

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-工-D-13-0005_改0
提出年月日	2021年10月28日

工事計画に係る説明資料
(浸水防護施設の基本設計方針に係る
説明資料)

2021年10月

東北電力株式会社

8.5.3 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（5.3 使用中の亀裂等による破壊の防止，5.4 耐圧試験等，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，5.8 電気設備の設計条件を除く。），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流入経路等を考慮して，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。</p> <p>【6条1】【51条1】</p>

変更前	変更後
-	<p>なお、「1. 津波による損傷の防止」の耐津波設計においては、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による地殻変動に伴い、牡鹿半島全体で約1mの地盤沈下が発生していることを考慮した設計とし、地盤沈下量を考慮した敷地高さや施設高さ等を記載する。</p> <p>【6条2】【51条2】</p> <p>1.1.1 津波防護対象設備</p> <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、津波から防護を検討する対象となる設備は、クラス1、クラス2及びクラス3設備並びに耐震Sクラスに属する設備（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）とする。このうち、クラス3設備については、安全評価上その機能を期待する設備は、津波に対してその機能を維持できる設計とし、その他の設備は損傷した場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保する等の対応を行う設計とする。これより、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。</p> <p>【6条3】</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。</p> <p>【6条4】</p> <p>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</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>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。</p> <p>【51条3】 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。</p> <p>【6条5】 なお、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備は、入力津波に対して機能を十分に保持できる設計とする。</p> <p>【6条49】</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。</p> <p>【6条6】【51条4】 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を保安規定に定めて管理する。</p> <p>【6条7】【51条5】</p> <p>1.2.1 遡上波による入力津波</p> <p>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</p>

変更前	変更後
-	<p>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。</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来襲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。</p> <p>【6条8】【51条6】</p> <p>1.2.2 経路からの津波による入力津波</p> <p>経路からの津波による入力津波については，流入経路を特定し，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。</p> <p>【6条9】【51条7】</p> <p>1.2.3 水位変動</p> <p>「1.2.1 遡上波による入力津波」及び「1.2.2 経路からの津波による入力津波」においては，水位変動として，朔望平均満潮位 0.P. +1.43m，朔望平均干潮位 0.P. -0.14m 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 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 0.10m を考慮して設定する。</p> <p>【6条10】【51条8】</p>

変更前	変更後
-	<p>地殻変動については、基準津波の波源である東北地方太平洋沖型の地震による広域的な地殻変動及び平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震による広域的な地殻変動を考慮する。</p> <p>東北地方太平洋沖型の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、水位上昇側で考慮する波源で0.72mの沈降、水位下降側で考慮する波源で0.77mの沈降を考慮する。また、平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震による地殻変動については、発電所構内の水準点を用いた水準測量結果から1mと設定する。なお、平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震後の余効変動として平成29年4月時点で約0.3m隆起していることを確認している。</p> <p>上昇側及び下降側の水位変動に対する安全性評価を実施する際には、平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震による1mの沈降を考慮する。</p> <p>【6条11】【51条9】</p> <p>以上のことから、上昇側の水位変動に対して安全性評価を実施する際には、水位上昇側で考慮する波源による0.72mの沈降を考慮する。</p> <p>一方、下降側の水位変動に対して安全性評価を実施する際には、水位下降側で考慮する波源による0.77mの沈降は考慮しない。</p> <p>ただし、下降側の水位変動に対する安全性評価を実施する際には、平成29年4月までに確認された余効変動による約0.3mの隆起の影響を考慮する。また、今後も余効変動が継続することを想定し、平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震による広域的な地</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>殻変動の解消により約 1m 隆起した場合の影響も考慮する。</p> <p>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。</p> <p>なお、防潮壁の詳細設計に伴う平面配置等の変更及び 2011 年東北地方太平洋沖地震に伴い被災した地域における復旧・改修工事に伴う地形改変による影響も考慮し、変更前後のそれぞれについて算定された数値を安全側に評価する。</p> <p>【6 条 12】【51 条 10】</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の影響の有無、津波の流入等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。</p> <p>【6 条 13】【51 条 11】</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保安規定に定めて管理する。</p> <p>【6 条 14】【51 条 12】</p>

変更前	変更後
-	<p>1.3.1 敷地への流入防止（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高さの分布を基に，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。</p> <p>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。</p> <p>【6条15】【51条13】</p> <p>評価の結果，遡上波が地上部から到達し流入するため，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（緊急用電気品建屋，可搬型重大事故等対処設備保管場所である第1保管エリア，第2保管エリア及び第4保管エリア，緊急時対策建屋並びにガスタービン発電設備軽油タンク室を除く。）の設置された敷地に，遡上波の流入を防止するための津波防護施設として，防潮堤を設置する設計とする。</p> <p>【6条16】【51条14】</p> <p>また，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うち，緊急用電気品建屋，可搬型重大事故等対処設備保管場所である第1保管エリア，第2保管エリア及び第4保管エリア，緊急時対策建屋並びにガスタービン発電設備軽油タンク室</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>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。</p> <p>【51条 15】</p> <p>(2) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止</p> <p>津波の流入の可能性のある経路につながる循環水系、海水系及び屋外排水路の標高に基づき、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。</p> <p>【6条 17】 【51条 16】</p> <p>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の設置された敷地並びに建屋及び区画への流入を防止するため、津波防護施設として防潮壁及び取放水路流路縮小工を設置する設計とする。また、浸水防止設備として逆流防止設備、水密扉、浸水防止蓋及び逆止弁付ファンネルを設置並びに貫通部止水処置を実施する設計とする。</p> <p>【6条 18】 【51条 17】</p> <p>防潮壁鋼製扉、水密扉及び浸水防止蓋については、原則閉運用とすることを保安規定に定めて管理する。また、取放水路流路縮小工</p>

変更前	変更後
-	<p>については、津波防護機能及び第1号機の取水・放水機能を維持する運用を保安規定に定めて管理する。</p> <p>【6条19】【51条18】</p> <p>上記(1)及び(2)において、外郭防護として設置する津波防護施設及び浸水防止設備については、各地点の入力津波に対し、設計上の裕度を考慮する。</p> <p>【6条20】【51条19】</p> <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想定範囲外に流出する可能性のある経路（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。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。</p> <p>【6条21】【51条20】</p> <p>評価の結果、浸水想定範囲における長期間の浸水が想定される場</p>

変更前	変更後
-	<p>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。</p> <p>【6条22】【51条21】</p> <p>1.3.3 津波の流入等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（内郭防護）</p> <p>(1) 浸水防護重点化範囲の設定</p> <p>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。</p> <p>【6条23】【51条22】</p> <p>(2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策</p> <p>経路からの津波の流入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に流入する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」に示す内部溢水にて評価している溢水事象を考慮する。</p> <p>【6条24】【51条23】</p> <p>評価の結果, 浸水防護重点化範囲への流入の可能性のある経路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, 浸水防止壁, 水密扉及び浸水防止蓋の設置並びに貫通部止水処置を実施する設計とする。</p> <p>【6条25】【51条24】</p> <p>また, 浸水防止設備として設置する水密扉及び浸水防止蓋につい</p>

変更前	変更後
-	<p>ては、津波の流入を防止するため、扉及び蓋の閉止運用を保安規定に定めて管理する。</p> <p>【6条26】【51条25】</p> <p>内郭防護として設置及び実施する浸水防止設備については、貫通口、開口部等の一部分のみが浸水範囲となる場合においても貫通口、開口部等の全体を浸水防護することにより、浸水評価に対して裕度を確保する設計とする。</p> <p>【6条27】【51条26】</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> <p>(1) 非常用海水ポンプ、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）の取水性</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（以下「非常用海水ポンプ」という。）については、評価水位としての海水ポンプ室での下降側水位と非常用海水ポンプの取水可能水位を比較し、評価水位が非常用海水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>【6条28】【51条27】</p> <p>評価の結果、海水ポンプ室の下降側の評価水位が非常用海水ポンプの取水可能水位を下回ることから、津波防護施設として、海水を貯留するための貯留堰を設置することで、取水性を確保する設計とする。</p>

変更前	変更後
-	<p>【6条29】【51条28】 なお、大津波警報が発表された場合又は引き波による水位低下が確認された場合に、非常用海水ポンプの取水性を確保するため、循環水ポンプを停止する運用を保安規定に定めて管理する。</p> <p>【6条48】【51条47】 非常用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>【6条30】【51条29】 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）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。</p> <p>【51条30】 (2) 津波の二次的な影響による非常用海水ポンプ、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）の機能保持確認 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、取水路及び海水ポンプ室が閉塞することなく取水口、取水路及び海水ポンプ室の通水性が確保できる設計とする。</p> <p>【6条31】【51条31】 非常用海水ポンプは、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。</p> <p>【6条32】【51条32】 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、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</p>

変更前	変更後
-	<p>計とする。</p> <p>【51条 33】</p> <p>漂流物に対しては、発電所敷地内及び敷地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、非常用海水ポンプへの衝突並びに取水口、取水路及び海水ポンプ室の閉塞が生じることがなく、非常用海水ポンプの取水性確保並びに取水口、取水路及び海水ポンプ室の通水性が確保できる設計とする。</p> <p>【6条 33】 【51条 34】</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。</p> <p>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、非常用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。</p> <p>【6条 34】 【51条 48】</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来襲を察知し、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（計測制御系統施設の中央制御室機能と兼用（以下同じ。））及び取水ピット水位計を設置する。</p> <p>【6条 35】 【51条 35】</p>

変更前	変更後
-	<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来襲を想定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。</p> <p>【6条 36】【51条 36】</p> <p>(1) 津波防護施設</p> <p>津波防護施設は, 津波の流入による浸水及び漏水を防止する設計とする。</p> <p>津波防護施設のうち防潮堤及び防潮壁については, 入力津波高さを上回る高さで設置し, 止水性を保持する設計とする。</p> <p>津波防護施設のうち取放水路流路縮小工については, 第 1 号機の取水路及び放水路からの津波の流入を抑制し, 入力津波に対して浸水を防止する設計とする。また, 第 1 号機の廃止措置期間中に性能を維持すべき施設 (以下「性能維持施設」という) に影響を与えない設計とする。</p> <p>津波防護施設のうち貯留堰については, 津波による水位低下に対して, 非常用海水ポンプ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。</p> <p>【6条 37】【51条 37】</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ジョイント等を設置</p>

変更前	変更後
-	<p>し、止水処置を講じる設計とする。</p> <p>【6条38】【51条38】</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浸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。</p> <p>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浸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。</p> <p>【6条39】【51条39】</p> <p>浸水防止設備として、逆流防止設備、水密扉、浸水防止蓋、浸水防止壁、逆止弁付ファンネルを設置するとともに、貫通部止水処置を実施する設計とする。</p> <p>軽油タンクエリアの浸水に対する浸水防止設備については、内郭防護として流入経路となる開口部に設置する設計とする。</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。</p> <p>【6条40】【51条40】</p> <p>(3) 津波監視設備</p> <p>津波監視設備は、津波の来襲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、取水ピット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</p>

変更前	変更後
-	<p>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。</p> <p>【6条41】【51条41】</p> <p>津波監視設備のうち津波監視カメラは、非常用電源から給電し、赤外線撮像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。</p> <p>【6条42】【51条42】</p> <p>津波監視設備のうち取水ピット水位計は、非常用電源から給電し、0.P.-11.25m～0.P.+19.00mを測定範囲として、非常用海水ポンプが設置された海水ポンプ室補機ポンプエリア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。</p> <p>【6条43】【51条43】</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。</p> <p>【6条44】【51条44】</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</p>

変更前	変更後
-	<p>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。</p> <p>【6条45】【51条45】</p> <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おおむね弾性状態にとどまることを基本とする。</p> <p>【6条46】【51条46】</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。</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、発電用原子炉を高温停止及び、引き続き低温停止することができ、並びに放射性物質の閉じ込め機能を維持できる設計とする。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、使用済燃料プールにおいては、使用済燃料プールの冷却機能及び使用済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1】</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</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。</p> <p>【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。</p> <p>【12条2】</p> <p>重大事故等対処設備に期待する機能については，溢水影響を受けて設計基準事故対処設備並びに使用済燃料プールの冷却設備及び給水設備（以下「設計基準事故対処設備等」という。）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。</p> <p>【12条4】</p> <p>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。</p> <p>【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，使用済燃料プール，原子炉ウエル，蒸気乾燥器・気水分離器ピット）から放射性物質を含む液体があふれ出るおそれ</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>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。</p> <p>【12条6】 溢水評価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、溢水評価を実施することとし保安規定に定めて管理する。</p> <p>【12条7】</p> <p>2.2 防護すべき設備の抽出</p> <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」（以下「重要度分類審査指針」という。）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。</p> <p>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。</p> <p>具体的には、運転状態にある場合には発電用原子炉を高温停止、引き続き低温停止することができ、並びに放射性物質の閉じ込め機能を維持するため、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、及び使用済燃料プールの冷却機能及び給水機能を維持するために必要となる、重要度分類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。</p> <p>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</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>燃料プールの冷却機能及び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。</p> <p>【12条8】</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。</p> <p>【12条9】</p> <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（以下「想定破損による溢水」という。）、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（以下「消火水の放水による溢水」という。）並びに地震に起因する機器の破損及び使用済燃料プール等のスロッシングにより生じる溢水（以下「地震起因による溢水」という。）を踏まえ、溢水源及び溢水量を設定する。</p> <p>また、その他の要因による溢水として、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（以下「その他の溢水」という。）の影響も評価する。</p> <p>【12条10】</p> <p>想定破損による溢水では、単一の配管の破損による溢水を想定して、</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>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。</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の長さと同径の配管肉厚の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。</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。</p> <p>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。</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場合は、評価結果に影響するような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こととし保安規定に定めて管理する。</p> <p>高エネルギー配管のうち、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%より小さいことから低エネルギー配管とする系統については、運転時間実績管理を実施することとし保安規定に定めて管理する。</p> <p>【12条11】</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>消火水の放水による溢水では、消火活動に伴う消火栓からの放水を溢水量として設定する。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スプリンクラ及び格納容器スプレイ冷却系からの溢水については、防護すべき設備が溢水影響を受けない設計とする。</p> <p>【12条 12】</p> <p>地震起因による溢水では、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。</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確保されているものについては溢水源として想定しない。</p> <p>溢水源となる配管については破断形状を完全全周破断を考慮した溢水量とし、溢水源となる容器については全保有水量を考慮した溢水量とする。</p> <p>また、使用済燃料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により発生する使用済燃料プールのスロッシングにて使用済燃料プール外へ漏えいする溢水量を算出する。</p> <p>また、施設定期検査中においては、使用済燃料プール、原子炉ウエル及び蒸気乾燥器・気水分離器ピットのスロッシングによる漏えい水を溢水源とし溢水量を算出する。</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">-</p>	<p>【12条13】</p> <p>その他の溢水については、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、弁グランド部及び配管フランジ部からの漏えい事象等を想定する。</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。</p> <p>また、溢水量の算出において、漏えい検知による漏えい停止を期待する場合には、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。なお、手動による漏えい停止の手順は、保安規定に定めて管理する。</p> <p>【12条14】</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。</p> <p>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について設定する。</p> <p>溢水防護区画は壁、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し、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保守的に溢水経路を設定する。</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</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。</p> <p>【12条 15】</p> <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。</p> <p>常設している堰の取り外し及びハッチを開放する場合の運用を保安規定に定めて管理する。</p> <p>【12条 16】</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。</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。</p> <p>【12条 17】</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、逆流防止装置及び貫通部止水処</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>置により溢水伝播を防止するための対策を実施する。</p> <p>止水性を維持する浸水防護施設については、試験又は構造健全性評価にて止水性を確認する設計とする。</p> <p>【12条 18】</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。</p> <p>防護すべき設備は、浸水に対する保護構造（以下「保護構造」という。）を有し、被水影響を受けても要求される機能を損なうおそれがない設計とする。</p> <p>保護構造を有さない場合は、機能を損なうおそれがない配置設計又は被水の影響が発生しないよう当該設備が設置される溢水防護区画において水消火を行わない消火手段（ハロンガス消火設備による消火、ケーブルトレイ消火設備による消火又は消火器による消火）を採用する設計とする。</p> <p>保護構造により要求される機能を損なうおそれがない設計とする設備については、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ことを設計時に確認する。</p> <p>【12条 19】</p> <p>消火対象以外の設備への誤放水がないよう、消火水放水時に不用意な放水を行わない運用とすることとし保安規定に定めて管理す</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>る。</p> <p>【12条20】</p> <p>2.5.3 蒸気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。</p> <p>また、漏えい蒸気による環境条件（温度、湿度及び圧力）を想定した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。</p> <p>【12条21】</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、漏えい蒸気影響を緩和するための対策を実施する。</p> <p>具体的には、漏えい蒸気による機器への影響を考慮した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。</p> <p>【12条22】</p> <p>また、主蒸気管破断事故時等には、原子炉建屋原子炉棟内外の差圧による原子炉建屋ブローアウトパネル（設置枚数1枚、開放差圧4.4kPa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</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>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。</p> <p>【12条 23】</p> <p>2.5.4 使用済燃料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, 使用済燃料プール外へ漏えいする水量を考慮する。</p> <p>その際, 使用済燃料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。</p> <p>算出した溢水量からスロッシング後の使用済燃料プールの水位低下を考慮しても, 使用済燃料プールの冷却機能及び使用済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。</p> <p>【12条 24】</p> <p>2.6 防護すべき設備を内包する建屋外及びエリア外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>防護すべき設備を内包する建屋外及びエリア外で発生を想定する溢水である循環水系配管等の破損による溢水, 屋外タンクで発生を想定する溢水, 地下水等による影響を評価し, 防護すべき設備を内包する建屋内及びエリア内へ溢水が流入し伝播しない設計とする。</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>具体的には、溢水水位に対して止水性を維持する壁、扉、蓋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>【12条 25】</p> <p>タービン建屋内における循環水系配管の破損による溢水量低減については、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並びに漏えい検出制御盤及び監視盤）を設置する。循環水系隔離システムは、隔離信号発信後、約30秒で循環水ポンプを停止するとともに、約3分で復水器水室出入口弁を自動閉止する設計とする。</p> <p>【12条 26】</p> <p>タービン建屋内におけるタービン補機冷却海水系配管の破損による溢水量低減については、破損箇所からの溢水を早期に自動検知し、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出口弁並びに漏えい検出制御盤及び監視盤）を設置する。タービン補機冷却海水系隔離システムは、隔離信号発生後、約30秒でタービン補機冷却海水ポンプを停止するとともに、タービン補機冷却海水ポンプ出口弁を自動閉止する設計とする。</p> <p>【12条 27】</p> <p>また、地下水に対しては、地下水水位低下設備のうち揚水ポンプの故障等より建屋周囲の水位が地表面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。</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>【12条 28】 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。</p> <p>【12条 29】</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 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、使用済燃料プール、原子炉ウェル及び蒸気乾燥器・気水分離器ピット）からあふれ出る放射性物質を含む液体の溢水量、溢水防護区画及び溢水経路により溢水水位を評価し、放射性物質を内包する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。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>【12条 30】 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、溢水水位を上回る高さまで、止水性を維持する堰及び水密扉により管理区域外への溢水伝播を防止するための対策を実施する。</p> <p>【12条 31】</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 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、以下のとおりとする。 浸水防護施設が要求される機能を維持するため、計画的に保守管理、点検を実施するとともに必要に応じ補修を実施する。</p>

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>【12条 32】 止水に期待する壁，堰，扉，蓋，逆流防止装置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（使用済燃料プール等のスロッシングにより発生する溢水を含む。）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。ただし，放射性物質を含む液体が管理区域外に伝播することを防止するために設置する堰については，要求される地震力に対し，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。</p> <p>【12条 33】 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。</p> <p>漏えい蒸気影響を緩和する保護カバーの設計においては，配管の破断により発生する荷重に対し，蒸気影響を緩和する機能を損なうおそれがない設計とする。</p> <p>【12条 34】 循環水系配管及びタービン補機冷却海水系配管の破損箇所からの溢水量を低減する循環水系隔離システム及びタービン補機冷却海水系隔離システムの設計においては，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，溢水量を低減する機能を損なうおそれがない設計とする。</p> <p>【12条 35】</p>

変更前	変更後
—	3. 主要対象設備 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。