

本資料のうち、枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7本文-028 改1
提出年月日	2020年8月26日

工事計画審査資料

その他発電用原子炉の附属施設 浸水防止設備のうち

内郭浸水防護設備（基本設計方針）

2020年8月

東京電力ホールディングス株式会社

3 浸水防護施設の基本設計方針，適用基準及び適用規格

(1) 基本設計方針

変更前	変更後
—	用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」並びにこれらの解釈による。
—	<p>第1章 共通項目</p> <p>浸水防護施設の共通項目である「1. 地盤等，2. 自然現象（2.2 津波による損傷の防止を除く。），3. 火災，5. 設備に対する要求（5.5 安全弁等，5.6 逆止め弁，5.7 内燃機関及びガスタービンの設計条件を除く。），6. その他」の基本設計方針については，原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章 共通項目」に基づく設計とする。</p>
—	<p>第2章 個別項目</p> <p>1. 津波による損傷の防止</p> <p>1.1 耐津波設計の基本方針</p> <p>設計基準対象施設及び重大事故等対処施設が設置（変更）許可を受けた基準津波によりその安全性又は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よう，遡上への影響要因及び浸水経路等を考慮して，設計時にそれぞれの施設に対して入力津波を設定するとともに津波防護対象設備に対する入力津波の影響を評価し，影響に応じた津波防護対策を講じる設計とする。【6条1】【51条1】</p> <p>1.1.1 津波防護対象設備</p>

変更前	変更後
—	<p>設計基準対象施設が、基準津波により、その安全性が損なわれるおそれがないよう、津波から防護すべき施設は、設計基準対象施設のうち「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されているクラス1及びクラス2に該当する構築物、系統及び機器（以下「津波防護対象設備」という。）とする。【6条2】</p> <p>津波防護対象設備の防護設計においては、津波により津波防護対象設備に波及的影響を及ぼすおそれのある津波防護対象設備以外の施設についても考慮する。また、重大事故等対処施設及び可搬型重大事故等対処設備についても、設計基準対象施設と同時に必要な機能が損なわれるおそれがないよう、津波防護対象設備に含める。【6条3】【51条2】</p> <p>さらに、津波が地震の随件事象であることを踏まえ、耐震Sクラスの施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）を含めて津波防護対象設備とする。【6条4】</p> <p>1.2 入力津波の設定</p> <p>各施設・設備の設計又は評価に用いる入力津波として、敷地への遡上に伴う津波（以下「遡上波」という。）による入力津波と取水路、放水路等の経路からの流入に伴う津波（以下「経路からの津波」という。）による入力津波を設定する。【6条5】【51条3】</p> <p>入力津波の設定の諸条件の変更により、評価結果が影響を受けないことを確認するために、評価条件変更の都度、津波評価を実施する運用とする。【6条6】【51条4】</p>

変更前	変更後
—	<p>① 遡上波による入力津波については、遡上への影響要因として、敷地及び敷地周辺の地形及びその標高、河川等の存在、設備等の設置状況並びに地震による広域的な隆起・沈降を考慮して、遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を評価する。【6条7】</p> <p>【51条5】</p> <p>遡上する場合は、基準津波の波源から各施設・設備の設置位置において算定される津波高さとして設定する。また、地震による変状又は繰返し襲来する津波による洗掘・堆積により地形又は河川流路の変化等が考えられる場合は、敷地への遡上経路に及ぼす影響を評価する。【6条8】【51条6】</p> <p>② 経路からの津波による入力津波については、浸水経路を特定し、基準津波の波源から各施設・設備の設置位置において算定される時刻歴波形及び津波高さとして設定する。【6条9】【51条7】</p> <p>③ 上記①及び②においては、水位変動として、朔望平均満潮位 T. M. S. L. +0.49m、朔望平均干潮位 T. M. S. L. +0.03m を考慮する。上昇側の水位変動に対しては、潮位のばらつきとして朔望平均満潮位の標準偏差 0.16m を考慮して設定する。下降側の水位変動に対しては、潮位のばらつきとして朔望平均干潮位の標準偏差 0.15m を考慮して設定する。</p> <p>地殻変動については、基準津波の波源である日本海東縁部に想定される地震と海域の活断層に想定される地震による広域的な地殻変動を余効変動を含めて考慮する。なお、日本海東縁部に想定される地震については断層の傾斜角を複数設定しており、</p>

変更前	変更後
—	<p>上昇側・下降側の水位変動量が保守的な評価結果となるケースを考慮する。</p> <p>日本海東縁部に想定される地震と海域の活断層に想定される地震による広域的な地殻変動については、基準津波の波源モデルを踏まえて、Mansinha and Smylie(1971)の方法により算定しており、敷地地盤の地殻変動量は、日本海東縁部に想定される地震では0.21mの沈降（西傾斜，傾斜角30°）と0.20mの沈降（東傾斜，傾斜角30°），海域の活断層に想定される地震では0.29mの沈降となっている。広域的な余効変動については、柏崎地点における2015年6月から2016年6月の一年間の変位量が約0.7cmと小さいことから、津波に対する安全性評価に影響を及ぼすことはない。上昇側の水位変動に対して安全側に評価するため、地殻変動量について、日本海東縁部に想定される地震では0.21mの沈降（西傾斜，傾斜角30°）を、海域の活断層に想定される地震では0.29mの沈降を考慮する。下降側の水位変動に対して安全側に評価するため、日本海東縁部に想定される地震による地殻変動量0.20mの沈降（東傾斜，傾斜角30°）は考慮しない。また、基準津波による入力津波が有する数値計算上の不確かさを考慮することを基本とする。【6条10】【51条8】</p> <p>1.3 津波防護対策</p> <p>「1.2 入力津波の設定」で設定した入力津波による津波防護対象設備への影響を、津波の敷地への流入の可能性の有無、漏水による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能へ</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>の影響の有無，津波による溢水の重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響の有無並びに水位変動に伴う取水性低下及び津波の二次的な影響による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響の有無の観点から評価することにより，津波防護対策が必要となる箇所を特定して必要な津波防護対策を実施する設計とする。【6条11】【51条9】</p> <p>入力津波の変更が津波防護対策に影響を与えないことを確認することとし，定期的な評価及び改善に関する手順を定める。【6条12】【51条10】</p> <p>1.3.1 敷地への浸水防止（外郭防護1）</p> <p>(1) 遡上波の地上部からの到達，流入の防止</p> <p>遡上波による敷地周辺の遡上の状況を加味した浸水の高さ分布を基に，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の設置された敷地において，遡上波の地上部からの到達，流入の可能性の有無を評価する。流入の可能性に対する裕度評価において，高潮ハザードの再現期間100年に対する期待値と，入力津波で考慮した朔望平均満潮位及び潮位のばらつきを踏まえた水位の合計との差を参照する裕度として，設計上の裕度の判断の際に考慮する。【6条13】【51条11】</p> <p>評価の結果，遡上波が地上部から到達し流入する可能性がある場合は，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は，津波による遡上波が地上部から到達，流入しない十分高い場所に設置する設計とする。【6条14】</p>

変更前	変更後
—	<p data-bbox="1227 304 1361 336">【51条 12】</p> <p data-bbox="1182 400 1832 432">(2) 取水路，放水路等の経路からの津波の流入防止</p> <p data-bbox="1216 448 1989 959">津波の流入の可能性のある経路につながる循環水系，補機冷却海水系，それ以外の屋外排水路，電源ケーブルトレンチ及びケーブル洞道の標高に基づき，許容される津波高さと同経路からの津波高さを比較することにより，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の設置された敷地への津波の流入の可能性の有無を評価する。流入の可能性に対する裕度評価において，高潮ハザードの再現期間100年に対する期待値と，入力津波で考慮した朔望平均満潮位及び潮位のばらつきを踏まえた水位の合計との差を参照する裕度とし，設計上の裕度の判断の際に考慮する。【6条 15】【51条 13】</p> <p data-bbox="1216 975 1989 1294">評価の結果，流入する可能性のある経路が特定されたことから，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への流入を防止するため，浸水防止設備として取水槽閉止板の設置及び貫通部止水処置を実施する設計とする。また，浸水防止設備の取水槽閉止板は，経路からの津波の流入を防止するため，閉止運用の手順を整備し，保安規定に定めて管理する。</p> <p data-bbox="1216 1310 1989 1437">上記(1)及び(2)において，外郭防護として設置する浸水防止設備については，補機冷却用海水取水槽における入力津波に対し，設計上の裕度を考慮する。【6条 16】【51条 14】</p>

変更前	変更後
—	<p>1.3.2 漏水による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（外郭防護2）</p> <p>(1) 漏水対策</p> <p>経路からの津波が流入する可能性のある取水・放水設備の構造上の特徴を考慮し、取水・放水施設、地下部等において、津波による漏水が継続することによる浸水範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）するとともに、当該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（扉、開口部、貫通口等）について、浸水防止設備を設置することにより、浸水範囲を限定する設計とする。【6条17】【51条15】</p> <p>さらに、浸水想定範囲及びその周辺にある津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）に対しては、浸水防止設備として、防水区画化するための設備を設置するとともに、防水区画内への浸水による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響の有無を評価する。【6条18】【51条16-1】</p> <p>評価の結果、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、重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響がないよう、排水設備を設置する設計とする。【6条19】【51条16-2】</p> <p>1.3.3 津波による溢水の重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（内郭防護）</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>(1) 浸水防護重点化範囲の設定 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を浸水防護重点化範囲として設定する。【6条 20】 【51条 17】</p> <p>(2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策 経路からの津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を基に、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性の有無を評価する。浸水範囲及び浸水量については、地震による溢水の影響も含めて確認する。地震による溢水のうち、津波による影響を受けない範囲の評価については、「2. 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止」に示す。【6条 21】【51条 18】 評価の結果、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路、浸水口が特定されたことから、地震による設備の損傷箇所からの津波の流入を防止するための浸水防止設備として、水密扉及び床ドレンライン浸水防止治具の設置並びに貫通部止水処置を実施する設計とする。【6条 22】【51条 19】 また、浸水防止設備として設置する水密扉については、津波の流入を防止するため、扉の閉止運用を保安規定に定めて管理する。【6条 23】【51条 20】</p> <p>1.3.4 水位変動に伴う取水性低下及び津波の二次的な影響による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止</p>

変更前	変更後
—	<p>(1) 原子炉補機冷却海水ポンプ並びに大容量送水車（熱交換器ユニット用）及び大容量送水車（海水取水用）の付属品である水中ポンプの取水性</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプについては，評価水位としての補機冷却用海水取水槽での下降側水位と同ポンプ取水可能水位を比較し，評価水位が同ポンプ取水可能水位を下回る可能性の有無を評価する。</p> <p>評価の結果，補機冷却用海水取水槽の下降側の評価水位が原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位を下回る可能性があるため，津波防護施設として，海水を貯留するための海水貯留堰（「重大事故等時のみ 6,7 号機共用」，「6 号機設備，重大事故等時のみ 6,7 号機共用」（以下同じ。））を設置することで，取水性を確保する設計とする。【6 条 24】【51 条 21】</p> <p>なお，津波による水位低下を検知した際には，原子炉補機冷却海水ポンプの取水性を確保するため，循環水ポンプ及びタービン補機冷却海水ポンプを停止する手順を保安規定に定めて管理する。【6 条 25】【51 条 22】</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプについては，津波による上昇側の水位変動に対しても，取水機能が保持できる設計とする。</p> <p>大容量送水車（熱交換器ユニット用）（「6,7 号機共用」（以下同じ。））及び大容量送水車（海水取水用）（「6,7 号機共用」（以下同じ。））の付属品である水中ポンプについても，入力津波の水位に対して，取水性を確保できるものを用いる設計とする。【6 条 26】【51 条 23】</p>

変更前	変更後
—	<p>(2) 津波の二次的な影響による原子炉補機冷却海水ポンプ並びに大容量送水車（熱交換器ユニット用）及び大容量送水車（海水取水用）の付属品である水中ポンプの機能保持確認</p> <p>基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積に対して、取水口、スクリーン室（「重大事故等時のみ 6, 7 号機共用」, 「6 号機設備, 重大事故等時のみ 6, 7 号機共用」(以下同じ。)), 取水路（「重大事故等時のみ 6, 7 号機共用」, 「6 号機設備, 重大事故等時のみ 6, 7 号機共用」(以下同じ。)), 補機冷却用海水取水路及び補機冷却用海水取水槽が閉塞することなく取水口、スクリーン室、取水路、補機冷却用海水取水路及び補機冷却用海水取水槽の通水性が確保できる設計とする。</p> <p>また、原子炉補機冷却海水ポンプは、取水時に浮遊砂が軸受に混入した場合においても、軸受部の異物逃がし溝から浮遊砂を排出することで、機能を保持できる設計とする。大容量送水車（熱交換器ユニット用）、大容量送水車（海水取水用）及びその付属品である水中ポンプは、浮遊砂の混入に対して、取水性能が保持できるものを用いる設計とする。【6 条 27】【51 条 24】</p> <p>漂流物に対しては、発電所構内及び構外で漂流物となる可能性のある施設・設備を抽出し、抽出された漂流物となる可能性のある施設・設備が漂流した場合に、原子炉補機冷却海水ポンプへの衝突並びに取水口、スクリーン室、取水路、補機冷却用海水取水路及び補機冷却用海水取水槽の閉塞が生じること</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>がなく原子炉補機冷却海水ポンプの取水性確保並びに取水口、スクリーン室、取水路、補機冷却用海水取水路及び補機冷却用海水取水槽の通水性が確保できる設計とする。【6条 28】【51条 25】</p> <p>また、漂流物化させない運用を行う施設・設備については、漂流物化防止対策の運用を保安規定に定めて管理する。発電所敷地内及び敷地外の人工構造物については、設置状況を定期的に確認し評価する運用を保安規定に定めて管理する。さらに、従前の評価結果に包絡されない場合は、漂流物となる可能性、原子炉補機冷却海水ポンプ等の取水性及び浸水防護施設の健全性への影響評価を行い、影響がある場合は漂流物対策を実施する。【6条 29】【51条 26】</p> <p>1.3.5 津波監視</p> <p>津波監視設備として、敷地への津波の繰返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、津波監視カメラ（「6,7号機共用」（以下同じ。））（計測制御系統施設の設備で兼用（以下同じ。））及び取水槽水位計を設置する。【6条 30】【51条 27】</p> <p>1.4 津波防護対策に必要な浸水防護施設の設計</p> <p>1.4.1 設計方針</p> <p>津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備については、「1.2 入力津波の設定」で設定している繰返しの襲来を想定</p>

変更前	変更後
—	<p>した入力津波に対して、津波防護対象設備の要求される機能を損なうおそれがないよう以下の機能を満足する設計とする。【6条31】【51条28】</p> <p>(1) 津波防護施設</p> <p>津波防護施設は、漏水を防止する設計とする。</p> <p>津波防護施設として設置する海水貯留堰については、津波による水位低下に対して、原子炉補機冷却海水ポンプ等の取水可能水位を保持し、かつ、冷却に必要な海水を確保する設計とする。【6条32】【51条29】</p> <p>主要な構造体の境界部には、想定される荷重の作用及び相対変位を考慮し、試験等にて止水性を確認した止水ゴム等を設置し、止水処置を講じる設計とする。【6条33】【51条30】</p> <p>(2) 浸水防止設備</p> <p>浸水防止設備は、浸水想定範囲等における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性を評価し、津波の流入による浸水及び漏水を防止する設計とする。また、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に浸水時及び冠水後に津波が流入することを防止するため、当該区画への流入経路となる開口部に浸水防止設備を設置し、止水性を保持する設計とする。【6条34】【51条31】</p> <p>補機冷却用海水取水槽の浸水防止設備については、外郭防護としてT.M.S.L.+3.5m以下の流入経路となる開口部に設置する設計とする。【6条35】【51条32】</p>

変更前	変更後
—	<p>タービン建屋内の復水器を設置するエリアの浸水に対する浸水防止設備については、内郭防護として T. M. S. L. +3.5m 以下の流入経路となる開口部に設置する設計とする。【6 条 36】【51 条 33】</p> <p>タービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアの浸水に対する浸水防止設備については、内郭防護として T. M. S. L. +12.3m 以下の流入経路となる開口部に設置する設計とする。【6 条 37】【51 条 34】</p> <p>タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアの浸水に対する浸水防止設備については、内郭防護として T. M. S. L. ±0.0m 以下の流入経路となる開口部に設置する設計とする。【6 条 38】【51 条 35】</p> <p>浸水防止設備は、耐性を評価又は試験等により止水性を確認した方法により止水性を保持する設計とする。【6 条 39】【51 条 36】</p> <p>(3) 津波監視設備</p> <p>津波監視設備は、津波の襲来状況を監視可能な設計とする。津波監視カメラは、波力及び漂流物の影響を受けない位置、取水槽水位計は波力及び漂流物の影響を受けにくい位置に設置し、津波監視機能が十分に保持できる設計とする。また、基準地震動 S_s に対して、機能を喪失しない設計とする。設計に当たっては、自然条件（積雪、風荷重）との組合せを適切に考慮する。【6 条 40】【51 条 37】</p>

変更前	変更後
—	<p>津波監視設備のうち津波監視カメラは、7号機の非常用電源設備から給電し、暗視機能を有したカメラにより、昼夜にわたり中央制御室から監視可能な設計とする。【6条41】【51条38】</p> <p>津波監視設備のうち取水槽水位計は、7号機の非常用電源設備から給電し、T.M.S.L. -5.0m～+9.0mを測定範囲として、原子炉補機冷却海水ポンプが設置された補機冷却用海水取水槽の上昇側及び下降側の水位を中央制御室から監視可能な設計とする。【6条42】【51条39】</p> <p>1.4.2 荷重の組合せ及び許容限界</p> <p>津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計に当たっては、津波による荷重及び津波以外の荷重を適切に設定し、それらの組合せを考慮する。また、想定される荷重に対する部材の健全性や構造安定性について適切な許容限界を設定する。【6条43】【51条40】</p> <p>(1) 荷重の組合せ</p> <p>津波と組み合わせる荷重については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章 共通項目」のうち「2.3 外部からの衝撃による損傷の防止」で設定している自然条件（積雪、風荷重）及び余震として考えられる地震に加え、漂流物による荷重を考慮する。津波による荷重の設定に当たっては、各施設・設備の機能損傷モードに対応した荷重の算定過程に介入する不確かさを考慮し、余裕の程度を検討した上で安全側の設定を行う。【6条44】【51条41】</p>

変更前	変更後
—	<p>(2) 許容限界</p> <p>津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備の許容限界は，地震後，津波後の再使用性や，津波の繰返し作用を想定し，施設・設備を構成する材料が概ね弾性状態に留まることを基本とする。【6条45】【51条42】</p>
—	<p>2. 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止</p> <p>2.1 溢水防護等の基本方針</p> <p>設計基準対象施設が，発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても，その安全性を損なうおそれがない設計とする。【12条1】</p> <p>そのために，溢水防護に係る設計時に発電用原子炉施設内で発生が想定される溢水の影響を評価（以下「溢水評価」という。）し，運転状態にある場合には，発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても，原子炉を高温停止でき，引き続き低温停止，及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できる設計とする。</p> <p>また，停止状態にある場合は，引き続きその状態を維持できる設計とする。さらに，使用済燃料貯蔵プールにおいては，燃料プール冷却機能及び燃料プールへの給水機能を維持できる設計とする。</p> <p>【12条2】</p> <p>これらの機能を維持するために必要な設備（以下「溢水防護対象設備」という。）が，発生を想定する没水，被水及び蒸気の影響を受けて，その安全機能を損なうおそれがない設計（多重性又は多様</p>

変更前	変更後
—	<p>性を有する設備が同時にその機能を損なうおそれがない設計) とする。【12条3】</p> <p>また、溢水の影響により原子炉に外乱が及び、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される場合には、その溢水の影響を考慮した上で、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき必要な機器の単一機器の故障を考慮しても発生が予想される運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故について安全解析を行い、炉心損傷に至ることなく当該事象を収束できる設計とする。【12条4】</p> <p>重大事故等対処設備の機能については、溢水影響を受けて設計基準対象施設の安全機能並びに使用済燃料貯蔵プールの燃料プール冷却機能及び燃料プールへの給水機能と同時に機能を損なうおそれがないよう、没水、被水及び蒸気の影響に対しては可能な限り設計基準事故対処設備等の配置を含めて位置的分散を図る設計とする。溢水影響に対し防護すべき設備（以下「防護すべき設備」という。）として溢水防護対象設備及び重大事故等対処設備を設定する。【12条5】</p> <p>発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備（ポンプ、弁、使用済燃料貯蔵プール、原子炉ウエル、機器貯蔵ピット等を含む。）から放射性物質を含む液体があふれ出るおそれがある場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいすることを防止する設計とする。【12条40】</p> <p>2.2 防護すべき設備の抽出</p>

変更前	変更後
—	<p> 溢水によってその安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」における分類のクラス1, クラス2 及びクラス3 に属する構築物, 系統及び機器とする。この中から, 溢水防護上必要な機能を有する構築物, 系統及び機器を選定する。具体的には, 運転状態にある場合には原子炉を高温停止でき, 引き続き低温停止, 及び放射性物質の閉じ込め機能を維持するため, また, 停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するため, 使用済燃料貯蔵プールの燃料プール冷却機能及び燃料プールへの給水機能を維持するために必要となる, 「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」における分類のクラス1, 2 に属する構築物, 系統及び機器に加え, 安全評価上その機能を期待するクラス3 に属する構築物, 系統及び機器を抽出する。以上を踏まえ, 防護すべき設備のうち溢水防護対象設備として, 重要度の特に高い安全機能を有する構築物, 系統及び機器, 並びに, 使用済燃料貯蔵プールの燃料プール冷却機能及び燃料プールへの給水機能を維持するために必要な構築物, 系統及び機器を抽出する。【12条6】 </p> <p> また, 重大事故等対処設備は, 重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において, 炉心, 使用済燃料貯蔵プール内の燃料体等, 及び, 運転停止中における原子炉の燃料体の著しい損傷を防止するために, また, 重大事故が発生した場合においても, 原子炉格納容器の破損及び発電所外への放射性物質の異常な放出を防止するために必要な設備を防護すべき設備として抽出する。【12条7】 </p>

変更前	変更後
—	<p>2.3 溢水源及び溢水量の設定</p> <p>溢水影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水，発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水及び地震に起因する機器の破損等により生じる溢水（使用済燃料貯蔵プール等のスロッシングにより生じる溢水を含む。）を踏まえ，溢水源及び溢水量を設定する。【12条8】</p> <p>また，その他の要因（地下水の流入，地震以外の自然現象，機器の誤作動等）により生じる溢水の影響も評価する。【12条9】</p> <p>溢水影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水では，単一の配管破損による溢水を想定して，配管の破損箇所を溢水源として設定する。</p> <p>また，破損を想定する配管は，内包する流体のエネルギーに応じて，高エネルギー配管又は低エネルギー配管に分類する。【12条10】</p> <p>高エネルギー配管は，「完全全周破断」，低エネルギー配管は，「配管内径の1/2の長さと同配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック（以下「貫通クラック」という。）」を想定した溢水量とし，想定する破損箇所は溢水影響が最も大きくなる位置とする。【12条11】</p> <p>ただし，高エネルギー配管については，ターミナルエンド部を除き応力評価の結果により，原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリの配管であれば発生応力が許容応力の0.8倍以下であれば破損を想定せず，原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリ以外の配管であれば発生応力が許容</p>

変更前	変更後
—	<p>応力の 0.4 倍を超え 0.8 倍以下であれば「貫通クラック」による溢水を想定した評価とし、0.4 倍以下であれば破損は想定しない。また、低エネルギー配管については、発生応力が許容応力の 0.4 倍以下であれば破損は想定しない。【12 条 12】</p> <p>発生応力と許容応力の比較により破損形状の想定を行う配管は、評価結果に影響するような配管減肉がないことを確認するために、継続的な肉厚管理を実施する。【12 条 13】</p> <p>高エネルギー配管として運転している割合が、当該系統の運転している時間の 2%又はプラント運転期間の 1%より小さい場合には、低エネルギー配管として扱う。【12 条 14】</p> <p>発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水については、発電用原子炉施設内に設置される消火設備及び格納容器スプレイ冷却系からの放水を溢水源として設定する。【12 条 15】</p> <p>地震に起因する機器の破損等により生じる溢水（使用済燃料貯蔵プール等のスロッシングにより生じる溢水を含む。）については、流体を内包することで溢水源となり得る機器のうち、基準地震動 S_s による地震力により破損するおそれがある機器及び使用済燃料貯蔵プール等のスロッシングによる漏えい水を溢水源として設定する。【12 条 16】</p> <p>耐震 S クラス機器については、基準地震動 S_s による地震力によって破損は生じないことから溢水源として想定しない。また、耐震 B 及び C クラス機器のうち耐震対策工事の実施又は設計上の裕度の考慮により、基準地震動 S_s による地震力に対して耐震性が</p>

変更前	変更後
—	<p>確保されるものについては溢水源として想定しない。【12条17】</p> <p>溢水量の算出に当たっては、漏水が生じるとした機器のうち防護すべき設備への溢水の影響が最も大きくなる位置で漏水が生じるものとして評価する。溢水源となる容器については全保有水量を溢水量とする。溢水源となる配管は完全全周破断を考慮した溢水量とする。【12条18】</p> <p>漏えい検知による漏えい停止を期待する場合は、漏えい停止までの適切な隔離時間を考慮し、配管の破損箇所から流出した漏水量と隔離後の溢水量として隔離範囲内の系統の保有水量を合算して設定する。【12条19】</p> <p>その他の要因により生じる溢水については、地下水の流入、降水、屋外タンクの竜巻による飛来物の衝突による破損に伴う漏えい等の地震以外の自然現象に伴う溢水、機器の誤作動、弁グランド部、配管フランジ部からの漏えい事象等を想定する。【12条20】</p> <p>2.4 溢水防護区画及び溢水経路の設定</p> <p>溢水影響を評価するために、溢水防護区画及び溢水経路を設定する。溢水防護区画は、防護すべき設備が設置されている全ての区画並びに中央制御室及び現場操作が必要な設備へのアクセス通路とし、壁、扉、堰、床段差等、又はそれらの組み合わせによって他の区画と分離される区画として設定する。</p> <p>溢水経路は、溢水防護区画内外で発生を想定する溢水に対して、当該区画内の溢水水位が最も高くなるように設定する。【12条21】</p> <p>【12条22】</p>

変更前	変更後
—	<p>溢水経路を構成する水密扉に関しては、扉の閉止運用を保安規定に定めて管理する。【12条 42】</p> <p>また、消火活動により区画の扉を開放する場合は、開放した扉からの消火水の伝播を考慮した溢水経路とする。【12条 23】</p> <p>なお、溢水の影響がない大湊側高台については、区画の設定を行わない。【12条 24】</p> <p>2.5 防護すべき設備を内包する建屋内及びエリア内で発生する溢水に関する溢水評価及び防護設計方針</p> <p>2.5.1 没水の影響に対する評価及び防護設計方針</p> <p>発生を想定する溢水量、溢水防護区画及び溢水経路から算出される溢水水位と防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがある高さ（以下「機能喪失高さ」という。）を評価し、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがない設計とする。【12条 25】</p> <p>また、溢水の流入状態、溢水源からの距離、人員のアクセス等による一時的な水位変動を考慮し、機能喪失高さは、溢水による水位に対して裕度を確保する設計とする。【12条 26】</p> <p>没水の影響により、防護すべき設備が溢水による水位に対し機能喪失高さを確保できないおそれがある場合は、溢水水位を上回る高さまで、溢水により発生する水圧に対して止水性（以下「止水性」という。）を維持する壁、扉、堰、床ドレンライン浸水防止治具及び貫通部止水処置により溢水伝播を防止するための対策を実施する。</p>

変更前	変更後
—	<p>止水性を維持する浸水防護施設については、試験又は構造健全性評価にて止水性を確認する設計とする。【12条 27】</p> <p>2.5.2 被水の影響に対する評価及び防護設計方針</p> <p>発生を想定する溢水源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水及び天井面の開口部若しくは貫通部からの被水が、防護すべき設備に与える影響を評価し、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがない設計とする。【12条 28】</p> <p>防護すべき設備のうち、浸水に対する保護構造を有している設備は、評価された被水条件を考慮しても要求される機能を損なうおそれがない設計とする。浸水に対する保護構造を有していない設備は、機能を損なうおそれがない配置、保護カバーによる要求される機能を損なうおそれがない設計又は被水の影響が発生しないよう、水消火を行わない消火手段（固定式消火設備等）を採用する等により、被水の影響が発生しない設計とする。【12条 29】</p> <p>2.5.3 蒸気の影響に対する評価及び防護設計方針</p> <p>発生を想定する漏えい蒸気、区画間を拡散する漏えい蒸気及び破損想定箇所近傍での漏えい蒸気の直接噴出による影響について、設定した空調条件や解析区画条件により防護すべき設備に与える影響を評価し、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがない設計とする。【12条 30】</p> <p>また、漏えい蒸気による環境条件（温度、湿度及び圧力）を</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>想定した蒸気曝露試験又は机上評価により，防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがない設計又は配置とする。【12条 31】</p> <p>漏えい蒸気の影響により，防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがある場合は，発生を想定する漏えい蒸気による影響を緩和するための対策を実施する。具体的には，蒸気条件を考慮した蒸気曝露試験で性能を確認した保護カバーを設置し，蒸気影響を緩和することにより防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがない設計とする。【12条 32】</p> <p>また，主蒸気管破断事故時等には，原子炉建屋内外の差圧による燃料取替床ブローアウトパネル（設置枚数 4 枚，開放差圧 3.43kPa 以下）（原子炉格納施設の設備を浸水防護施設の設備として兼用）及び主蒸気系トンネル室ブローアウトパネル（設置枚数 BOP-R1：79 枚，開放差圧 5.89kPa 以上，9.81kPa 以下）（原子炉格納施設の設備を浸水防護施設の設備として兼用）の開放により，溢水防護区画内において蒸気影響を軽減する設計とする。【12条 33】</p> <p>2.5.4 使用済燃料貯蔵プールのスロッシング後の機能維持に関する溢水評価及び防護設計方針</p> <p>使用済燃料貯蔵プールのスロッシングによる溢水量の算出に当たっては，基準地震動 S_s による地震力によって生じるスロッシング現象を三次元流動解析により評価し，使用済燃料貯蔵プール外へ漏えいする水量を考慮する。その際，使用済</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>燃料貯蔵プールの初期水位は、スキマサージタンクへのオーバーフロー水位として評価する。算出した溢水量からスロッシング後の使用済燃料貯蔵プールの水位低下を考慮しても、使用済燃料貯蔵プールの燃料プール冷却機能及び燃料プールへの給水機能を確保し、それらを用いることにより適切な水温及び遮蔽水位を維持できる設計とする。【12条 34】</p> <p>2.6 防護すべき設備を内包するエリア外及び建屋外からの流入防止に関する溢水評価及び防護設計方針</p> <p>防護すべき設備を内包するエリア外で発生を想定する溢水である循環水配管等の破損による溢水及び建屋外で発生を想定する溢水である屋外タンクで発生を想定する溢水等の影響を評価し、防護すべき設備を内包するエリア内及び建屋内へ溢水が流入し伝播しない設計とする。【12条 35】</p> <p>具体的には、止水性を維持する扉、床ドレンライン浸水防止治具の設置及び貫通部止水処置を実施し、溢水の伝播を防止する設計とする。</p> <p>循環水配管の破損による溢水量低減については、循環水配管の破損箇所からの溢水を早期に自動検知し、自動隔離を行うために、循環水系隔離システム（漏えい検出器、復水器水室出入口弁及び漏えい検出制御盤）により、隔離信号発信後 で復水器水室出入口弁を自動閉止する設計とする。【12条 36】</p> <p>タービン補機冷却海水配管の破損による溢水量の低減については、タービン補機冷却海水配管の破損箇所からの溢水を早期に自</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>動検知し、自動隔離を行うために、タービン補機冷却海水系隔離システム（漏えい検出器、タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁及び漏えい検出制御盤）により、隔離信号発信後 でタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁を自動閉止する設計とする。【12条 37】</p> <p>また、地下水に対しては、7号機地下水排水設備の停止により建屋周囲の水位が周辺の地下水位まで上昇することを想定し、建屋外周部における壁、扉、堰等により溢水防護区画を内包する建屋内への流入を防止するとともに、地震による建屋外周部からの地下水の流入の可能性を安全側に考慮しても、防護すべき設備が要求される機能を損なわない設計とする。さらに、耐震性を有する7号機地下水排水設備（サブドレンポンプ、排水配管等）（原子炉冷却系統施設の設備を浸水防護施設の設備として兼用（以下同じ。））により地下水の水位上昇を抑制し、溢水防護区画を内包する建屋内へ伝播しない設計とする。</p> <p>止水性を維持する浸水防護施設については、試験又は机上評価にて止水性を確認する設計とする。【12条 38】</p> <p>2.7 管理区域外への漏えい防止に関する溢水評価及び防護設計方針</p> <p>放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備（ポンプ、弁、使用済燃料貯蔵プール、原子炉ウエル、機器貯蔵ピット等を含む。）からあふれ出る放射性物質を含む液体の溢水量、溢水評価区画及び溢水経路により溢水水位を評価し、放射性物質を含む液体が管理区域外に漏えいすることを防止し伝播しない設計とする。</p>

変更前	変更後
—	<p>なお、地震時における放射性物質を含む液体の溢水量の算出については、要求される地震力を用いて設定する。</p> <p>放射性物質を含む液体が管理区域外に伝播するおそれがある場合には、管理区域外への溢水伝播を防止するため、止水性を維持する扉及び堰等を設置する。【12条41】</p> <p>2.8 溢水防護上期待する浸水防護施設の構造強度設計</p> <p>溢水防護区画及び溢水経路の設定並びに溢水評価において期待する浸水防護施設の構造強度設計は、以下のとおり設計する。</p> <p>止水に期待する壁、扉、堰、床ドレンライン浸水防止治具及び貫通部止水処置のうち、地震に起因する機器の破損等により生じる溢水（使用済燃料貯蔵プール等のスロッシングにより生じる溢水を含む。）から防護する設備については、基準地震動S_sによる地震力に対し、地震時及び地震後においても、溢水伝播を防止する機能を損なうおそれがない設計とする。溢水影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水及び発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水から防護する設備については、要求される荷重に対して溢水伝播を防止する機能を損なうおそれがない設計とする。</p> <p>7号機地下水排水設備については、基準地震動S_sによる地震力に対し、地震時及び地震後においても、地下水を処理し、溢水伝播を防止する機能を損なわない設計とする。</p> <p>排水に期待する床ドレン配管の設計については、発生を想定す</p>

変更前	変更後
—	<p>る溢水に対する排水機能を損なうおそれがない設計とする。【12条39】</p>
—	<p>3. 設備の共用</p> <p>3.1 津波による損傷の防止</p> <p>浸水防護施設のうち津波防護に関する施設の一部は、号機の区分けなく一体となった津波防護対策及び監視を実施することで、共用により発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とする。【15条32】</p> <p>3.2 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止</p> <p>浸水防護施設のうち溢水防護に関する施設の一部は、号機の区分けなく一体となった溢水防護対策を実施することで、共用により発電用原子炉施設の安全性を損なわないよう、安全設備に準じた設計とする。【15条33】</p>
—	<p>4. 主要対象設備</p> <p>浸水防護施設の対象となる主要な設備について、「表1 浸水防護施設の主要設備リスト」に示す。</p> <p>本施設の設備として兼用する場合に主要設備リストに記載されない設備については、「表2 浸水防護施設の兼用設備リスト」に示す。</p>