

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-添 1-003-01 改 02(比)
提出年月日	2022年7月6日


## 先行審査プラントの記載との比較表

(VI-1-1-3-1 発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する説明書)

2022年7月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

実線 ・ ・ 設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）  
波線 ・ ・ 記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）  
 ・ ・ 前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-1-3-1 発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する説明書）

東海第二発電所（2018. 10. 12 版）	柏崎刈羽原子力発電所 7 号機（2020. 10. 9 版）	島根原子力発電所 2 号機	備考
		<p>VI-1-1-3-1 発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する説明書</p> <p>発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する説明書は、以下の資料により構成されている。</p> <p>VI-1-1-3-1-1 発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針</p> <p>VI-1-1-3-1-2 防護対象の範囲</p>	

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>VI-1-1-3-1-1 発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針</p> <p style="text-align: center;">目 次</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 概要</li> <li>2. 基本方針 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 自然現象</li> <li>2.2 人為事象</li> <li>2.3 外部からの衝撃より防護すべき施設</li> <li>2.4 組合せ</li> </ol> </li> <li>3. 外部からの衝撃への配慮 <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 自然現象 <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 自然現象に対する具体的な設計上の配慮</li> </ol> </li> <li>3.2 人為事象 <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 人為事象に対する具体的な設計上の配慮</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>4. 組合せ <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 自然現象の組合せについて</li> <li>4.2 設計基準事故時又は重大事故等時の荷重の考慮について</li> <li>4.3 組合せを考慮した荷重評価について</li> </ol> </li> </ol>	

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2 号機	備考
		<p>1. 概要</p> <p>本資料は、自然現象等の外部からの衝撃への配慮について説明するものである。「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」(以下「技術基準規則」という。)第5条及び第50条(地震による損傷の防止)並びにその「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の解釈」(以下「解釈」という。)については、VI-2「耐震性に関する説明書」にてその適合性を説明するため、本資料においては、地震を除く自然現象等の外部からの衝撃による損傷の防止に関する設計が、技術基準規則第6条及び第51条(津波による損傷の防止)、第7条(外部からの衝撃による損傷の防止)並びにそれらの解釈に適合することを説明し、技術基準規則第54条及びその解釈に規定される「重大事故等対処設備」を踏まえた重大事故等対処設備への配慮についても説明する。なお、自然現象の組合せについては、全ての組合せを網羅的に確認するため、地震を含めた自然現象について本資料で説明する。</p> <p>2. 基本方針</p> <p>2.1 自然現象</p> <p>設計基準対象施設は、外部からの衝撃のうち自然現象による損傷の防止において、発電所敷地で想定される津波、風(台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、<u>地滑り・土石流</u>、火山の影響及び生物学的事象の自然現象(地震を除く。)又は地震を含む自然現象の組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものがもたらす環境条件及びその結果として施設で生じ得る環境条件において、その安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置、基礎地盤の改良その他、供用中における運転管理等の運用上の適切な措置を講じる。</p>	<p>・選定事象の相違</p> <p><b>【東海第二】</b></p> <p>島根2号機は、津波特有の事故シーケンスを事故シーケンスグループとして選定していないため、記載していない</p> <p>・選定事象の相違</p> <p><b>【東海第二、柏崎7】</b></p> <p>島根2号機は、設計基準対象施設に影響を与えるおそれがある事象として、地滑り・土石流を選定</p> <p>・記載方針の相違</p> <p><b>【東海第二】</b></p> <p>島根2号機は、森林火</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>また、想定される自然現象（地震を除く。）に対する防護措置には、設計基準対象施設が安全性を損なわないために必要な設計基準対象施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。</p> <p>重大事故等対処設備は、外部からの衝撃による損傷の防止において、VI-1-1-7「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に基づき、想定される自然現象（地震を除く。）に対して、位置的分散、環境条件等を考慮し、必要な機能が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置を講じる。</p> <p>設計基準対象施設又は重大事故等対処設備に対して講じる防護措置として設置する施設は、その設置状況並びに防護する施設の耐震重要度分類及び重大事故等対処設備の設備分類に応じた地震力に対し構造強度を確保し、外部からの衝撃を考慮した設計とする。</p> <p>2.2 人為事象</p> <p>設計基準対象施設は、外部からの衝撃のうち人為による損傷の防止において、発電所敷地又はその周辺において想定される火災・爆発（森林火災、近隣工場等の火災・爆発、航空機墜落による火災）、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害により発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）（以下「人為事象」という。）に対してその安全性が損なわれないよう、防護措置又は対象とする発生源から一定の距離を置くことによる適切な措置を講じる。</p> <p>また、想定される人為事象に対する防護措置には、設計基準対象施設がその安全性を損なわないために必要な設計基準対象施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。</p> <p>想定される人為事象のうち、航空機の墜落については、防護設</p>	<p>災を人為事象として整理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 選定事象の相違</li> </ul> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号機は、他事象（津波）で考慮している</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>計の可否を判断する基準を超えないことを評価して設置 (変更) 許可を受けている。本工事計画認可申請時に、設置 (変更) 許可申請時から防護設計の可否を判断する基準を超えるような航空路及び航空機落下データの変更がないことを確認していることから、設計基準対象施設に対して防護措置その他の適切な措置を講じる必要はない。</p> <p>なお、定期的に航空路の変更状況を確認し、防護措置の可否を判断することを保安規定に定めて管理する。</p> <p>航空機の墜落及び爆発以外に起因する飛来物については、発電所周辺の社会環境からみて、発生源が設計基準対象施設から一定の距離が確保されており、設計基準対象施設が安全性を損なうおそれがないため、防護措置その他の適切な措置を講じる必要はない。</p> <p>重大事故等対処設備は、外部からの衝撃による損傷の防止において、VI-1-1-7「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に基づき、想定される人為事象に対して、位置的分散、環境条件等を考慮し、必要な機能が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置を講じる。</p> <p>設計基準対象施設又は重大事故等対処設備に対して講じる防護措置として設置する施設は、その設置状況並びに防護する施設の耐震重要度分類及び重大事故等対処設備の設備分類に応じた地震力に対し構造強度を確保し、外部からの衝撃を考慮した設計とする。</p> <p>2.3 外部からの衝撃より防護すべき施設</p> <p>設計基準対象施設が外部からの衝撃によりその安全性を損なうことがないよう、外部からの衝撃より防護すべき施設は、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」で規定されている安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器とする。<u>そのうえで、安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器に加え、それらを内包する建物を外部事象から防護する対象 (以下「外部事象防護対象施設」という。) とする。</u>また、外部事象防護対象施設の防護設計については、外部からの衝撃により外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼすおそれのある外部事象防護対象施設以外の施設について</p>	<p>備考</p> <p>・定義の相違 【東海第二】 島根2号機は、構築物、系統及び機器に加え、それらを内包する建物も含めて定義</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>も考慮する。さらに、重大事故等対処設備についても、<u>重大事故防止設備が、設計基準事故対処設備並びに燃料プールの冷却設備及び注水設備（以下「設計基準事故対処設備等」という。）の安全機能と同時に必要な機能が損なわれないよう、外部からの衝撃より防護すべき施設に含める。</u></p> <p>上記以外の設計基準対象施設については、<u>外部からの衝撃に対して機能を維持すること若しくは損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全性を損なわない設計とする。</u></p> <p>また、自然現象のうち津波からの衝撃より防護すべき施設（以下「津波防護対象設備」という。）については、技術基準規則第6条の解釈を踏まえ、<u>安全重要度分類のクラス1及びクラス2に属する構築物、系統及び機器並びに重大事故等対処設備に加え、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。）を含める。</u></p> <p>外部事象防護対象施設の詳細については、VI-1-1-3-1-2「防護対象の範囲」に示す。</p> <p>2.4 組合せ</p> <p>地震を含む自然現象の組合せについて、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備に影響を与えるおそれのある自然現象の組合せは、設置（変更）許可申請書において示すとおり、地震、津波、<u>風（台風）、積雪、地滑り・土石流</u>及び火山の影響による荷重である。これらの組合せの中から、発電所の地学、気象学的背景を踏まえ、荷重の組合せを考慮する。<u>組み合わせる荷重の大きさについては、建築基準法に準じるものとする。</u></p>	<p>・選定事象の相違</p> <p>【柏崎7】 島根2号機は、組合せの影響を考慮する事象として、風（台風）を選定</p> <p>【東海第二、柏崎7】 島根2号機は、組合せの影響を考慮する事象として、地滑り・土石流を選定</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎7】 設置（変更）許可を受</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2 号機	備考
		<p>また、科学的技術的知見を踏まえ、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備のうち、特に自然現象（地震を除く。）の影響を受けやすく、かつ、代替手段によってその機能の維持が困難であるか、又はその修復が著しく困難な構築物、系統及び機器は、<u>建物内に設置すること、又は可搬型重大事故等対処設備によるバックアップが可能となるように位置的分散を考慮して可搬型重大事故等対処設備を複数保管すること等により、当該施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象（地震を除く。）により作用する衝撃が設計基準事故時及び重大事故等時に生じる荷重と重なり合わない設計とする。</u></p> <p>3. 外部からの衝撃への配慮</p> <p>3.1 自然現象</p> <p>外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備は想定される自然現象（地震を除く。）に対して、その安全性を損なうおそれがないよう設計するとともに、必要に応じて、運転管理等の運用上の措置を含む適切な措置を講じる。</p> <p>設計上考慮する自然現象（地震を除く。）は、設置（変更）許可申請書本文五号ロ(3)(i)a.「(a) <u>外部からの衝撃による損傷の防止</u>」における<u>9</u>事象に津波を含め、<u>10</u>事象とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・津波</li> <li>・風（台風）</li> <li>・竜巻</li> <li>・凍結</li> <li>・降水</li> <li>・積雪</li> <li>・落雷</li> <li>・<u>地滑り・土石流</u></li> <li>・火山の影響</li> <li>・生物学的事象</li> </ul>	<p>けた設計基準の相違</p> <p>・選定事象の相違  <b>【東海第二、柏崎7】</b>  島根2号機は、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備に影響を与えるおそれがある事象として、地滑り・土石流を選定</p> <p>・記載方針の相違  <b>【東海第二】</b>  島根2号機は、森林火災を人為事象として整理</p> <p>・選定事象の相違</p>



東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>3. 1. 1 自然現象に対する具体的な設計上の配慮</p> <p>(1) 津波</p> <p>津波防護対象設備並びに安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器は、基準津波に対して、安全機能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ことのないよう、津波の敷地への流入防止、漏水による安全機能又は重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止、津波防護の多重化及び水位低下による安全機能又は重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止を考慮した津波防護対策を講じる設計とする。</p> <p>このため、外郭防護として、<u>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ため、防波壁及び防波壁防波扉を、また、</u>取水路、放水路等の経路から流入させない設計とするため、<u>1号機取水槽に流路縮小工、屋外排水路に屋外排水路逆止弁、2号機取水槽に防水壁、水密扉及び床ドレン逆止弁を設置する。また、取水槽及び屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)の貫通部に対して止水処置を実施する。</u></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。)並びに安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器を内包する建物及び区画については、津波による影響等から隔離可能な設計とするため、内郭防護として、<u>タービン建物(復水器を設置するエリア)と浸水防護重点化範囲との境界に防水壁、水密扉及び床ドレン逆止弁を設置し、貫通部止水処置を実施する。また、地震により損傷した場合に浸水防護重点化範囲へ津波が流入する可能性がある経路に対して、隔離弁を設置するとともに、バウンダリ機能を保持するポンプ及び配管を設置する。</u></p>	<p>【東海第二】 島根2号機は、他事象(津波)で考慮している</p> <p>・津波防護対策の相違 【東海第二、柏崎7】 津波高さや敷地高さの違いによる津波防護対策の相違</p> <p>・津波防護対策の相違 【東海第二、柏崎7】 島根2号機の対策には隔離弁の設置及びポンプ・配管のバウンダリ機能保持が含まれる</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2 号機	備考
		<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、<u>取水槽に取水槽水位計を、2号機排気筒及び3号機北側の防波壁上部（東側・西側）に津波監視カメラを設置する。</u></p> <p>詳細については、<u>VI-1-1-3-2「津波への配慮に関する説明書」</u>に示す。</p>	<p>・津波防護対策の相違  <b>【東海第二，柏崎7】</b>  島根2号機は，非常用海水ポンプの取水可能水位を下回らない</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>(2) 風 (台風)</p> <p>発電所の最寄りの気象官署である松江地方気象台での観測記録 (1941年～2018年) によれば, 日最大風速は28.5m/s (1991年9月27日) であり, この観測記録を考慮して統計的に算出された建築基準法に基づく「その地方における過去の台風の記録に基づく風害の程度その他の風の性状に応じて三十メートル毎秒から四十六メートル毎秒までの範囲内において国土交通大臣が定める風速」 (平成12年5月31日建設省告示第1454号) を用いて設計基準風速を設定する。</p> <p>外部事象防護対象施設は, 設計基準風速 (30m/s, 地上高10m, 10分間平均) による風荷重に対して, 機械的強度を有することにより, 安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>風 (台風) に対する設計は, 竜巻に対する設計の中で確認する。重大事故等対処設備は, 建物内への設置又は設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を図り設置するとともに, 環境条件等を考慮することにより, 設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。</p>	<p>・設計方針の相違</p> <p><b>【柏崎 7】</b></p> <p>設置 (変更) 許可を受けた設計基準の相違</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>(3) 竜巻</p> <p>外部事象防護対象施設は、設置(変更)許可を受けた最大風速 <u>92m/sの竜巻(以下「設計竜巻」という。)</u>が発生した場合においても、竜巻の風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重等に対して安全機能を損なわないために、飛来物の発生防止対策及び竜巻防護対策を講じる設計とする。</p> <p>重大事故等対処設備は、<u>建物内への設置又は設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を図り設置することにより、設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。</u>さらに、外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼす可能性がある施設の<u>影響及び竜巻の随件事象による影響</u>について考慮した設計とする。</p> <p>詳細については、<u>VI-1-1-3-3「竜巻への配慮に関する説明書」</u>に示す。</p> <p>(4) 凍結</p> <p><u>松江地方気象台での観測記録(1941年～2018年)によれば、日最低気温は-8.7℃(1977年2月19日)である。</u></p> <p>外部事象防護対象施設は、<u>設計基準温度(-8.7℃)による凍結に対して、屋内設備については換気空調設備により環境温度を維持し、屋外設備については保温等の凍結防止対策を必要に応じて行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>重大事故等対処設備は、<u>建物内への設置又は設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を図り設置するとともに、環境条件等を考慮することにより、設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。</u></p>	<p>・設計方針の相違 【東海第二】 設置(変更)許可を受けた設計基準の相違</p> <p>・抽出観点の相違 【柏崎7】 島根2号機は外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設を「機械的影響」及び「機能的影響」の観点で抽出しており、二次的な影響は竜巻の随件事象による影響として抽出している</p> <p>・設計方針の相違 【東海第二、柏崎7】 設置(変更)許可を受けた設計基準の相違</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>(5) 降水</p> <p>松江地方気象台での観測記録(1941年～2018年)によれば、日最大1時間降水量は77.9mm/h(1944年8月25日)である。</p> <p>外部事象防護対象施設は、設計基準降水量(77.9mm/h)の降水による浸水に対して、設計基準降水量を上回る排水能力を有する構内排水路による<u>海域への排水及び建物止水処置を行うとともに、設計基準降水量の降水による荷重に対して、排水口による海域への排水を行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>重大事故等対処設備は、<u>建物内への設置又は設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を図り設置するとともに、環境条件等を考慮することにより、設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>(6) 積雪</p> <p>松江地方気象台での観測記録(1941年～2018年)によれば、月最深積雪は100cm(1971年2月4日)である。</p> <p>外部事象防護対象施設は、<u>設計基準積雪量(100cm)による積雪荷重に対して、機械的強度を有すること、また、換気空調設備の給・排気口を閉塞させないことにより、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>積雪に対する設計は、同様な堆積荷重の影響を考慮する火山事象に対する設計の中で確認する。</p> <p>重大事故等対処設備は、<u>建物内への設置又は設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を図り設置するとともに、環境条件等を考慮すること、及び除雪を実施することにより、設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>なお、除雪を適宜実施することを保安規定に定めて管理する。</p>	<p>・設計方針の相違 【東海第二、柏崎7】 設置(変更)許可を受けた設計基準の相違</p> <p>・設計方針の相違 【東海第二、柏崎7】 設置(変更)許可を受けた設計基準の相違</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>(7) 落雷</p> <p>外部事象防護対象施設は、発電所の雷害防止対策として、原子炉建物等への避雷針の設置を行うとともに、設計基準電流値(150kA)による雷サージに対して、接地網の敷設による接地抵抗の低減等及び安全保護系への雷サージ侵入の抑制を図る回路設計を行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>重大事故等対処設備は、建物内への設置又は設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を図り設置するとともに、必要に応じ避雷設備又は接地設備により防護することにより、設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。</p> <p>(8) 地滑り・土石流</p> <p>外部事象防護対象施設は、地滑り・土石流に対して、斜面からの離隔距離を確保し地滑り・土石流のおそれがない位置に設置することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>重大事故等対処設備は、斜面からの離隔距離を確保し地滑り・土石流のおそれがない位置に設置すること又は設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を図り設置することにより、設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。</p> <p>(9) 火山の影響</p> <p>外部事象防護対象施設は、火山事象が発生した場合においても、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>将来の活動可能性が否定できない火山について、発電所の運用期間中の噴火規模を考慮して抽出した外部事象防護対象施設の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象は降下火砕物のみであり、設計に用いる降下火砕物特性は、設置(変更)許可を受けた層厚56cm、粒径4.0mm以下、密度0.7g/cm<sup>3</sup>(乾燥状態)～1.5g/cm<sup>3</sup>(湿潤状態)の降下火砕物を考慮する。</p> <p>降下火砕物による直接的影響及び間接的影響のそれぞれに対し、安全性を損なうおそれがない設計とする。</p> <p>重大事故等対処設備は、建物内への設置又は設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を図り設置することにより、設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎 7】 設置(変更)許可を受けた設計基準の相違</p> <p>・選定事象の相違 【東海第二, 柏崎 7】 島根 2号機は、設計上考慮する事象として、地滑り・土石流を選定</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎 7】 島根 2号機は、地滑り・土石流に対し斜面からの離隔距離を確保することにより防護</p> <p>・設計方針の相違 【東海第二, 柏崎 7】 設置(変更)許可を受けた設計基準の相違</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>散を図り設置することにより、<u>設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>なお、<u>降下火砕物を適宜除去することを保安規定に定めて管理する。</u></p> <p>詳細については、<u>VI-1-1-3-4「火山への配慮に関する説明書」</u>に示す。</p> <p>(10) 生物学的事象</p> <p>外部事象防護対象施設は、生物学的事象に対して、海生生物であるクラゲ等の発生を考慮し、また小動物の侵入を防止することにより、<u>安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>海生生物であるクラゲ等の発生に対しては、<u>除じん機を設置、除じん機を通過する貝等の海生生物に対しては、海水ストレーナを設置し、必要に応じて塵芥を除去することにより、原子炉補機海水系等への侵入を防止し、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>さらに、定期的に開放点検及び清掃が可能な設計とする。</p> <p>小動物の侵入に対しては、屋内設備は<u>建物止水処置</u>により、屋外設備は端子箱貫通部の閉止処置を行うことにより、<u>安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>重大事故等対処設備は、生物学的事象に対して、小動物の侵入を防止し、<u>海生生物に対して、予備を有することにより、設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。</u></p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】 設置(変更)許可を受けた設計方針の相違</p> <p>・記載箇所の相違</p> <p>【東海第二】 島根2号機は、後段の3.2.1(1)に記載</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2 号機	備考
		<p>3.2 人為事象</p> <p>外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備は想定される人為事象に対して、その安全性を損なうおそれがないよう設計するとともに、必要に応じて、運転管理等の運用上の措置を含む適切な措置を講じる。</p> <p>設計上考慮する人為事象は、設置（変更）許可申請書本文五号ロ(3)(i)a.「(a) 外部からの衝撃による損傷の防止」における4事象とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火災・爆発（森林火災、近隣工場等の火災・爆発、航空機墜落による火災）</li> <li>・有毒ガス</li> <li>・船舶の衝突</li> <li>・電磁的障害</li> </ul> <p>なお、危険物を搭載した車両については、燃料輸送車両の火災・爆発として近隣工場等の火災・爆発及び有毒ガスの中で取り扱う。</p> <p>航空機の墜落については、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成21・06・25原院第1号 平成21年6月30日原子力安全・保安院）等に基づき評価した結果、約8.4</p>	<p>・選定事象の相違</p> <p><b>【東海第二】</b></p> <p>島根2号機は、他事象（津波）で考慮している</p> <p>・記載方針の相違</p> <p><b>【東海第二】</b></p> <p>島根2号機は、森林火災を含め、爆発、近隣工場等の火災を火災・爆発として整理</p> <p>・評価結果の相違</p>



東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>×10<sup>-8</sup>回/炉・年であり、防護設計の要否を判断する基準である10<sup>-7</sup>回/炉・年を超えないことを設置(変更)許可において確認している。また、工事計画認可申請時において、航空路を含めた航空機落下確率評価に用いる最新データ*1、*2、*3において、防護設計の要否を判断する基準を超える変更がないことを確認している。</p> <p>したがって、航空機の墜落については、設計基準対象施設に対して、防護措置その他の適切な措置を講じる必要はない。なお、定期的に航空路を含めた航空機落下確率評価に用いる最新データの変更状況を確認し、防護措置の要否を判断することを保安規定に定めて管理する。ただし、重大事故等対処設備に対しては航空機の墜落を考慮する。</p> <p>注記*1：航空路誌(令和2年12月3日改訂版)  *2：航空機落下事故に関するデータ(平成11～30年)(令和3年2月 原子力規制庁)  *3：令和元年(平成31年)空港管理状況調書</p> <p>3.2.1 人為事象に対する具体的な設計上の配慮  (1) 火災・爆発(森林火災、近隣工場等の火災・爆発、航空機墜落による火災)  a. 森林火災  人為事象として想定される森林火災については、延焼防止を目的とした、設置(変更)許可を受けた防火帯(約21m)を敷地内に設ける設計とする。  発電所周辺の植生を確認し、作成した植生データ等をもとに求めた、設置(変更)許可を受けた防火帯の外縁(火炎側)における最大火線強度から算出される火炎輻射発散度(118kW/m<sup>2</sup>)を設定し、外部事象防護対象施設を内包する建物の表面温度や建物を除く屋外の外部事象防護対象施設の温度が許容温度となる危険距離を算出し、その危険距離を上回る離隔距離を確保する設計とする。</p>	<p>【東海第二、柏崎7】  発電所ごとの対象航空路、標的面積等を踏まえて評価した結果の相違</p> <p>・設備の相違</p> <p>【東海第二】  島根2号機には、使用済燃料乾式貯蔵施設はない</p> <p>・記載箇所の相違</p> <p>【柏崎7】  島根2号機は、後段の3.2.1(5)に記載</p> <p>・評価結果の相違</p> <p>【東海第二、柏崎7】  発電所ごとの条件を踏まえて評価した結果の相違</p>



東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>(d) <u>燃料輸送車両の火災・爆発</u></p> <p>発電所敷地外半径10km以内の燃料輸送車両の火災については、<u>燃料積載量等を勘案して外部事象防護対象施設を内包する建物の表面温度が許容温度となる危険距離及び建物を除く屋外の外部事象防護対象施設の温度が許容温度となる危険距離を算出し、その危険距離を上回る離隔距離を確保する設計とする。</u></p> <p>爆発については、<u>燃料積載量等を勘案してガス爆発の爆風圧が0.01MPaとなる危険限界距離を算出し、その危険限界距離を上回る離隔距離を確保する設計とする。また、ガス爆発による容器破裂時の破片の最大飛散距離を算出し、その最大飛散距離を上回る離隔距離を確保する設計とする。</u></p> <p>(e) <u>漂流船舶の火災・爆発</u></p> <p>発電所敷地外で発生する漂流船舶の火災については、<u>燃料積載量等を勘案して外部事象防護対象施設を内包する建物の表面温度が許容温度となる危険距離及び建物を除く屋外の外部事象防護対象施設の温度が許容温度となる危険距離を算出し、その危険距離を上回る離隔距離を確保する設計とする。</u></p> <p>爆発については、<u>発電所港湾内に爆発する危険性のある船舶の入港は想定されないため、爆発による外部事象防護対象施設への影響については考慮する必要はない。</u></p> <p>(f) <u>発電所敷地内に設置する危険物タンク等の火災</u></p> <p>発電所敷地内に設置する<u>屋外の危険物タンク等の火災</u>については、<u>貯蔵量等を勘案して火災源ごとに外部事象防護対象施設を内包する建物の表面温度及び建物を除く屋外の外部事象防護対象施設</u></p>	<p>ないため、影響評価対象外</p> <p>・条件の相違 【東海第二，柏崎7】 島根2号機は、発電所前面の海域に船舶の主要な航路がないことから、発電所港湾内の運用状況を考慮し、爆発する危険性のない重油運搬船を想定</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p><u>設の温度を算出し、許容温度を満足する設計とする。</u></p> <p>また、燃料補充用のタンクローリーの火災については、燃料補充時は監視人が立会を実施し、万一の火災発生時は速やかに消火活動を可能とする体制を構築することにより、外部事象防護対象施設へ影響を与えることのない設計とする。</p> <p>c. 航空機墜落による火災</p> <p>航空機墜落による火災については、「<u>実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について</u>」(平成 21・06・25 原院第 1 号 平成 21 年 6 月 30 日原子力安全・保安院)により落下確率が <math>10^{-7}</math>[回/炉・年]となる面積及び離隔距離を算出し、外部事象防護対象施設への影響が最も厳しくなる地点で起こることを想定し、対象航空機の燃料積載量等を勘案して、対象航空機ごとに外部事象防護対象施設を内包する<u>建物</u>の表面温度及び<u>建物を除く</u>屋外の外部事象防護対象施設の温度を算出し、許容温度を満足する設計とする。</p> <p><u>発電所敷地内に設置する危険物タンクの火災と航空機墜落による火災の重畳火災については、敷地内の危険物タンクの火災と航空機墜落による火災の評価条件により算出した輻射強度、燃焼継続時間等により、外部事象防護対象施設の受熱面に対し、最も厳しい条件となる火災源と外部事象防護対象施設を選定し、外部事象防護対象施設を内包する建物</u>の表面温度及び<u>建物を除く</u>屋外の外部事象防護対象施設の温度を算出し、許容温度を満足する設計とする。</p> <p><u>森林火災、石油コンビナート施設の火災、発電所敷地内に設置する危険物タンク等の火災、航空機墜落による火災等に伴うばい煙等発生時の二次的影響については、外気を取り込む空調系統、外気を設備内に取り込む機器及び室内の空気を取り込む機器に対し、ばい煙の侵入を防止するため適切な防護対策を講じることで、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p>	

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>火災・爆発（森林火災，近隣工場等の火災・爆発，航空機墜落による火災）に対する重大事故等対処設備については，建物内への設置又は設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を図り設置するとともに，防火帯により防護することにより，設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。</p> <p>詳細については，「3.2.1(2) 有毒ガス」と合わせてVI-1-1-3-5「外部火災への配慮に関する説明書」に示す。</p> <p>(2) 有毒ガス</p> <p>外部火災起因を含む有毒ガスが発生した場合には，中央制御室内に滞在する人員の環境劣化を防止するために設置した給気隔離弁及び排気隔離弁の閉止，中央制御室内の空気を循環させる系統隔離運転モードへの切替えの実施及び必要に応じ中央制御室以外の空調ファンの停止により，有毒ガスの侵入を防止する設計とする。</p> <p>なお，有毒ガスの侵入を防止するよう，給気隔離弁及び排気隔離弁の閉止，系統隔離運転モードへの切替えの実施による外気の遮断及び空調ファンの停止による外気流入の抑制を保安規定に定めて管理する。</p> <p>主要道路，鉄道路線，一般航路及び石油コンビナート施設は，発電所から離隔距離が確保されていることから，危険物を積載した車両及び船舶を含む事故等による有毒ガスを考慮する必要はない。</p> <p>詳細については，「3.2.1(1) 火災・爆発（森林火災，近隣工場等の火災・爆発，航空機墜落による火災）」と合わせてVI-1-1-3-5「外部火災への配慮に関する説明書」に示す。</p> <p>(3) 船舶の衝突</p> <p>発電所の周辺海域の船舶の航路としては，北東方向約6kmに加賀</p>	

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>港から潜戸までの観光遊覧船が運航している。また、東北東方向約21kmに七類港から隠岐諸島までの高速船及びフェリーが運航している。発電所はこれらの航路の進行上にはなく、航路までの距離が離れていることから船舶の侵入はない。</p> <p>また、取水口前面には防波堤及び東防波堤があることから、小型船舶が漂流し、<u>港湾内に侵入する可能性は極めて低い。</u></p> <p>仮に取水口側に侵入した場合でも、取水口の上端高さEL-12.5～-9.5mに対して、朔望平均干潮位 (L. W. L) EL-0.02mに小型船舶の喫水約1.5mを考慮しても船舶の下端はEL-3m程度であることから、取水性を損なうことはない。</p> <p>なお、燃料輸送船等が座礁し、運搬している重油等が流出するような場合についても、<u>深層から取水することによって、取水性を損なうことはない。</u>また、必要に応じて、オイルフェンスを設置する措置を講じる。</p> <p>したがって、船舶の衝突によって取水路が閉塞することはない、<u>外部事象防護対象施設がその安全機能を損なうことはない。</u></p> <p>重大事故等対処設備は、<u>航路からの離隔距離を確保すること、小型船舶が発電所近傍で漂流した場合でも、深層から取水すること及び設計基準事故対処設備等と位置的分散を図り設置することにより取水性を損なうことはない。</u></p> <p>(4) 電磁的障害</p> <p>安全機能を有する安全保護系は、電磁的障害による擾乱により機能が喪失しないよう、<u>制御盤へ入線する電源受電部へのラインフィルタの設置、外部からの信号入出力部へのラインフィルタや絶縁回路の設置によりサージ・ノイズの侵入による影響を防止するとともに、鋼製管体や金属シールド付ケーブルの適用等により、電磁波の侵入を防止する設計としているため、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備のうち電磁的障害に対する考慮が必要な機器がその安全性を損なうことはない。</u></p> <p>(5) 航空機の墜落</p> <p>重大事故等対処設備は、<u>建物内への設置又は屋外において設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を図り設置することにより、設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。</u></p>	<p>・設備の相違 【東海第二, 柏崎7】 防波堤の構造が異なることによる相違</p> <p>・設備の相違 【東海第二, 柏崎7】 島根2号機は、沖合の深層から取水している</p> <p>・設備の相違 【東海第二, 柏崎7】 島根2号機は、沖合の深層から取水している</p> <p>・設備の相違 【柏崎7】 防波堤の構造が異なることによる相違</p> <p>・設備の相違 【東海第二, 柏崎7】 島根2号機は、設置していない</p> <p>・記載箇所の相違 【柏崎7】 柏崎7号は、前段の3.2に記載</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>4. 組合せ</p> <p>4.1 自然現象の組合せについて</p> <p>外部事象防護対象施設の安全性が損なわれないことを広く確認する観点から、地震を含めた自然現象の組合せについて、発電所の地学、気象学的背景を踏まえて検討する。</p> <p>(1) 組合せを検討する自然現象の抽出</p> <p>自然現象が外部事象防護対象施設に与える影響を考慮し、組合せを検討する自然現象を抽出する。</p> <p>想定される自然現象のうち、外部事象防護対象施設に影響を与えるおそれのある自然現象の組合せは、設置(変更)許可申請書において示すとおり、地震、津波、<u>風(台風)</u>、<u>積雪</u>、<u>地滑り・土石流</u>及び火山の影響による荷重であり、荷重以外の機能的影響については、自然現象の組合せにより外部事象防護対象施設の安全機能が損なわれないことを確認している。<u>なお、外部事象防護対象施設は、斜面からの離隔距離を確保し地滑り・土石流のおそれがない位置に設置することから、地滑り・土石流による荷重については組合せを考慮しない。</u>荷重の組合せを考慮する自然現象のうち、地震、津波及び火山の影響による荷重は、発生頻度が低い偶発的荷重であるが、発生すると荷重が比較的大きいことから、設計用の主荷重として扱う。</p> <p>これに対して<u>積雪及び風(台風)</u>による荷重は、発生頻度が主荷重と比べて高い変動荷重であり、発生する荷重は主荷重と比べて小さいことから、従荷重として扱い、主荷重との組合せを考慮する。</p> <p>以下、主荷重同士の組合せ及び主荷重と従荷重の組合せについて検討する。</p>	<p>・設計方針の相違 【東海第二、柏崎7】 島根2号機は、組合せの影響を考慮する事象として、地滑り・土石流を選定 【柏崎7】 島根2号機は、組合せの影響を考慮する事象として、風(台風)を選定</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎7】 島根2号機は、地震を主荷重として扱う</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎7】 島根2号機は、多雪区域ではないことによる相違</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎7】 島根2号機は、多雪区域ではないことによる相違</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>(2) 主荷重同士の組合せについて</p> <p>主荷重同士の組合せについて表 4-1 に示す。それぞれの組合せについては、従属事象、独立事象であるかを踏まえ、以下のとおりとする。</p> <p>① 地震と津波</p> <p><u>基準地震動 S s と基準津波を独立事象として扱う場合は、それぞれの発生頻度が十分小さいことから、地震荷重と津波荷重の組合せを考慮する必要はない。</u></p> <p><u>基準地震動 S s の震源 (海域活断層) からの本震と当該本震に伴う津波は、伝播速度が異なり同時に敷地に到達することはないことから、組合せを考慮する必要はない。</u></p> <p><u>また、基準地震動 S s の震源については、他の海域の活断層よりも敷地に近い位置に存在し、仮に誘発地震に伴う津波の発生を考慮した場合においても、基準地震動 S s が敷地に到達すると同時に当該津波が敷地に到達することはないことから、組合せを考慮する必要はない。</u></p> <p>一方、津波波源の断層の活動により基準地震動 S s の震源断層が誘発される可能性については、2011年東北地方太平洋沖地震の震源域以外での規模の大きな地震事例から考えても、短時間で誘発されることは考えにくいことから、基準地震動 S s による地震力と津波荷重の組合せを考慮する必要はない。</p> <p>② 地震と火山の影響</p> <p>基準地震動 S s の震源と火山とは十分な距離があることから、独立事象として扱い、各々の発生頻度が十分小さいことから、組合せを考慮する必要はない。</p>	<p>・設計方針の相違</p> <p><b>【柏崎 7】</b></p> <p>島根 2号機は、基準地震動 S s と基準津波を独立事象として扱う場合について記載</p> <p>・設計方針の相違</p> <p><b>【東海第二】</b></p> <p>島根 2号機は、基準地震動 S s の震源からの本震と当該本震に伴う津波との組合せについて記載</p>



東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>③ 津波と地震</p> <p>基準津波と組み合わせる<u>基準地震動 <math>S_s</math></u>については①のとおり。</p> <p>基準津波と組み合わせる地震動に関しては、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及び誘発地震について、敷地への影響度を考慮して想定する。</p> <p><u>基準津波の波源のうち「日本海東縁部に想定される地震」については、その余震及び誘発地震の敷地への影響が明らかに小さいことから、津波荷重に組み合わせる余震荷重を設定しない。さらに、当該津波については、基準地震動よりも頻度が高く地震動レベルの小さい地震を独立事象として想定したとしても、当該津波の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に120分と設定）を踏まえると、当該津波の最大荷重継続時間内に基準地震動以外の地震が発生する頻度は十分小さいことから、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮しない。</u></p> <p><u>基準津波の波源のうち「海城活断層から想定される地震」については、その余震及び誘発地震の地震動評価結果を、全ての周期帯において弾性設計用地震動 <math>S_{d-D}</math> が十分に上回ることから、保守的に <math>S_{d-D}</math> による荷重を海城活断層から想定される地震による津波荷重に組み合わせる余震荷重として設定する。</u></p> <p><u>なお、基準津波以外の津波は、基準津波（海城活断層）の波源の断層である F-III断層 + F-IV断層 + F-V断層に比べて水位が低く敷地に与える影響は小さいため、余震荷重との組合せを考慮しない。</u></p> <p>④ 津波と火山の影響</p> <p>基準津波の波源と火山とは十分な距離があることから、独立事象として扱い、各々の発生頻度が十分小さいことから、組合せを考慮する必要はない。</p> <p>⑤ 火山の影響と地震</p> <p>火山の影響と組み合わせる基準地震動 <math>S_s</math> については②のとおり。</p> <p>火山性地震については、火山と敷地とは十分な距離があることから、火山性地震とこれに関連する事象による影響はないと判断し、火山と地震の組合せは考慮しない。（設置変更許可申請書添付資料六「<u>7.2.3.7 火山性地震及びその関連事象</u>」参照）</p>	<p>・評価方針の相違 【東海第二，柏崎7】 島根2号機は、敷地近傍だけでなく遠方にも基準津波の波源が位置することから、評価対象の余震及び誘発地震の敷地への影響度を考慮し、津波荷重と組み合わせる地震荷重を評価</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎7】</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>⑥ 火山の影響と津波</p> <p>火山の影響と組み合わせる基準津波については④のとおり。 敷地周辺において、火山事象に起因する津波による発電所近傍の痕跡高に関する記録はなく、海底活火山の存在も認められないことから、火山事象に起因する津波について、敷地への影響はないと判断し、津波と火山の組合せは考慮しない。(設置変更許可申請書添付書類六「6.2 文献調査」及び「7.2.1.1 地理的領域内の第四紀火山」参照)</p> <p>(3) 主荷重と従荷重の組合せについて</p> <p>外部事象防護対象施設の荷重評価において、主荷重と積雪荷重及び風荷重が同時に発生する場合を考慮し、主荷重と組み合わせるべき積雪荷重及び風荷重について検討する。</p> <p><u>主荷重と組み合わせるべき積雪荷重及び風荷重については、それぞれの性質を考慮し、建築基準法に定める荷重を設定する。</u></p>	<p>島根2号機は、地震を主荷重として扱う</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎7】 島根2号機は、従荷重として建築基準法に定める荷重を設定</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎7】 島根2号機は、多雪区域ではないことによる相違</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎7】 島根2号機は、従荷重として建築基準法に定める荷重を設定</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>a. 荷重の性質</p> <p>主荷重及び従荷重の性質を表4-2に示す。荷重の大きさについては、主荷重は従荷重と比較して大きく、主荷重が支配的となる。最大荷重の継続時間については、地震、津波及び風(台風)は最大荷重の継続時間が短い。これに対し、火山の影響及び積雪は、一度事象が発生すると、降下物が降り積もって堆積物となり、長時間にわたって荷重が作用するため、最大荷重の継続時間が長い。発生頻度については、主荷重は従荷重と比較して発生頻度が非常に低い。</p> <p>上記の荷重の性質を考慮して、主荷重と積雪荷重及び風荷重の組合せについて検討する。</p> <p>b. 火山の影響による荷重と積雪荷重及び風荷重の組合せ</p> <p>火山の影響と積雪及び風(台風)の組合せについては、降下火砕物による荷重の継続時間が他の主荷重と比較して長く、積雪荷重の継続時間も長いことから、<u>3つの荷重が同時に発生する場合を考慮し、施設の形状及び配置により適切に組み合わせる。</u></p> <p>組み合わせるべき荷重について、発電所周辺は多雪区域ではないため、本来建築基準法に積雪荷重と他の荷重の組合せは定められていないが、発電用原子炉施設の重要性に鑑み、<u>積雪荷重は建築基準法の多雪区域における積雪荷重と地震荷重の組合せと同様に発電所敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台で観測された観測史上1位の月最深積雪100cmに平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮する。また、風荷重について建築基準法の多雪区域における風荷重と積雪荷重の組合せの基準を適用して、「Eの数値を算出する方法並びにV<sub>0</sub>及び風力係数の数値を定める件」(平成12年5月31日建設省告示第1454号)に定められた松江市の基準風速30m/sとする。</u></p> <p>c. 地震荷重と積雪荷重及び風荷重の組合せ</p> <p>地震と積雪については、地震荷重の継続時間は短い、積雪荷重の継続時間が長いことため組合せを考慮し、施設の形状及び配置により適切に組み合わせる。</p> <p>組み合わせるべき荷重について、<u>発電所周辺は多雪区域ではないため、本来建築基準法に積雪荷重と他の荷重の組合せは定めら</u></p>	<p>・選定事象の相違 【柏崎7】 島根2号機は、組合せの影響を考慮する事象として、風(台風)を選定</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎7】 設置(変更)許可を受けた設計基準の相違</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎7】 設置(変更)許可を受けた設計基準の相違</p> <p>・設計方針の相違 【東海第二】 設置(変更)許可を受けた設計基準の相違</p> <p>・選定事象の相違 【柏崎7】 島根2号機は、組合せの影響を考慮する事象として、風(台風)を選定</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p>れていないが、発電用原子炉施設の重要性に鑑み、積雪荷重は建築基準法の多雪区域における積雪荷重と地震荷重の組合せを適用して発電所敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台で観測された観測史上1位の月最深積雪100cmに平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮する。</p> <p>地震と風(台風)については、それぞれの最大荷重の継続時間が短く、同時に発生する確率が低いものの、風荷重の影響が大きいと考えられるような構造や形状の施設については、組合せを考慮する。組み合わせる風速の大きさは、「Eの数値を算出する方法並びにV<sub>0</sub>及び風力係数の数値を定める件」(平成12年5月31日建設省告示第1454号)に定められた松江市の基準風速30m/sとする。</p> <p>d. 津波荷重と積雪荷重及び風荷重の組合せ</p> <p>津波と積雪については、津波荷重の継続時間は短い、積雪荷重の継続時間が長いこと組合せを考慮し、施設の形状及び配置により適切に組み合わせる。</p> <p>組み合わせるべき荷重について、発電所周辺は多雪区域ではないため、本来建築基準法に積雪荷重と他の荷重の組合せは定められていないが、発電用原子炉施設の重要性に鑑み、積雪荷重は建築基準法の多雪区域における積雪荷重と地震荷重の組合せと同様に発電所敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台で観測さ</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎7】 島根2号機は、従荷重として建築基準法に定める荷重を設定 島根2号機は、多雪区域ではないことによる相違 【東海第二】 設置(変更)許可を受けた設計基準の相違</p> <p>・選定事象の相違 【柏崎7】 島根2号機は、組合せの影響を考慮する事象として、風(台風)を選定</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎7】 島根2号機は、地震を主荷重として扱う 島根2号機は、組合せの影響を考慮する事象として「風(台風)」を選定</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎7】 島根2号機は、多雪区域ではないことによる相違</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p><u>れた観測史上1位の月最深積雪100cmに平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮する。</u></p> <p><u>津波と風(台風)については、それぞれの最大荷重の継続時間が短く、同時に発生する確率が低いものの、風荷重の影響が大き</u> <u>いと考えられるような構造や形状の施設については、組合せを考</u> <u>慮する。組み合わせる風速の大きさは、「Eの数値を算出する方</u> <u>法並びにV<sub>0</sub>及び風力係数の数値を定める件」(平成12年5月31日</u> <u>建設省告示第1454号)に定められた松江市の基準風速30m/sと</u> <u>する。</u></p> <p>以上の検討内容について整理した結果を、表4-3に示す。</p> <p>(4) 自然現象の組合せの方針</p> <p>自然現象の組合せについて、火山の影響については積雪と風(台風)、基準地震動S<sub>s</sub>については積雪、基準津波については弾性設計用地震動S<sub>d-D</sub>と積雪の荷重を、施設の形状及び配置により考慮する。</p> <p><u>地震、津波と風(台風)の組合せについても、風荷重の影響が大</u> <u>きいと考えられるような構造や形状の施設については組合せを考</u> <u>慮する。</u></p> <p>組み合わせる積雪深の大きさは、<u>発電所敷地に最も近い気象官</u> <u>署である松江地方気象台で観測された観測史上1位の月最深積雪</u> <u>である100cmとし、風速の大きさは建築基準法を準用して基準風速</u> <u>30m/sとする。組み合わせる積雪深については、建築基準法に定め</u> <u>られた平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮する。</u></p>	<p>島根2号機は、従荷重として建築基準法に定める荷重を設定</p> <p>【東海第二】 設置(変更)許可を受けた設計基準の相違</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎7】 島根2号機は、組合せの影響を考慮する事象として、風(台風)を選定</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎7】 島根2号機は、地震を主荷重として扱う</p> <p>島根2号機は、組合せの影響を考慮する事象として、風(台風)を選定</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎7】 島根2号機は、従荷重として建築基準法に定める荷重を設定</p> <p>島根2号機は、組合せの影響を考慮する事象として、風(台風)を選</p>



東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2 号機	備考
		<p>での評価を実施しない。さらに、津波に対しては津波高さを考慮した重大事故等対処設備の配置、竜巻に対しては重大事故等対象設備の位置的分散を考慮した配置、<u>地滑り・土石流に対しては地滑り・土石流影響箇所を考慮した重大事故等対処設備の配置</u>、火山の影響に対しては重大事故等対処設備の除灰をそれぞれ行うことにより、重大事故等が発生した場合でも、重大事故等時の荷重と地震を除く自然現象による衝撃を同時に考慮する必要はない。</p> <p>したがって、地震を除く自然現象による衝撃と設計基準事故時又は重大事故等時の荷重は重なることはない。</p> <p>4.3 組合せを考慮した荷重評価について</p> <p>自然現象の組合せによる荷重，設計基準事故又は重大事故等時に生じる荷重，その他，常時作用する荷重（自重等），運転時荷重の組合せについては，表 4-5 に示す説明書にて評価する。</p>	<p>島根 2 号機は，他事象（津波）で考慮している【柏崎 7】</p> <p>島根 2 号機は，降水に対して浸水影響を考慮【東海第二，柏崎 7】</p> <p>島根 2 号機は，設計上考慮する事象として，地滑り・土石流を選定・記載方針の相違【柏崎 7】</p> <p>島根 2 号機は，積雪を火山の影響の評価に包絡されると整理</p>

表 4-1 主荷重同士の組合せ

		後発事象		
		地震	津波	火山の影響
先発事象	地震		①	②
	津波	③		④
	火山の影響	⑤	⑥	

注：丸数字は「4.1(2) 主荷重同士の組合せについて」の対応番号を示す。

表 4-2 主荷重及び従荷重の性質

荷重の種類		荷重の 大きさ	最大荷重 継続時間	発生頻度 (/年)
主荷重	地震	大	短 (数分)	$5 \times 10^{-4}$ *2
	津波	大	短 (数十分)	$10^{-4} \sim 10^{-5}$ *3
	火山の影響	中	長 (数十日) *1	$10^{-4} \sim 10^{-5}$ *4
従荷重	風 (台風)	小	短 (数十分)	$2 \times 10^{-2}$ *5
	積雪	中	長 (数日) *1	$2 \times 10^{-2}$ *5

注記\*1：必要に応じて緩和措置を行う

\*2：J E A G 4 6 0 1 に記載されている基準地震動 S<sub>2</sub> の発生確率を読み替えて適用

\*3：ハザード評価結果

\*4：約15,000年前の三瓶山噴火及び約130,000年前の大山噴火を考慮

\*5：50年再現期待値

表 4-3 主荷重と従荷重の組合せ

		主荷重			
		地震	津波	火山の影響	
従荷重	風	建築基準法	記載なし	記載なし	記載なし
		継続時間*1	短×短	短×短	長×短
		荷重の大きさ*2	大+小	大+小	中+小
		組合せ	○*3	○*3	○
従荷重	積雪	建築基準法	多雪区域は 組合せを考慮	記載なし	記載なし
		継続時間*1	短×長	短×長	長×長
		荷重の大きさ*2	大+中	大+中	中+中
		組合せ	○*4	○*4	○

○：組合せを考慮する，×：組合せを考慮しない

注記\*1：主荷重の時間×従荷重の時間

\*2：主荷重の大きさ+従荷重の大きさ

\*3：屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が地震荷重又は津波荷重に対して大きい構造、形状及び仕様の施設において、組合せを考慮する。

\*4：積雪による受圧面積が小さい施設又は常時作用している荷重に対して積雪荷重の影響が小さい施設を除き、組合せを考慮する。

・設計方針の相違  
【東海第二，柏崎7】  
設置(変更)許可における設計方針の相違

・設計方針の相違  
【東海第二，柏崎7】  
設置(変更)許可における設計方針の相違



表 4-4 屋外に設置する重大事故等対処設備に対して、設計上考慮する自然現象及び人為事象と重大事故等時の荷重の組合せ

自然現象及び 人為事象	荷重による 影響の考慮	重大事故等時の荷重の考慮	荷重の 組合せ
地震	○	重大事故等時の荷重を考慮する。	○
津波	○	津波高さを考慮した重大事故等対処設備の配置により、重大事故等時の荷重を考慮する必要はない。	×
風 (台風)	○	竜巻の影響による荷重の評価に包絡される。	×
竜巻	○	重大事故等対処設備の分散配置により、重大事故等時の荷重を考慮する必要はない。	×
凍結	×	—	×
降水	×	—	×
積雪	○	火山の影響による荷重の評価に包絡される。	×
落雷	×	—	×
地滑り・土石流	○	地滑り地形及び土石流危険区域を考慮した重大事故等対処設備の配置により、重大事故等時の荷重を考慮する必要はない。	×
火山の影響	○	重大事故等対処設備については、必要に応じ降下火砕物の除去を行うことから、重大事故等時の荷重を考慮する必要はない。	×
生物学的事象	×	—	×
火災・爆発	×	—	×
有毒ガス	×	—	×
船舶の衝突	×	—	×
電磁的障害	×	—	×

表 4-5 自然現象の組合せによる荷重, 設計基準事故時又は重大事故等時に生じる荷重, 常時作用する荷重 (自重等), 運転時

荷重の組合せ

添付書類	自然現象の組合せ					設計基準事故時の荷重	重大事故等時の荷重	常時作用する荷重 (自重等)	運転時荷重
	地震	津波	火山の影響	積雪	風 (台風)				
VI-2 耐震性に関する説明書	◎	—	—	○*2	○*3	○	○	○	○
VI-1-1-3-2 津波への配慮に関する説明書*4	○*1	◎	—	○*2	○*3	—	—	○	○
VI-1-1-3-4 火山への配慮に関する説明書*4	—	—	◎*2	○*2	○*2	—	—	○	○

◎: 荷重評価における主荷重 ○主荷重に対して組合せを考慮する荷重

注記\*1: 基準津波と基準津波の波源を震源とする余震の組合せでは, 弾性設計用地震動 S d - D を考慮する。

\*2: 施設の形状及び配置により適切に考慮する。

\*3: 風荷重の影響が大きいと考えられる構造や形状の施設については, 組合せを考慮する

\*4: 計算方法, 計算結果については, VI-3「強度に関する説明書」に示す。

・設計方針の相違  
【柏崎 7】  
島根 2 号機は, 組合せの影響を考慮する事象として, 風 (台風) を選定

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<p style="text-align: center;">VI-1-1-3-1-2 防護対象の範囲</p> <p style="text-align: center;">目 次</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 概要</li> <li>2. 防護対象の範囲 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 技術基準規則の要求について</li> <li>2.2 安全評価において考慮する安全機能</li> <li>2.3 外部からの衝撃より防護すべき施設の範囲</li> </ol> </li> </ol>	

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2 号機	備考
		<p>1. 概要</p> <p>本資料は、設計基準対象施設が自然現象等によりその安全性を損なわないという技術基準の要求を満足させるために必要な安全機能を確認し、それらの安全機能が自然現象等により損なわれないために、防護すべき施設について説明するものである。</p> <p>2. 防護対象の範囲</p> <p>2.1 技術基準規則の要求について</p> <p>「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」（以下「技術基準規則」という。）第 6 条及び第 7 条並びにそれらの「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の解釈」（以下「解釈」という。）においては、設計基準対象施設が自然現象等によりその安全性を損なわないことが要求されている。この要求を満足させるためには、通常運転時だけでなく、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時においても発電用原子炉施設の安全性を確保する必要がある。</p> <p>設置（変更）許可申請書添付書類十において、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき行った運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の安全評価（以下「安全評価」という。）では、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故として想定される事象に対して解析を行い、いずれの事象についても判断基準を満足しており、発電用原子炉施設の安全性が確保されることを確認している。</p> <p>したがって、安全評価において考慮する安全機能が自然現象等により損なわなければ、「運転時の異常な過渡変化」及び「設計基準事故」時においても発電用原子炉施設の安全性を確保することができ、技術基準規則第 6 条及び第 7 条並びにそれらの解釈の要求を満足することができる。</p>	

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版)	柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 (2020. 10. 9 版)	島根原子力発電所 2 号機	備考
		<p>2.2 安全評価において考慮する安全機能</p> <p>安全評価では、表2-1及び表2-2に示す安全機能を考慮して解析を行った結果、発電用原子炉施設の安全性が確保されることを確認している。</p> <p>安全評価において期待する安全機能は、原則として「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されている安全重要度分類のMS-1又はMS-2に属するものである。しかしながら、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」の付録解説に示すとおり、MS-3に属する安全機能のうち表2-1及び表2-2に示す安全機能については、信号の多重化により作動系に高い信頼性を有するものとして考慮している。</p> <p>2.3 外部からの衝撃より防護すべき施設の範囲</p> <p>設計基準対象施設が外部からの衝撃によりその安全性を損なうことがないよう、外部からの衝撃より防護すべき施設は、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」で規定されている安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器とする。</p> <p>なお、安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器とは、表2-1及び表2-2に示しているMS-3の構築物、系統及び機器である。</p>	

表 2-1 運転時の異常な過度変化の解析において考慮する安全機能

分類	機能	構築物, 系統又は機器
MS-1	原子炉の緊急停止機能	制御棒及び制御棒駆動系 (スクラム機能)
	未臨界維持機能	制御棒及び制御棒駆動系 (未臨界維持機能)
	工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能	安全保護系
MS-2	—	—
MS-3	原子炉圧力の上昇の緩和機能	逃がし安全弁 (逃がし弁機能) タービン・バイパス系
	出力上昇の抑制機能	原子炉再循環系 (再循環ポンプ・トリップ機能) 原子炉中性子計装系 (制御棒引抜監視装置) 選択制御棒そう入機構

表 2-2 設計基準事故の解析において考慮する安全機能

分類	機能	構築物, 系統又は機器
MS-1	原子炉の緊急停止機能	制御棒及び制御棒駆動系 (スクラム機能)
	未臨界維持機能	制御棒及び制御棒駆動系 (未臨界維持機能)
	原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	逃がし安全弁 (安全弁としての開機能)
	原子炉停止後の除熱機能	残留熱除去系 (原子炉停止時冷却モード) 原子炉隔離時冷却系 逃がし安全弁 (手動逃がし機能) 自動減圧系 (手動逃がし機能)
	炉心冷却機能	低圧炉心スプレイ系 低圧注水系 (残留熱除去系低圧注水モード) 高圧炉心スプレイ系 自動減圧系
	放射性物質の閉じ込め機能, 放射線の遮へい及び放出低減 機能	原子炉格納容器 格納容器隔離弁 (主蒸気隔離弁を含む。) 主蒸気流量制限器 格納容器冷却系 (残留熱除去系格納 容器冷却モード) 原子炉建物原子炉棟 非常用ガス処理系 可燃性ガス濃度制御系 排気筒 (非常用ガス処理系排気筒の 支持機能) 遮蔽設備 (原子炉一次遮蔽壁, 原子 炉二次遮蔽壁)
	工学的安全施設及び原子炉停止系 への作動信号の発生機能	安全保護系
	安全上特に重要な関連機能	非常用電源設備
MS-2	放射性物質放出の防止機能	気体廃棄物処理系の隔離弁 排気筒 (非常用ガス処理系排気筒の 支持機能以外)
MS-3	異常状態の把握機能	放射線監視設備の一部 (排気筒モニタ)