波の流入防止を目的として設置するもので、鋼製の構造物である。 <p>〔水密扉〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 3号炉海水熱交換器建屋補機ポンプエリアから熱交換建

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p> <p>d) 躯体開口部（扉、排水口等）</p>	<p>女川原子力発電所 2 号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
<p>屋取水立坑へのアクセス用入口に設置する扉である。</p> <p>[浸水防止蓋]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 3 号炉海水ポンプ室スクリーンエリアから補機冷却系トレンチへのアクセス用入口, 3 号炉海水熱交換器建屋補機ポンプエリアの床開口部及び 2, 3 号炉海水ポンプ室防潮壁区画内の揚水井戸並びに 3 号炉補機冷却海水系放水ピットに, 取放水路を流入経路とした津波による浸水を防止する目的で設置する。 ・ 鋼製の蓋と床面の間にはゴム板を挿入し, 蓋と床面をボルトで締め付け固定することで漏水を防止する構造である。 <p>[逆止弁付ファンネル]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2 号炉海水ポンプ室補機ポンプエリア床面及び 3 号炉海水熱交換器建屋補機ポンプエリア床面に津波の流入防止を目的として設置するものである。 ・ 設置床面下部からの流入時に弁体が押し上げられ, 弁座に密着することで漏水を防止する構造である。 <p>[貫通部止水処置]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 海水ポンプ室スクリーンエリアに津波が流入した場合に海水ポンプ室補機ポンプエリア及び海水ポンプ室循環水ポンプエリアへの浸水防止を目的として, 境界壁の貫通部に貫通部止水処置を実施する。 <p style="text-align: right;">【別添 1 II.2.2(2)】</p>	
<p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p>	

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p> <ul style="list-style-type: none"> 重大事故等対処施設の津波防護対象設備のうち，「0.P.+13.8mの敷地に設置される建屋・区画，かつ設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内」（分類Ⅰ－Aの建屋・区画）に敷設等する設備は，これらを敷設等する建屋・区画が設計基準対処施設の津波防護対象設備と同一である。また，「0.P.+13.8mの敷地に設置される建屋・区画，かつ設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲外」（分類Ⅰ－Bの建屋・区画）に敷設等する設備，及び「0.P.+13.8mの敷地よりも高所に設置される建屋・区画」（分類Ⅱの建屋・区画）に敷設等する設備は，これらを敷設等する建屋・区画が，いずれも上記と同一の敷地面上あるいはこれよりも高所に設置されている。 <p>これより，重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地及び同建屋・区画に対する津波の取水路，放水路等の経路からの流入防止は，設計基準対象施設の津波防護対象設備と同様の方法により達成可能であり，同方法により実施する。</p> <p style="text-align: right;">【別添Ⅰ Ⅱ.3.2(2)】</p>
------------------------------	--

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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>【規制基準における要求事項等】 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。 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。 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。 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>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>【要求事項等への対応方針】 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。 漏水が継続する場合は、浸水想定範囲を明確にし、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。 また、浸水想定範囲がある場合は、浸水の可能性のある経路、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。</p> <p>【確認状況】 (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結果、2号炉海水ポンプ室については、入力津波が取水口から流入する可能性があるため、漏水が継続することによる浸水の範囲（以下「浸水想定範囲」という。）として想定する。 同様に3号炉海水熱交換器建屋海水ポンプ室補機ポンプエリアについても、入力津波が取水口から流入し地表面へ漏れ出し、2号炉の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画へ浸水する可能性があるため、漏水が継続することによる浸水想定範囲とする。</p> <p>浸水想定範囲への浸水の可能性のある経路として、2号炉海水ポンプ室及び3号炉海水熱交換器建屋海水ポンプ</p>
<p>【確認内容】 (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>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p> <p>室補機ポンプエリアにおいて、貫通部が存在することから、浸水防止設備として水密扉、浸水防止蓋及び逆止弁付フアンネルを設置することにより各浸水想定範囲からの浸水を防止するとともに、隣接区画への浸水影響を防止する。</p> <p style="text-align: center;">【別添1 II.2.3(1)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <p>(1) 重大事故等対処施設の津波防護対象設備のうち、「0.P.+13.8mの敷地に設置される建屋・区画、かつ設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内」(分類Ⅰ-Aの建屋・区画)に敷設等する設備は、これらを敷設等する建屋・区画が設計基準対処施設の津波防護対象設備と同一である。また、「0.P.+13.8mの敷地に設置される建屋・区画、かつ設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲外」(分類Ⅰ-Bの建屋・区画)に敷設等する設備、及び「0.P.+13.8mの敷地よりも高所に設置される建屋・区画」(分類Ⅱの建屋・区画)に敷設等する設備は、これらを敷設等する建屋・区画が、いずれも上記と同一の敷地面上あるいはこれよりも高所に設置されている。これらを内包する建屋・区画への漏水による浸水の可能性は、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋・区画と同様であり、漏水による浸水の可能性はな</p> <p style="text-align: right;">【別添1 II.3.3(1)】</p>
--	---

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>4.3.2 安全機能への影響確認</p> <p>【規制基準における要求事項等】 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。 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>【確認内容】 (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を確認する。</p>	<p>4.3.2 安全機能への影響確認</p> <p>【要求事項等への対応方針】 浸水想定範囲が存在する場合，そ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。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。</p> <p>【確認状況】 (1) 浸水想定範囲である2号炉海水ポンプ室には，重要な安全機能を有する屋外設備である原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプが設置されているため防水区画化する。 防水区画化した海水ポンプエリア内の逆止弁付ファンネルについては，漏水による浸水経路となることから，浸水量を評価し，安全機能への影響がないことを確認する。</p> <p>【別添1 II.2.3(2)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋・区画と同様であり，漏水による有意な浸水の可能性はない。このため，重大事故等に対処するために必要な機能への影響はない。 <p>【別添1 II.3.3(2)】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>4.3.3 排水設備設置の検討</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【規制基準における要求事項等】 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> </div> <p>【確認内容】 (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>4.3.3 排水設備設置の検討</p> <p>【要求事項等への対応方針】 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。</p> <p>【検討結果】 (1) 浸水想定範囲である海水ポンプ室への漏水は、津波継続時間においてわずかな量であり、重要な安全機能を有する設備である原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプの機能喪失高さに至らず、また、漏水した海水は補機ポンプエリア床側溝に設置されている逆止弁付ファンネルから、津波水位の低下に伴い排水されるため、排水設備は不要である。 なお、設備の設置等により、浸水量評価への影響があり、長期間冠水することが想定される場合には、排水設備を設置する。</p> <p>【別添1 II.2.3(3)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋・区画と同様であり、排水設備は不要である。 <p>【別添1 II.3.3(3)】</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</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>【規制基準における要求事項等】</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>【確認内容】</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>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>【要求事項等への対応方針検討方針】</p> <p>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。</p> <p>【検討結果】</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。）を内包する建屋及び区画としては、原子炉建屋、タービン建屋、制御建屋、海水ポンプ室補機ポンプエリア、軽油タンク設置エリア、復水貯蔵タンク、トレンチ、排気筒及び排気筒連絡ダクトがある。以上の建屋及び区画を浸水防護重点化範囲として設定した。</p> <p>(2) 現段階において位置が確定していない設備等に対しては、工事計画認可の段階で浸水防護重点化範囲を再設定する方針であることを明記した。</p> <p>【別添1 II.2.4(1)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <p>(1) 重大事故等対処施設の津波防護対象設備のうち「O.P.+13.8mの敷地に設置される建屋・区画」に内包される設備は、「設計</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p> <p>基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲内」(分類Ⅰ-Aの建屋・区画)に内包される設備と、「設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲外」(分類Ⅰ-Bの建屋・区画)に内包される設備に分類できる。このうち、分類Ⅰ-Aの建屋・区画に内包される設備に対する浸水防護重点化範囲は、設計基準対象施設の津波防護設備の浸水防護重点化範囲と同一の範囲とする。</p> <p>一方、分類Ⅰ-Bの建屋・区画に内包される設備として「第3保管エリア」を浸水防護重点化範囲として設定する。</p> <p>また、「0.P.+13.8mの敷地よりも高所に設置される建屋・区画」(分類Ⅱの建屋・区画)に内包される設備に対する浸水防護重点化範囲としては、これらを内包する次の建屋・区画を浸水防護重点化範囲として設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急用電気品建屋 ・ 第1保管エリア ・ 第2保管エリア及び淡水貯水槽を敷設する区画 ・ 第4保管エリア ・ 緊急時対策建屋 ・ ガスタービン発電設備タンクピット <p>(2)現段階において位置が確定していない設備等に対しては、工事計画認可の段階で浸水防護重点化範囲を再設定する方針であることを明記した。</p> <p style="text-align: right;">【別添1 Ⅱ3.4(1)】</p>
------------------------------	--

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</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>【規制基準における要求事項等】 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。 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>【確認内容】 (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>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>【検討方針】 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。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実施する。</p> <p>【確認状況】 (1) 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確認を行い、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路、浸水口を特定し、浸水対策を実施する。 具体的には、屋外タンク等による屋外における溢水が、2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリアに浸水することを防止するため、浸水防護重点化範囲の境界に浸水防止壁を設置する。</p> <p>【別添1 II 2.4(2)】 (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とおり安全側の想定を実施する。</p>

女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況	基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド
<p>①屋内の溢水</p> <p>a. タービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水 地震に起因するタービン建屋内の循環水系配管伸縮継手の破損及び低耐震クラス機器の損傷により保有水が溢水するとともに、津波が循環水系配管に流れ込み、循環水系配管の損傷箇所を介してタービン建屋内に流入することを想定する。 同エリアにおける浸水については、循環水系配管の伸縮継手の全円周状破損を想定し、漏えいを検知し循環水ポンプが停止するまでの間に生じる溢水量が、同エリアに滞留するものとして浸水水位を算出する。漏えいを検知後、循環水ポンプの停止、復水器出入口弁の全閉によって発電所への津波到達前に循環水管の損傷箇所を隔離するため津波の浸水はなく、浸水防護重点化範囲への影響はない。</p> <p>b. 補機冷却系トレンチ及びタービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室内のタービン補機冷却海水系配管を設置するエリアにおける溢水 地震に起因するタービン建屋及びトレンチ内のタービン補機冷却海水系配管の破損により、津波がタービン補機冷却海水系配管の損傷箇所を介してタービン建屋及びトレンチ内に流入し浸水防護重点化範囲に浸水することを想定するが、同エリアにおける浸水については、タービン補機冷却海水系配管の全円周状破損を想定し、漏えいを検知後、タービン補機冷却海水ポンプの停止、ポンプ吐出弁の全閉によって発電所への津波到達前にタービン補機冷却海水ポンプの隔離を実施するため津波の浸</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>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>②地震・津波による敷地内への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>水はなく、浸水防護重点化範囲への影響はない。</p> <p>②屋外の溢水</p> <p>a. 海水ポンプ室循環水ポンプエリアにおける溢水 地震に起因する海水ポンプ室循環水ポンプエリアの循環水系配管伸縮継手の破損により、津波が循環水系配管に流れ込み、循環水系配管伸縮継手の損傷箇所を介して、海水ポンプ室循環水ポンプエリア内に流入し隣接する浸水防護重点化範囲へ浸水することを想定するが、基準地震動Ssによる地震力に対して機器及び配管の構造評価を実施し、バウンダリ機能を維持するため津波の浸水はなく、浸水防護重点化範囲への影響はない。</p> <p>b. 海水ポンプ室補機ポンプエリアにおける溢水 地震に起因する海水ポンプ室補機ポンプエリアに設置するタービン補機冷却海水系の低耐震クラス機器及び配管の破損により、津波が補機ポンプエリアのタービン補機冷却海水ポンプ室に流入し、浸水防護重点化範囲へ浸水することを想定するが、基準地震動Ssによる地震力に対して機器及び配管の構造評価を実施し、バウンダリ機能を維持するため津波の浸水はなく、浸水防護重点化範囲への影響はない。</p> <p>c. 屋外タンク等による屋外における溢水 別途実施する「溢水防護に関する基本方針」の影響評価において、地震時の屋外タンクの溢水により建屋周囲が浸水することを想定しているが、溢水による防護対象設備の設置されている原子炉建屋、制御建屋、海水ポンプ室及び復水貯蔵タンクエリアに影響を及ぼさないことを確認している。さらに、津波襲</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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>来時は2号炉補機放水路に設置される逆流防止設備が閉動作し、補機放水路と補機放水立坑が隔離され、補機冷却海水系から放出する海水が放水できなくなり補機放水路から敷地へ溢水することを想定するが、周辺の津波防護対象設備の設置されている原子炉建屋、制御建屋、タービン建屋、海水ポンプ室補機ポンプエリア及び復水貯蔵タンクエリアへの浸水はなく、浸水防護重点化範囲への影響はない。</p> <p>③津波の発電所到達前に機器・配管損傷箇所の隔離により津波の浸水を防止することから津波浸水量は考慮しない。</p> <p>④上記①における循環水の浸水量については、内部溢水等の事象想定も考慮して算定する。</p> <p>⑤地下水の流入については、「溢水防護に関する基本方針」の影響評価において、地震時に揚水ポンプが停止した場合においても、地下外壁にはアスファルト防水の施工、防水層の上に保護板を設置し、防水層が切れない配慮がなされていること、また、安全上重要な機器が設置されている原子炉建屋、制御建屋の地下外壁については、地震時に想定される残留ひび割れの評価結果から、「原子炉施設における建築物の維持管理指針・同解説（日本建築学会）」に示される、コンクリート構造物の使用性（水密）の観点から設定されたひび割れ幅の評価基準値【0.2mm未満】を満足することを確認していることから、地下水による浸水防護重点化範囲への影響はない。なお、地下水位低下設備については、基準地震動S_sによる地震力に対して耐震性を確保</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</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>する設計とする。</p> <p>⑥津波及び溢水により浸水を想定する建屋地下部において、施工上生じうる建屋間等の隙間部には、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> <p style="text-align: center;">【別添 1 II. 2. 4 (2)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <p>(1)「地震による溢水の影響」について、地震による溢水事象を具体化すると次の各事象が挙げられる。</p> <p>①屋内の溢水</p> <p>a. タービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水 地震に起因するタービン建屋内の循環水管伸縮継手の破損により、津波が循環水管に流れ込み、循環水管の損傷箇所を介してタービン建屋内に流入する。</p> <p>b. 補機冷却系トレンチ及びタービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室内のタービン補機冷却海水系配管を設置するエリアにおける溢水 地震に起因するタービン建屋及びトレンチ内のタービン補機冷却海水系配管の破損により、津波がタービン補機冷却海水系配管の損傷箇所を介してタービン建屋及びトレンチ内に流入する。</p> <p>②屋外の溢水</p> <p>a. 海水ポンプ室循環水ポンプエリアにおける溢水</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>地震に起因する海水ポンプ室循環水ポンプエリアの循環水管伸縮継手の破損により、津波が循環水管に流れ込み、循環水管伸縮継手の損傷箇所を介して、海水ポンプ室循環水ポンプエリア内に流入する。</p> <p>b. 海水ポンプ室補機ポンプエリアにおける溢水 地震に起因する海水ポンプ室補機ポンプエリアに設置するタービン補機冷却海水系の低耐震クラス機器及び配管の破損により、津波が補機ポンプエリアのタービン補機冷却海水ポンプ室に流入する。</p> <p>c. 屋外タンク等による屋外における溢水 地震に起因する敷地内の低耐震クラスである屋外タンクが損傷し、保有水が敷地内に流出する。 また、プラント通常運転時、補機冷却海水系ポンプで送水され補機冷却水系熱交換器で熱交換した海水は補機放水路に放出され、補機放水立坑に流れ込むが、津波襲来時は2号炉補機放水路に設置される逆流防止設備が閉動作し、補機放水路と補機放水立坑が隔離され、放水できなくなった海水が補機放水路から敷地に溢水する。</p> <p>d. 建屋外周地下部における地下水位の上昇 地震に起因する地下水を排出するための排水設備（揚水ポンプ）が停止し、地下水位が上昇する。</p> <p>以上の各事象について浸水防護重点化範囲への影響を評価した。結果を重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>する建屋・区画の分類ごとに以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 分類Ⅰ－Aに内包される設備 <ul style="list-style-type: none"> 分類Ⅰ－Aの建屋・区画に内包される設備に対する安全側に想定した浸水範囲，浸水量は，「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」で示した設計基準対象施設の津波防護対象設備に対するものと共通である。よって，浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策も共通とする。 ・ 分類Ⅰ－Bに内包される設備 <ul style="list-style-type: none"> 分類Ⅰ－Bの建屋・区画に内包される設備である第3保管エリアに対する安全側に想定した浸水範囲，浸水量は，「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」のうち，屋外の溢水（②－c）で示した設計基準対象施設の津波防護対象設備に対するものと共通であり，敷地全体（O.P.+13.8m）に浸水した場合であっても，可搬型設備の走行可能水位以下であるため，浸水対策を要しない。 ・ 分類Ⅱに内包される設備 <ul style="list-style-type: none"> 分類Ⅱの建屋・区画に内包される設備については，浸水防護重点化範囲がいずれもO.P.+59m以上の高所であるため津波は到達しない。 <p style="text-align: right;">【別添Ⅰ Ⅱ.3.4(2)】</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【規制基準における要求事項等】 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。 ・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> </div> <p>【確認内容】 (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。 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>	<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>【要求事項への対応方針】 基準津波による水位の低下に対して、非常用海水冷却系の海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計であることを確認する。 また、基準津波による水位の低下に対して、非常用海水冷却系による冷却に必要な海水が確保できる設計であることを確認する。</p> <p>【確認状況】 (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。</p> <p>① 海水ポンプ位置の評価水位については開水路及び管路において非定常管路流の連続式及び運動方程式を用いて管路解析を実施した。</p> <p>② 取水口から海水ポンプ室に至る系をモデル化し、管路の形状、材質及び表面の状況に応じた摩擦損失を考慮するとともに、貝付着やスクリーニング損失及び防波堤の有無を考慮するとともに、潮位のばらつきも考慮した。</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
<p>(2)前掲 (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> <p>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。</p> <p>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となる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。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>【別添1 II.2.5(1)】</p> <p>(2)前掲 (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、補機取水槽の仕様等) について、以下を確認した。</p> <p>① 女川2号炉の取水口には、貯留堰を設置しており、取水路及び海水ポンプ室底部より上部に位置し、貯留堰を下回る引き波が発生した場合でも、取水槽内に冷却水が貯留される構造となっている。基準津波による2号炉取水口前面における水位時刻歴波形から、貯留堰高さ 0. P. -6. 3m を下回る時間は、最大で 183 秒である。</p> <p>② 貯留堰高さを下回る引き波が発生した場合、常用海水ポンプのうち、タービン補機冷却海水ポンプについては、取水可能水位を下回っているため、貯留水量に影響はない。同じく常用海水ポンプである循環海水ポンプについては、気象庁から発信される大津波警報や、海水ポンプ室水位低下警報をもとに運転員が手動で停止する手順となっており、手動停止前に所定の設定値まで海水ポンプ室水位が低下した場合、自動でポンプが停止するインターロックとなっている。</p> <p>したがって、貯留堰高さを下回る引き波が発生した場合は、手動停止操作又はトリップインターロック動作により貯留堰高さ (0. P. -6. 3m) 到達前にポンプは停止しているが、遊転時間分 (トリップからポンプ停止までの時間)、循環水ポンプ2台が定格流量で取水するものと仮定した上で、非常用海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所 2 号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>心スプレイ補機冷却海水ポンプが継続して取水可能かを評価した。</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプの取水量は、7,850m³/h である。一方、取水槽内に貯留される冷却水のうち、原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプの運転に使用可能な水量は 3,438m³ であるため、取水口敷高を下回る引き波が発生した場合でも、約 26 分の間、同ポンプの運転継続が可能である。</p> <p>以上から、基準津波時に取水口敷高を下回る時間、約 4 分（183 秒）に対して、原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプの運転継続時間が十分に長いことから、基準津波による水位低下によっても機能保持できることを確認した。</p> <p style="text-align: center;">【別添 1 II.2.5(1)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海水の取水を目的とした重大事故等対処設備としては、常設重大事故等対処設備として原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ、可搬型重大事故等対処設備として大容量送水ポンプ（タイプ I）及び大容量送水ポンプ（タイプ II）があり、その各々について、基準津波による水位の低下に対して機能維持できる設計であること、及び重大事故等対処設備による冷却に必要な海水が確保できる設計であることを以下のとおり確認している。 <p>a. 原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>海水ポンプ</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプは、設計基準対象施設の非常用海水冷却系の海水ポンプと同一の設備であり、設計基準対象施設の津波防護の確認状況に示したとおりである。</p> <p>b. 大容量送水ポンプ（タイプⅠ）及び大容量送水ポンプ（タイプⅡ）</p> <p>大容量送水ポンプ（タイプⅠ）及び大容量送水ポンプ（タイプⅡ）は、1台あたり2個の水中ポンプを有しており、水中ポンプを取水口又は取水路付近に設置することにより海水を取水する設計としている。</p> <p>大容量送水ポンプ（タイプⅠ）及び大容量送水ポンプ（タイプⅡ）は、重大事故等時において事象発生後24時間以降に使用する設備であることから、基準津波により水位が低下している時点において運転はしておらず、基準津波による水位の低下に対する取水性への影響はない。</p> <p>【別添1 Ⅱ.3.5(1)】</p>

<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>	<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</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>【規制基準における要求事項等】 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。 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。 非常用海水冷却系については、次に示す方針を満足すること。 ・基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積、陸上斜面崩壊による土砂移動・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る設計であること。 ・基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等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>【確認内容】 (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、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ること等が考えられる。</p>
<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</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>【要求事項等への対応方針】 基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積や漂流物を適切に評価する。その上で、非常用海水冷却系について、基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積、陸上斜面崩壊による土砂移動・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る設計であること、浮遊砂等の混入に対して非常用海水冷却系の海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計であることを確認する。</p> <p>【確認状況】 (1) 津波襲来後における2号取水口前面の海底面は O.P. - 8.3m (O.P. -7.5m) に基準津波による地盤沈下量 0.72m を考慮した値) で、2号取水口の敷高 O.P. - 7.1m (O.P. -6.3m) に基準津波による地盤沈下量 0.72m を考慮した値) であり、平均潮位 (O.P. + 0.77m) において、取水路の取水可能部は 7m を超える高さを有する。これに対し、数値シミュレーションにより得られた基準津波による砂移動に伴う取水口前面の砂の堆積量は、取水路横断方向の平均で、約 0.3m である。 以上により、基準津波による砂移動・堆積により取水口及び取水路が閉塞する可能性はないと考えられ、これより、基</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</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>津波による砂移動・堆積に対して非常用海水冷却系（原子炉補機冷却海水系及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水系）に必要な取水口及び取水路の通水性は確保できるものと評価する。</p> <p>【別添1 II.2.5(2)】</p> <p>(2) 基準津波による浮遊砂については、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することなく機能保持できる設計であることを、以下のとおり確認した。</p> <p>海水ポンプで取水した浮遊砂を含む多くの海水は揚水管内側流路を通過するが、一部の海水はポンプ軸受の潤滑水として軸受摺動面に流入する構造である。</p> <p>主軸スリーブ外径と軸受内径の差である摺動面隙間に対し、これより粒径の小さい砂が混入した場合海水とともに摺動面を通過するか、又は主軸の回転によって異物逃がし溝に導かれ連続排出される。</p> <p>一方、発電所周辺の砂の平均粒径は約 0.2mm で、数ミリ以上の粒子はごく僅かであり、粒径数ミリの砂は浮遊し難いものであることを踏まえると、大きな粒径の砂は殆ど混入しないと考えられる。</p> <p>【摺動面隙間（許容最大）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉補機冷却海水ポンプ：テフロン軸受：2.0mm, ゴム軸受：1.2mm 高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ：テフロン軸受：0.7mm, ゴム軸受：0.7mm

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</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ず、津波時には破損して混入防止が機能しないだけでなく、それ自体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>【異物逃がし溝】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉補機冷却海水ポンプ：テフロン軸受：4.5mm, ゴム軸受：5.5mm ・高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ：テフロン軸受：2.5mm, ゴム軸受：5mm <p>万が一、摺動面に混入したとしても回転軸の微小なずれから発生する主軸振り回りにより、摺動面を伝って異物逃がし溝に導かれ排出されることから軸受摺動面や異物逃がし溝が閉塞することはなく、非常用海水冷却系の海水ポンプは砂の混入に対して軸固着することではなく取水機能は維持できる。</p> <p>また、海水系統に混入した微小な浮遊砂は、ストレーナを通過し各熱交換器を経て放水路へ排出されるが、その間の最小流路幅（各熱交換器の伝熱管内径）は23mmであり、発電所周辺の砂の平均粒径約0.2mmに対して十分に大きく、閉塞の可能性はないため、海水ポンプの取水機能は維持できる。</p> <p>【別添1 II.2.5(2)】</p> <p>(3) 漂流物の取水性への影響</p> <p>(a) 漂流物の抽出方法</p> <p>漂流物となる可能性のある施設・設備を抽出するため、海域については発電所よりも西側の湾の奥側も含めた女川湾全体及び海上設置物の設置状況及び定期航路船舶の航路を考慮した沖合側（東側）を、陸域については基準津波の遡上域を考慮し、海域調査範囲の海岸線の範囲を網羅的に調査する。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>(b)抽出された漂流物となる可能性のある施設・設備の影響確認</p> <p>漂流物となる可能性のある施設・設備の配置特性を踏まえ、調査分類を4つ（「発電所敷地内における人工構造物」、「漁港・集落・海岸線の人工構造物」、「海上設置物」、「船舶」）に区分して調査を実施した。併せて平成23年の東北地方太平洋沖地震に伴う津波による漂流物を抽出し、取水口及び取水路の通水性に与える影響評価を行った。</p> <p>女川発電所2号炉の非常用系取水設備である取水口は、循環水ポンプの取水路を兼ねており、全体流量に対する海水ポンプ流量の比（約2%）から、漂流物により通水面積の約98%が閉塞されない限り、取水機能が失われることはない。</p> <p>したがって、喫水深が大きい漂流物や複数の漂流物が同時に漂着しないことを確認することで、取水性に影響を及ぼさないことを確認する。</p> <p>鉄骨造建屋は、地震もしくは津波による波力で壊れる可能性があるが、構造物は重量物であることから漂流しない。一方、外壁や内装材については漂流可能性があるが、仮に漂流して取水口に漂着した場合でも、外壁については津波波力により細分化されていると想定されることから、取水性に影響を及ぼさない。また、外壁が細分化されたいないと想定した場合でも、その漂流形態としては水上を浮遊していると考えられることから、取水性に影響はない。</p> <p>車両は、滑動などにより取水口前面に到達する可能性があるが、取水口断面には十分余裕があることから、取水に影響はない。</p> <p>発電所周辺の養殖筏は主に延縄式によるホヤ・ホタテなど</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
	<p>の養殖施設であり、主な漂流物はフロート（浮き）及びロープ、木材である。これらの漂流物の寸法は小さく、水面上を漂うような漂流形態が想定されることから、仮に取水口に漂着したとしても呑み口部を大きく閉塞することは無く、養殖筏は取水性に影響を及ぼさない。仮にホヤ・ホタテ等の海生生物がフロート等とともに漂着した場合でも、取水口断面には十分余裕があることから、取水に影響はない。</p> <p>また、発電所周辺に設置される標識ブイについても、養殖筏とはほぼ同様な流出物であることから、標識ブイは取水性に影響を及ぼさない。</p> <p>発電所周辺の自然林から発生する漂流木についても、養殖筏の評価と同様に取水口を大きく閉塞することはない。</p> <p>係留漁船（総トン数 19 t 級）の形状は、喫水深約 2 m、船体の長さ約 20m、幅約 5 m である。一方、取水口呑み口部は内空高さ 7.8m、内空幅 4m の 6 連カルバートにより構成され、係留漁船の形状に対して十分に大きいことから、取水性に影響を及ぼすことはない。</p> <p>以上より、漂流物による取水性の影響はなく、検討対象漂流物の漂流防止対策は不要である。</p> <p>海水中の海藻等塵芥物を除去するために設置されている除塵装置のトラベリングスクリーンは、基準津波時の発生水位差が設計水位差以下であり、損傷しないことから、漂流物とならない。</p> <p>また、固定式バースクリーンは鋼材を溶接接合した構造となっており、仮に津波により変形するようないことがあっても個々の鋼材が分離し漂流物化する可能性はないと考えられるため、漂流物とはならない。</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所 2 号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
	<p>【別添 1 II.2.5(2)】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <p>海水の取水を目的とした常設重大事故等対処設備の原子炉補機冷却海水ポンプ及び高压炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ、並びに可搬型重大事故等対処設備の大容量送水ポンプ（タイプⅠ）及び大容量送水ポンプ（タイプⅡ）は、設計基準対象施設の非常用海水冷却系と同じく 2 号炉の取水口及び取水路から取水する。このため、取水口及び取水路の通水性の確保に関わる評価は、設計基準対象施設の評価に包含される。</p> <p>一方、浮遊砂等の混入に対する海水ポンプが機能維持できると設計であることについては、原子炉補機冷却海水ポンプ、高压炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ、大容量送水ポンプ（タイプⅠ）及び大容量送水ポンプ（タイプⅡ）の各々について、以下のとおり確認している。</p> <p>a. 原子炉補機冷却海水ポンプ及び高压炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ及び高压炉心スプレイ補機冷却海水ポンプは、設計基準対象施設の非常用海水冷却系の海水ポンプと同一の設備であり、設計基準対象施設の評価に包含される。</p> <p>b. 大容量送水ポンプ（タイプⅠ）及び大容量送水ポンプ（タイプⅡ）</p> <p>大容量送水ポンプ（タイプⅠ）及び大容量送水ポンプ（タイプⅡ）は、重大事故等時において事象発生後 24 時間以降に使用する設備であることから、大容量送水ポンプ（タイプⅠ）</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
<p>4.6 津波監視</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【基準における要求事項等】 敷地への津波の繰り返し戻しの襲来を察知し、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> </div> <p>【確認内容】 (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>プI) 及び大容量送水ポンプ(タイプII)の取水に混入する浮遊砂量はごく微量であると考えられる。また、同設備は、一般的に災害時に海水を取水するために用いられる設備であり、取水への砂混入に対しても耐性を有することから、仮に浮遊砂が混入した場合においても、機能喪失するおそれは少ない。</p> <p style="text-align: center;">【別添1 II.3.5(2)】</p> <p>4.6 津波監視</p> <p>【要求事項等への対応方針】 敷地への津波の繰り返し戻しの襲来を察知し、津波防護施設及び浸水防止設備の機能を確実に確保するために、津波監視設備として、津波監視カメラ及び取水ピット水位計を設置する。</p> <p>【確認状況】 (1) 津波監視設備として、津波監視カメラ及び取水ピット水位計を設置する。</p> <p>a. 津波監視カメラ 津波監視カメラは2号炉原子炉建屋屋上(0.P.+49.5m)及び防潮堤北側エリア(0.P.+29.0m)に設置し、水平360°、垂直±90°の旋回が可能な設備とすることで、津波の襲来の察知と、その影響の俯瞰的な把握を可能とする。また、赤外線撮像機能を有したカメラを用い、かつ中央制御室から監視可能な設備とすることで、昼夜を問わない継続した監視を可能とする。</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p> <p>b. 取水ピット水位計</p> <p>取水ピット水位計は2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリアに設置し、水位上昇側及び下降側の入力津波高さを考慮して、測定範囲を0.P.-11.25m～+19.00m とする。</p> <p>【別添1 II.2.6】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・津波監視設備の設置については、設計基準対象施設に対する津波監視と同様の方針を適用する。 <p>【別添1 II.3.6】</p>
------------------------------	---

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</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> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【規制基準における要求事項等】</p> <p>津波防護施設については、その構造に及び、波力による侵食及び洗掘に対する抵抗性並びに及び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性に十分な津波防護機能が十分にあること。</p> </div> <p>【確認内容】</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。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>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>【要求事項等への対応方針】</p> <p>津波防護施設（防潮堤、防潮壁、流路縮小工及び貯留堰）については、その構造に及び、波力による侵食及び洗掘に対する抵抗性並びに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。</p> <p>【確認内容】</p> <p>(1) 津波防護施設である防潮堤、防潮壁、流路縮小工及び貯留堰の設計においては、波力による侵食及び洗掘に対する抵抗性並びに及び転倒に対する安定性を評価する。</p> <p>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。）に対して、基準津波による遡上波が直接到達、流入することと防止できるように防潮堤を設置する。また、海と接続する取水路、放水路から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。）への流入を防止するため、2号炉及び3号炉は流入経路となる可能性のある開口部に対して、防潮壁を設置し、1号炉は取放水路内に流路縮小工を設置する。引き波時において、非常用海水ポンプによる補機冷却に必要な海水を確保し、非常用海水ポンプの機能を保持するため、2号炉取水口底盤に貯留堰を設置する。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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>防潮堤，防潮壁，流路縮小工及び貯留堰は，津波荷重や地震荷重等に対して，津波防護機能が十分保持できるように設計する</p> <p>(2)以下の項目について，設定の考え方を示す。</p> <p>①荷重組合せ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防潮堤 <ul style="list-style-type: none"> 防潮堤の設計においては以下のとおり，常時荷重，地震荷重，津波荷重，余震荷重，漂流物衝突荷重を適切に組合せて設計を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ①常時荷重＋地震荷重 ②常時荷重＋津波荷重 ③常時荷重＋津波荷重＋漂流物衝突荷重 ④常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 <p>また，設計に当たっては，地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防潮壁 <ul style="list-style-type: none"> 防潮壁の設計においては以下のとおり，常時荷重，地震荷重，津波荷重，余震荷重を適切に組合せて設計を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ①常時荷重＋地震荷重 ②常時荷重＋津波荷重 ③常時荷重＋津波荷重＋余震荷重

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>②荷重の設定 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>また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 流路縮小工 <ul style="list-style-type: none"> 1号炉取放水路流路縮小工の設計においては以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重、余震荷重を適切に組合せて設計を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ① 常時荷重＋地震荷重 ② 常時荷重＋津波荷重 ③ 常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 <p>また、流路縮小工は水中に設置することから、その他自然現象の影響が及ばないため、その他自然現象による荷重との組合せは考慮しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 貯留堰 <ul style="list-style-type: none"> 貯留堰の設計においては以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重、余震荷重を適切に組合せて設計を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ① 常時荷重＋地震荷重 ② 常時荷重＋津波荷重 ③ 常時荷重＋津波荷重＋漂流物衝突荷重 ④ 常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 <p>また、貯留堰は水中に設置することから、その他自然現象の影響が及ばないため、その他自然現象による荷重との組合せは考慮しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ② 荷重の設定 <ul style="list-style-type: none"> ・ 防潮堤

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</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>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p> <p>防潮堤の設計において考慮する荷重は以下のように設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 常時荷重：自重等を考慮する。 ② 地震荷重：基準地震動 S_s を考慮する。 ③ 津波荷重：防潮堤前面での遡上津波高さを適切に考慮する。 ④ 漂流物衝突荷重：対象とする漂流物を定義し、漂流物の衝突力を漂流物荷重として設定する。 ⑤ 余震荷重：余震を定義し、余震荷重を設定する。 <p>・ 防潮壁</p> <p>防潮壁の設計において考慮する荷重は以下のように設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 常時荷重：自重等を考慮する。 ② 地震荷重：基準地震動 S_s を考慮する。 ③ 津波荷重：入力津波による防潮壁位置での最高水位を、防潮壁に作用する静水圧荷重として考慮する。 ④ 余震荷重：余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動 S_d を用い、これによる荷重を余震荷重として設定する。 <p>・ 流路縮小工</p> <p>1号炉取放水路流路縮小工の設計においては以下の荷重</p>
---	---

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況を考慮する。</p>
<p>③許容限界 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>①常時荷重：自重等を考慮する。 ②地震荷重：基準地震動 S_s を考慮する。 ③津波荷重：流路縮小工位置における津波の作用水圧を津波荷重として設定する。 ④余震荷重：余震を定義し、余震荷重を設定する。</p> <p>・貯留堰 貯留堰の設計においては以下の荷重を考慮する。 ①常時荷重 自重等を考慮する。 ②地震荷重 基準地震動 S_s を考慮する。 ③津波荷重 貯留堰位置における津波の作用水圧を津波荷重として設定する。 ④漂流物衝突荷重 対象とする漂流物を定義し、漂流物の衝突力を漂流物荷重として設定する。 ⑤余震荷重 余震を定義し、余震荷重を設定する。</p> <p>③許容限界 ・防潮堤 津波防護機能に対する機能保持限界として、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、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p> <p>部材が弾性域内に収まることを基本として、津波防護機能を保持していることを確認する。止水性能については耐圧・漏水試験で確認する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 防潮壁 <ul style="list-style-type: none"> 津波防護機能に対する機能保持限界として、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、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを基本として、津波防護機能を保持していることを確認する。止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。 ・ 流路縮小工 <ul style="list-style-type: none"> 津波防護機能に対する機能保持限界として、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、津波防護機能を保持していることを確認する ・ 貯留堰 <ul style="list-style-type: none"> 津波防護機能に対する機能保持限界として、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、津波防護機能を保持していることを確認する。 <p style="text-align: right;">【別添1 II.4.1】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 重大事故等対処施設の津波防護対象設備は、設計基準対象施設と同様の方法により機能を維持することから、津波防護施
------------------------------	---

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
<p>5.2 浸水防止設備の設計</p> <p>【規制基準における要求事項等】 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り設計すること。</p> <p>【確認内容】 (1) 要求事項に適合する設計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、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、</p>	<p>設の設計の考え方及び対応は同様となる。</p> <p>5.2 浸水防止設備の設計</p> <p>【要求事項等への対応方針】 浸水防止設備（逆流防止設備、水密扉、浸水防止蓋、浸水防止壁、貫通部止水処置、逆止弁付フアンネル）については、基準地震動S_sによる地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できるより設計する。また、浸水時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り設計する。</p> <p>【確認状況】 (1) 浸水防止設備としては、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取水路、放水路等の経路から津波が流入及び漏水することがないよう、防潮堤・防潮壁の横断部に、逆流防止設備を設置する。また、浸水防護重点化範囲の境界にある開口部、貫通部、床ドレン排出口に対して、水密扉、浸水防止蓋、浸水防止壁、貫通部止水処置及び逆止弁付フアンネルの設置等の浸水対策を実施する。</p> <p>浸水防止設備については、浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性等を評価し、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるより設計する。</p> <p>【別添1 II.4.2】 (2), (3) 以下に浸水防止設備についての荷重組合せ、荷重の設定及び許容限界について考え方を示す。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<p>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於いての方針を確認する。</p>	<p>・荷重組合せ</p> <p>常時荷重，地震荷重，津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。</p> <p>① 常時荷重＋地震荷重 ② 常時荷重＋津波荷重 ③ 常時荷重＋津波荷重＋漂流物衝突荷重（防潮堤横断部のみ） ④ 常時荷重＋津波荷重＋余震荷重</p> <p>また，設計に当たっては，地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する</p> <p>・荷重の設定</p> <p>① 常時荷重：自重等を考慮する。 ② 地震荷重：基準地震動 S_s を考慮する。 ③ 津波荷重：設置位置における，入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。 ④ 余震荷重：余震による地震動について検討し，余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動 S_d を適用し，これによる荷重を余震荷重として設定する。</p> <p>・許容限界</p> <p>浸水防止機能に対する機能保持限界として，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，当該構造物</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
<p>5.3 津波監視設備の設計</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【規制基準における要求事項等】 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> </div> <p>【確認内容】 (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>全体の變形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを確認する。なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</p> <p>【別添1 II.4.2】</p> <p>【重大事故等対処施設に関する確認状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 重大事故等対処施設の津波防護対象設備は、設計基準対象施設と同様の方法により機能を維持することから、浸水防止設備の設計の考え方及び対応は同様となる。 <p>5.3 津波監視設備の設計</p> <p>【要求事項等への対応方針】</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。</p> <p>【確認状況】</p> <p>(1) 津波監視設備としては、津波監視カメラと取水ピット水位計を設置する。津波監視カメラは、2号炉原子炉建屋屋上(0.P.+49.5m)に設置するため、津波の影響を受けることはない。一方、取水ピット水位計は0.P.+2.0mの2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリア床面に設置するものであり、当該部における入力津波高さよりも低位への設置となるが、当該設置エリア（補機ポンプエリア）は外郭防護と内郭防護により浸水の防止を図っている。以上のとおり、津波監視設備は入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</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。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>としている。</p> <p>【別添1 II.4.3】</p> <p>(2) 津波監視設備の設計においては以下のとおり、常時荷重、地震荷重等との組合せを考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 津波監視カメラ <ul style="list-style-type: none"> ① 常時荷重＋地震荷重 <p>また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 取水ピット水位計 <ul style="list-style-type: none"> ① 常時荷重＋地震荷重 ② 常時荷重＋津波荷重 ③ 常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 <p>また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する。</p> <p>津波監視設備の設計においては以下の荷重を考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 常時荷重：自重等を考慮する。 ② 地震荷重：基準地震動 S_s を考慮する。 ③ 津波荷重：設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。 ④ 余震荷重：余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動 S_d を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</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>【規制基準における要求事項等】</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> <ul style="list-style-type: none"> ・各施設・設備等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、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。 ・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>【確認内容】</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>【別添1 II.4.3】</p> <p>【重大事故等対処施設について】</p> <p>重大事故等対処施設の津波防護対象設備は、設計基準対象施設と同様の方法により機能を維持することから、津波監視設備の設計の考え方及び対応は同様となる。</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>【要求事項等への対応方針】</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、津波荷重の設定、余震荷重の考慮、津波の繰返し作用の考慮に関して次に示す方針を満足していることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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、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。 ・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。 ・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。 ・入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰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。 <p>【確認状況】</p> <p>(1) 津波荷重の設定、余震荷重の考慮及び津波の繰返し作用の考慮のそれぞれについては、以下のとおりとしている。</p>

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況
<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</p> <p>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変形能力（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>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p> <p>①津波荷重の設定について、以下の不確かさを考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 入力津波が有する数値計算上の不確かさ ・ 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 <p>②女川原子力発電所2号炉の耐津波設計では、津波の波源の活動に伴い発生する余震による荷重を考慮する。具体的には、女川原子力発電所周辺の地学的背景を踏まえ、弾性設計用地震動Sd-D2を耐津波設計で考慮する余震による地震動として適用し、これによる荷重を設計に用いる。各施設、設備の設計にあたっては、その個々について津波による荷重と余震による荷重の重畳の可能性、重畳の状況を検討し、それに基づき入力津波による荷重と余震による荷重とを適切に組み合わせる。</p> <p>③津波の繰り返し作用の考慮については、漏水、二次的影響（砂移動）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をしている。具体的には、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 循環水系機器・配管損傷による津波浸水量について、入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰り返しによる

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p>
<p>5.4.2 漂流物による波及的影響の検討</p> <p>【規制基準における要求事項等】</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>【確認内容】</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</p>	<p>している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積については、基準津波に伴う砂移動の数値シミュレーションにおいて、津波の繰り返しを考慮している。 ・ 基準津波に伴う取水口付近を含む敷地前面及び敷地近傍の寄せ波及び引き波の方向を分析した上で、漂流物の可能性を検討し、取水口を閉塞するような漂流物は発生しないことを確認している。 <p>【別添1 II.4.4(1)】</p> <p>5.4.2 漂流物による波及的影響の検討</p> <p>【要求事項等への対応方針】</p> <p>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。検討の結果、漂流物の衝突荷重を設定し、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ことを確認する。</p> <p>【確認状況】</p> <p>(1) 津波防護施設及び浸水防止設備に対する衝突荷重において考慮する漂流物については、2号炉取水口に到達する可能性のあるものうち、最も重量が大きい総トン数19t（排水トン数57t）の小型漁船を考慮して設定する。なお、基準津波は、第一波の水位が高く、流速も大きいことから、津波の第一波により漂流したものが防潮堤、貯留堰及び逆流防止設備に与える影響（荷重）が大きくなることを踏まえ、</p>

<p>基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p> <p>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>5.4.3 津波影響軽減施設・設備の扱い</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 耐津波設計方針との適合状況</p> <p>工事計画認可の段階において、あらためて発電所敷地内及び敷地前面海域に設置されている施設・設備を網羅的に調査し、衝突対象とする漂流物の妥当性について検討する。</p> <p>【別添1 II.4.4(2)】</p>
<p>【規制基準における要求事項等】</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・設備の効果も期待する場合、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 ・余震による荷重と地震による荷重の荷重組合せ ・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 	<p>5.4.3 津波影響軽減施設・設備の扱い</p> <p>【要求事項等への対応方針】</p> <p>女川原子力発電所2号炉の耐津波設計として、津波影響軽減施設・設備の設置は要しない。</p> <p>【重大事故等対処施設について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重大事故等対処施設の津波防護設備も設計基準対象施設と同様に、津波影響軽減施設・設備の設置は要しない。
<p>【確認内容】</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>	

屋外タンク等からの溢水影響評価について

地震起因による屋外タンク等の破損により生じる溢水の防護対象設備への影響については、「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性において確認している。また、津波による溢水評価として、上記に加え津波襲来時の補機冷却海水系放水路からの溢水を考慮し、浸水防護重点化範囲（原子炉建屋、制御建屋、タービン建屋、海水ポンプ室補機ポンプエリア及び復水貯蔵タンクエリア）に及ぼす影響を確認した。

1. 評価条件

(1) 地震起因による屋外タンク等の破損により生じる溢水条件

3. 参考資料（「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（補足説明資料 31））のとおり。

(2) 津波襲来時の補機冷却海水系放水路からの溢水条件

津波の襲来によって2号炉放水立坑防潮壁の水位が上昇し逆流防止設備が「閉」となることから、補機冷却海水系放水路より海水が溢れる時間及び溢水量を考慮する。

- a. 溢水時間は、197秒間（地震発生の2,503秒後（41分43秒後）より溢水開始）とする。
- b. 溢水量は、652m³とする。
- c. 雨水排水路からの流出や、地盤への浸透は考慮しない。

2. 評価結果

屋外タンク破損及び津波襲来時の補機冷却海水系放水路からの溢水による局所的な水位上昇について評価した結果、津波防護対象設備が設置されている建屋・エリアに影響がないこと確認した。

表1に結果を示す。また、溢水伝播挙動を図1に、測定箇所及び浸水深を図2に示す。

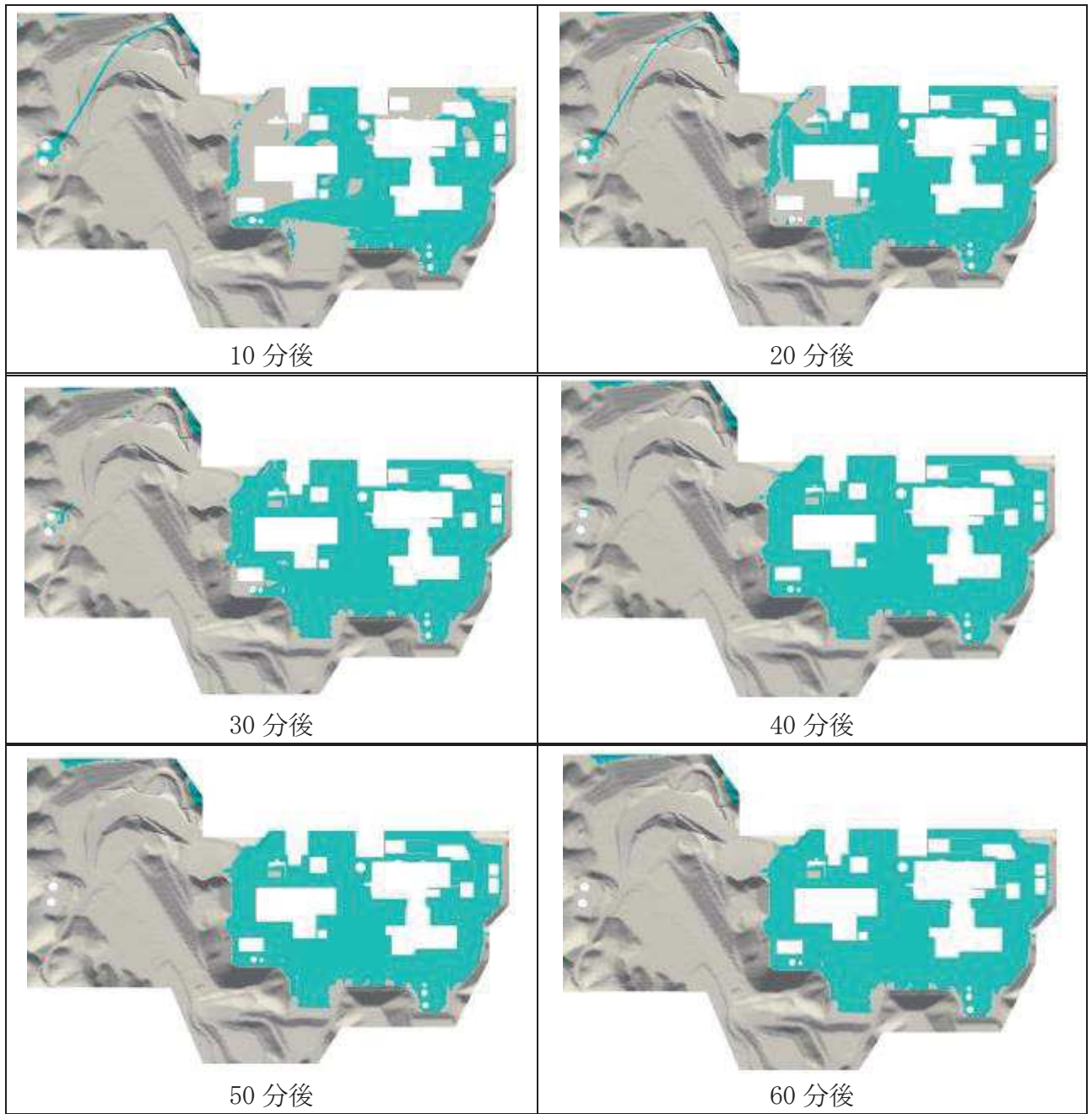
表1 溢水影響評価結果

	カーブ高さ (m)	溢水量 (m ³)	最大浸水深 ^{※3} (m)	評価
原子炉建屋	0.33 ^{※1}	18,192	0.20	○
タービン建屋	0.38 ^{※1}		0.21	
制御建屋	0.33 ^{※1}		0.15	
海水ポンプ室 (補機ポンプエリア)	0.60 ^{※2}		0.22	
復水貯蔵タンク	0.20 ^{※1}		0.09	

※1 建屋外壁扉の下端レベルから敷地レベル O. P. +13.8m を引いた値

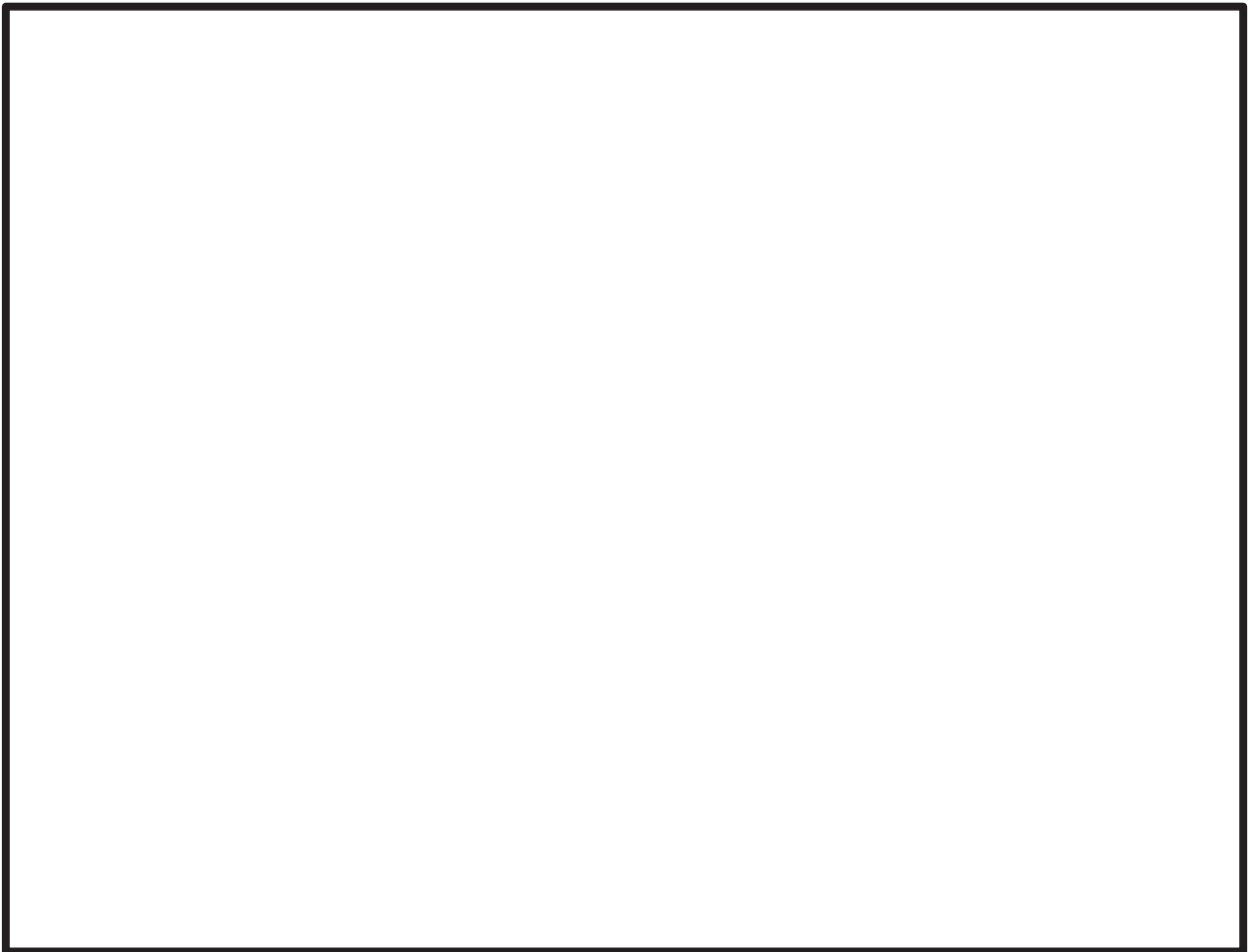
※2 海水ポンプ室浸水防止壁上端から敷地レベル O. P. +13.8m を引いた値

※3 敷地レベル O. P. +13.8m からの最大の浸水深



(浸水範囲を水色で示す。)

図1 溢水伝播挙動



【水位測定箇所】

- ① 原子炉建屋（大物搬出入口前）
- ② 原子炉建屋（DG(A)室前）
- ③ 原子炉建屋（DG(HPCS)室前）
- ④ 原子炉建屋（DG(B)室前）
- ⑤ 制御建屋
- ⑥ 海水ポンプ室1
- ⑦ 海水ポンプ室2
- ⑧ CST エリア
- ⑨ LOT エリア
- ⑩ 敷地1
- ⑪ 敷地2
- ⑫ タービン建屋1
- ⑬ タービン建屋2

図 2-1 水位測定箇所

枠囲みの内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。

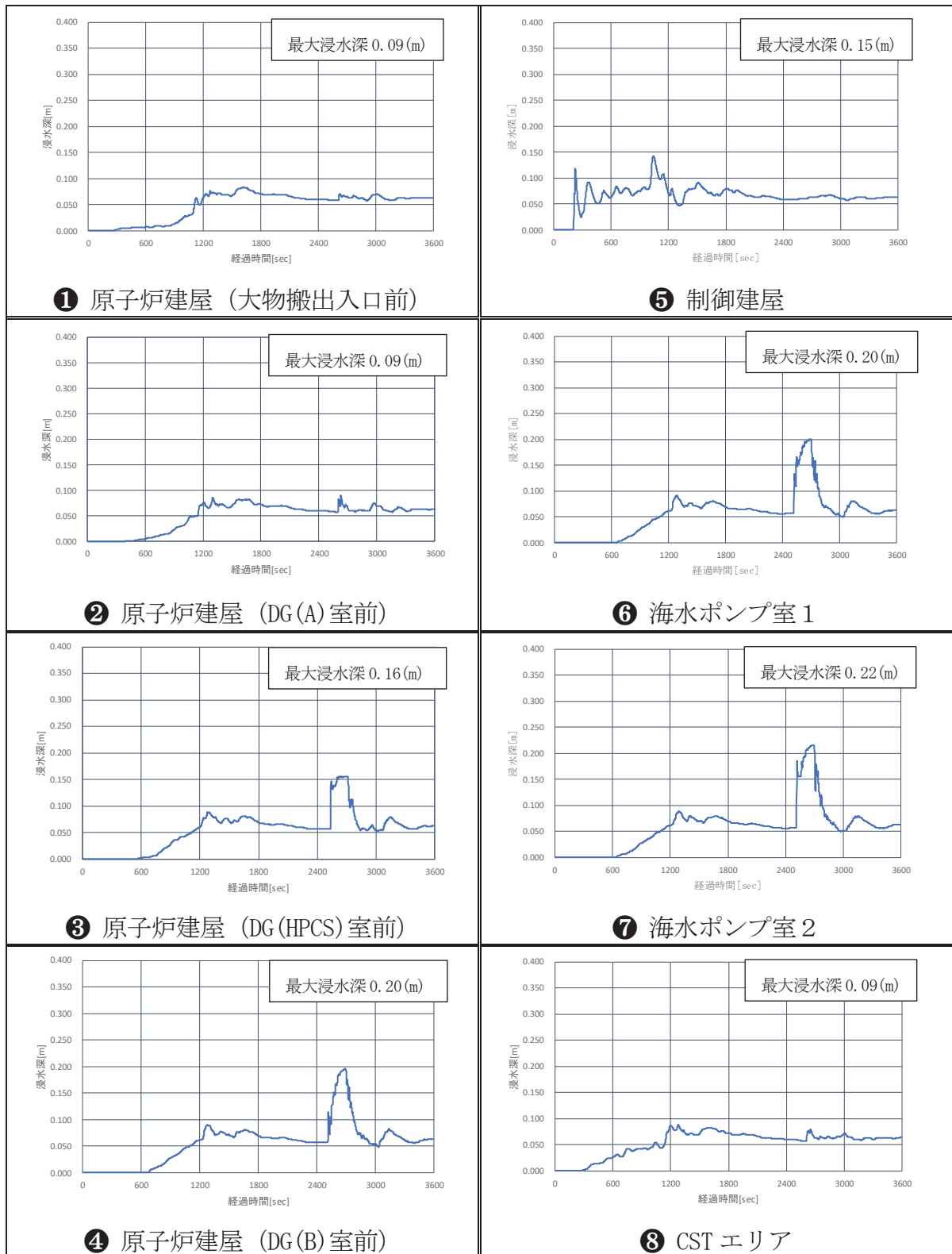


図 2-2 水位測定箇所における浸水深

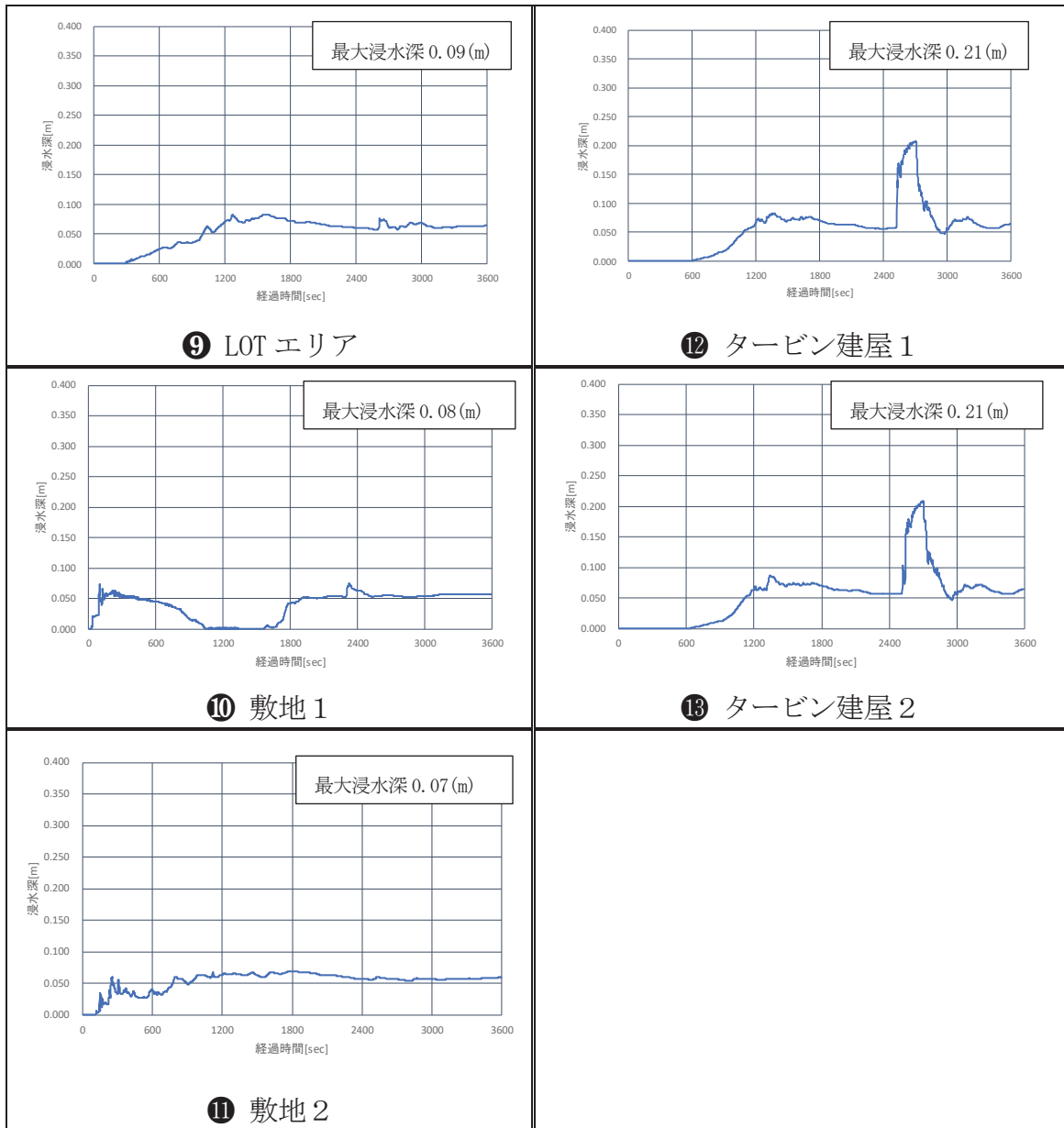


図 2-3 水位測定箇所における浸水深

3. 参考資料

補足説明資料 31

屋外タンクからの溢水影響評価について

地震起因による屋外タンク等の破損により生じる溢水が、防護対象設備の設置されている原子炉建屋（廃棄物処理エリアを除く）、制御建屋、海水ポンプ室、復水貯蔵タンクエリア及び軽油タンクエリアに及ぼす影響を確認した。

1. 溢水評価対象となる屋外タンク

女川原子力発電所にある屋外タンクのうち、基準地震動による地震力に対して耐震性が確保されないタンクについて評価を行った。評価の対象となる屋外タンクを表 1 に示す。

表 1 溢水影響評価の対象となる屋外タンク (1/2)

No.	タンク名称	基数	設置高さ (m)	容量 (m ³)	評価に用いる容量 (m ³)
1	No. 1 純水タンク	1	O.P. +15.1	1,000	1,000
2	No. 2 純水タンク	1	O.P. +15.4	2,000	2,000
3	1, 2 号ろ過水タンク	1	O.P. +15.1	2,000	2,000
4	再生純水タンク	1	O.P. +15.1	1,000	0 ※1
5	No. 1 サプレッション プール水貯蔵タンク	1	O.P. +15.3	2,000	0 ※1
6	No. 2 サプレッション プール水貯蔵タンク	1	O.P. +15.3	1,000	0 ※1
7	3 号純水タンク	1	O.P. +15.1	1,000	1,000
8	3 号ろ過水タンク	1	O.P. +15.1	2,000	2,000
9, 10	原水タンク	2	O.P. +68.6	4,000	8,000
11-1	1 号復水浄化系復水脱塩 装置硫酸貯槽	1	O.P. +16.1	5.4	5.4
11-2	1 号復水浄化系復水脱塩 装置苛性ソーダ貯槽	1	O.P. +16.2	20	20
12	1 号差圧調合槽	1	O.P. +15.0	2.2	2.2
13-1	2 号復水浄化系復水脱塩 装置苛性ソーダ貯槽	1	O.P. +16.0	32	0 ※1
13-2	2 号復水浄化系復水脱塩 装置硫酸貯槽	1	O.P. +16.6	7.5	0 ※1
13-3	2 号硫酸計量槽	1	O.P. +15.8	0.3	0 ※1
14	2 号バック入り差圧調 合装置	1	O.P. +15.4	1	1
15	3 号各種薬液貯蔵及び移 送系硫酸貯槽	1	O.P. +16.0	2.2	0 ※1
16	3 号各種薬液貯蔵及び移 送系苛性ソーダ貯槽	1	O.P. +16.0	10.5	0 ※1
17	3 号差圧調合槽	1	O.P. +15.3	0.1	0.1

9 条-別添 1-補足 31-1

表1 溢水影響評価の対象となる屋外タンク(2/2)

No.	タンク名称	基数	設置高さ(m)	容量(m ³)	評価に用いる容量(m ³)
18-1	PAC貯槽	1	O.P. +15.3	2	2
18-2	硫酸貯槽	1	O.P. +17.3	3.9	3.9
18-3	苛性ソーダ貯槽	1	O.P. +15.7	7	7
18-4	H塔再生用硫酸貯留槽	1	O.P. +16.8	0.3	0.3
19	1,2号給排水建屋	1	O.P. +14.8	375.21	375.21
20	3号給排水建屋	1	O.P. +14.8	404.88	404.88
21-1	高置水槽(給湯系統)	1	O.P. +33.3	6	6
21-2	高置水槽(給水系統)	1	O.P. +33.3	8	8
22-1	No.1高架水槽	1	O.P. +34.7	8	8
22-2	No.2高架水槽	1	O.P. +34.7	8	8
23-1	上水高架水槽	1	-	9.2	9.2
23-2	雑用水高架水槽	1	-	13.7	13.7
24-1	高架水槽(飲料用)	1	O.P. +34.8	1.2	1.2
24-2	高架水槽(雑用)	1	O.P. +34.8	2.0	2.0
24-3	氷蓄熱槽(PAI-1)	1	O.P. +19.68	1.01	1.01
24-4	氷蓄熱槽(PAI-3)	1	O.P. +19.68	1.49	1.49
24-5	氷蓄熱槽(PAI-4)	1	O.P. +19.68	1.49	1.49
24-6	高架水槽(飲料水)	1	O.P. +36.55	1.5	1.5
24-7	高架水槽(雑用水)	1	O.P. +36.55	2.2	2.2
24-8	氷蓄熱槽(PAI-1)	1	O.P. +19.68	1.49	1.49
24-9	氷蓄熱槽(PAI-2)	1	O.P. +19.68	1.49	1.49
24-10	氷蓄熱槽(PAI-3)	1	O.P. +19.68	1.49	1.49
25	主復水器用電解鉄イオン注入装置電解槽	2	O.P. +15.613	3.4	6.8
26	氷蓄熱槽(PAI-1)	1	O.P. +14.95	1.49	1.49
27	受水槽	1	O.P. +15.3	6	6
28-1	上水受水槽	1	O.P. +62.9	37	37
28-2	雑用水受水槽	1	O.P. +62.9	55	55
28-3	受水槽	1	O.P. +62.9	0.5	0.5
29	燃料小出槽	1	O.P. +58.592	0.95	0.95
30	給水タンク	1	-	2	2
31	配水池	1	O.P. +69.7	300	300
32-1	ろ過タンク(浄水)	1	O.P. +69.7	6	6
32-2	ろ過タンク(浄水)	1	O.P. +69.7	4	4
33	消火水タンク	1	O.P. +14.8	230	230
				合計容量(m ³)	17,540

※1 評価に用いる容量は、発電所の所則類に反映し、運用容量を超過しないように管理する。なお、本事項は後段規則での対応が必要となる事項である。(別添2参照)

9条-別添1-補足31-2

5条-別添1-補足1-7

2. 屋外タンク溢水評価モデルの設定

(1) 水源の配置

女川原子力発電所の溢水影響評価対象となる屋外タンク配置図を図1に示す。

表1と図1に示すように、評価に影響を及ぼす大型の水源(1,000m³以上の大型タンク)は敷地内3箇所に分散配置されている(図1中の赤丸)ことから、これらの大型タンクから溢水した場合の影響について確認するため、表2に示すとおり水源を配置した。

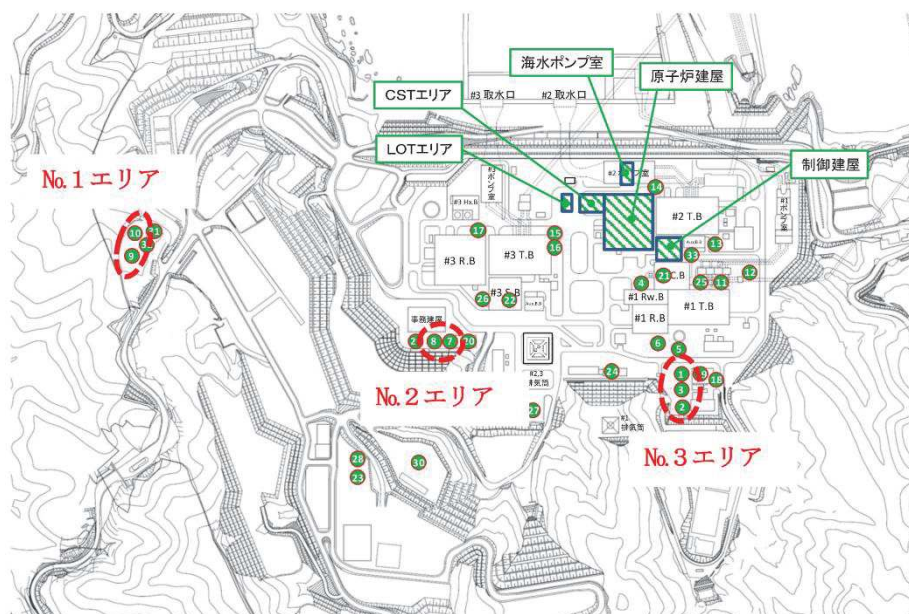


図2 溢水影響評価の対象となる屋外タンク配置図

表2 水源の配置

No.	タンク名称	基数	タンク容量 (m ³)	評価に用いる 容量 ^{※1} (m ³)
No.1 エリア	原水タンク	1	4,000	4,160
	原水タンク	1	4,000	4,160
No.2 エリア	3号純水タンク	1	1,000	1,280
	3号ろ過水タンク	1	2,000	2,280
No.3 エリア	No.1 純水タンク	1	1,000	1,230
	No.2 純水タンク	1	2,000	2,230
	1,2号ろ過水タンク	1	2,000	2,230
総量				17,570

※1 評価に用いる容量は、評価対象タンク周りの屋外タンク容量も加算した値。

(2) 評価条件

タンクの損傷形態及び流出水の伝播に係る条件について以下のとおり設定した。

- a. 評価対象タンクは基礎ボルトのない平面タンクであり、地震時にはすべりが発生するためタンクと接続されているすべての配管について全周破断を想定した。
- b. 破断位置については、保守的にタンク付け根部とした。
- c. タンクからの流出については、タンク水頭に応じて流出流量が低下するものとして評価を実施した。
- d. 雨水排水路からの流出や、地盤への浸透は考慮しない。

(3) 解析モデル

解析に使用した敷地モデルを図2に示す。

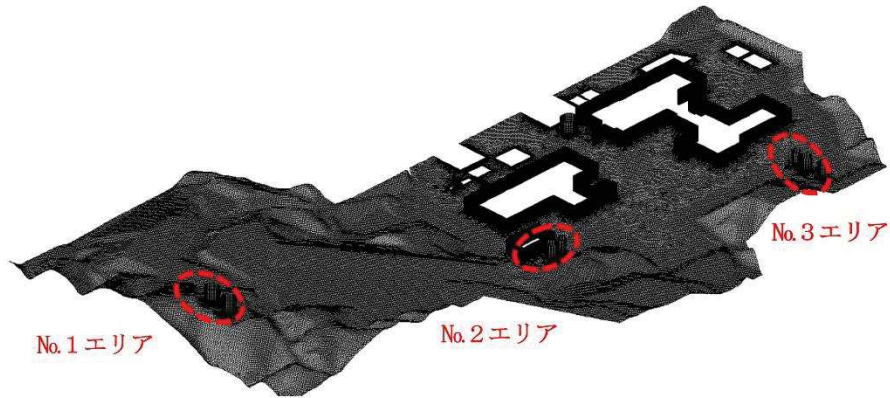


図2 敷地モデル

3. 評価結果

屋外タンク破損時の局所的な水位上昇について評価した結果、防護対象設備が設置されている建屋・エリアのカーブ高さを超えないことを確認した。

表3に結果を示す。また、溢水伝播挙動を図4に、測定箇所及び浸水深を図5-1及び図5-2に示す。

なお、軽油タンクエリアについては、軽油タンクの地下化工事に伴い、水密構造とすることから、溢水影響がないと評価した。

表3 屋外タンクによる溢水影響評価結果

	カーブ高さ (m)	溢水量 (m ³)	最大浸水深 ^{※4} (m)	評価
原子炉建屋	0.33 ^{※1}	17,570	0.09	○
制御建屋	0.33 ^{※1}		0.15	
海水ポンプ室	0.20 ^{※2} (0.60 ^{※3})		0.09	
復水貯蔵タンク	0.20 ^{※1}		0.09	

※1 建屋外壁扉の下端レベルから敷地レベル O.P. +14.8m を引いた値 (図3 参照)

※2 海水ポンプ室ピット上端から敷地レベル O.P. +14.8m を引いた値

※3 海水ポンプ室浸水防止壁上端から敷地レベル O.P. +14.8m を引いた値

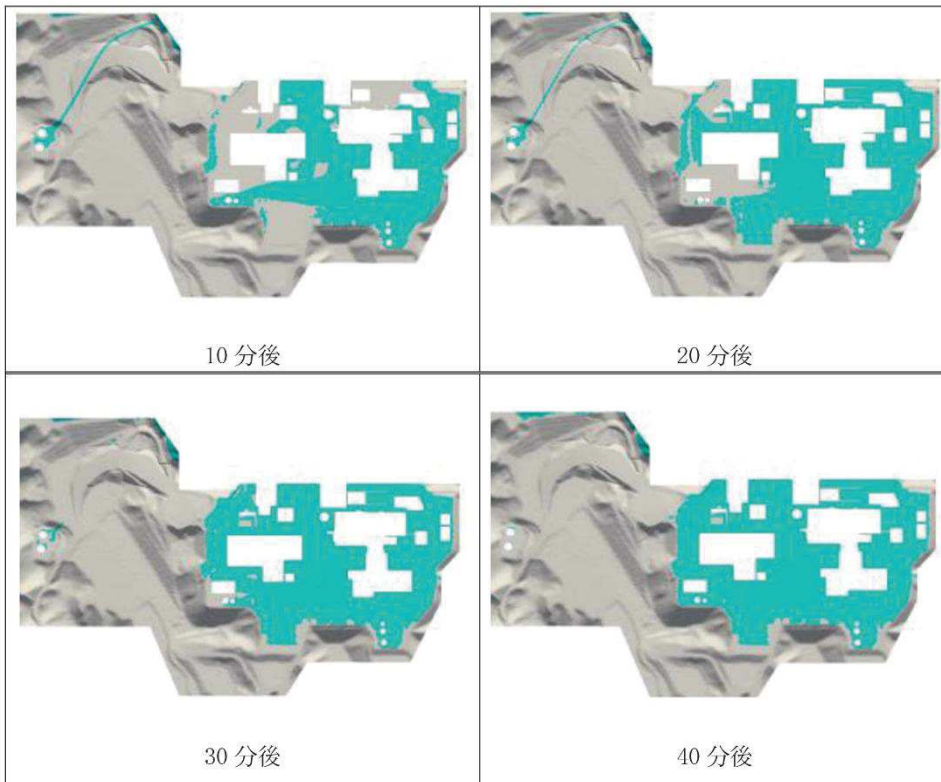
※4 敷地レベル O.P. +14.8m からの最大の浸水深



扉下端レベル

敷地レベル

図3 建屋外壁扉（代表例）



10分後

20分後

30分後

40分後

(浸水範囲を水色で示す。)

図4 溢水伝播挙動

9条-別添1-補足31-6



【水位測定箇所】

- ① 原子炉建屋（大物搬出入口前）
- ② 原子炉建屋（DG(A)室前）
- ③ 原子炉建屋（DG(HPCS)室前）
- ④ 原子炉建屋（DG(B)室前）
- ⑤ 制御建屋
- ⑥ 海水ポンプ室 1
- ⑦ 海水ポンプ室 2
- ⑧ CST エリア
- ⑨ LOT エリア
- ⑩ 敷地 1
- ⑪ 敷地 2

図 5-1 水位測定箇所

枠囲みの内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。

9 条-別添 1-補足 31-7

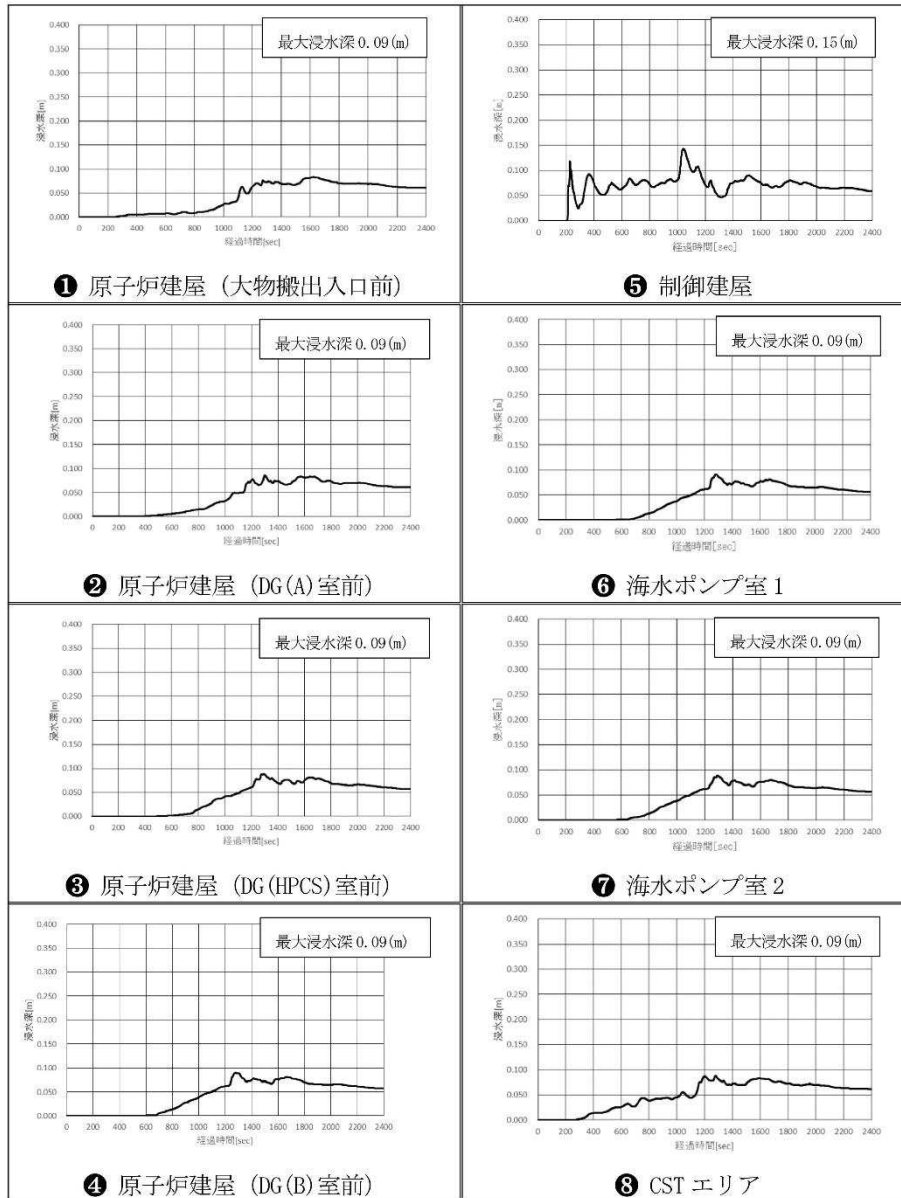


図 5-2 水位測定箇所における浸水深(1/2)

9 条-別添 1-補足 31-8

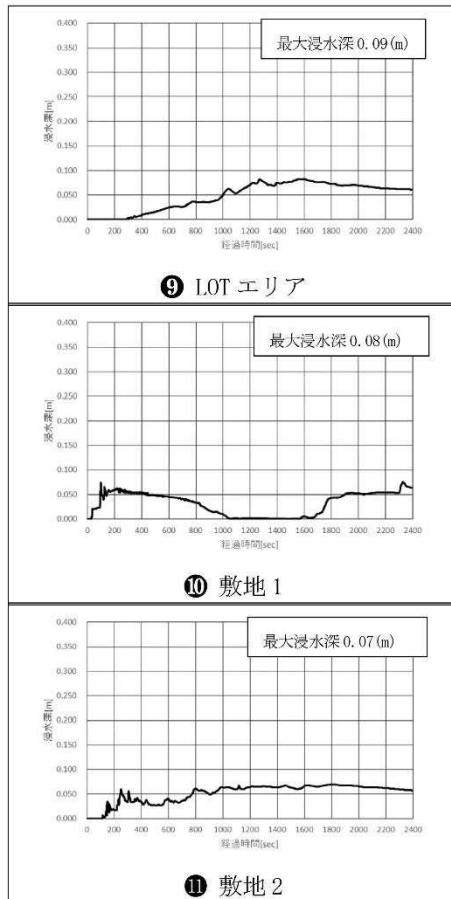


図 5-2 水位測定箇所における浸水深(2/2)

9 条-別添 1-補足 31-9

屋外タンク溢水伝播挙動評価に用いた解析コードの妥当性検証

1. 概要

使用プログラム Fluent (Ver. 16. 0. 0) の動作検証を実施するため、2次元ダムブレイク問題の模擬解析を行い、水面位置の時間変化を実験結果と比較する。

2. 対象問題

図1に示すアスペクト比1:2の水柱(水色の領域)を初期条件として、時間の経過とともに図1中破線のように水柱が崩れる問題に対して非定常解析を行う。 $L=0.5$ [m]とする。物性値は表1の値を用いる。

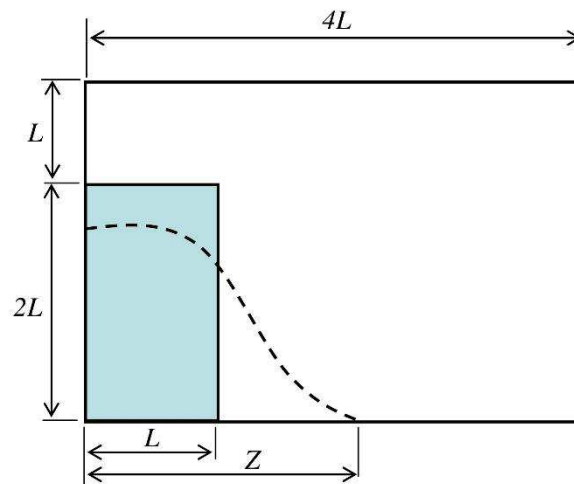


図1 解析対象

表1 物性値

水	
密度 [kg/m ³]	$\rho_l = 1000$
粘性係数 [Pa · s]	$\mu_l = 1.0 \times 10^{-3}$
空気	
密度 [kg/m ³]	$\rho_g = 1.0$
粘性係数 [Pa · s]	$\mu_g = 1.8 \times 10^{-5}$

3. 解析モデルと解析条件

3.1 メッシュ分割

図2にメッシュ分割図を示す。全域においてメッシュサイズを鉛直／水平方向とも0.025 [m] (0.05L) とする。

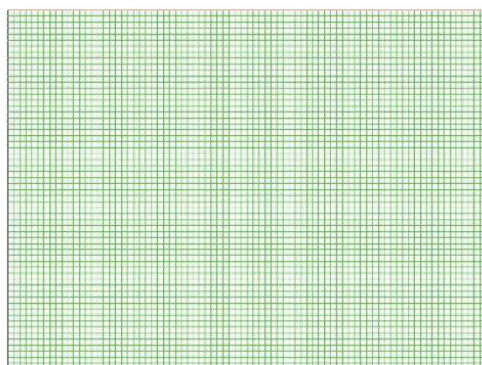


図2 メッシュ分割図

3.2 流体のモデル化

水及び空気の2相流、かつ2相とも非圧縮性粘性流体としてモデル化する。2相の取り扱いについては、VOF法 (Volume Of Fluid法) ^[1] を採用する。また、層流解析とし、体積分率の離散化にはcompressiveを採用し、界面処理のオプションとしてInterfacial Anti-Diffusionを適用する。

3.3 初期条件

水柱の初期状態を模擬するために、図3に示すような体積分率の初期条件を与える。流速及び圧力は、すべて0とする。なお、赤色は水を、青色は空気を、コンタールレンジ途中の色(黄緑色等)は水と空気の混合状態を意味する。

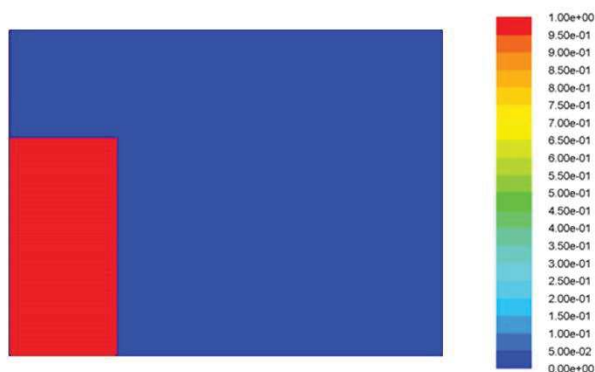


図3 体積分率分布 (初期条件)

9条-別添1-補足31-11

3.4 境界条件

メッシュモデル下面及び側面には、滑りなしの境界条件を与えた。また上面は圧力境界条件とする。

3.5 重力の取り扱い

鉛直下向きに $1G$ ($=9.8\text{m/s}^2$) 相当の体積力を与える。

3.6 時間積分

非定常計算における時間刻みは、 0.01 秒とし、 100 時間ステップ ($=1.0$ 秒間) の解析を行う。

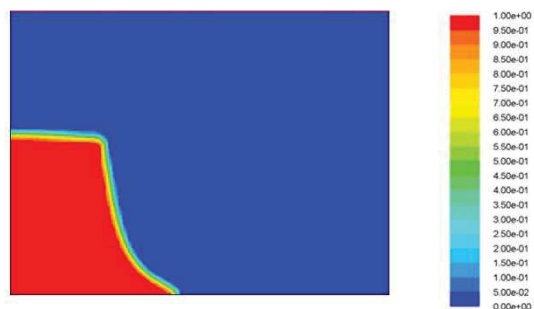
3.7 数値解析

圧力と速度の連成には SIMPLE 法^[2]、運動量の離散化には 1 次精度風上を採用し、1 時間ステップあたり 20 スイープの繰り返し計算を行った。

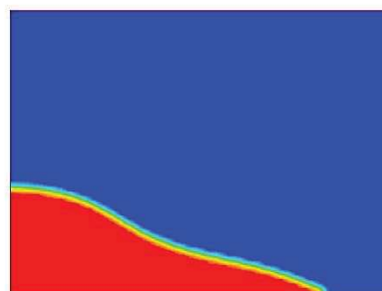
4. 解析結果及びまとめ

図 4 に、体積分率分布を示す。ここで、図中の t : 経過時刻[s], g : 重力加速度を示す。時間の経過に伴って水柱が崩壊し、モデル右側面に衝突した水流が壁面を伝って上昇している様子が分かる。

実験結果^[2]及び他の数値解法^[3]との比較を、図 5 及び図 6 に示す。図 5 は水の先端(右端)の位置の時間変化を、図 6 はモデル左端における水面の高さの時間変化を無次元化して整理したグラフである。これらの図において、本解析結果は他の解法・コードで計算した結果とよく一致している。図 5 の水の先端位置の時間変化において、解析結果が実験結果と比べて先行する傾向があるが、これは実験においては水ダムのスリットの開放が有限時間で行われることや、3次元性の影響があると思われる。



(a) 0.2 秒後 ($t\sqrt{g/L} = 0.886$)



(b) 0.4 秒後 ($t\sqrt{g/L} = 1.772$)



(c) 0.6 秒後 ($t\sqrt{g/L} = 2.658$)

図4 水面（体積分率分布）の変化

9 条-別添 1-補足 31-13

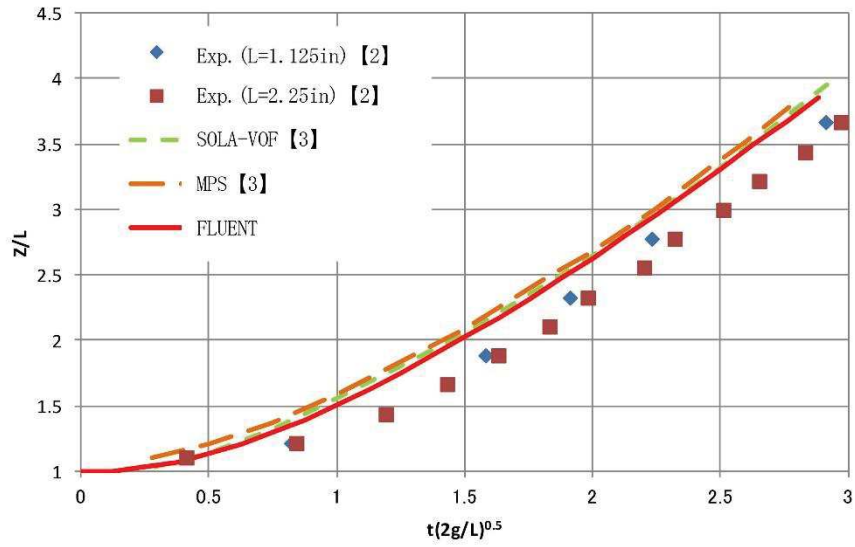


図5 先端位置 Z の時間変化

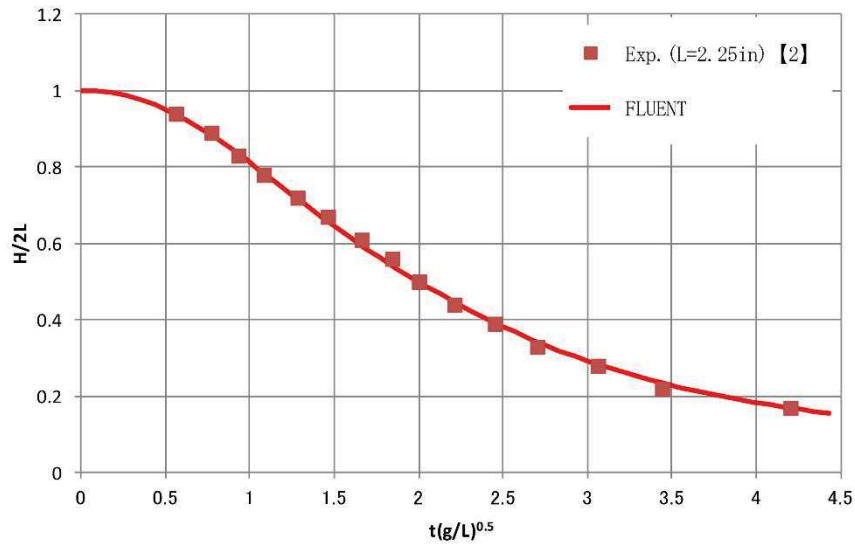


図6 水柱高さ H の時間変化

9 条-別添 1-補足 31-14

参考文献

- [1] Hirt, C. W. and Nicholls, B. D., : Volume of fluid (VOF) method for dynamics of free boundaries, *J. Comput. Phys.*, Vol 39, pp.201-221, 1981
- [2] Ferziger, J. H. and Peric, M. : *Computational Method for Fluid Dynamics* 3rd Edition, Springer, 2002.
- [3] Martin, J. C. and Moyce, W. J. : Part IV. An Experimental Study of the Collapse of Liquid Columns on a Rigid Horizontal Plane, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Science*, Vol. 244, No. 882, pp. 312-324, 1952

9 条-別添 1-補足 31-15

5 条-別添 1-補足 1-20

耐震壁等のひび割れからの漏水影響について

建屋外周地下部における地下水位の上昇（揚水ポンプが停止することにより生じる建屋周囲の地下水位の上昇）に対する浸水量評価については、地下外壁のアスファルト防水と防水層の上に保護板を設置することによる浸水防止や、地震時に想定される残留ひび割れの評価結果（ひび割れ幅の評価基準値 0.2mm 未満）から、「地震時において揚水ポンプが停止した場合でも、地下水が防護対象設備を設置している区画へ流入することはない。」としている。

一方で、地震時に想定される溢水の最終貯留区画の耐震壁等について、ひび割れの影響を整理している。（参考資料「設置許可基準規則第 9 条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（補足説明資料 24）参照）

この中で耐震壁等のひび割れからの漏水影響について、参考に溢水が長期間滞留する最終貯留区画の耐震壁等のひび割れ幅からの漏水影響の確認をしている。

その結果、以下の理由により水密区画の残留ひび割れから想定される漏水は溢水影響評価へ影響を及ぼさないと判断した。

- ・地震に起因する RC 壁の残留ひび割れは、水密性の観点からの評価基準値を下回っている。
- ・残留ひび割れからの漏水を想定した場合においても、単位時間当たりの漏水量は「0.558 リットル/h」であり、溢水評価における裕度^{*}に対し相当に小さい値であるため溢水評価に影響を与えることはない。
- ・万一漏水が発生した場合は、手動ポンプによって漏水の移送・回収、また、補修材による止水補修を実施する。

※最終貯留区画が設置されているフロアについて、残留ひび割れからの漏水量による溢水影響評価を実施した結果、裕度が最も小さい原子炉建屋地下 3 階に設置されている FPMUW ポンプの機能喪失高さまでの溢水量裕度は約 1.4m³ であり、溢水回収対策を実施しない場合においても、溢水による機能喪失に至るまで約 2501 時間（約 104 日）の時間的余裕があることを確認した。

以上

参考資料「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（補足説明資料 24）

補足説明資料 24

内部溢水評価における耐震壁等の確認について

1. はじめに

地震時の内部溢水評価の対象である女川2号炉原子炉建屋及びタービン建屋において、地震時に想定される溢水の最終貯留区画の耐震壁等について、ひび割れの影響を整理した。

2. 評価上の耐震壁等の確認について

図1のフローにより、最終貯留区画の耐震壁等の種類に応じ、評価上期待する壁及び評価上期待しない壁の整理を行い、評価上期待する壁について、地震によるひび割れの影響を確認する。

なお、地震により耐震壁等に発生するひび割れのうち、曲げひび割れについては水平方向に発生するため地震後の残留ひび割れは自重により閉じることから、せん断ひび割れを対象とする。

9条-別添1-補足24-1

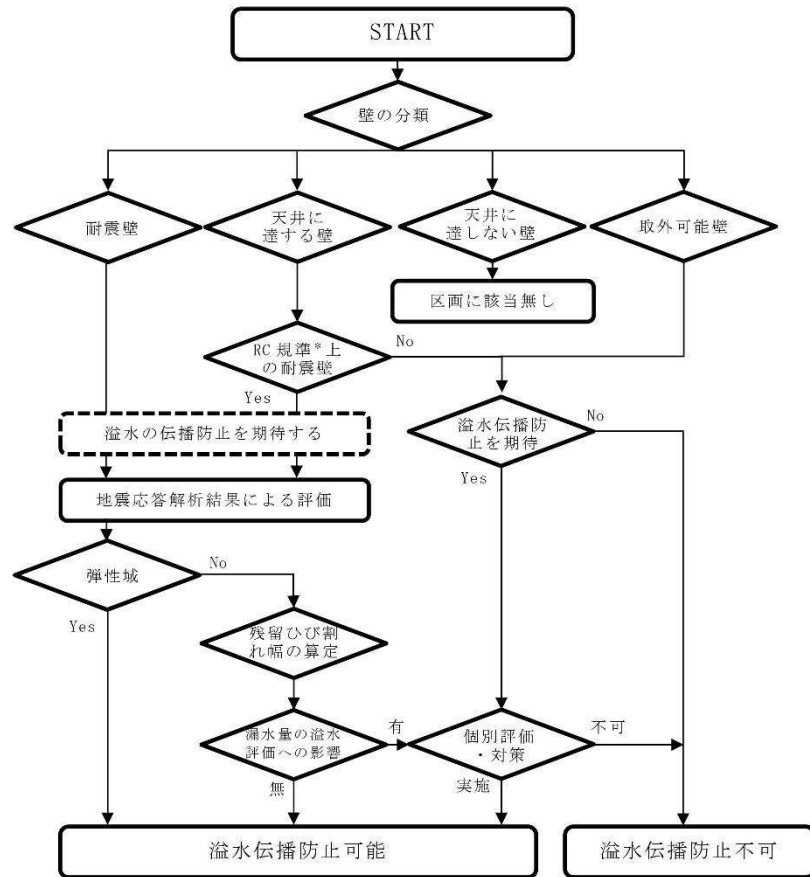


図1 最終貯留区画の耐震壁等の確認フロー

* : 「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 (日本建築学会)」
(本資料においては、「RC規準」という。)

3. RC規準上の耐震壁について

最終貯留区画の壁のうち、天井に達する壁（中間の床で耐震壁と一体となった壁を含む）は、床及び天井と一体となった構造体であるため、地震により生じるせん断変形は耐震壁と同様となり、地震応答解析結果から得られる耐震壁のせん断変形による評価が可能であり、地震応答解析上の耐震壁として扱っていない壁について、RC規準上の耐震壁と同等であることを表1のとおり確認した。これら壁の配置状況を、別添資料1「女川2号炉 最終貯留区画の耐震壁等配置図」に示す。

表1 構造規定への適合性確認結果 [RC規準19条7項関係]

確認事項	要求事項	確認結果	判定
① 壁厚	120mm以上かつ 壁板内法高さの1/30以上	最大高さ 6300mm/30=210mm 210mm<300mm（最小壁厚）	適合
② せん断補強筋比	直交する各方向 0.25%以上	0.25%以上	適合
③ 壁筋の複筋配置	壁厚200mm以上は 複筋配置	複筋配置	適合
④ 壁筋の径と間隔	D10以上の異形鉄筋 かつ鉄筋間隔300mm以下	D13以上の異形鉄筋 かつ鉄筋間隔200mm	適合

4. 天井に達しない壁の確認について

最終貯留区画において、溢水の伝播防止を期待する天井に達しない壁はない。

5. 地震応答解析結果（基準地震動 S s）による評価

(1) 耐震壁等のひび割れの可能性について

原子炉建屋の地震時に想定される溢水は地下3階，地下3階中間階及び1階に貯留される。

タービン建屋の地震時の溢水は地下2階に貯留される。

最終貯留区画のある階について，基準地震動 S s による壁の最大応答せん断ひずみ度を表2に示す。

壁のひび割れ発生の有無は，「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 - 1 9 9 1 追補版」によるせん断変形（ τ - γ 関係）の第一折点が参考となるが，算定される第一折点は 0.2×10^{-3} 前後の値であるため，表2の結果から基準地震動 S s によって壁にせん断ひび割れが発生すると推測される。

表2 基準地震動 S s による地震応答解析結果一覧

評価対象		各層の最大応答せん断ひずみ度 ($\times 10^{-3}$)	
		NS	EW
建屋名	階		
原子炉建屋	1階 O.P. 15.0m~22.5m	0.743	0.711
	地下3階 地下3階中間階 O.P. -8.1m~-0.8m	0.803	0.589
	タービン建屋	地下2階 O.P. 0.8m~7.6m	0.882

(2) 残留ひび割れ幅の算定

地震応答解析によるせん断ひずみ度より、「鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断ひびわれ性状に関する検討（昭和63年 コンクリート工学年次論文報告集）」に基づき、残留ひび割れ幅を算定し比較する。

a. 残留ひび割れ幅の算定

- 残留ひび割れ幅の総計

図2より、せん断ひずみ度(X)から、(Y)の値を読み取り

$$Y = (110 \sim 250) \times 10^{-6}$$

ここで、

Y: 残留ひび割れ幅の総計/測定区間長さ(図2の上限)

X: せん断ひずみ度

$$((0.589 \sim 0.803) \times 10^{-3})$$

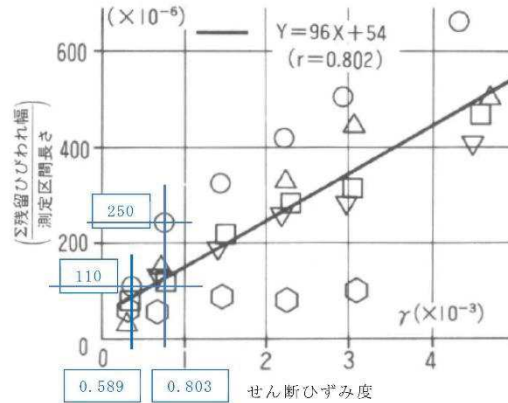


図2 残留ひび割れ幅の総計/測定区間長さ

- 平均ひび割れ間隔の算定

$$\begin{aligned} A &= B \times C \\ &= 200 \times (6.8 \sim 3.5) \\ &= 1360 \sim 700 \text{ mm} \end{aligned}$$

ここで、

A: 平均ひび割れ間隔 (mm)

B: 最大鉄筋間隔 (mm)

C: 平均ひび割れ間隔/鉄筋間隔 (図3の上限)

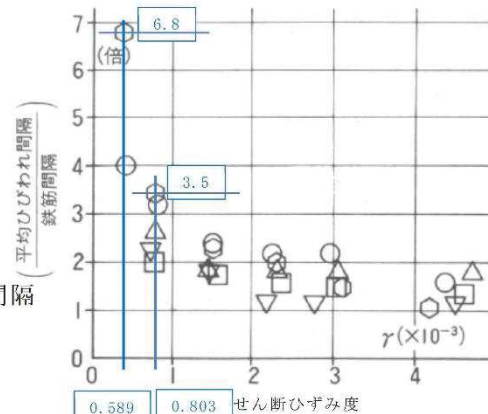


図3 平均ひび割れ間隔/鉄筋間隔

- 残留ひび割れ幅の算定

$$\begin{aligned} t &= Y \times A \\ &= (110 \sim 250) \times 10^{-6} \times (1360 \sim 700) \\ &= 0.150 \sim 0.175 \text{ mm} \end{aligned}$$

ここで、

t: 残留ひび割れ幅 (mm)

Y: 残留ひび割れ幅の総計/測定区間長さ

A: 平均ひび割れ間隔 (mm)

b. 残留ひび割れ幅の推測値

既往実験結果から、原子炉建屋及びタービン建屋の最終貯留区画の壁に生じる残留ひび割れ幅は0.150mm～0.175mmと算定される。

参考に、原子炉建屋及びタービン建屋について、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震及び2011年4月7日宮城県沖の地震(以下、「当該地震」という。)後の点検調査による壁の残留ひび割れ幅と残留ひび割れ総長の集計結果を図4及び図5に示す。

平均残留ひび割れ幅(ひび割れ長さによる加重平均、原子炉建屋0.19mm、タービン建屋0.18mm)は、既往実験結果による残留ひび割れ幅と同程度である。

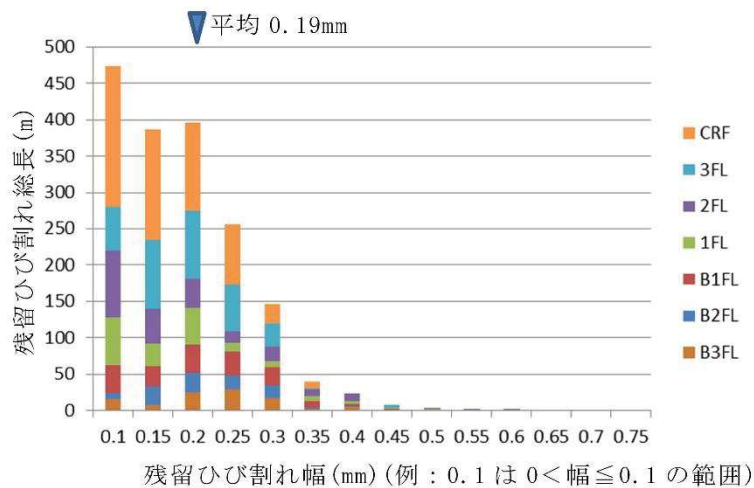


図 4 残留ひび割れ幅と残留ひび割れ総長 (原子炉建屋 耐震壁・遮蔽壁)

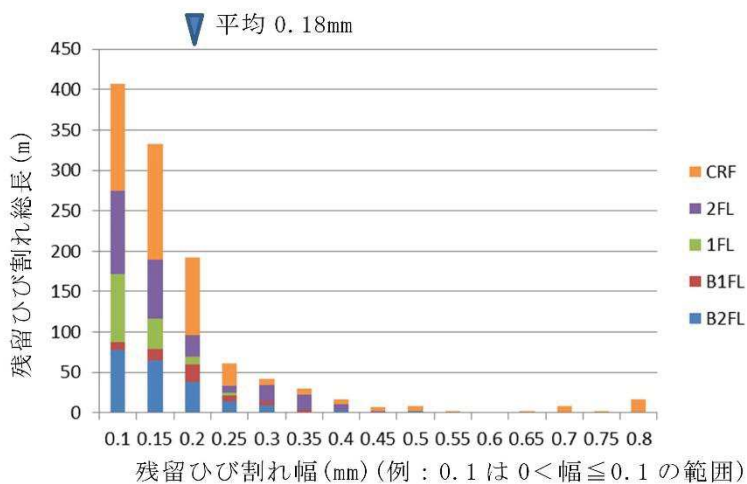


図 5 残留ひび割れ幅と残留ひび割れ総長 (タービン建屋 耐震壁 (外壁))

9 条-別添 1-補足 24-7

(3) 残留ひび割れによる内部溢水評価への影響確認

a. 原子炉建屋

残留ひび割れ幅は、既往実験結果からは 0.175mm、当該地震後の調査結果からは 0.19mm であることから、「原子力施設における建築物の維持管理指針・同解説（日本建築学会）（以下、「維持管理指針」という。）」に示される、コンクリート構造物の使用性（水密）の観点から設定されたひび割れ幅の評価基準「0.2mm 未満」を満足する。

また、最終貯留区画の耐震壁等は、水圧による応力が長期許容応力度以下となるため、残留ひび割れからの漏水による内部溢水評価への影響はない。

b. タービン建屋

残留ひび割れ幅は、既往実験結果からは 0.175mm、当該地震後の調査結果からは 0.18mm であることから、「維持管理指針」に示される、コンクリート構造物の使用性（水密）の観点から設定されたひび割れ幅の評価基準「0.2mm 未満」を満足する。

また、最終貯留区画の耐震壁等は、水圧による応力が長期許容応力度以下となるため、残留ひび割れからの漏水による内部溢水評価への影響はない。

6. まとめ

地震時に想定される溢水の最終貯留区画の耐震壁等について、残留ひび割れからの漏水による内部溢水評価への影響がないことを確認した。

別添資料 1 女川 2 号炉 最終貯留区画の耐震壁等配置図

(原子炉建屋, タービン建屋 地震時の最終貯留区画)

9 条-別添 1-補足 24-9

5 条-別添 1-補足 2-10

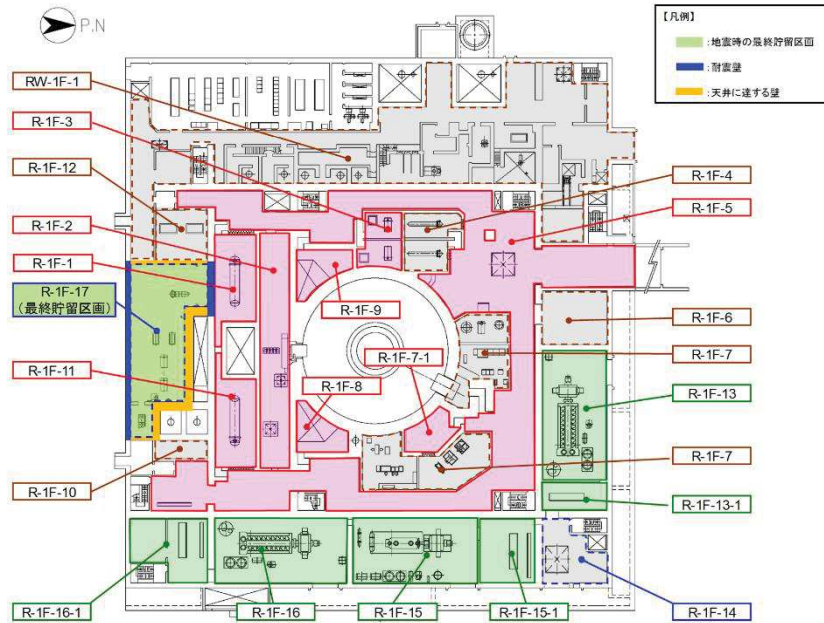


図6 原子炉建屋 1階 地震時の最終貯留区画 耐震壁等配置

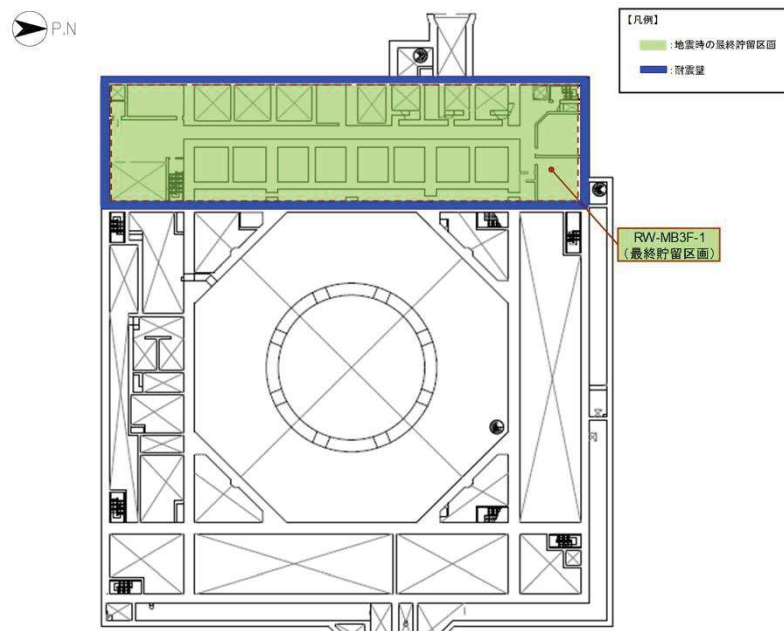


図7 原子炉建屋 地下3階中間階 地震時の最終貯留区画 耐震壁等配置

9条-別添1-補足24-10

5条-別添1-補足2-11

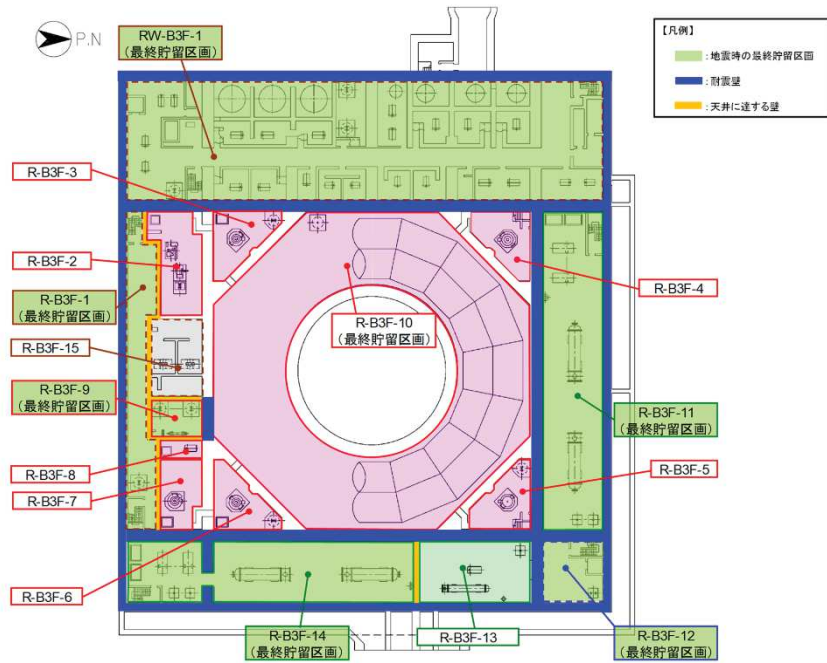


図8 原子炉建屋 地下3階 地震時の最終貯留区画 耐震壁等配置

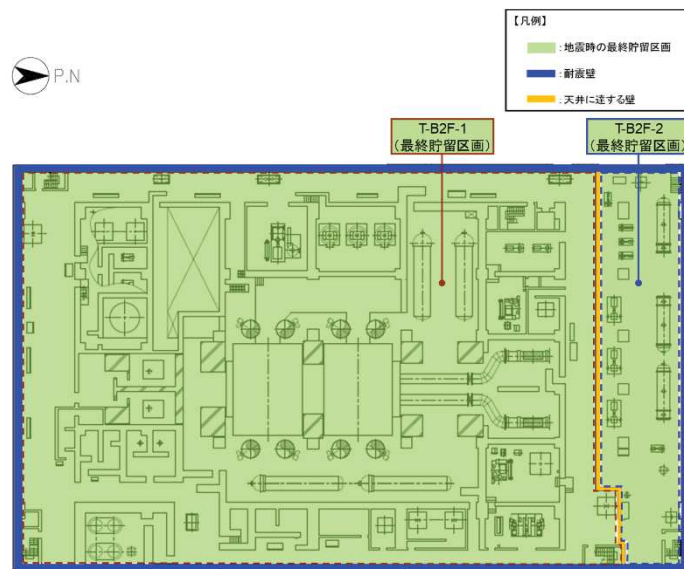


図9 タービン建屋 地下2階 地震時の最終貯留区画 耐震壁等配置

9条-別添1-補足24-11

別添資料 2 残留ひび割れ幅算定式の適用性について

9 条-別添 1-補足 24-12

5 条-別添 1-補足 2-13

1. はじめに

地震時の耐震壁等に生じる残留ひび割れ幅算定式の適用性について説明する。

2. 算定式の適用性

地震時に建屋の鉄筋コンクリート壁に生じる残留ひび割れ幅については、地震応答解析におけるせん断ひずみ度から、(財)原子力工学試験センターで実施された原子炉建屋の耐震壁の試験結果を取りまとめた文献に基づき算定している。

当文献では、骨材径、配筋方法等をパラメーターとして実施された複数の試験を基にせん断ひび割れ性状を検討している。文献における試験体と、耐震壁（耐震壁同等の壁を含む）の諸元比較を表3に示す。

試験体と実機を比較した結果は以下のとおり。

- ① 壁厚については、実機の最小壁厚は30cmであり、試験体（S-1を除く）と同程度である。
- ② 骨材径については、実機は20mmであり、試験体S-2、S-3と同程度である。
- ③ 配筋方法に関しては実機と異なるが、試験における平均ひび割れ間隔は、部分的なばらつきはあるものの、配筋方法によらずほぼ同等である。

以上のことから、当文献の試験結果を適用することに支障はないと判断し、図10及び図11に示すとおり試験全体のばらつきを考慮し、残留ひび割れ幅を大きく算定する値を用いて評価を実施している。

表 3 試験体と実機壁の諸元比較

		諸元					
		壁長さ (cm)	壁高さ (cm)	①壁厚 (cm)	②骨材径 (mm)	③配筋方法 段数-径@間隔	図の 凡例
試験体	S-1	150	120	8	10	2-D6@50	○
	S-2	450	360	24	25	2-D19@150	△
	S-3	450	360	24	25	4-D10@74	□
	S-4	450	360	24	10	2-D19@150	▽
	S-5	450	360	24	10	4-D10@74	◇
実機壁		910*1	630*1	30~180	20	2-D13@200~ 4-D38@200	—

* 1 : 代表例

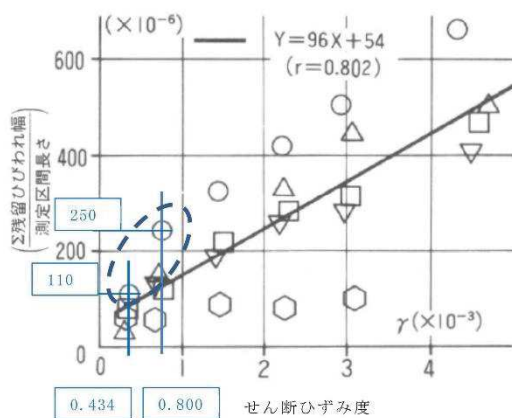


図 10 残留ひび割れ幅の総計/測定区間長さ

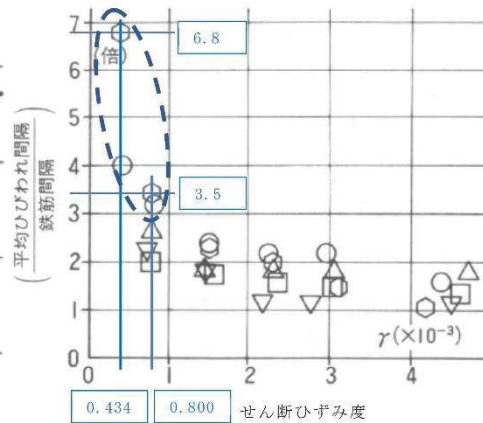


図 11 平均ひび割れ間隔/鉄筋間隔

9 条-別添 1-補足 24-14

別添資料 3 維持管理指針における評価基準「0.2mm 未満」について

9 条-別添 1-補足 24-15

5 条-別添 1-補足 2-16

1. はじめに

内部溢水評価における，浸水範囲の境界壁である耐震壁等のひび割れ幅の評価基準について整理した。

2. 設定した評価基準「0.2mm 未満」について

内部溢水評価におけるひび割れ幅の評価基準「0.2mm 未満」は，維持管理指針において，既往の指針類*1を参考に「コンクリート建造物の使用性（水密）*2」の観点から設定している。（表4及び表5参照）

*1：「コンクリートのひび割れ調査，補修・補強指針 -2003-（社団法人 日本コンクリート工学協会）」

*2：主に液体状の放射性物質の漏えい拡大を防止するために設置されている堰及び堰で囲まれる壁・床に求められている漏えい防止機能に関連する性能（維持管理指針より）

表4 維持管理指針におけるひび割れ幅の評価基準

（「維持管理指針 解説表7-1 ひび割れに対する評価区分と評価基準」より，一部加筆）

影響する性能	評価区分と評価基準		
	A1（健全）	A2（経過観察）	A3（要検討）
構造安全性	構造安全性に影響を与えるひび割れがない	—	構造安全性に影響を与えるひび割れがある
使用性	ひび割れ幅が 0.3mm 未満（屋外） 0.4mm 未満（屋内）	ひび割れ幅が 0.3mm 以上 0.8mm 未満（屋外） 0.4mm 以上 1.0mm 未満（屋内）	ひび割れ幅が 0.8mm 以上（屋外） 1.0mm 以上（屋内）
	水密	塗膜にひび割れがない*3 ひび割れ幅が 0.05mm 以下*4	— ひび割れ幅が 0.05mm を超え 0.2mm 未満*4
遮蔽性	使用性の評価区分に準ずる		

*3：塗膜で使用性（水密）を評価する場合

*4：コンクリートで使用性（水密）を評価する場合

表5 評価区分

(「維持管理指針 7. 2. b (1) 健全性評価の区分」より)

A 1 (健全)	点検結果が評価基準を満足する場合
A 2 (経過観察)	劣化が顕在化しているが点検結果は <u>評価基準を満足している場合</u>
A 3 (要検討)	すでに点検結果が評価基準を満足していない場合

3. 維持管理指針におけるひび割れ幅の評価基準の適応性について

「コンクリートのひび割れ調査, 補修・補強指針 -2003- (社団法人 日本コンクリート工学協会)」においては, 既往の研究による水密性からの許容ひび割れ幅として表6 が示されている。

壁厚による影響を考慮した坂本らの研究によると, 漏水が生じるひび割れ幅は, 壁厚 18cm までは 0.1mm 以上, 壁厚 26cm では 0.2mm 以上とされている。

ひび割れからの漏水影響を考慮する必要のある最終貯留区画の最低壁厚 30cm を考慮すると, 評価基準「0.2mm 未満」は適用可能と考える。

以上より, 内部溢水評価における, 浸水範囲の境界壁である耐震壁等のひび割れ幅の評価基準として, 維持管理指針に示される評価基準「0.2mm 未満」と設定することは問題ないと考える。

表6 既往の研究による水密性からの許容ひび割れ幅

(「コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針-2003-解説表-4.4」より、一部加筆)

研究者名	許容ひび割れ幅 (mm)	要 旨
狩野春一ほか ⁽⁴⁾	0.06	数年にわたる調査研究によると、12 cm 厚のスラブで、ひび割れの見つけ幅が 0.04 mm ではほとんど降雨による漏水は認められなかった。0.06 mm 前後が危険度約 20% 程度の漏水限界幅と思われる。ただし水圧の大きいところでは当然さらに小さい幅でも危険である。
仕入豊和 ⁽⁵⁾	0.05	厚さ 10 cm のコンクリート供試体について、水圧 0.001 N/mm ² (風速 50 m/s 時の風圧に相当する) で連続 1 時間の透水実験を行い、ひび割れ幅が約 0.05 mm 以下ではほとんど透水は認められないことを示した。また、実在 RC 造建物におけるひび割れ幅と漏水の有無についての調査を行い、実用防水上支障がないと考えられるひび割れ幅は 0.05 mm とした。
浜田 稔 ⁽⁷⁾	0.03	ひび割れ幅と雨もりの有無とを実際のアパートについて調査した結果、最初は 0.06 mm が雨もりを認める限界の幅であるとされたが、最近では、0.03 mm でも雨もりを認める場合があるようになった。
向井 毅 ⁽⁸⁾	0.06	5×10×30 cm モルタル、水頭 10 cm での試験結果では、ひび割れ幅が 0.06 mm 以下では、たとえ 0.03 mm でも試験体表面のひび割れ部から透水を示し「湿り」がみられたが漏水は 0.07 mm でもほとんどみられなかった。しかし、それ以上のひび割れ幅の場合は明らかに漏水現象がみられた。
神山幸弘・石川広三 ⁽⁹⁾	(0.06 以下)	壁体が飽水状態にあるとき、無風もしくは微風時に漏水を生ずる最小のひび割れ幅は 0.06~0.08 mm 付近にある。
重倉祐光 ⁽¹⁰⁾	(0.12 以下)	φ15×4 cm のモルタル、水頭 30 cm (0.003 N/mm ²) での試験結果では、ひび割れ幅 0.12 mm (これ以下の試験はしていない) では透水はゼロに近い。
松下清夫ほか ⁽¹¹⁾	(0.08 以下)	幅が片面 0.08 mm、片面 0.3 mm の水平ひび割れを有する厚 15 cm のモルタル供試体で、細い側から長時間放水したとき、1 分でしみ発生、5.5 分で泡発生、10 分で流れ始め、その速では、0 分でしみ発生、8.5 分で流れ始め。
石川広三 ⁽¹²⁾	(0.15 以下)	気乾状態のコンクリート供試体、厚 8 cm、圧力差 0.0002 N/mm ² 、実験時間：原則として 3 時間では、ひび割れ幅が 0.15 mm 以下では、ひび割れ周辺部ににじみが生ずる程度で、漏水にはいたらない。
坂本照夫・石橋敏・嵩英雄 ⁽¹³⁾	壁厚によって異なる	漏水にはひび割れ幅、壁厚が影響し、模型実験において漏水するひび割れ幅は、壁厚 10、18 cm で 0.1 mm 以上、壁厚 26 cm では 0.2 mm 以上であり、壁厚が厚くなるほうが漏水に対して有利である。

9 条-別添 1-補足 24-18

4. 耐震壁等のひび割れからの漏水影響について

参考として、溢水が長期間滞留する最終貯留区画の耐震壁等のひび割れ幅からの漏水影響の確認方法を以下に示す。

① ひび割れからの漏水量の算定

「コンクリートのひび割れ調査，補修・補強指針 -2009- 付：ひび割れの調査と補修・補強事例（社団法人 日本コンクリート工学協会）」に示される下式に基づき算定する。

(漏水量算定式)

$$Q = C_w \cdot L \cdot w^3 \cdot \Delta p / (12 \nu \cdot t)$$

ここに、

- Q : 漏水量 (mm³/s)
- C_w : 低減係数
- L : ひび割れ長さ (mm)
- w : ひび割れ幅 (mm)
- ν : 水の粘性係数 [1.14×10⁻⁹ N・s/mm²とする]
- Δp : 作用圧力 (N/mm²)
- t : 部材の厚さ (ひび割れ深さ) (mm)

(算定条件)

- C_w : 最終貯留区画の壁厚さを考慮し、「沈埋トンネル側壁のひび割れからの漏水と自癒効果の確認実験（コンクリート工学年次論文報告集 Vol.17, No.1 1995）」に基づき設定する。
- L : 地震時のせん断ひび割れを対象としていることから、壁面全面に45度で×型に入ると仮定。(ひび割れ間隔は200mm×3.5=700mmとする。)
- w : 対象壁に生じると推定される残留ひび割れ幅の値を0.175mmとする。
- Δp : 溢水高さ及び比重を考慮した静水圧分布。

② 溢水影響評価への影響確認

①により算定した漏水量が、当該エリアの溢水評価に影響がないことを確認する。

- ・地震に起因する RC 壁の残留ひび割れは、水密性の観点からの評価基準値を下回っている。
- ・残留ひび割れからの漏水を想定した場合においても、単位時間当たりの漏水量は「0.558 リットル/h」であり、溢水評価における裕度^{*}に対し相当に小さい値であるため溢水評価に影響を与えることはない。
- ・万一漏水が発生した場合は、手動ポンプによって漏水の移送・回収、また、補修材による止水補修を実施する。

以上により、水密区画の残留ひび割れから想定される漏水は溢水影響評価に影響を及ぼさないと判断した。

※最終貯留区画が設置されているフロアについて、残留ひび割れからの漏水量による溢水影響評価を実施した結果、裕度が最も小さい原子炉建屋地下3階に設置されている FPMUW ポンプの機能喪失高さまでの溢水量裕度は約 1.4m³であり、溢水回収対策を実施しない場合においても、溢水による機能喪失に至るまで約 2501 時間（約 104 日）の時間的余裕があることを確認した。

別添資料 4 躯体のひび割れ及びエポキシ樹脂塗装の保守管理について

9 条-別添 1-補足 24-21

5 条-別添 1-補足 2-22

1. はじめに

通常時における原子炉建屋等の躯体等のひび割れの保守管理については、「個-女-土建-2 ひび割れエポキシ塗装点検の手引き」及び「個-女-土建-3 ひび割れ・補修実績管理の手引き」に基づき適切に管理を行っている。ひび割れの保守管理について整理した。

2. 点検項目

ひび割れの具体的な状況把握のため、ひび割れの推定成因、ひび割れの位置(床からの高さ)、ひび割れの幅、ひび割れの長さ、ひび割れの方向(角度)を点検調査し、ひび割れ幅やエポキシ樹脂塗装面の点検結果から健全性を判定している。この判定結果に基づき、建屋ごとの重要度に応じた補修計画を策定し、修繕を実施する管理としている。

また、地震発生後には、地震の規模に応じたパトロールを実施することとしており、建物・構築物等の健全性を確認することが定められている。

3. 最終貯留区画の保守管理について

今後、溢水の最終貯留区画を含む建屋範囲については、耐漏えい性を必要とする重要度を考慮した対応として、点検結果が、維持管理指針におけるA1(健全)を満足しない判定となる場合は、速やかに補修等の対応をとる管理とする。

循環水系におけるインターロックについて

1. はじめに

「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」において、タービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水に対する対策として、循環水系にインターロックを追加することで、津波の浸水を防止する設計としている。

この対策については、「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性において説明されており、本書ではその該当箇所を抜粋する形で、インターロックに関する具体的な内容を示す。

2. 循環水系におけるインターロックの追加について

補足説明資料 12

循環水系におけるインターロックの追加について

1. タービン建屋（管理区域）における地震時溢水評価について

女川2号炉の管理区域内において、海水系配管が敷設されている建屋として該当するものは、タービン建屋のみであり、対象となる系統は循環水系の一系統である。循環水系配管がタービン建屋（管理区域）で破断した場合は、溢水量が増大する可能性があることから、対応が必要となる。（図1参照）

- (1) 基準地震動が発生し、耐震B、Cクラス設備が機能喪失（耐震B、Cクラス設備が損傷し、保有水全量が瞬時に漏えい）
- (2) 漏えいした流体（微量な放射性物質を含む）は、最地下階に貯留
- (3) 循環水ポンプについては、耐震Cクラスであり、機能喪失するものと考えられるが、保守的に通常運転状態が継続されるものとして評価
- (4) 循環水ポンプの運転継続を仮定した場合、最地下階で溢水水位が上昇

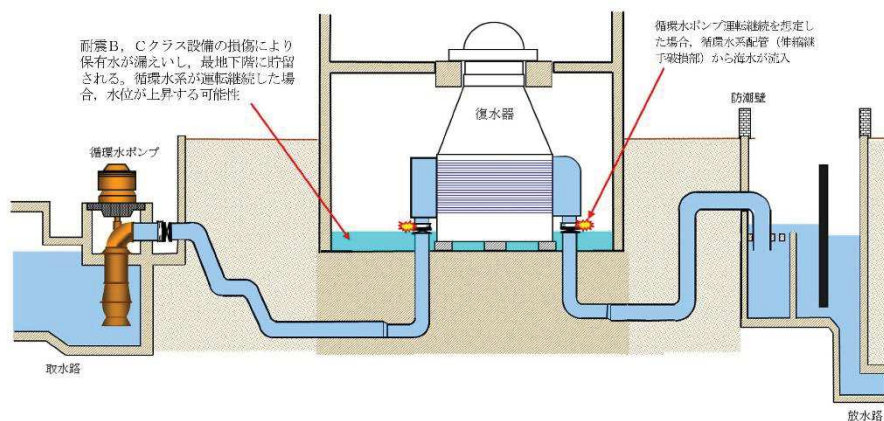


図1 タービン建屋（管理区域）における地震時溢水（イメージ）

9条-別添1-補足12-1

2. タービン建屋（管理区域）からの溢水防止対策の検討

(1) 運転員の手動操作による対応

運転員の手動操作による対応が可能であるが、基準地震動発生直後の状況下（スクラム対応中の状況）において、確実に運転操作（弁の閉止操作が必要であり、CSを全開保持（1分程度）する必要がある等）を実施することは困難と考えられることから、自動化（インターロック）による対応が必要と判断した。

(2) 自動化（インターロック追加）による対応

循環水系に以下の対策を実施する。（図2参照）

- a. 復水器室に漏えい検知器を設置
- b. 復水器出入口弁の「全閉」インターロック追加
- c. 循環水ポンプのトリップインターロック追加
- d. 上記に関する電源系の強化（非常用電源への接続）

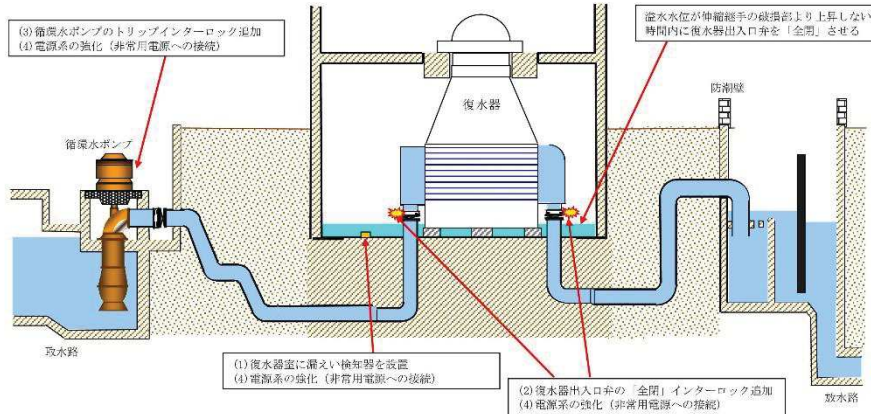


図2 循環水系における対策内容

3. 循環水系に追加するインターロックについて

追加するインターロックは以下のとおり設定する。（図3、4参照）

- (1) 基準地震動（Ss）発生により、循環水配管（伸縮継手部）が破断し、溢水開始
- (2) 溢水開始 20 秒後に復水器室で漏えいを検知し、循環水ポンプトリップ
- (3) 循環水ポンプトリップは、誤動作を防止する観点から、「原子炉スクラム信号」との and 条件を設定
- (4) 循環水ポンプの遊転が停止した以降に全閉するように、漏えい検知の 120 秒後から、復水器出入口弁（全 8 弁）が開動作開始

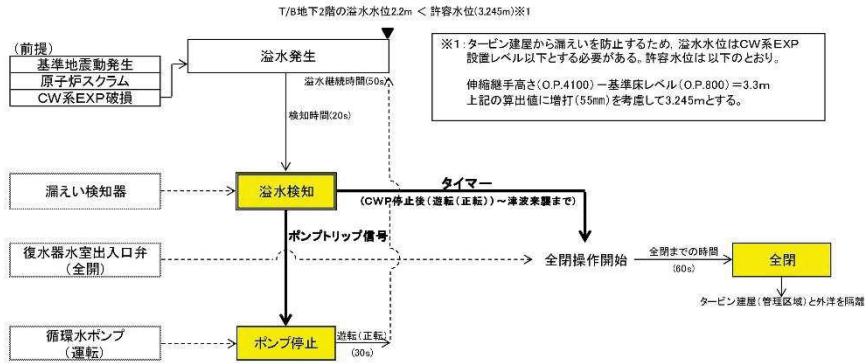


図3 インターロックの概要

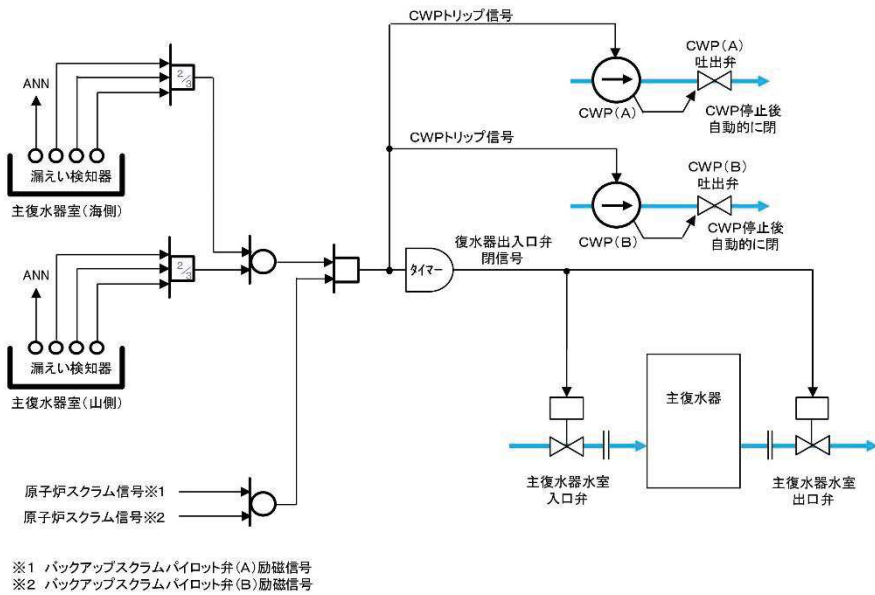


図4 循環水配管溢水対策インターロックロジック概要

4. 漏えい検知までの時間設定 (20 秒) について

循環水系からの漏えい発生 20 秒後におけるタービン建屋 (管理区域) 最地下階の浸水深から、漏えい検出器の設置高さを設定する。

(1) 評価に必要な前提条件の整理

表 1 及び表 2 に漏えい検知までの時間算出に必要な諸条件を示す。

表 1 諸条件 (ポンプ吐出流量)

項目	吐出流量 (m ³ /min/台)	設置 台数	流量 (m ³ /min)	備考
循環水ポンプ	1662	2	3324	循環水系配管 (伸縮継手破損部) からの漏えい流量
T/B 床ドレン サンプポンプ	0.17	4 ^{※1}	0.68	床ドレンポンプが運転することを保守的に仮定

※1 タービン建屋高電導度ドレンサンプポンプ (2 台) を含む

表 2 タービン建屋 (管理区域) 最地下階の床面積

区画	床面積 (m ²)
復水器エリア	1621.5
復水器エリア以外	1140.4
復水器廻りの掘込部	840 ^{※1}

※1 復水器廻りの掘込部における貯留容量 (m³)

(2) 溢水発生 20 秒後の浸水深

a. 復水器エリアに貯留を仮定した場合

復水器エリアは床上 130mm のカーブにより囲われており、循環水系配管（伸縮継手破損部）からの漏えい流量は、建屋内配水系の排水容量（ここでは保守的に建屋内排水系による排水を考慮する）より大きいため、復水器エリアにて床上 130mm まで貯留された後、最地下階全体へ浸水していくものと考えられる。

20秒後の没水高さ(m)

$$\begin{aligned} &= \left[(\text{漏えい流量}(\text{m}^3/\text{min}) - \text{排水流量}(\text{m}^3/\text{min})) \times \frac{20(\text{s})}{60(\text{s})} - \text{復水器廻りの掘込部貯留容量}(\text{m}^3) \right] \\ &\quad \div \text{復水器エリアの滞留面積}(\text{m}^2) \\ &= \left[(3324 - 0.68) \times \frac{1}{3} - 840 \right] \div 1621.5 \\ &= 0.16(\text{m}) \quad (\text{小数第3位切り捨て}) \end{aligned}$$

b. 最地下階（全域）に貯留されることを仮定した場合

復水器エリアのカーブを考慮せず、循環水系配管（伸縮継手破損部）からの漏えい水が最地下階全域に浸水すると仮定した場合でも、96mm の浸水深となる。

20秒後の没水高さ(m)

$$\begin{aligned} &= \left[(\text{漏えい流量}(\text{m}^3/\text{min}) - \text{排水流量}(\text{m}^3/\text{min})) \times \frac{20(\text{s})}{60(\text{s})} - \text{復水器廻りの掘込部貯留容量}(\text{m}^3) \right] \\ &\quad \div \text{タービン建屋（管理区域）最地下階の滞留面積}(\text{m}^2) \\ &= \left[(3324 - 0.68) \times \frac{1}{3} - 840 \right] \div (1621.5 + 1140.4) \\ &= 0.096(\text{m}) \quad (\text{小数第4位切り捨て}) \end{aligned}$$

(3) 漏えい検知器の設定高さについて

溢水発生 20 秒後の浸水深から、漏えい検知器は、タービン建屋（管理区域）最地下階の基準床面 (O. P. +800) から 90mm 以下の高さで漏えい検知が可能ないように設置する。

具体的には、漏えい検知器の精度（今回設置する電極式レベルスイッチでは、±10mm）を考慮し、タービン建屋（管理区域）最地下階の基準床面 (O. P. +800) から 80mm 以下の高さで設置する。図 5 に漏えい検知器概略図を示す。

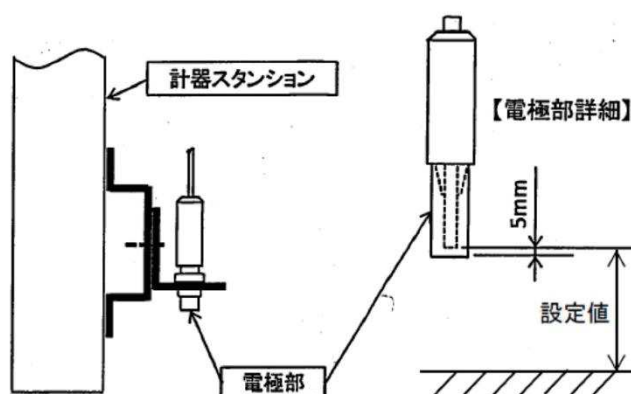


図 5 漏えい検知器概略図

9 条-別添 1-補足 12-6

女川原子力発電所 2 号炉
運用，手順説明資料
津波による損傷の防止

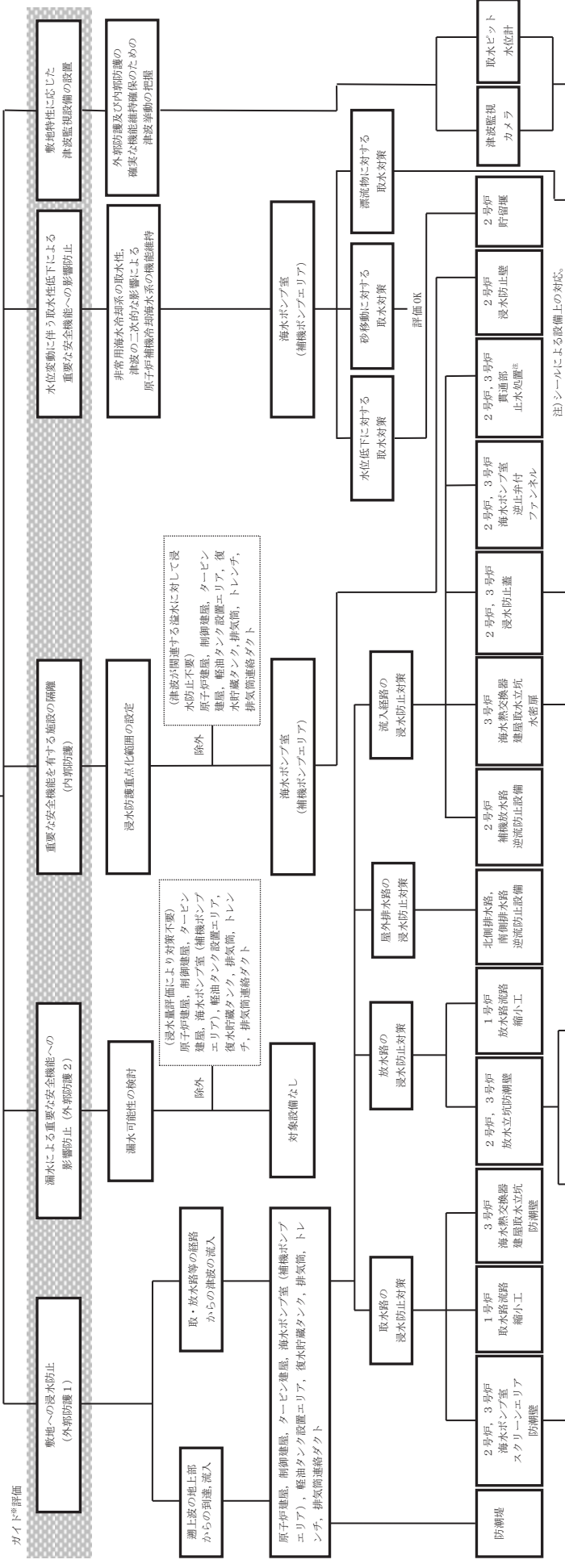
第5条 津波防護

添付六、八への反映事項
(設計に関する事項)
工・保

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のある津波（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はない。
設計基準対象施設の津波防護対象範囲に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（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。
設計基準対象施設の津波防護対象範囲（図表Sクラス設備、重要度分類クラス1及び2）
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選定

敷地の地形・施設の配置等の把握
敷地周辺の測量・浸水域の確認
入力津波の設定

原子炉建屋、制御建屋、タービン建屋、海水ポンプ室（補機ポンプエリア）、
軽油タンク設置エリア、復水貯蔵タンク、排気筒、トレンチ、排気筒連絡ダクト
継続的な系統・機器及び建屋・構築物の追設、改造及び移設時の津波防護対策の実施



【後設範囲との対応】
 : 添付六、八に反映
 : 添付六、八に反映
 : 当該条文に反映しない
 : 当該条文に反映しない
(他条文での反映事項ほか)

【後設範囲との対応】
 工：工認（基本設計方針、添付書類）
 保：保安規定（下位文書含む）
 稼：稼働規定（下位文書含む）

添付六、八への反映事項
(手順等に関する事項)
 ※基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド（平成25年6月）

表 1 運用、手順に関わる対策等（設計基準）

設置許可基準 対象条文	対象項目	区分	運用対策等
第 5 条 津波による 損傷の防止	防潮壁鑄製扉閉止	運用・手順	・原則閉運用とし、開放後の確実な閉止操作についての手順を定める。
		体制	・担当箇所による閉止操作
		保守・点検	—
	大津波警報発令時の循環水ポンプ停止（プラント停止）	教育・訓練	・運用、手順に関する教育
		運用・手順	・大津波警報発令時の循環水ポンプ停止（プラント停止）操作の手順を定める。
		体制	・運転員によるポンプ停止操作
	水密扉閉止	保守・点検	—
		教育・訓練	・運用、手順に関する教育
		運用・手順	・原則閉運用とし、開放後の確実な閉止操作についての手順を定める。
	浸水防止蓋閉止	体制	・担当箇所による閉止操作
		保守・点検	—
		教育・訓練	・運用、手順に関する教育
	燃料等輸送船の緊急回避	運用・手順	・原則閉運用とし、開放後の確実な閉止操作についての手順を定める。
		体制	・担当箇所による閉止操作
		保守・点検	—
	津波襲来状況監視	教育・訓練	・運用、手順に関する教育
		運用・手順	・津波警報等が発令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回避させるとともに、緊急離岸する船側と退避状況に関する情報連絡を行う手順を定める。
		体制	・担当箇所一船会社間の情報連絡体制
		保守・点検	—
教育・訓練		・運用、手順に関する教育	
運用・手順		・津波監視カメラ及び取水ピット水位計による津波の襲来状況の監視に係る手順を定める。	
	体制	・運転員による監視体制	
	保守・点検	—	
	教育・訓練	・運用、手順に関する教育	

女川原子力発電所 2 号炉
耐津波設計において
現場確認を要するプロセス

目 次

1. はじめに
2. 遡上解析に関する敷地モデルの作成プロセス
 2. 1 基準要求
 2. 2 作成プロセス
 2. 3 現場確認記録の品質保証上の取扱い
 2. 4 今後の対応
3. 耐津波設計に関する入力条件等の設定プロセス
 3. 1 基準要求
 3. 2 入力条件等の設定プロセス
 3. 3 現場確認記録の品質保証上の取扱い
 3. 4 今後の対応

1. はじめに

耐津波設計を行うに当たって現場確認を要するプロセスとして、遡上解析に必要な敷地モデルの作成プロセスと耐津波設計の入力条件等（各施設及び設備の配置、寸法等）の設定プロセスの2つがある。現場確認を含めたこれらのプロセスをそれぞれ以下に示す。

2. 遡上解析に関する敷地モデルの作成プロセス

2. 1 基準要求

【第五条】

設置許可基準規則第五条（津波による損傷の防止）においては、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に対して安全機能が損なわれるおそれがないことを要求されている。また、解釈の別記3により、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とその標高などを考慮して、敷地への遡上の可能性を検討することが規定されている。

当該基準要求を満足するに当たっては、「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」において、遡上解析上、影響を及ぼすものの考慮が要求されており、具体的には、敷地及び敷地周辺の地形とその標高、伝播経路上の人工構造物を考慮した遡上解析を実施することとしている。

2. 2 作成プロセス

上記要求事項を満足するために、第2-1 図に示すフローに従って敷地モデルを作成した。次の(1)～(4)にプロセスの具体的内容を示す。

(1) 敷地及び敷地周辺の地形と標高のモデル化

敷地及び敷地周辺の地形と標高について、QMS 図書として維持管理されている図面等を確認し、遡上域のメッシュサイズを踏まえて、適切な形状にモデル化を行った。

(2) 津波伝播経路上の人工構造物の調査

敷地において津波伝播経路上に存在する人工構造物として抽出すべき対象物をあらかじめ「津波伝播経路上の人工構造物」として定義し調査を実施した。

具体的な対象物は、耐震性や耐津波性を有する恒設の人工構造物である。その他の津波伝播経路上の人工構造物については、構造物が存在することで津波の影響軽減効果が生じ、遡上範囲を過小に評価する可能性があることから、遡上解析上、保守的な評価となるよう対象外とした。

a. 図面等による調査

上記で定義した対象物となる既設の人工構造物については、高さ、寸法について、QMS 図書として維持管理されている図面等の確認を実施した。また、将来設置される計画がある人工構造物のうち、上記で定義した対象物に該当するものについては、計画図面等により調査を実施した。

海底地形及び陸域の地形については、日本水路協会の最新の地形データ及び国土地理院発行の地形図からデータを抽出した。発電所敷地内の地形及び構造物のデータについては、建設時の工事竣工図からデータを抽出した。

なお、東北地方太平洋沖地震前のデータを用いる際には地震による沈下を考慮して標高を設定した。

b. 現場確認

上記a. で実施した図面等による調査において確認した既設の人工構造物については、社員による現場ウォークダウンにより図面等と相違ないことを確認した。また、図面に反映されていない人工構造物について、遡上解析に影響する変更がないことを確認した。

発電所敷地における構造物、地盤などの変位及び変形については、発電所における定期保守業務で特定地点の計測、深浅測量の結果を反映した。

(3) 敷地モデルの作成

(2)で実施した調査結果を踏まえ、敷地モデルの作成を実施した。

(4) 敷地モデルの管理

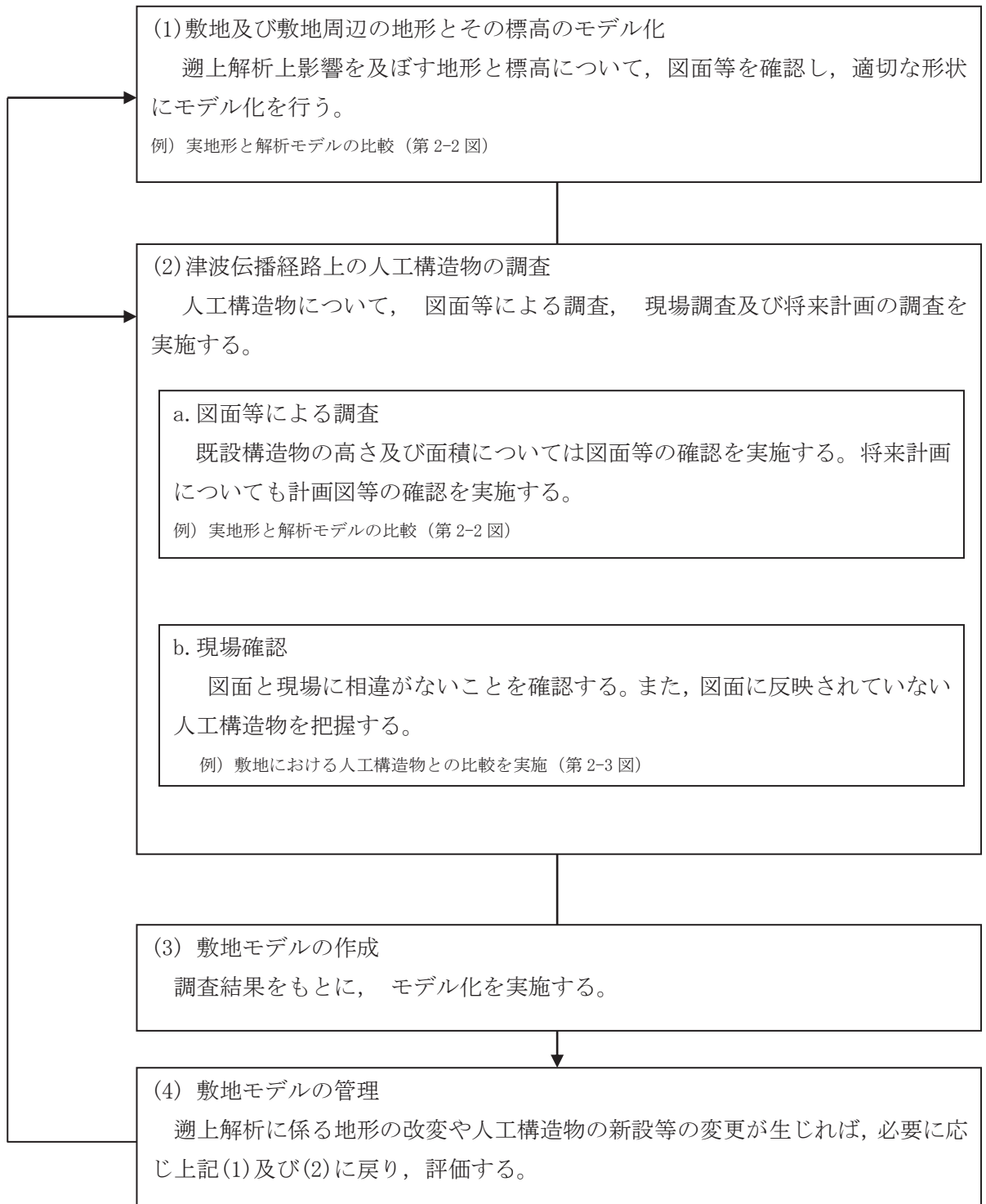
遡上解析に係る津波伝播経路上の人工構造物の変更が生じれば、必要に応じ上記(1)及び(2)に戻り再度モデルを構築する。

2. 3 現場確認記録の品質保証上の取り扱い

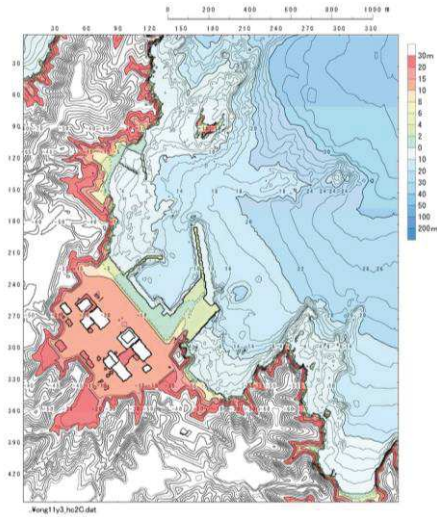
現場確認手順及び確認結果の記録について、品質保証記録として管理する。

2. 4 今後の対応

今後、改造工事等により、津波伝播経路上の敷地の状況が変更（地形の改変、人工構造物の新設等）となる場合は、その変更が耐津波設計の評価に与える影響の有無を検討し、必要に応じて遡上解析を実施する。



第 2-1 図 敷地モデルの作成・管理プロセスフロー図

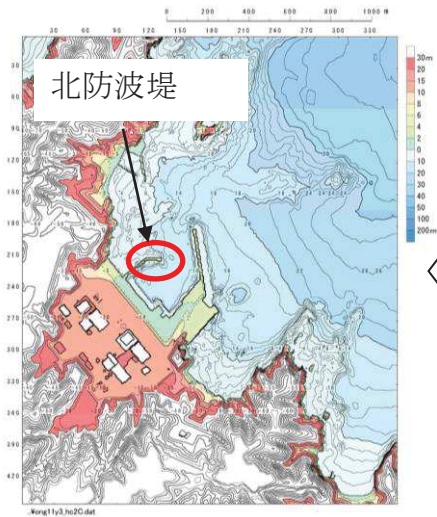


(a) 解析モデル

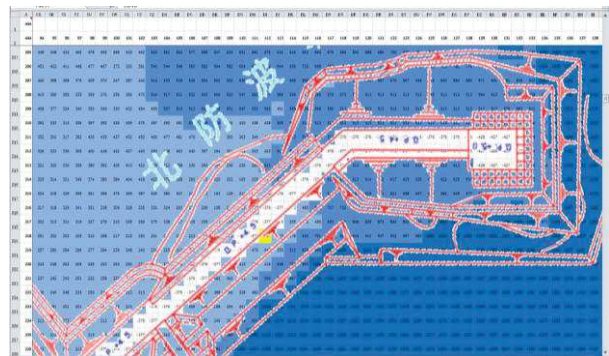


(b) 実地形と解析モデル化の比較

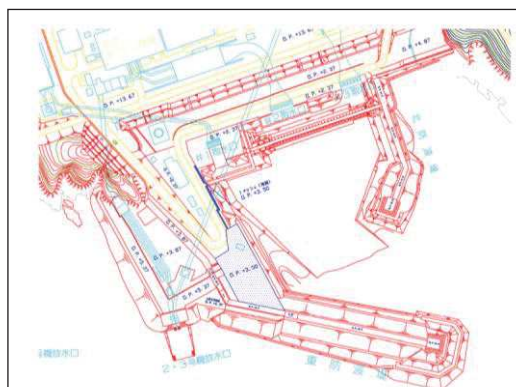
第2-2 図 解析モデルの確認例



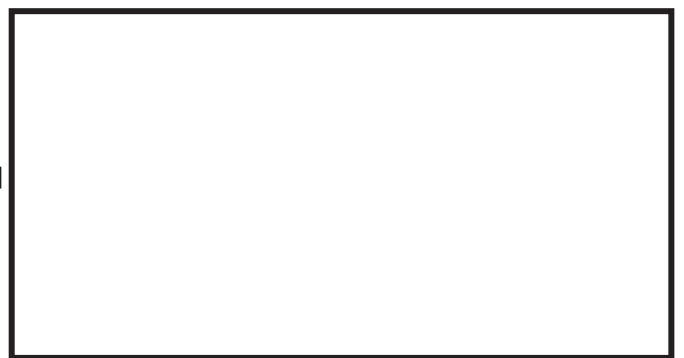
(a) 解析モデル



(b) 構造物・解析モデル比較



(c) 平面図



(d) 現場確認

第2-3 図 調査による確認例

防護上の観点又は機密に係わる事項を含むため、公開できません。

3. 耐津波設計に関する入力条件等の設定プロセス

3. 1 基準要求

【第五条】

設置許可基準規則第五条（津波による損傷の防止）においては、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に対して安全機能が損なわれるおそれがないことを要求されている。また、解釈の別記3及び「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」において、敷地への浸水の可能性のある経路の特定、バイパス経路からの流入経路の特定、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性の検討、浸水想定範囲の境界における浸水の可能性のある経路の特定、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路の特定及び漂流物の可能性の検討を行うこととしている。

【第四十条】

設置許可基準規則第四十条（津波による損傷の防止）においては、重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことを要求しており、解釈は同解釈の別記3に準じるとしている。

3. 2 入力条件等の設定プロセス

上記要求事項を満足するために、第3-1 図に示すフローに従って耐津波設計において必要となる入力条件等を設定した。次の(1)～(3)にプロセスの具体的内容を示す。なお、本資料において、設計基準対象施設の津波防護対象設備と重大事故等対処施設の津波防護対象設備を併せて、「津波防護対象設備」とする。

(1) 入力条件等の設定・確認

耐津波設計において必要となる入力条件等は、下記a. 及びb. のとおり設定し、確認する。

a. 図面等による入力条件等の調査及び設定

耐津波設計に係る各施設・設備について、図面等を用いて設置箇所・寸法等を調査し、入力条件等を設定する。

b. 現場確認

a. で実施した図面等による調査により設定した入力条件等について、現場ウォークダウンにより現場と相違ないことを確認する。

各施設・設備における入力条件等の設定及び確認内容の詳細を以下に記載する。

1) 津波防護対象設備について

設置許可基準規則第五条及び第四十条においては、設計基準対象施設の安全機能及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことが要求されている。そのため、津波防護対象設備を設定し、想定している建屋及び区画以外に津波防護対象設備が設置されていないことを確認する。

2) 外郭防護1（遡上波の地上部からの到達及び流入防止）について

津波防護対象設備を内包する建屋及び区画は、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、又は、津波防護施設及び浸水防止設備を設置することで流入を防止することが要求されている。そのため、各施設・設備が設置されている敷地高さを調査し、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されていること又は津波防護施設及び浸水防止設備により流入を防止されていることを確認する。

また、浸水対策が必要となる箇所については、現場状況を確認する。

3) 外郭防護1（取水路、放水路等の経路からの流入防止）について

取水路、放水路等の経路から津波が流入する可能性を検討し特定すること及び必要に応じて浸水対策を行うことが要求されている。そのため、海水が流入する可能性のある経路を網羅的に調査し、特定する。

また、浸水対策が必要となる箇所については、現場状況を確認する。

4) 外郭防護2（漏水による重要な安全機能への影響防止）について

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、浸水想定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、貫通口等）を特定すること並びに特定した経路及び浸水口に対して浸水対策を施し、浸水範囲を限定することが要求されている。そのため、漏水の可能性並びに浸水想定範囲の境界における浸水の可能性のある経路及び浸水口を調査し、特定する。浸水想定範囲内に津波防護対象設備がある場合は、その重要な安全機能又は重大事故等に対処する機能に影響を与える閾値（機能喪失高さ）を調査し、設定する。また、浸水対策が必要となる箇所については、現場状況を確認する。

5) 内郭防護（重要な安全機能を有する施設の隔離）について

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、貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すことが要求されている。そのため、浸水の可能性のある経路及び浸水口を特定し、浸水対策が必要な箇所の現場状況を確認する。

6) 漂流物について

基準津波に伴う取水口付近の漂流物については、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及び速度の変化を分析した上で、漂流物となる可能性を検討することが要求されている。そのため、遡上解析を踏まえた上で漂流物調査を網羅的に行い、取水性に影響を与えないことを確認する。

(2) 耐津波設計の成立性の確認

上記(1)で実施した設定・確認結果を踏まえ、耐津波設計の成立性を確認する。また、新たに必要となる浸水対策がある場合は実施する。

(3) 入力条件等の管理

設備改造等により耐津波設計の入力条件等が変更となる可能性がある場合は、必要に応じ上記(1)に戻り、評価する。

3. 3 現場確認記録の品質保証上の取り扱い

現場確認手順及び確認結果の記録について、品質保証記録として管理する。

3. 4 今後の対応

今後、改造工事等により、耐津波設計に用いる入力条件等の変更が生じた場合、その変更が耐津波設計の評価に与える影響の有無を検討し、必要に応じて入力条件等の再設定・再確認を実施する。

(1) 入力条件等の設定・確認

耐津波設計において必要となる入力条件等を下記 a. 及び b. のとおり設定し、確認する。設定・確認内容の詳細は下記 1) ～6) のとおりとする。

a. 図面等による入力条件等の調査及び設定

耐津波設計に係る各施設・設備について、設置箇所・寸法等を図面等で確認し、入力条件等を設定する。

b. 現場確認

各施設・設備について、設置箇所・寸法等が図面等と現場とで相違ないことを確認する。

1) 津波防護対象設備

津波防護対象設備が、想定している建屋及び区画以外に設置されていないことを確認する。

2) 外郭防護 1 (遡上波の地上部からの到達及び流入防止)

津波防護対象設備を設置している建屋及び区画が、基準津波による遡上波が到達しない敷地高さに設置されていること又は津波防護施設及び浸水防止設備を設置することにより流入の防止が図られていることを確認する。また、浸水対策が必要となる箇所の現場状況を確認する。

3) 外郭防護 1 (取水路・放水路等の経路からの流入防止)

取水路、放水路等の経路から津波が流入する可能性を検討し、流入経路を特定する。また、浸水対策が必要となる箇所の現場状況を確認する。

4) 外郭防護 2 (漏水による重要な安全機能への影響防止)

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。また、浸水想定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、貫通口等)を特定する。浸水想定範囲内に津波防護対象設備がある場合は、その必要な機能に影響する閾値を設定する。浸水対策が必要となる箇所については、現場状況を確認する。

5) 内郭防護 (重要な安全機能を有する施設の隔離)

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、貫通口)を特定する。また、浸水対策が必要となる箇所の現場状況を確認する。

6) 漂流物

遡上解析の結果を踏まえて、漂流物となる可能性のある施設・設備等を特定し、取水性に影響を与えないことを確認する。

(2) 耐津波設計の成立性の確認

上記(1)の設定・確認結果をもとに、耐津波設計の成立性に問題がないことを確認する。

必要に応じ、新たに浸水対策を実施

(3) 入力条件等の管理

設備改造等により耐津波設計の入力条件等が変更となる可能性がある場合は、必要に応じ上記(1)に戻り、再評価する。

第 3-1 図 入力条件等の設定プロセスフロー図