

島根原子力発電所 2号炉 審査資料	
資料番号	EP-043 改 44(比)
提出年月日	令和3年9月6日

島根原子力発電所 2号炉

外部からの衝撃による損傷の防止

比較表

令和3年9月
中国電力株式会社

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）

まとめ資料比較表 [6条 外部からの衝撃による損傷の防止（本文）]

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="468 520 736 562">相違No.</th> <th data-bbox="736 520 2318 562">相違理由</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="468 562 736 657">外事本-①</td> <td data-bbox="736 562 2318 657">設計基準の設定に年超過確率評価結果を参照しているが、島根2号炉は、これまでの審査実績（PWR）に基づき規格・基準及び観測記録を基に設計基準を設定</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 657 736 705">外事本-②</td> <td data-bbox="736 657 2318 705">プラント立地箇所の相違による観測記録又は規格・基準値の相違</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 705 736 800">火山本-①</td> <td data-bbox="736 705 2318 800">島根2号炉は、評価対象施設の屋外設備として海水ポンプ、非常用ガス処理系排気管、排気筒を抽出 また、軽油タンクは地下埋設構造であるため抽出していない</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 800 736 848">火山本-②</td> <td data-bbox="736 800 2318 848">島根2号炉は、全てのクラス1、クラス2と安全評価上その機能に期待するクラス3設備及びそれらを内包する建物を抽出</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 848 736 896">火山本-③</td> <td data-bbox="736 848 2318 896">島根2号炉は、使用済燃料乾式貯蔵建屋を有していない</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 896 736 945">火山本-④</td> <td data-bbox="736 896 2318 945">島根2号炉は、取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備により海水ストレーナが静的負荷の影響を受けにくい構造としている。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 945 736 993">火山本-⑤</td> <td data-bbox="736 945 2318 993">島根2号炉は、高圧炉心スプレイ系の吸気系設備を屋内に設置</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 993 736 1041">火山本-⑥</td> <td data-bbox="736 993 2318 1041">島根2号炉は、ディーゼル燃料移送ポンプを屋外に設置</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 1041 736 1089">火山本-⑦</td> <td data-bbox="736 1041 2318 1089">島根2号炉は、中央制御室換気系冷凍機、ルーフベントファンを建物内に設置している</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 1089 736 1138">火山本-⑧</td> <td data-bbox="736 1089 2318 1138">島根2号炉は、放水路ゲートを有していない</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 1138 736 1186">火山本-⑨</td> <td data-bbox="736 1138 2318 1186">島根2号炉は、空気冷却方式である電動機を外気取込による空気の流路となる施設として抽出</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 1186 736 1260">火山本-⑩</td> <td data-bbox="736 1186 2318 1260">島根2号炉は、波及的影響を及ぼし得る施設（非常用ディーゼル発電機吸気系（給気口）、非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気消音器及び排気管、除じん装置）を個別に抽出</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 1260 736 1308">火山本-⑪</td> <td data-bbox="736 1260 2318 1308">島根2号炉は、安全評価上その機能に期待するクラス3設備として、排気筒モニタに係る評価を実施</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 1308 736 1356">火山本-⑫</td> <td data-bbox="736 1308 2318 1356">島根2号炉は、非常用海水系の設備として、高圧炉心スプレイ系補機冷却用のポンプ及びストレーナを抽出</td> </tr> </tbody> </table>				相違No.	相違理由	外事本-①	設計基準の設定に年超過確率評価結果を参照しているが、島根2号炉は、これまでの審査実績（PWR）に基づき規格・基準及び観測記録を基に設計基準を設定	外事本-②	プラント立地箇所の相違による観測記録又は規格・基準値の相違	火山本-①	島根2号炉は、評価対象施設の屋外設備として海水ポンプ、非常用ガス処理系排気管、排気筒を抽出 また、軽油タンクは地下埋設構造であるため抽出していない	火山本-②	島根2号炉は、全てのクラス1、クラス2と安全評価上その機能に期待するクラス3設備及びそれらを内包する建物を抽出	火山本-③	島根2号炉は、使用済燃料乾式貯蔵建屋を有していない	火山本-④	島根2号炉は、取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備により海水ストレーナが静的負荷の影響を受けにくい構造としている。	火山本-⑤	島根2号炉は、高圧炉心スプレイ系の吸気系設備を屋内に設置	火山本-⑥	島根2号炉は、ディーゼル燃料移送ポンプを屋外に設置	火山本-⑦	島根2号炉は、中央制御室換気系冷凍機、ルーフベントファンを建物内に設置している	火山本-⑧	島根2号炉は、放水路ゲートを有していない	火山本-⑨	島根2号炉は、空気冷却方式である電動機を外気取込による空気の流路となる施設として抽出	火山本-⑩	島根2号炉は、波及的影響を及ぼし得る施設（非常用ディーゼル発電機吸気系（給気口）、非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気消音器及び排気管、除じん装置）を個別に抽出	火山本-⑪	島根2号炉は、安全評価上その機能に期待するクラス3設備として、排気筒モニタに係る評価を実施	火山本-⑫	島根2号炉は、非常用海水系の設備として、高圧炉心スプレイ系補機冷却用のポンプ及びストレーナを抽出
相違No.	相違理由																																
外事本-①	設計基準の設定に年超過確率評価結果を参照しているが、島根2号炉は、これまでの審査実績（PWR）に基づき規格・基準及び観測記録を基に設計基準を設定																																
外事本-②	プラント立地箇所の相違による観測記録又は規格・基準値の相違																																
火山本-①	島根2号炉は、評価対象施設の屋外設備として海水ポンプ、非常用ガス処理系排気管、排気筒を抽出 また、軽油タンクは地下埋設構造であるため抽出していない																																
火山本-②	島根2号炉は、全てのクラス1、クラス2と安全評価上その機能に期待するクラス3設備及びそれらを内包する建物を抽出																																
火山本-③	島根2号炉は、使用済燃料乾式貯蔵建屋を有していない																																
火山本-④	島根2号炉は、取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備により海水ストレーナが静的負荷の影響を受けにくい構造としている。																																
火山本-⑤	島根2号炉は、高圧炉心スプレイ系の吸気系設備を屋内に設置																																
火山本-⑥	島根2号炉は、ディーゼル燃料移送ポンプを屋外に設置																																
火山本-⑦	島根2号炉は、中央制御室換気系冷凍機、ルーフベントファンを建物内に設置している																																
火山本-⑧	島根2号炉は、放水路ゲートを有していない																																
火山本-⑨	島根2号炉は、空気冷却方式である電動機を外気取込による空気の流路となる施設として抽出																																
火山本-⑩	島根2号炉は、波及的影響を及ぼし得る施設（非常用ディーゼル発電機吸気系（給気口）、非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気消音器及び排気管、除じん装置）を個別に抽出																																
火山本-⑪	島根2号炉は、安全評価上その機能に期待するクラス3設備として、排気筒モニタに係る評価を実施																																
火山本-⑫	島根2号炉は、非常用海水系の設備として、高圧炉心スプレイ系補機冷却用のポンプ及びストレーナを抽出																																

まとめ資料比較表 [第6条 外部からの衝撃による損傷の防止 (基本方針, その他自然現象)]

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>第6条：外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p><目次></p> <p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>2. 追加要求事項に対する適合方針</p> <p>2.1 その他自然現象等</p> <p>2.1.1 設計基準上考慮すべき事象の抽出及び当該事象に対する設計方針</p> <p>2.1.1.1 自然現象</p> <p>2.1.1.2 人為事象</p> <p>2.1.2 自然現象の組み合わせ</p> <p>2.1.3 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に対する重要安全施設への考慮</p> <p>3. 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>別添 1-1 外部事象の考慮について</p> <p>4. 運用, 手順能力説明資料</p> <p>別添 1-2 運用, 手順能力説明資料 (外部事象)</p>	<p>第6条 外部からの衝撃による損傷の防止 (その他外部事象)</p> <p><目次></p> <p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(1) 位置, 構造及び設備</p> <p>(2) 安全設計方針</p> <p>(3) 適合性の説明</p> <p>2. 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>別添資料 1 外部事象の考慮について</p>	<p>第6条：外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p><目次></p> <p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>2. 追加要求事項に対する適合方針</p> <p>2.1 その他自然現象等</p> <p>2.1.1 設計基準上考慮すべき事象の抽出及び当該事象に対する設計方針</p> <p>2.1.1.1 自然現象</p> <p>2.1.1.2 人為事象</p> <p>2.1.2 自然現象の組合せ</p> <p>2.1.3 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に対する重要安全施設への考慮</p> <p>3. 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>別添 1-1 外部事象の考慮について</p> <p>4. 運用, 手順能力説明資料</p> <p>別添 1-2 運用, 手順能力説明資料 (外部事象)</p>	<p>備考</p> <p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は, 設置許可本文五号の内容を記載</p>

まとめ資料比較表 [第6条 外部からの衝撃による損傷の防止(竜巻)]

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2.2 竜巻</p> <p>2.2.1 竜巻に対する防護に関して、設計上対処すべき施設を抽出するための方針</p> <p>2.2.2 発生を想定する竜巻の設定</p> <p>2.2.2.1 竜巻検討地域の設定</p> <p>2.2.2.2 基準竜巻の設定</p> <p>2.2.2.3 設計竜巻の設定</p> <p>2.2.3 設計荷重の設定</p> <p>2.2.3.1 設計竜巻荷重</p> <p>(1) 風圧力の設定</p> <p>(2) 気圧差による圧力</p> <p>(3) 飛来物の衝撃荷重</p> <p>(4) 設計竜巻荷重の組合せ</p> <p>2.2.3.2 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重</p> <p>2.2.4 評価対象施設の設計方針</p> <p>2.2.4.1 設計方針</p> <p>2.2.5 竜巻随伴事象に対する評価対象施設の設計方針</p> <p>2.2.6 参考文献</p>	<p>第6条 外部からの衝撃による損傷の防止 (竜巻)</p> <p><目次></p> <p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(1) 位置、構造及び設備</p> <p>(2) 安全設計方針</p> <p>(3) 適合性説明</p> <p>1.3 気象等</p> <p>2. 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>別添資料1 竜巻影響評価について</p> <p>別添資料2 竜巻影響評価におけるフジタモデルの適用について</p> <p>別添資料3 運用、手順説明資料</p>	<p>2.2 竜巻</p> <p>2.2.1 竜巻に対する防護に関して、設計上対処すべき施設を抽出するための方針</p> <p>2.2.2 発生を想定する竜巻の設定</p> <p>2.2.2.1 竜巻検討地域の設定</p> <p>2.2.2.2 基準竜巻の設定</p> <p>2.2.2.3 設計竜巻の設定</p> <p>2.2.3 設計荷重の設定</p> <p>2.2.3.1 設計竜巻荷重</p> <p>2.2.3.2 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重</p> <p>2.2.4 評価対象施設等の設計方針</p> <p>2.2.4.1 設計方針</p> <p>2.2.5 竜巻随伴事象に対する評価対象施設の設計方針</p> <p>2.2.6 参考文献</p> <p>3. 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>別添2-1 竜巻影響評価について</p> <p>別添2-2 竜巻影響評価におけるフジタモデルの適用について</p> <p>4. 運用、手順能力説明資料</p> <p>別添2-3 運用、手順能力説明資料(竜巻)</p>	

まとめ資料比較表 [6条 外部からの衝撃による損傷の防止 (火山)]

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2.3 火山</p> <p>2.3.1 火山活動に対する防護に関して、評価対象施設を抽出するための方針</p> <p>2.3.2 降下火砕物による影響の選定</p> <p>2.3.3 設計荷重の設定</p> <p>2.3.4 降下火砕物の直接的影響に対する設計方針</p> <p>2.3.5 降下火砕物の間接的影響に対する設計方針</p> <p>2.3.6 参考文献</p>	<p style="text-align: center;"><u>第6条 外部からの衝撃による損傷の防止</u> <u>(火山)</u></p> <p style="text-align: center;"><u><目次></u></p> <p>1. <u>基本方針</u></p> <p>1.1 <u>要求事項の整理</u></p> <p>1.2 <u>追加要求事項に対する適合性 (手順等含む)</u></p> <p>(1) <u>位置、構造及び設備</u></p> <p>(2) <u>安全設計方針</u></p> <p>(3) <u>適合性説明</u></p> <p>2. <u>外部からの衝撃による損傷の防止 (火山)</u> <u>別添資料1 火山影響評価について</u></p> <p>3. <u>運用、手順説明資料</u> <u>別添資料2 外部からの衝撃による損傷の防止 (火山)</u></p>	<p>2.3 火山</p> <p>2.3.1 <u>火山活動に対する防護に関して、評価対象施設を抽出するための方針</u></p> <p>2.3.2 <u>降下火砕物による影響の選定</u></p> <p>2.3.3 <u>設計荷重の設定</u></p> <p>2.3.4 <u>降下火砕物の直接的影響に対する設計方針</u></p> <p>2.3.5 <u>降下火砕物の間接的影響に対する設計方針</u></p> <p>2.3.6 <u>参考文献</u></p> <p>3. <u>外部からの衝撃による損傷の防止</u> <u>別添 3-1 火山影響評価について</u></p> <p>4. <u>運用、手順能力説明資料</u> <u>別添 3-2 運用、手順能力説明資料 (火山)</u></p>	

まとめ資料比較表 [第6条 外部からの衝撃による損傷の防止 (外部火災)]

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>第6条：外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p style="text-align: center;"><目次></p> <p>2. 追加要求事項に対する適合方針</p> <p>2.4 外部火災</p> <p>2.4.1 外部火災に対して、設計上対処すべき施設を抽出するための方針</p> <p>2.4.2 考慮すべき外部火災</p> <p>2.4.3 外部火災に対する設計方針</p> <p>2.4.3.1 森林火災</p> <p>(1) <u>発生を想定する発電所敷地外における森林火災の想定及び影響評価</u></p> <p>(2) <u>森林火災に対する設計方針</u></p> <p>2.4.3.2 近隣の産業施設の火災・爆発</p> <p>(1) <u>近隣の産業施設からの火災及びガス爆発の想定及び影響評価</u></p> <p>(2) <u>想定される近隣の産業施設の火災・爆発に対する設計方針</u></p> <p>2.4.3.3 発電所敷地内における航空機墜落による火災</p> <p>(1) <u>発生を想定する発電所敷地内における航空機墜落による火災の設定及び影響評価</u></p> <p>(2) <u>航空機墜落等による火災に対する設計方針</u></p> <p>2.4.3.4 ばい煙及び有毒ガス</p> <p>3. 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>別添4-1 外部火災影響評価について</p> <p>4. 運用、手順能力説明資料</p> <p>別添4-2 運用、手順能力説明資料 (外部火災)</p> <p>5. 現場確認のプロセス</p> <p>別添4-3 森林火災評価に係る植生確認プロセスについて</p>	<p>第6条：外部からの衝撃による損傷の防止 (外部火災)</p> <p style="text-align: center;"><目次></p> <p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>1.2 <u>追加要求事項に対する適合性 (手順等含む)</u></p> <p>(1) <u>位置、構造及び設備</u></p> <p>(2) <u>安全設計方針</u></p> <p>(3) <u>適合性説明</u></p> <p>2. 外部からの衝撃による損傷の防止 (外部火災)</p> <p>(別添資料1) 外部火災影響評価について</p> <p>3. 運用、手順説明資料</p> <p>(別添資料2) 外部からの衝撃による損傷の防止 (外部火災)</p> <p>4. 現場確認プロセス</p> <p>(別添資料3) 森林火災評価に係る植生確認プロセスについて</p>	<p>第6条：外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p style="text-align: center;"><目次></p> <p>2. 追加要求事項に対する適合方針</p> <p>2.4 外部火災</p> <p>2.4.1 外部火災に対して、設計上対処すべき施設を抽出するための方針</p> <p>2.4.2 考慮すべき外部火災</p> <p>2.4.3 外部火災に対する設計方針</p> <p>2.4.3.1 森林火災</p> <p>2.4.3.2 近隣の産業施設の火災・爆発</p> <p>2.4.3.3 発電所敷地内における航空機墜落による火災</p> <p>2.4.3.4 ばい煙及び有毒ガス</p> <p>3. 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>別添4-1 外部火災影響評価について</p> <p>4. 運用、手順能力説明資料</p> <p>別添4-2 運用、手順能力説明資料 (外部火災)</p> <p>5. 現場確認のプロセス</p> <p>別添4-3 森林火災評価に係る植生確認プロセスについて</p>	<p>・東海第二は、設置許可本文の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>1. 基本方針 1.1 要求事項の整理 外部からの衝撃による損傷の防止について、設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条において、追加要求事項を明確化する。(表1)</p>	<p><概要> 1. <u>において、設計基準対処設備の設置許可基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する東海第二発電所における適合性を示す。</u> 2. <u>において、設計基準対処設備について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。</u></p> <p>1. 基本方針 1.1 要求事項の整理 外部からの衝撃による損傷の防止について、設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条において、追加要求事項を明確化する。(表1)</p>	<p>1. 基本方針 1.1 要求事項の整理 外部からの衝撃による損傷の防止について、設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条において、追加要求事項を明確化する(表1)。 <u>(別添1-1 添付資料1, 2)</u></p>	

表 1 設置許可基準規則第 6 条及び技術基準規則第 7 条要求事項

設置許可基準規則	技術基準規則	備考
<p>第 6 条 (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならぬ。</p> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される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つて人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p>	<p>第 7 条 (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>設計基準対象施設が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）により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の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>2 周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある原因がある場合には、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であつて人為によるもの（故意によるものを除く。）により発電用原子炉施設の安全性が損なわれなければならない。</p> <p>3 航空機の墜落により発電用原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p>	<p>【追加要求事項】</p> <p>【追加要求事項】</p> <p>【追加要求事項】</p>

表 1 設置許可基準規則第 6 条及び技術基準規則第 7 条 要求事項

設置許可基準規則	技術基準規則	備考
<p>第 6 条 (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>安全施設は、想定される自然事象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならぬ。</p> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される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つて人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p>	<p>第 7 条 (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>設計基準対象施設が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）により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の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>2 周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある原因がある場合には、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であつて人為によるもの（故意によるものを除く。）により発電用原子炉施設の安全性が損なわれなければならない。</p> <p>3 航空機の墜落により発電用原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p>	<p>追加要求事項</p> <p>追加要求事項</p> <p>追加要求事項</p>

表 1 設置許可基準規則第 6 条及び技術基準規則第 7 条要求事項

設置許可基準規則	技術基準規則	備考
<p>第 6 条 (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>安全施設（兼用キヤスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならぬ。</p> <p>3 安全施設（兼用キヤスクを除く。）は、工場等内又はその周辺において想定される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つて人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）に対して安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p>	<p>第 7 条 (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>設計基準対象施設（兼用キヤスクを除く。）が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）により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の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>2 周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある原因がある場合には、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であつて人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）により発電用原子炉施設（兼用キヤスクを除く。）の安全性が損なわれなければならない。</p> <p>3 航空機の墜落により発電用原子炉施設（兼用キヤスクを除く。）の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p>	<p>【追加要求事項】</p> <p>【追加要求事項】</p> <p>【追加要求事項】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(1) 位置, 構造及び設備</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>本発電用原子炉施設は, (1)耐震構造, (2)耐津波構造に加え, 以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設</p> <p>(a) 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>安全施設は, 発電所敷地で想定される洪水, 風 (台風), 竜巻, 凍結, 降水, 積雪, 落雷, 火山の影響, 生物学的事象, 森林火災及び高潮の自然現象 (地震及び津波を除く。) 又はそ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も安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお, 発電所敷地で想定される自然現象のうち, 洪水については, 立地的要因により設計上考慮する必要はない。</p> <p>上記に加え, 重要安全施設は, 科学的技術的知見を踏まえ, 当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力について, それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して適切に組み合わせる。</p> <p>また, 安全施設は, 発電所敷地又はその周辺において想定される飛来物 (航空機落下), ダムの崩壊, 爆発, 近隣工場等の火災, 有毒ガス, 船舶の衝突又は電磁的障害の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。) に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお, 発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち, 飛来物 (航空機落下) については, 確率的要因により設計上考慮する必要はない。また, ダムの崩壊については, 立地的要因により考慮する必要はない。</p> <p>自然現象及び発電所敷地又はその周辺において想定される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。) の組合せについては, 地震, 津波, 風 (台風), 竜巻, 凍結, 降水, 積雪, 落雷, 火山の影響, 生物学的事象, 森林火災等を考慮する。事象が単独で発生した場合の影響と比較して, 複数の事象が重畳することで影響が増長される組合せを特定し, その組合せの影響に対しても安全機能を損なわない設計とする。</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は, 設置許可本文五号の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>ここで、想定される自然現象及び発電所敷地又はその周辺において想定される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。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全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 style="text-align: center;">【別添資料1 (3. 2:21~32) (4. 1:34~39)】</p> <p>(a-1) 風（台風） 安全施設は、設計基準風速による風荷重に対し、安全施設及び安全施設を内包する建屋の構造健全性の確保若しくは風（台風）による損傷を考慮して、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で、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(a-2) 竜巻 安全施設は、想定される竜巻が発生した場合においても、作用する設計荷重に対して、その安全機能を損なわない設計とする。また、安全施設は、過去の竜巻被害状況及び発電所のプラント配置から想定される竜巻に随伴する事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻の最大風速は、100m/s とし、設計荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物が安全施設に衝突する際の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重等を適切に組み合わせるものとして設定する。</p> <p>安全施設の安全機能を損なわないようにするため、安全施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する安全施設及び安全施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物による損傷を考慮して、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で、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>飛来物の発生防止対策として、飛来物となる可能性のあるもののうち、東海発電所を含む当社敷地内の資機材、車両等については、飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設定する設計飛来物（鋼製材（長さ 4. 2m×幅 0. 3m×高さ 0. 2m, 質量 135kg, 飛来時</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】 東海第二は、設置許可本文五号の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>の水平速度 51m/s、飛来時の鉛直速度 34m/s) より大きなものに対し、固縛、固定又は防護すべき施設からの離隔を実施する。</p> <p>なお、当社敷地近傍の隣接事業所から、上記の設計飛来物（鋼製材）の運動エネルギー又は貫通力を上回る飛来物が想定される場合は、隣接事業所との合意文書に基づきフェンス等の設置により飛来物となるものを配置できない設計とすること若しくは当該飛来物の衝撃荷重を考慮した設計荷重に対し、当該飛来物が衝突し得る安全施設及び安全施設を内包する区画の構造健全性を確保する設計とすること若しくは当該飛来物による安全施設の損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること若しくは安全上支障のない期間で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で、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(a-3) 凍結</p> <p>安全施設は、設計基準温度による凍結に対し、安全施設及び安全施設を内包する建屋の構造健全性の確保若しくは凍結を考慮して、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で、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(a-4) 降水</p> <p>安全施設は、設計基準降水量を上回る降水による浸水及び荷重に対し、安全施設及び安全施設を内包する建屋の構造健全性の確保若しくは降水による損傷を考慮して、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で、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(a-5) 積雪</p> <p>安全施設は、設計基準積雪深による荷重及び閉塞に対し、安全施設及び安全施設を内包する建屋の構造健全性の確保若しくは積雪による損傷を考慮して、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で、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(a-6) 落雷</p> <p>安全施設は、設計基準電流値による雷サージに対し、安全機能を損なわない設計とすること若しくは雷サージによる損傷を考慮して、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で、その安全機能を損なわない設計とする。</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可本文五号の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(a-7) 火山の影響</p> <p>安全施設は、発電所の運用期間中において発電所の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として設定した層厚 50cm, 粒径 8.0mm 以下, 密度 0.3g/cm³ (乾燥状態) ~1.5g/cm³ (湿潤状態) の降下火砕物に対し, 以下のような設計とすることにより降下火砕物による直接的影響に対して機能維持すること若しくは降下火砕物による損傷を考慮して, 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又はそれらを適切に組み合わせることで, その安全機能を損なわない設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 構造物への静的負荷に対して安全裕度を有する設計とすること ・ 水循環系の閉塞に対して狭隘部等が閉塞しない設計とすること ・ 換気系, 電気系及び計測制御系に対する機械的影響 (閉塞) に対して降下火砕物が侵入しにくい設計とすること ・ 水循環系の内部における摩耗並びに換気系, 電気系及び計測制御系に対する機械的影響 (摩耗) に対して摩耗しにくい設計とすること ・ 構造物の化学的影響 (腐食), 水循環系の化学的影響 (腐食) 並びに換気系, 電気系及び計測制御系に対する化学的影響 (腐食) に対して短期での腐食が発生しない設計とすること ・ 発電所周辺の大気汚染に対して中央制御室換気系は, 降下火砕物が侵入しにくく, さらに外気を遮断できる設計とすること ・ 電気系及び計測制御系の盤の絶縁低下に対して空気を取り込む機構を有する計測制御設備 (安全保護系) の設置場所の換気空調設備は, 降下火砕物が侵入しにくい設計とすること ・ 降下火砕物による静的負荷や腐食等の影響に対して降下火砕物の除去や換気空調設備外気取入口のバグフィルタの取替え若しくは清掃又は換気空調設備の停止若しくは閉回路循環運転の実施により安全機能を損なわない設計とすること <p>さらに, 降下火砕物による間接的影響である 7 日間の外部電源喪失及び発電所外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し, 発電所の安全性を維持するために必要となる電源の供給が継続できることにより安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(a-8) 生物学的事象</p> <p>安全施設は, 生物学的事象として海生生物であるクラゲ等の発生及び小動物の侵入に対し, その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>海生生物であるクラゲ等の発生に対しては, クラゲ等を含む塵芥による残留熱除去系海水系等への影響を防止するため, 除塵装</p>		<p>・ 記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は, 設置許可本文五号の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>置及び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、小動物の侵入に対しては、屋内設備は、建屋止水処置により、屋外設備は、端子箱貫通部の閉止処置を行うことにより、安全施設の生物学的事象に対する健全性の確保若しくは生物学的事象による損傷を考慮して、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で、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(a-9) 外部火災（森林火災、爆発及び近隣工場等の火災）</p> <p>安全施設は、想定される外部火災において、最も厳しい火災が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>想定される森林火災の延焼防止を目的として、発電所周辺の植生を確認し、作成した植生データ等を基に求めた最大火線強度（6,278kW/m）から算出される防火帯（約 23m）を敷地内に設ける。</p> <p>防火帯は延焼防止効果を損なわない設計とし、防火帯に可燃物を含む機器等を設置する場合は必要最小限とする。</p> <p>また、森林火災による熱影響については、最大火炎輻射強度の影響を考慮した場合においても、離隔距離の確保等により安全施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>発電所敷地又はその周辺で想定される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。）として、想定される近隣の産業施設の火災・爆発については、離隔距離の確保により安全施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、想定される発電所敷地内に設置する危険物貯蔵施設等の火災及び航空機墜落による火災については、離隔距離を確保すること、その火災による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で、その安全施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>外部火災による屋外施設への影響については、屋外施設の温度を許容温度以下とすることで安全施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、外部火災の二次的影響であるばい煙及び有毒ガスによる影響については、換気空調設備等に適切な防護対策を講じることで安全施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>森林火災による津波防護施設への熱影響については、最大火炎輻射強度による熱影響を考慮した離隔距離を確保するものとす</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可本文五号の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>る。なお、津波防護施設と植生との間の離隔距離を確保するために管理が必要となる隣接事業所敷地については、隣接事業所との合意文書に基づき、必要とする植生管理を当社が実施する。</p> <p>(a-10)高潮 安全施設は、高潮の影響を受けない敷地高さ (T.P. +3.3m) 以上に設置することで、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(a-11)有毒ガス 安全施設は、想定される有毒ガスの発生に対し、中央制御室換気系等により、中央制御室の居住性を損なわない設計とする。</p> <p>(a-12)船舶の衝突 安全施設は、航路を通行する船舶の衝突に対し、航路からの離隔距離を確保することにより、安全施設の船舶の衝突に対する健全性の確保若しくは船舶の衝突による損傷を考慮して、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で、その安全機能を損なわない設計とする。(a-13)電磁的障害 安全施設は、電磁的障害による擾乱に対し、制御盤へ入線する電源受電部へのラインフィルタや絶縁回路の設置、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、鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用等により、安全施設の電磁的障害に対する健全性の確保若しくは電磁的障害による損傷を考慮して、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で、その安全機能を損なわない設計とする。</p>		<p>・記載方針の相違 【東海第二】 東海第二は、設置許可本文五号の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2. 追加要求事項に対する適合方針</p> <p>2.1 その他自然現象等</p> <p>2.1.1 設計基準上考慮すべき事象の抽出及び当該事象に対する設計方針</p> <p>2.1.1.1 自然現象</p> <p>(1) 設計上考慮すべき自然現象</p> <p>発電所敷地で想定される自然現象(地震及び津波を除く。)については、網羅的に抽出するために、発電所敷地及びその周辺での発生実績の有無に関わらず、国内外の基準や文献等に基づき事象を収集し、洪水、風(台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等の事象を考慮する。また、これらの自然現象について関連して発生する自然現象も含める。</p>	<p>(2) 安全設計方針</p> <p>1.1.1 安全設計の基本方針</p> <p>1.1.1.4 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>発電所敷地で想定される自然現象(地震及び津波を除く。)については、網羅的に抽出するために、発電所敷地及びその周辺での発生実績の有無に関わらず、国内外の基準や文献等に基づき事象を収集し、洪水、風(台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等を考慮する。また、これらの自然現象について関連して発生する自然現象も含める。これらの事象について、海外の評価基準を考慮の上、発電所及びその周辺での発生の可能性、安全施設への影響度、発電所敷地及びその周辺に到達するまでの時間余裕及び影響の包絡性の観点から、発電用原子炉施設に影響を与えるおそれがある事象として、洪水、風(台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮を選定する。</p> <p>安全施設は、これらの自然現象(地震及び津波を除く。)又はそ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も、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。</p> <p>上記に加え、重要安全施設は、科学的技術的知見を踏まえ、当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力について、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して適切に組み合わせる。</p> <p>発電所敷地又はその周辺において想定される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。)は、網羅的に抽出するために、発電所敷地又はその周辺での発生実績の有無に関わらず、国内外の基準や文献等に基づき事象を収集し、飛来物(航空機落下等)、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等の事象を考慮する。これらの事象について、海外の評価基準を考慮の上、発電所又はその周辺での発生可能性、安全施設への影響度、発電所敷地及びその周辺に到達するまでの</p>	<p>2. 追加要求事項に対する適合方針</p> <p>2.1 その他自然現象等</p> <p>2.1.1 設計基準上考慮すべき事象の抽出及び当該事象に対する設計方針</p> <p>2.1.1.1 自然現象</p> <p>(1) 設計上考慮すべき自然現象</p> <p>発電所敷地で想定される自然現象(地震及び津波を除く。)については、網羅的に抽出するために、発電所敷地及びその周辺での発生実績の有無にかかわらず、国内外の基準や文献等に基づき事象を収集し、洪水、風(台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等の事象を考慮する。また、これらの自然現象について関連して発生する自然現象も含める。</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>なお、自然現象の収集に当たっては、次に挙げる資料から、国内における規制（資料 a, b）で取り上げている事象や、国外の規制として、米国原子力規制委員会が定めた PRA についてのガイド（資料 c）や IAEA が定めたガイド（資料 d）で取り上げている事象を収集した。</p> <p>a. 「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」（制定 平成 25 年 6 月 19 日 原規技発第 1306193 号 原子力規制委員会決定）</p> <p>b. 「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」（制定平成 25 年 6 月 19 日 原規技発第 1306194 号 原子力規制委員会決定）</p>	<p>時間余裕及び影響の包絡性の観点から、発電用原子炉施設に影響を与えるおそれがある事象として、飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害を選定する。</p> <p>安全施設は、これらの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。）に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、発電所敷地又はその周辺において想定される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。）のうち、飛来物（航空機落下）については、確率的要因により設計上考慮する必要はない。また、ダムの崩壊については、立地的要因により考慮する必要はない。</p> <p>自然現象、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。）の組合せについては、地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象及び森林火災を考慮する。事象が単独で発生した場合の影響と比較して、複数の事象が重畳することで影響が増長される組合せを特定し、その組合せの影響に対しても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ここで、想定される自然現象及び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。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全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 style="text-align: center;">【別添資料 1 (3. 2:21~32) (4. 1:34~39)】</p>	<p>なお、自然現象の収集に当たっては、次に挙げる資料から、国内における規制（資料①, ②）で取り上げている事象や、国外の規制として、米国原子力規制委員会が定めた PRA についてのガイド（資料③）や IAEA が定めたガイド（資料④）に取り上げている事象を収集した。</p> <p>① 「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」（制定 平成 25 年 6 月 19 日 原規技発第 1306193 号 原子力規制委員会決定）</p> <p>② 「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」（制定 平成 25 年 6 月 19 日 原規技発第 1306194 号 原子力規制委員会決定）</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>c. NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide” , NRC, January 1983</p> <p>d. Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants” , IAEA, April 2010</p> <p>さらに、日本の自然現象における実例(資料 e) や、米国の原子力発電設備の維持基準に引用されている米国機械学会の規格(資料 f)、また、関連して、地震や洪水を含む様々な過酷な自然現象への対応に適用できるように考案された FLEX (多様かつ柔軟な対応方策) や大規模損壊事象を取り上げている米国 NEI のガイド(資料 g, h) で取り上げられている事象を収集することによって、網羅性を確保した。</p> <p>e. 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998 年</p> <p>f. ASME/ANS RA-S-2008 “Standard for Level 1/Large Early Release Frequency probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”</p> <p>g. DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)</p> <p>h. B. 5. b Phase 2 & 3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) - 2011. 5 NRC 公表</p> <p>これらの事象について、海外の評価基準を考慮のうえ発電所敷地及びその周辺での発生の可能性、安全施設への影響度、発電所敷地及びその周辺に到達するまでの時間余裕及び影響の包絡性の観点から、発電用原子炉施設に影響を与えるおそれがある事象として、風(台風)、竜巻、<u>低温(凍結)</u>、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象を選定する。</p> <p>評価の詳細について、「別添 1-1 1.2 外部事象に対する 1 次評価」に示す。</p>		<p>③NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide” , NRC, January 1983</p> <p>④Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants” , IAEA, April 2010</p> <p>さらに、日本の自然現象における実例(資料⑤) や、米国の原子力発電設備の維持基準に引用されている米国機械学会の規格(資料⑥)、また、関連して、地震や洪水を含む様々な過酷な自然現象への対応に適用できるように考案された F L E X (多様かつ柔軟な対応方策) や大規模損壊事象を取り上げている米国 NEI のガイド等(資料⑦, ⑧, ⑨) で取り上げられている事象を収集することによって、網羅性を確保した。</p> <p>⑤「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998 年</p> <p>⑥ASME/ANS RA-S-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”</p> <p>⑦ DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)</p> <p>⑧B. 5. b Phase 2 & 3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) - 2011. 5 NRC 公表</p> <p>⑨ 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準：2014」一般社団法人 日本原子力学会 2014 年 12 月</p> <p>これらの事象について、海外の評価基準を考慮のうえ発電所敷地及びその周辺での発生の可能性、安全施設への影響度、発電所敷地及びその周辺に到達するまでの時間余裕並びに影響の包含性の観点から、発電用原子炉施設に影響を与えるおそれがある事象として、<u>洪水</u>、風(台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り・<u>土石流</u>、火山の影響、生物学的事象を選定する。</p> <p>選定の詳細について、「別添 1-1 1. 設計基準において想定される自然現象及び人為事象の選定について」に示す。</p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2 号炉は新たに発行された資料を追加</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2 号炉は新たに発行された資料を追加</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2 号炉は設計上考慮する事象として洪水、土石流を選定</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 設計上考慮すべき自然現象に対する設計方針</p> <p>安全施設は、(1)で考慮するとした自然現象が発生した場合において、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も、安全機能を損なわない設計とする。発電所敷地又はその周辺において想定される自然現象として選定した事象のうち竜巻、火山の影響を除く事象に対する設計方針を以下に示す。なお、竜巻に対する設計方針については「2.2」、火山に対する設計方針については「2.3」に示す。</p> <p>設計基準について、以下に挙げる①及び②を参照するとともに、<u>参考として③についても評価・確認の上、最も保守的となる値を採用する。</u>ただし、以下のいずれの方法でも設計基準の設定が行えないものについては、当該事象が発生した場合の安全施設への影響シナリオを検討の上、個別に設計基準の設定を行う。(例：火山の影響については、上記考え方に基づく設計基準の特定は困難</p>	<p>1.7 外部からの衝撃による損傷の防止に関する基本方針</p> <p>安全施設は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。)及び想定される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。)に対して、安全機能を損なわない設計とする。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」で規定されている重要度分類(以下1.7では「安全重要度分類」という。)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>その上で、上記構築物、系統及び機器の中から、発電用原子炉を停止するため、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に必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器並びに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な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器として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。)とし、機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、外部事象防護対象施設を内包する建屋(外部事象防護対象施設となる建屋を除く。)は、機械的強度を有すること等により、内包する外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計及び外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。ここで、外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設を内包する建屋を併せて、外部事象防護対象施設等という。</p> <p>上記に含まれない構築物、系統及び機器は、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、その安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>(2) 設計上考慮すべき自然現象に対する設計方針</p> <p>安全施設は、(1)で考慮するとした自然現象が発生した場合において、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も、安全機能を損なわない設計とする。発電所敷地又はその周辺において想定される自然現象として選定した事象のうち竜巻、火山の影響を除く事象に対する設計方針を以下に示す。なお、竜巻に対する設計方針については「2.2」、火山に対する設計方針については「2.3」に示す。</p> <p>設計基準について、以下に挙げる①及び②を参照し、最も保守的となる値を採用する。ただし、以下のいずれの方法でも設計基準の設定が行えないものについては、当該事象が発生した場合の安全施設への影響シナリオを検討のうえ、個別に設計基準の設定を行う。(例：火山の影響については、上記考え方に基づく設計基準の特定は困難なため、個別に考慮すべき火山事象の特定を実施</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>設計基準の設定に年超過確率評価結果を参照しているが、島根2号炉は、これまでの審査実</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>なため、個別に考慮すべき火山事象の特定を実施した上で設計基準を設定する。)</p> <p>① 規格・基準類に基づく設定 選定した自然現象に関する規格・基準類が存在する場合、それを参照する。</p> <p>② 観測記録に基づく設定 柏崎刈羽原子力発電所及びその周辺における観測記録を調査の上、観測史上1位を参照する。</p> <p>③ 年超過確率評価に基づく設定 <u>柏崎刈羽原子力発電所及びその周辺における観測記録をもとに年超過確率評価を実施し、上記①、②により設定した設計基準値について年超過確率を確認する。自然現象の特性(プラントへの影響度)に応じた想定すべき年超過確率の規模を、①、②により設定した設計基準値が下回る場合には、年超過確率評価をもとにした設計基準値の見直しを図る。</u></p> <p><u>なお、年超過確率に基づく設定の考え方については、「別添1-1添付資料4 設計基準設定において参考とする年超過確率評価について」に示す。</u></p>		<p>したうえで設計基準を設定する。)</p> <p>① 規格・基準類に基づく設定 選定した自然現象に関する規格・基準類が存在する場合、それを参照する。</p> <p>② 観測記録に基づく設定 島根原子力発電所及びその周辺における観測記録を調査の上、観測史上1位を参照する。</p> <p><u>なお、設計方針の詳細は、別添1-1に示す。</u></p> <p><u>a. 洪水防護に関する基本方針</u> <u>発電所周辺には南方約2kmの地点に佐陀川、南方約7kmの地点に宍道湖が存在するが、敷地の北側は日本海に面し、他の三方は標高150m程度の山に囲まれていることから、敷地が佐陀川及び宍道湖による洪水の影響を受けることはないため、洪水について設計上考慮する必要はない。</u></p>	<p>績(PWR)に基づき規格・基準及び観測記録を基に設計基準を設定(以下、外事本-①の相違)</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 外事本-①の相違</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は設計上考慮する事象として洪水を選定したのち、評価した結果から設計上考慮する必要はないと評価</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>a. 風（台風）防護に関する基本方針</p> <p>(a) 設計基準風速の設定</p> <p>(a-1) 規格・基準類</p> <p>風に対する建築物の規格・基準として、発電用原子炉施設建設時の建築基準法施行令第87条（以下、a. では「旧建築基準法施行令」という。）においては、日本最大級の台風の最大瞬間風速（63m/s、地上高15m）に基づく風荷重に対する設計が要求されていた。</p> <p>その後、建築基準法施行令第87条の風荷重規定は2000年に改正され、それ以降、建築物については、地域ごとに定められた基準風速の風荷重に対する設計が要求されており、<u>柏崎市及び刈羽村</u>の基準風速は30m/s（地上高10m、10分間平均風速）である。</p> <p>(a-2) 観測記録</p> <p>気象庁の気象統計情報における風速の観測記録(1)によれば、<u>柏崎市の地域気象観測システム（アメダス）、新潟地方気象台（新潟市）及び高田特別地域気象観測所（上越市）</u>で観測された過去最大風速及び最大瞬間風速は下記のとおりであり、風速の観測記録は台風も含む。</p> <p>ただし、刈羽村については、風速等を観測する気象庁の地域気象観測システム（アメダス）が設置されていないため、気象庁の気象統計情報に観測記録はない。</p> <p><u>柏崎市：最大風速 16m/s</u> (2006年4月11日，統計期間：1978年11月～2013年3月)</p> <p><u>最大瞬間風速 32.5m/s</u> (2012年4月3日，統計期間：2008年3月～2013年3月)</p> <p><u>新潟市：最大風速 40.1m/s</u> (1929年4月21日，統計期間：1886年1月～2013年3月)</p> <p><u>最大瞬間風速 45.5m/s</u> (1991年9月28日，統計期間：1937年1月～2013年3月)</p> <p><u>上越市：最大風速 23.1m/s</u> (1959年4月5日，統計期間：1922年1月～2013年3月)</p> <p><u>最大瞬間風速 42.0m/s</u> (1998年9月22日，統計期間：1937年1月～2013年3月)</p> <p>ここで、設計基準風速の設定にあたり、各風速の定義は以下の通り。</p>	<p>1.7.1 風（台風）防護に関する基本方針</p>	<p>b. 風（台風）防護に関する基本方針</p> <p>(a) 設計基準風速の設定</p> <p>(a-1) 規格・基準類</p> <p>風に対する建築物の規格・基準として、発電用原子炉施設建設時の建築基準法施行令第87条（以下、b. では「旧建築基準法施行令」という。）においては、日本最大級の台風の最大瞬間風速（63m/s、地上高15m）に基づく風荷重に対する設計が要求されていた。</p> <p>その後、建築基準法施行令第87条の風荷重規定は2000年に改正され、それ以降、建築物については、地域ごとに定められた基準風速の風荷重に対する設計が要求されており、<u>松江市</u>の基準風速は30m/s（地上高10m、10分間平均風速）である。</p> <p>(a-2) 観測記録</p> <p>気象庁の気象統計情報における風速の観測記録によれば、<u>敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台（松江市）</u>で観測された<u>観測史上1位</u>の最大風速及び最大瞬間風速は下記のとおりであり、風速の観測記録は台風も含む。</p> <p><u>最大風速 28.5m/s</u> (1991年9月27日，観測期間：1941～2018年)</p> <p><u>最大瞬間風速 56.5m/s</u> (1991年9月27日，観測期間：1941～2018年)</p> <p>ここで、設計基準風速の設定にあたり、各風速の定義は以下の通り。</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p> <p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>プラント立地箇所の相違による観測記録又は規格・基準値の相違（以下、外事本-②の相違）</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>気象庁の風の観測については、風速(地上高10m, 10分間平均)及び瞬間風速(地上高10m, 3秒間平均)を記録している。「最大風速」は、風速(地上高10m, 10分間平均)の日最大風速を、「最大瞬間風速」は、瞬間風速(地上高10m, 3秒間平均)の日最大瞬間風速をいい、一般的に最大瞬間風速と最大風速の比は1.5~2倍程度とされている⁽¹⁾。</p> <p>旧建築基準法施行令では、最大瞬間風速(63m/s, 地上高15m)を参照していたが、現行の建築基準法施行令では、地上高10mにおける10分間平均風速を基準としている。ただし、現行の建築基準法施行令においても、風荷重の算出においては、最大瞬間風速等の風速変動による影響も考慮しており、建築物の周辺状況及び構造特性等の考慮が追加となっている状況を踏まえ、安全設計上考慮する設計基準風速の定義は、現行の建築基準法に準拠し、地上高10mでの10分間平均風速を採用する。</p> <p><u>(a-3) 年超過確率評価</u> <u>年超過確率の評価は、気象庁「異常気象リスクマップ」(1)の手法により新潟市における統計期間(1961~2012年)内の最大風速から評価した。</u> <u>上記(a-1)及び(a-2)での最大値(最大風速40.1m/s)について年超過確率を確認した結果、6.4×10^{-5}となった。また、新潟市における最大風速について年超過確率10^{-4}の値は39.0m/sとなった。</u></p> <p><u>(a-4) 設計基準風速の策定</u> <u>「規格・基準類」,「観測記録」及び「年超過確率評価」をまとめると以下のとおりである。</u> a. <u>建築基準法施行令によると、柏崎市及び刈羽村において建築物を設計する際に要求される最大風速は30m/s(地上高10m, 10分間平均風速)</u> b. <u>観測記録によると、最大風速は柏崎市16m/s, 新潟市40.1m/s, 上越市23.1m/s, 最大瞬間風速は柏崎市32.5m/s, 新潟市45.5m/s, 上越市42.0m/s</u> c. <u>「規格・基準類」及び「観測記録」での最大値(最大風速40.1m/s)の年超過確率は6.4×10^{-5}であり、新潟市における年超過確率10^{-4}</u></p>		<p>気象庁の風の観測については、風速(地上高10m, 10分間平均)及び瞬間風速(地上高10m, 3秒間平均)を記録している。「最大風速」は、風速(地上高10m, 10分間平均)の日最大風速を、「最大瞬間風速」は、瞬間風速(地上高10m, 3秒間平均)の日最大瞬間風速をいい、一般的に最大瞬間風速と最大風速の比は1.5~2倍程度とされている⁽¹⁾。</p> <p>旧建築基準法施行令では、最大瞬間風速(63m/s, 地上高15m)を参照していたが、現行の建築基準法施行令では、地上高10mにおける10分間平均風速を基準としている。ただし、現行の建築基準法施行令でも、風荷重の算出においては、最大瞬間風速等の風速変動による影響も考慮し、<u>基準風速に地表面粗度等により求まるガスト影響係数を乗じ速度圧を算出することが定められている。</u>これにより、旧建築基準法施行令では全国ほぼ一律で定められていた風荷重を、現在では、<u>建築物の周辺状況及び構造特性等に応じて定めることが可能となった。</u>発電所敷地の自然環境を踏まえ、安全設計上考慮する設計基準風速の定義は、現行の建築基準法に準拠し、地上高10mでの10分間平均風速を採用する。</p> <p><u>(a-3) 設計基準風速の策定</u></p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 外事本-①の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>一4 の最大風速は 39.0m/s</p> <p>以上を踏まえ、設計基準風速は保守的に最も風速が大きい新潟市における観測史上1位の最大風速である 40.1m/s とする</p> <p>(b) 風（台風）に対する設計方針</p> <p>設計基準風速（40.1m/s，地上高 10m，10 分間平均）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」で規定されているクラス 1，クラス 2 及びクラス 3 に属する構築物，系統及び機器（以下，2. では「安全重要度分類のクラス 1，クラス 2 及びクラス 3 に属する構築物，系統及び機器」という。）とする。</p> <p>その上で，上記構築物，系統及び機器の中から，発電用原子炉を停止するため，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に必要な異常の発生防止の機能，又は異常の影響緩和の機能を有する構築物，系統及び機器，並びに，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な異常の発生防止の機能，又は異常の影響緩和の機能を有する構築物，系統及び機器として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屋を外部事象から防護する対象（以下，2. では「外部事象防護対象施設」という。）とし，外部事象防護対象施設は設計基準風速（40.1m/s，地上高 10m，10 分間平均）の風荷重に対し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>また，上記に含まれない構築物，系統及び機器は，風（台風）により損傷した場合であっても，代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>ただし，タンクについては，消防法（危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める告示第 4 条の 19）に従い，日本最大級の台風の最大瞬間風速（63m/s，地上高 15m）に基づいた風荷重に対する設計が要求されていることから，設計対象物に応じ，消防法にて要求される風荷重と上記設計基準風速の風荷重を比較し，大きい方を採用する。</p>	<p>建築基準法及び同施行令第 87 条第 2 項及び第 4 項に基づく建設省告示第 1454 号より設定した設計基準風速（30m/s，地上高 10m，10 分間平均）の風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，安全重要度分類のクラス 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>その上で，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）の風荷重に対し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>また，上記に含まれない構築物，系統及び機器は，風（台風）により損傷した場合であっても，代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>タンクについては，消防法（危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める告示第 4 条の 19）において，日本最大級の台風の最大瞬間風速（63m/s，地上高 15m）に基づく風荷重に対する設計が現在でも要求されている。</p>	<p>以上を踏まえ，設計基準風速は，保守的に最も風速が大きい (a-1)規格・基準類の値である建築基準法施行令において要求されている風速（地上高 10m，10 分間平均風速の日最大風速）である 30m/s とする。</p> <p>(b) 風（台風）に対する設計方針</p> <p>設計基準風速（30m/s，地上高 10m，10 分間平均）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」で規定されているクラス 1，クラス 2 及びクラス 3 に属する構築物，系統及び機器（以下，2. では「安全重要度分類のクラス 1，クラス 2 及びクラス 3 に属する構築物，系統及び機器」という。）とする。</p> <p>その上で，上記構築物，系統及び機器の中から，発電用原子炉を停止するため，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に必要な異常の発生防止の機能，又は異常の影響緩和の機能を有する構築物，系統及び機器，並びに，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異常の発生防止の機能，又は異常の影響緩和の機能を有する構築物，系統及び機器として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，2. では「外部事象防護対象施設」という。）とし，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）の風荷重に対し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>また，上記に含まれない構築物，系統及び機器は，風（台風）により損傷した場合であっても，代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>ただし，タンクについては，消防法（危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める告示第 4 条の 19）に従い，日本最大級の台風の最大瞬間風速（63m/s，地上高 15m）に基づいた風荷重に対する設計が要求されていることから，設計対象物に応じ，消防法にて要求される風荷重と上記設計基準風速の風荷重を比較し，大きい方を採用する。</p>	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7】 外事本－①，②の相違</p> <p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7】 外事本－①，②の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>なお、風（台風）の設計基準風速は、竜巻影響評価における設計竜巻の最大風速に、風（台風）に伴い発生する可能性のある飛来物による影響については、竜巻影響評価において想定する設計飛来物の影響に包絡される。</p> <p>(c) 参考文献 (1) 気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html</p>	<p>なお、風（台風）に伴う飛来物による影響は、竜巻影響評価にて想定する設計飛来物の影響に包絡される。</p> <p><u>ここで、風（台風）に関連して発生する可能性がある自然現象としては、落雷及び高潮が考えられる。落雷については、同時に発生するとしても、個々の事象として考えられる影響と変わらない。高潮については、安全施設は高潮の影響を受けない敷地高さに設置する。</u></p> <p>1.7.2 竜巻防護に関する基本方針 1.7.2.1 設計方針【「6条（竜巻）」参照】</p>	<p>なお、風（台風）の設計基準風速は、竜巻影響評価における設計竜巻の最大風速に、風（台風）に伴い発生する可能性のある飛来物による影響については、竜巻影響評価において想定する設計飛来物の影響に包含される。</p> <p>(c) 参考文献 (1) 気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>b. <u>低温(凍結)防護に関する基本方針</u></p> <p>(a) <u>設計基準温度の設定</u></p> <p>(a-1) <u>規格・基準類</u></p> <p><u>低温に対する法令及び規格・基準の要求はない。</u></p> <p>(a-2) <u>観測記録</u></p> <p><u>柏崎刈羽原子力発電所の立地地域である柏崎市の最低気温の観測記録は-11.3℃である。また、新潟地方気象台(新潟市)での観測記録での最低気温は-13.0℃である。</u></p> <p>(a-3) <u>年超過確率評価</u></p> <p><u>年超過確率の評価は、気象庁「異常気象リスクマップ」(1)の推定方法を用いる。上記(a-1)及び(a-2)の最低温度(新潟地方気象台での観測記録の-13.0℃)について年超過確率を確認した結果、1.0×10^{-2} となった。</u></p> <p><u>また、柏崎市における低温の年超過確率(統計期間：1978～2012年) 10^{-4} 値は、-15.2℃となった。</u></p> <p>(a-4) <u>設計基準温度の設定</u></p> <p><u>「規格・基準類」、「観測記録」及び「年超過確率評価」をまとめると以下のとおりである。</u></p> <p>a. <u>低温に対する法令及び規格・基準の要求はない。</u></p> <p>b. <u>過去の観測記録によると、最低気温は-11.3℃</u></p> <p>c. <u>観測記録の統計処理による年超過確率 10^{-4} 値は、-15.2℃</u></p> <p><u>設計基準として使用する値としては、上記(a)、(b)での値よりも更なる裕度を確保するために、年超過確率 10^{-4} の値である-15.2℃(24時間継続)を低温に関する設計基準温度とする。また、上述のように当日中という限定的な期間に起こる低温もあるが、それに対し、最低気温を記録せずとも0℃以下の気温が長時間継続する可能性もある。柏崎の観測記録に関して、0℃以下の気温が継続する期間の年超過確率 10^{-4} 値は173.4時間である。また、0℃以下の気温が最も長く継続した期間における平均気温は-2.6℃であった。したがって-15.2℃より高い温度として-2.6℃が長期間(173.4時間)継続する場合についても考慮する。</u></p>	<p>1.7.3 <u>凍結防護に関する基本方針</u></p>	<p>c. <u>凍結防護に関する基本方針</u></p> <p>(a) <u>設計基準温度の設定</u></p> <p>(a-1) <u>規格・基準類</u></p> <p><u>凍結に対する法令及び規格・基準の要求はない。</u></p> <p>(a-2) <u>観測記録</u></p> <p><u>敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台(松江市)での観測記録(1941～2018年)によれば、観測史上1位の日最低気温は-8.7℃(1977年2月19日)である。</u></p> <p>(a-3) <u>設計基準温度の設定</u></p> <p><u>以上を踏まえ、凍結に関する設計基準温度は(a-2)松江地方気象台(松江市)における観測史上1位の日最低気温である-8.7℃とする。</u></p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p> <p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事本-②の相違</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事本-①の相違</p> <p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事本-①、②の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(b) 低温（凍結）に対する設計方針</p> <p>設計基準温度（<u>-15.2℃, 24時間及び-2.6℃, 173.4時間</u>）の低温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，安全重要度分類のクラス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>その上で，外部事象防護対象施設は，屋内設備については<u>換気空調系</u>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。</p> <p>また，上記に含まれない構築物，系統及び機器は，低温により凍結した場合であっても，代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>(c) 参考文献</p> <p>(1) 気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html</p>	<p>設計基準温度である<u>-12.7℃</u>の低温による凍結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，安全重要度分類のクラス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>その上で，外部事象防護対象施設は，屋内設備については<u>換気空調設備</u>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。</p> <p>また，上記に含まれない構築物，系統及び機器は，凍結した場合であっても，代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p>(b) 凍結に対する設計方針</p> <p>設計基準温度（<u>-8.7℃</u>）の低温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，安全重要度分類のクラス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>その上で，外部事象防護対象施設は，屋内設備については<u>換気系</u>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。</p> <p>また，上記に含まれない構築物，系統及び機器は，低温により凍結した場合であっても，代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>c. 降水防護に関する基本方針</p> <p>(a) 設計基準降水量の設定</p> <p>(a-1) 規格・基準類</p> <p>降水に対する排水施設の規格・基準として、森林法に基づく林地開発許可に関する審査基準等を示した新潟県林地開発許可審査要領においては、排水施設の設計に当たって用いる設計雨量強度として10年確率で規定される雨量強度を用いることとしている。同要領では、新潟県内の雨量強度表が示されており、発電所敷地が適用範囲内となる観測所「長岡」における雨量強度は継続時間60分の場合51.1mm/hである。</p> <p>(a-2) 観測記録</p> <p>気象庁の気象統計情報における降水量の観測記録⁽¹⁾によれば、柏崎市の地域気象観測システム(アメダス)での観測史上1位の日最大1時間降水量は52mm/h(2007年8月22日)である。</p> <p>(a-3) 年超過確率評価</p> <p>年超過確率の評価は、気象庁「異常気象リスクマップ」⁽¹⁾の手法により柏崎市における統計期間(1976~2012年)内の最大1時間降水量から評価した。また、上記(a-1)及び(a-2)での1時間降水量の最大値(52mm/h)について年超過確率を確認した結果3.5×10^{-2}となった。参考として、1時間降水量について年超過確率10^{-4}の値は、101.3mm/hとなった。</p> <p>(a-4) 設計基準降水量の設定</p> <p>設計基準降水量として使用する値としては、(a-2)観測記録の最大1時間降水量が(a-3)年超過確率評価において3.5×10^{-2}であったことから、更なる裕度を確保するために年超過確率10^{-4}の値、1時間降水量101.3mm/hを設計基準降水量とする。</p> <p>(b) 降水に対する設計方針</p> <p>設計基準降水量(101.3mm/h)の降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、安全重要度分類のクラス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>1.7.4 降水防護に関する基本方針</p> <p>森林法に基づく林地開発許可に関する審査基準等を示した「森林法に基づく林地開発許可申請の手びき」等に基づき設計基準降水量(127.5mm/h)を上回る降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、安全重要度分類のクラス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>d. 降水防護に関する基本方針</p> <p>(a) 設計基準降水量の設定</p> <p>(a-1) 規格・基準類</p> <p>降水に対する排水施設の規格・基準として、森林法に基づく林地開発許可に関する審査基準等を示した島根県林地開発行為審査基準細則においては、排水施設の設計にあたって用いる設計雨量強度として10年確率で規定される雨量強度を用いることとしている。島根県により、島根県内の雨量強度表が示されており、発電所敷地が適用範囲内となる観測所「松江」における雨量強度は継続時間60分の場合56mm/hである。</p> <p>(a-2) 観測記録</p> <p>敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台(松江市)での観測記録(1941~2018年)によれば、観測史上1位の日最大1時間降水量は77.9mm(1944年8月25日)である。</p> <p>(a-3) 設計基準降水量の設定</p> <p>以上を踏まえ、設計基準降水量は保守的に最も降水量が大きい(a-2)松江地方気象台(松江市)における観測史上1位の日最大1時間降水量である77.9mm/hとする。</p> <p>(b) 降水に対する設計方針</p> <p>設計基準降水量(77.9mm/h)の降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、安全重要度分類のクラス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>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p> <p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>外事本-②の相違</p> <p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>外事本-②の相違</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>外事本-①の相違</p> <p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>外事本-①, ②の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準降水量 (101.3mm/h) の降水による浸水に対し、構内排水路による海域への排水、浸水防止のための建屋止水処置等により、安全機能を損なわない設計とするとともに、外部事象防護対象施設は、設計基準降水量 (101.3mm/h) の降水による荷重に対し、排水口による海域への排水等により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、降水により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>(c) 参考文献 (1) 気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html</p>	<p>その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準降水量 (127.5mm/h) を上回る降水による浸水に対し、構内排水路による海域への排水及び浸水防止のための建屋止水処置により、安全機能を損なわない設計とするとともに、外部事象防護対象施設及び機能を喪失することで上位クラスの安全機能に影響を及ぼす可能性のある屋外設備は、設計基準降水量 (127.5mm/h) を上回る降水による荷重に対し、排水口及び構内排水路による海域への排水により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、降水により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p>その上で、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、構内排水路による海域への排水、浸水防止のための建物止水処置により、安全機能を損なわない設計とするとともに、外部事象防護対象施設は、設計基準降水量 (77.9mm/h) の降水による荷重に対し、排水口及び構内排水路による海域への排水により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、降水により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>d. 積雪防護に関する基本方針</p> <p>(a) 設計基準積雪量の設定</p> <p>(a-1) 規格・基準類</p> <p>積雪に対する規格・基準として、建築物については建築基準法及び同施行令第86条第3項に基づく新潟県建築基準法施行細則において、地域ごとに設計積雪量が定められている。柏崎市においては130cmであり、刈羽村においては170cmである⁽¹⁾。これらの値は、最深積雪量を基本として定められており、除雪に対して十分な維持管理が行われ、また、危険を覚知した時には速やかに雪下ろしが可能な形状の建築物等又はその部分については、同上第6項の規定により垂直積雪量を1mと想定することができるとされている。</p> <p>(a-2) 観測記録</p> <p>柏崎市に設置されている気象庁地域気象観測システム(アメダス)によれば、日降雪量の最大値は72cm(1984年12月28日)であり、最深積雪量は171cm(1984年3月8日)、日最深積雪量の平均値は31.1cmである。また、アメダスが設置される以前に柏崎市の農業気象観測所にて最深積雪量194cm(1927年2月13日)が観測されている。刈羽村における積雪の観測記録としては、最深積雪量は280cm(1974年3月13日)である。</p> <p>(a-3) 年超過確率評価</p> <p>年超過確率の評価は、気象庁「異常気象リスクマップ」⁽²⁾の手法により柏崎市における統計期間(1981～2012年)内の1日あたりの最大積雪量から評価した。上記での1日あたりの積雪量最大値(72cm)について年超過確率を確認した結果、3.0×10^{-2}となった。また、1日あたりの積雪量の年超過確率10^{-4}の値は135.9cmとなった。</p> <p>(a-4) 設計基準積雪量の設定</p> <p>設計基準として使用する値としては、(a-2)観測記録の値72cmが(a-3)年超過確率評価において3.0×10^{-2}であったことから、更なる裕度を確保するために年超過確率10^{-4}の値135.9cmを設計基準積雪量と定める。</p> <p>ただし、1日あたりの積雪量であることから、それ以前に積もった積雪分を考慮していないため、過去の観測記録から、日最深積雪量の平均値(31.1cm)を加えた値を設計基準積雪量として用い</p>	<p>1.7.5 積雪防護に関する基本方針</p>	<p>e. 積雪防護に関する基本方針</p> <p>(a) 設計基準積雪量の設定</p> <p>(a-1) 規格・基準類</p> <p>積雪に対する規格・基準として、建築物については建築基準法及び同施行令第86条第3項に基づく松江市建築基準法施行細則において、地域ごとに建築場所の標高に応じた設計積雪量が定められている。松江市鹿島町において、発電所の安全施設が設置されている地盤レベルである標高8.5m～50.0mの設計積雪量は、70cm～85cmである⁽¹⁾。</p> <p>(a-2) 観測記録</p> <p>敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台(松江市)での観測記録(1941～2018年)によれば、観測史上1位の月最深積雪量は100cm(1971年2月4日)である。</p> <p>(a-3) 設計基準積雪量の設定</p> <p>以上を踏まえ、設計基準積雪量は保守的に最も積雪量が大い(a-2)松江地方気象台(松江市)における観測史上1位の月最深積雪である100cmとする。</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p> <p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>外事本-②の相違</p> <p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>外事本-②の相違</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>外事本-①の相違</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は積雪の設計基準の設定において、除雪は考慮していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>ることとする。</u> <u>したがって、設計基準積雪量を以下のとおり設定した。</u></p> <p><u>設計基準積雪量=1日あたりの積雪量の年超過確率 10^{-4} の値 (135.9cm)</u> <u>+日最深積雪量の平均値 (31.1cm)</u> <u>=167.0cm</u></p> <p>(b) 積雪に対する設計方針 設計基準積雪量 (167cm) の積雪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、安全重要度分類のクラス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>その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準積雪量 (167cm) の積雪荷重に対し機械的強度を有すること、また、<u>非常用換気空調系の給・排気口</u>は、設計基準積雪量より高所に設置する等により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、積雪により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>(c) 参考文献 (1) 新潟県：http://www.pref.niigata.lg.jp/ (2) 気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html</p>	<p>建築基準法及び同施行令第86条第3項に基づく茨城県建築基準法等施行細則より設定した設計基準積雪量 (30cm) の積雪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、安全重要度分類のクラス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>その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準積雪量 (30cm) の積雪荷重に対し機械的強度を有すること、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。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、積雪により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p>(b) 積雪に対する設計方針 設計基準積雪量 (100cm) の積雪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、安全重要度分類のクラス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>その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準積雪量 (100cm) の積雪荷重に対し機械的強度を有すること、また、<u>換気系の給・排気口</u>は、設計基準積雪量より高所に設置する等により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、積雪により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>(c) 参考文献 (1) 松江市：http://www.city.matsue.shimane.jp/index.html</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>e. 落雷防護に関する基本方針</p> <p>(a) 設計基準電流値の設定</p> <p>(a-1) 規格・基準類</p> <p>原子力発電所における耐雷設計の規格・基準には電気技術指針 JEAG4608⁽¹⁾があり、以下のように規定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JEAG4608 では、電力設備の避雷設備の設計について、電力中央研究所報告 T40「発電所および地中送電線の耐雷設計ガイド」⁽²⁾を参照している。同ガイドでは、500kV 開閉所における送電線並びに電力設備に対し、150kA を想定雷撃電流として推奨している。 ・ JEAG4608 では、建築物等の避雷設備に関して、日本工業規格 JIS A 4201:2003「建築物等の雷保護」や日本工業規格 JIS A 4201-1992「建築物等の避雷設備(避雷針)」を参照している。JIS-A 4201:2003 では、避雷設備について、落雷の影響から設備を保護する確からしさに応じ保護レベルが規定されている。保護レベルが高い(保護レベルの数字が小さい)ほど、より広い範囲の雷撃電流値に対して保護することが求められる。保護レベルは、I, II, III, IVの4段階に設定される。 <p>保護レベルの設定に当たって、JEAG4608では原子力発電所の危険物施設に対する保護レベルを IEC/TR 61662⁽³⁾に基づく選定手法により保護レベルIVと評価している。一方、消防庁通知⁽⁴⁾に基づき、原子力発電所の危険物施設では保護レベルIIを採用すると規定している。</p> <p>JIS A 4201:2003 においては、保護レベルに応じた最大雷撃電流値は具体的に示されていないものの、<u>日本工業規格 JIS-Z 9290-4⁽⁵⁾</u>において、保護レベルに応じた最大雷撃電流値が定められており、保護レベルIIの場合の最大雷撃電流値は 150kA、保護レベルIVの場合の最大雷撃電流値は 100kA と規定されている。したがって、より広い範囲の雷撃電流値に対して保護することを求めている保護レベルIIを採用する。</p> <p>以上より規格・基準類による想定すべき雷撃電流値のうち最大のもは 150kA である。</p> <p>(a-2) 観測記録</p> <p>雷撃電流の観測記録として、<u>落雷位置標定システム (IMPACT[®])</u>による落雷データを用いた。<u>落雷は大きく夏季雷、冬季雷に大別されるが、新潟県全域から本州内陸部に向け 1999 年～2012 年(14 年間)に夏季(4 月から 10 月)約 630,000 件、冬季(11 月</u></p>	<p>1.7.6 落雷防護に関する基本方針</p>	<p>f. 落雷防護に関する基本方針</p> <p>(a) 設計基準電流値の設定</p> <p>(a-1) 規格・基準類</p> <p>原子力発電所における耐雷設計の規格・基準には電気技術指針 JEAG4608⁽¹⁾があり、以下のように規定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JEAG4608 では、電力設備の避雷設備の設計について、電力中央研究所報告 T40「発電所および地中送電線の耐雷設計ガイド」⁽²⁾を参照している。同ガイドでは、500kV 開閉所における送電線並びに電力設備に対し、150kA を想定雷撃電流として推奨している。 ・ JEAG4608 では、建築物等の避雷設備に関して、日本産業規格 JIS A 4201:2003「建築物等の雷保護」や JIS A 4201-1992「建築物等の避雷設備(避雷針)」を参照している。JIS A 4201:2003 では、避雷設備について、落雷の影響から設備を保護する確からしさに応じ保護レベルが規定されている。保護レベルが高い(保護レベルの数字が小さい)ほど、より広い範囲の雷撃電流値に対して保護することが求められる。保護レベルは、I, II, III, IVの4段階に設定される。 <p>保護レベルの設定に当たって、JEAG4608では原子力発電所の危険物施設に対する保護レベルを IEC/TR 61662⁽³⁾に基づく選定手法により保護レベルIVと評価している。一方、消防庁通知⁽⁴⁾に基づき、原子力発電所の危険物施設では保護レベルIIを採用すると規定している。</p> <p>JIS A 4201:2003 においては、保護レベルに応じた最大雷撃電流値は具体的に示されていないものの、<u>JIS-Z 9290-4⁽⁵⁾</u>において、保護レベルに応じた最大雷撃電流値が定められており、保護レベルIIの場合の最大雷撃電流値は、150kA、保護レベルIVの場合の最大雷撃電流値は 100kA と規定されている。したがって、より広い範囲の雷撃電流値に対して保護することを求めている保護レベルIIを採用する。</p> <p>以上より、規格・基準類による想定すべき雷撃電流値のうち最大のもは 150kA である。</p> <p>(a-2) 観測記録</p> <p>雷撃電流の観測記録として、<u>落雷位置標定システム</u>による落雷データを用いた。</p> <p><u>島根原子力発電所構内における観測記録(1989～2018 年)の最大値は、104kA(1994 年 9 月 13 日)である。</u></p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p> <p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事本-②の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>から3月) 約 63,000 件が確認されており、最大雷撃電流値はそれぞれ 460kA (2004 年 4 月 24 日 新潟県北部と山形県との県境の山間部)、449kA (2010 年 11 月 29 日 新潟県沖合) である。</p> <p>ただし、IMPACT の結果は柏崎刈羽原子力発電所を中心とした日本海から内陸部までの範囲を拡張して観測したものであり、過去の柏崎刈羽原子力発電所にて実施した落雷観測記録の月別結果から、日本海側に位置する柏崎刈羽原子力発電所の落雷特性としては、冬季雷が支配的である⁽⁶⁾。</p> <p>※IMPACT…雷観測センサー、標定計算装置により、雷撃の発生位置や電流値を測定するシステム。主に送電線、配電線並びに変電所電力設備への雷撃発生情報の取得を目的に使用している。</p> <p>(a-3) 年超過確率評価 年超過確率の評価は、発電所敷地内の落雷観測 (1996 年～2005 年) に敷地内の避雷鉄塔及び他号炉主排気筒による落雷の遮蔽を考慮して行った。上記「(a-1)規格・基準類」の値 150kA について年超過確率を確認した結果、1.2×10^{-4} となった。また、柏崎刈羽原子力発電所敷地への年超過確率 10^{-4} となる雷撃電流値は約 560kA となるが、避雷鉄塔及び他号炉主排気筒による落雷の遮蔽により 6 号炉及び 7 号炉原子炉建屋への年超過確率 10^{-4} となる雷撃電流値は、約 156kA となった⁽⁷⁾。</p> <p>(a-4) 設計基準電流値の策定 上記(a-1)規格・基準類における電流値 150kA は建屋への想定される雷撃電流値について定めている。(a-2)観測記録における電流値 460kA は、より広い新潟県周辺の広範な地域で観測された雷撃電流値を示しており、発電所敷地内の避雷鉄塔及び他号炉主排気筒による落雷の遮蔽の効果を考慮して建屋への雷撃電流値を評価すると 114kA となる⁽⁷⁾。設計基準電流値は、避雷鉄塔等の遮蔽効果を考慮した上で建屋内機器への影響を見るという観点から、原子炉建屋頂部主排気筒への雷撃電流を想定し設定する。(a-1)規格・基準類の電流値 150kA が、(a-3)年超過確率評価において、1.2×10^{-4}であったことから、更なる裕度を確保するため、年超過確率評価 10^{-4} の値約 156kA を参考に、200kA と設定する。</p> <p>(b) 落雷に対する設計方針 設計基準電流値 (200kA) の落雷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、安全重要度分類のクラ</p>	<p>電気技術指針 J E A G 4608-2007「原子力発電所の耐雷指針」を参照し設定した設計基準電流値 (400kA) の落雷によってその安全</p>	<p>(a-3) 設計基準電流値の策定 以上を踏まえ、設計基準電流値は保守的に最も電流値が大きい (a-1) 規格・基準類の値である J E A G 4608 において参照されている 150kA とする。</p> <p>(b) 落雷に対する設計方針 設計基準電流値 (150kA) の落雷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、安全重要度分類のクラ</p>	<p>備考</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事本-①の相違</p> <p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7】 外事本-①, ②の相違</p> <p>・設備の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は避雷鉄塔及び他号炉主排気筒による落雷の遮蔽の効果を考慮していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>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>その上で, 外部事象防護対象施設の雷害防止対策として, 原子炉建屋等への避雷針の設置, 接地網の敷設による接地抵抗の低減等を行うとともに, 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>また, 上記に含まれない構築物, 系統及び機器は, 落雷により損傷した場合であっても, 代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>(c) 参考文献</p> <p>(1) 電気技術指針 JEAG4608(2007):「原子力発電所の耐雷指針」</p> <p>(2) T40 電力中央研究所報告 発電所および地中送電線の耐雷設計ガイド(1996)</p> <p>(3) IEC/TR 61662(1995): Assessment of the risk of damage due to lightning.</p> <p>(4) 消防庁通知(2005):平成17年1月14日消防危第14号危険物の規則に関する規則の一部を改正する省令等の施行について</p> <p>(5) JIS-Z 9290-4(2009)雷保護第4部:建築物内の電気及び電子システム</p> <p>(6) T03024 電力中央研究所 日本海沿岸地域における冬季の上向き雷電流特性 -1989年度~2002年度-</p> <p>(7) 相原(1994). 冬季雷に対する雷撃様相並びに雷しゃへい理論の検討-モデル実験並びに放電シミュレーションによる検討-電力中央研究所報告, No. T93063</p>	<p>機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を, 安全重要度分類のクラス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>その上で, 外部事象防護対象施設は, 雷害防止対策として, 原子炉建屋等への避雷針の設置, 接地網の敷設による接地抵抗の低減等を行うとともに, 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>また, 上記に含まれない構築物, 系統及び機器は, 落雷により損傷した場合であっても, 代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p>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>その上で, 外部事象防護対象施設の雷害防止対策として, 原子炉建物等への避雷針の設置, 接地網の敷設による接地抵抗の低減等を行うとともに, 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>また, 上記に含まれない構築物, 系統及び機器は, 落雷により損傷した場合であっても, 代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>(c) 参考文献</p> <p>(1) 電気技術指針 J E A G 4608(2007):「原子力発電所の耐雷指針」</p> <p>(2) T40 電力中央研究所報告 発電所および地中送電線の耐雷設計ガイド(1996)</p> <p>(3) I E C / T R 61662(1995): Assessment of the risk of damage due to lightning.</p> <p>(4) 消防庁通知(2005):平成17年1月14日消防危第14号危険物の規則に関する規則の一部を改正する省令等の施行について</p> <p>(5) 日本産業規格 J I S - Z 9290-4(2009)雷保護第4部:建築物内の電気及び電子システム</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>f. 地滑り防護に関する基本方針</p> <p>地滑り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、安全重要度分類のクラス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>その上で、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>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、地滑りにより損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>g. 生物学的事象防護に関する基本方針</p> <p>生物学的事象として海洋生物であるクラゲ等の発生、小動物の侵入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、安全重要度分類のクラス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>その上で、外部事象防護対象施設は、クラゲ等の発生に対しては、クラゲ等を含む塵芥による原子炉補機冷却海水系等への影響を防止するため、除塵装置及び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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>小動物の侵入に対しては、屋内設備は建屋止水処置等により、屋外設備は端子箱貫通部の閉止処置等を行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、生物学的事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p>1.7.7 火山防護に関する基本方針</p> <p>1.7.7.1 設計方針【「6条(火山)」参照】</p> <p>1.7.8 生物学的事象防護に関する基本方針</p> <p>生物学的事象として海生生物であるクラゲ等の発生及び小動物の侵入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、安全重要度分類のクラス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>その上で、外部事象防護対象施設及び機能を喪失することで上位クラスの安全機能に影響を及ぼす可能性のある屋外設備は、海生生物であるクラゲ等の発生に対して、塵芥による残留熱除去系海水系等への影響を防止するため、除塵装置及び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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>小動物の侵入に対しては、屋内設備は建屋止水処置により、屋外設備は端子箱貫通部の閉止処置を行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、生物学的事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>1.7.9 外部火災防護に関する基本方針</p> <p>1.7.9.1 設計方針【「6条(外部火災)」参照】</p> <p>1.7.10 高潮防護に関する基本方針</p> <p><u>高潮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、安全重要度分類のクラス1、クラス2及びクラス</u></p>	<p>g. 地滑り・土石流防護に関する基本方針</p> <p>地滑り・土石流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、安全重要度分類のクラス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>その上で、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により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、地滑り・土石流により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>h. 生物学的事象防護に関する基本方針</p> <p>生物学的事象として海洋生物であるクラゲ等の発生、小動物の侵入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、安全重要度分類のクラス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>その上で、外部事象防護対象施設は、クラゲ等の発生に対しては、クラゲ等を含む塵芥による原子炉補機海水系等への影響を防止するため、除じん装置及び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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>小動物の侵入に対しては、屋内設備は建物止水処置により、屋外設備は端子箱貫通部の閉止処置を行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、生物学的事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】</p> <p>島根2号炉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</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、高潮の</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>3に属する構築物，系統及び機器とする。</u></p> <p><u>その上で，外部事象防護対象施設及び機能を喪失することで上位クラスの安全機能に影響を及ぼす可能性のある屋外設備は，高潮の影響を受けない敷地高さ（T.P. +3.3m）以上に設置することで，安全機能を損なわない設計とする。</u></p>		<p>影響について，津波評価で考慮していることから選定していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2.1.1.2 人為事象 (1) 設計上考慮すべき人為事象</p> <p>発電所敷地又はその周辺において想定される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。）は、網羅的に抽出するために、発電所敷地及びその周辺での発生実績の有無に<u>関わらず</u>、国内外の基準や文献等に基づき事象を収集し、飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害等の事象を考慮する。</p> <p>なお、人為事象の収集及び網羅性の確保に当たっては、「2.1.1.1 (1) 設計上考慮すべき自然現象」における a~h の文献を用いている。</p> <p>これらの事象について、<u>柏崎刈羽原子力発電所及びその周辺での発生可能性、安全施設への影響度、事象進展速度や事象進展に対する時間余裕の観点から、発電用原子炉施設に影響を与えるおそれがある事象として、火災・爆発（森林火災、近隣工場等の火災・爆発、航空機落下火災等）、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害を選定する。</u></p> <p>評価の詳細について、「別添 1-1 <u>1.2 外部事象に対する 1 次評価</u>」に示す。</p> <p>a. <u>航空機落下に関する基本方針</u></p> <p>発電所周辺の飛行場、航空路及び訓練空域等を考慮した上で、「航空機落下確率評価基準」に従い、柏崎刈羽原子力発電所における航空機落下確率を評価したところ、落下確率は約 3.4×10^{-8} 回/炉・年であり 10^{-7} 回/炉・年を下回ることから、航空機落下防護については設計上考慮する必要がないことを確認した。</p> <p>（別添 1-1 添付資料 2 柏崎刈羽原子力発電所における航空機落下確率）</p>		<p>2.1.1.2 人為事象 (1) 設計上考慮すべき人為事象</p> <p>発電所敷地又はその周辺において想定される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。）は、網羅的に抽出するために、発電所敷地及びその周辺での発生実績の有無に<u>かかわらず</u>、国内外の基準や文献等に基づき事象を収集し、飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害等の事象を考慮する。</p> <p>なお、人為事象の収集及び網羅性の確保に当たっては、「2.1.1.1 (1) 設計上考慮すべき自然現象」における ①~⑨ の文献を用いている。</p> <p>これらの事象について、発電所及びその周辺での発生可能性、安全施設への影響度、事象進展速度や事象進展に対する時間余裕の観点から、発電用原子炉施設に影響を与えるおそれがある事象として、<u>飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、火災・爆発（森林火災、近隣工場等の火災・爆発、航空機落下火災等）、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害を選定する。</u></p> <p><u>選定の詳細について、「別添 1-1 1. 設計上考慮する外部事象」に示す。</u></p> <p><u>なお、設計方針の詳細は、別添 1-1 に示す。</u></p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は設計上考慮する事象として飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊を選定</p> <p>・記載箇所相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は設計上考慮すべき人為事象として後段に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 設計上考慮すべき人為事象に対する設計方針</p> <p>安全施設は、(1)で考慮するとして発電所敷地又はその周辺において想定される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。）に対して、安全機能を損なわない設計とする。発電所敷地内又はその周辺において想定される事象のうち外部火災を除く事象に対する設計方針を以下に示す。なお、外部火災に対する設計方針については「2.4」に示す。</p>		<p>(2) 設計上考慮すべき人為事象に対する設計方針</p> <p>安全施設は、(1)で考慮するとして発電所敷地又はその周辺において想定される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。）に対して、安全機能を損なわない設計とする。発電所敷地内又はその周辺において想定される事象のうち外部火災を除く事象に対する設計方針を以下に示す。なお、外部火災に対する設計方針については「2.4」に示す。</p> <p>a. 飛来物（航空機落下）に関する基本方針</p> <p>発電所周辺の飛行場、航空路及び訓練空域等を考慮した上で、「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・保安院制定））に従い、島根原子力発電所2号炉における航空機落下確率を評価したところ、落下確率は約8.4×10^{-8}回/炉・年であり、防護設計の要否判断の基準である10^{-7}回/炉・年を下回ることから、航空機落下防護については設計上考慮する必要はない。</p> <p>b. <u>ダムの崩壊に関する基本方針</u></p> <p><u>島根原子力発電所周辺地域のダムとしては、島根原子力発電所の敷地から南方向約3kmの地点に柿原溜池が存在するが、敷地との距離が離れていることから、本溜池の越水による影響はないため、ダムの崩壊について設計上考慮する必要はない。</u></p>	<p>・記載箇所の相違 【柏崎6/7】 前段に記載</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は設計上考慮する事象としてダムの崩壊を選定したのち、評価した結果から設計上考慮する必要はないと評価</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>a. 有毒ガス防護に関する基本方針</p> <p>有毒ガスの漏えいについては固定施設（石油コンビナート等）と可動施設（陸上輸送，海上輸送）からの流出が考えられる。</p> <p>発電所周辺地域には，以下の交通運輸状況及び産業施設がある。</p> <p>発電所周辺地域の主要道路としては，一般国道 352 号線，一般国道 116 号線等があり，鉄道路線としては，<u>東日本旅客鉄道株式会社越後線及び信越本線</u>がある。</p> <p><u>柏崎刈羽原子力発電所前面の海域に液化石油ガス輸送船舶の航路等一般航路があるが，柏崎刈羽原子力発電所からの離隔距離が確保されている。</u></p> <p>発電所周辺の石油コンビナート施設については，発電所敷地外 10km 以内の範囲において，石油コンビナート施設は存在しない。なお，<u>柏崎刈羽原子力発電所に最も近い石油コンビナート地区は南西約 39km の直江津地区</u>である。</p> <p>また，発電所敷地外 10km 以内の範囲において，石油コンビナート以外の主要な産業施設がある。</p> <p>これらの主要道路，鉄道路線，一般航路及び石油コンビナート施設等は，<u>柏崎刈羽原子力発電所から離隔距離が確保されており，危険物を積載した車両及び船舶を含む事故等による柏崎刈羽原子力発電所への有毒ガスを考慮する必要はない。</u></p> <p><u>発電所敷地内に貯蔵している化学物質については，貯蔵設備からの漏えいを想定した場合でも，非常用換気空調系等により中央制御室の居住性が損なわれることはない。</u></p>	<p>1.7.11 有毒ガス防護に関する基本方針</p> <p>有毒ガスの漏えいについては固定施設（石油コンビナート施設等）と可動施設（陸上輸送，海上輸送）からの流出が考えられる。発電所周辺には，以下の交通運輸状況及び産業施設がある。</p> <p>発電所敷地境界付近には国道 2 4 5 号線があり，発電所に近い鉄道路線には<u>東日本旅客鉄道株式会社常磐線</u>がある。</p> <p>発電所沖合の航路は，中央制御室からの離隔距離が確保されている。</p> <p>発電所周辺の石油コンビナート施設については，発電所敷地外 10km 以内の範囲において，石油コンビナート施設は存在しない。なお，発電所に最も近い石油コンビナート地区は南方約 50km の鹿島臨海地区である。</p> <p>また，発電所敷地外 10km 以内の範囲において，石油コンビナート施設以外の主要な産業施設がある。</p> <p>これらの主要道路，鉄道路線，定期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おり，危険物を積載した車両及び船舶を含む事故等による発電所への有毒ガスの影響を考慮する必要はない。</p> <p><u>発電所敷地内に貯蔵している化学物質については，貯蔵設備からの漏えいを想定した場合でも，中央制御室の居住性を損なうことはない。</u></p> <p><u>また，中央制御室の換気空調設備については，外気取入ダンパを閉止し，閉回路循環運転を行うことにより中央制御室の居住性を損なうことはない。</u></p>	<p>c. 有毒ガス防護に関する基本方針</p> <p>有毒ガスの漏えいについては固定施設（石油コンビナート施設等）と可動施設（陸上輸送，海上輸送）からの流出が考えられる。発電所周辺地域には，以下の交通運輸状況及び産業施設がある。</p> <p>発電所周辺地域の主要道路としては，一般国道 431 号線があり，鉄道路線としては，<u>西日本旅客鉄道株式会社山陰本線及び一畑電気鉄道株式会社北松江線</u>がある。</p> <p><u>島根原子力発電所前面の海域にフェリーの航路等一般航路があるが，発電所からの離隔距離が確保されている。</u></p> <p>発電所周辺の石油コンビナート施設については，発電所敷地外 10km 以内の範囲において，石油コンビナート施設は存在しない。なお，発電所に最も近い石油コンビナート地区は<u>南南東約 120km の福山・笠岡地区及び水島臨海地区</u>である。</p> <p>また，発電所敷地外 10km 以内の範囲において，石油コンビナート施設以外の主要な産業施設がある。</p> <p>これらの主要道路，鉄道路線，一般航路及び石油コンビナート施設等は，発電所から離隔距離が確保されており，危険物を積載した車両及び船舶を含む事故等による発電所への有毒ガスを考慮する必要はない。</p>	<p>・評価方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7，東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は，化学物質に対する中央制御室の居住性への評価は第 26 条にて実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>b. 船舶の衝突</p> <p>航路を通行する船舶の衝突に対し、航路からの離隔距離を確保することにより、安全施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>小型船舶が発電所近傍で漂流した場合でも、敷地前面の防波堤等に衝突して止まることから取水性に影響はない。また、カーテン・ウォール前面に小型船舶が到達した場合であっても、深層から取水することにより、取水機能が損なわれるような閉塞は生じない設計とする。</u></p> <p><u>また、船舶の座礁により重油流出事故が発生した場合は、オイルフェンスを設置する措置を講じる。</u></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、安全施設の安全機能を損なうことはない。</p> <p>c. 電磁的障害</p> <p>安全保護系は、電磁的障害による擾乱に対して、制御盤へ入線する電源受電部へのラインフィルタや<u>絶縁回路</u>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、<u>通信ラインにおける光ケーブル</u>の適用等により、影響を受けない設計としている。</p> <p>したがって、電磁的障害により安全施設の安全機能を損なうことはない。</p>	<p>1. 7. 12 船舶の衝突防護に関する基本方針</p> <p>航路を通行する船舶の衝突に対し、航路からの離隔距離を確保することにより、安全施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>小型船舶が発電所近傍で漂流した場合でも、敷地前面の防波堤等に衝突して止まることから取水性を損なうことはない。また、万が一防波堤を通過し、カーテンウォール前面に小型船舶が到達した場合であっても、呑み口が広いこと、取水性を損なうことはない。</p> <p>船舶の座礁により重油流出事故が発生した場合は、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、安全施設の安全機能を損なうことはない。</p> <p>1. 7. 13 電磁的障害防護に関する基本方針</p> <p>安全保護系は、電磁的障害による擾乱に対して、制御盤へ入線する電源受電部へのラインフィルタや<u>絶縁回路</u>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、鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用等により、影響を受けない設計としている。</p> <p>したがって、電磁的障害により安全施設の安全機能を損なうことはない。</p>	<p>d. 船舶の衝突</p> <p>航路を通行する船舶の衝突に対し、航路からの離隔距離を確保することにより、安全施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>取水口前面には防波堤があることから、小型船舶が漂流し、港湾内に侵入する可能性は極めて低い。また、取水口側に小型船舶が到達した場合であっても、深層から取水することにより、取水機能が損なわれるような閉塞は生じない設計とする。</u></p> <p><u>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、深層から取水していることから、取水機能に影響はない。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。</u></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、安全施設の安全機能を損なうことはない。</p> <p>e. 電磁的障害</p> <p>安全保護系は、電磁的障害による擾乱に対して、制御盤へ入線する電源受電部にラインフィルタの設置、外部からの信号入出力部にラインフィルタや絶縁回路の設置、<u>鋼製筐体や金属シールド付ケーブル</u>の適用等により、影響を受けない設計としている。</p> <p>したがって、電磁的障害により安全施設の安全機能を損なうことはない。</p>	<p>備考</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 設備の相違による防護方法の相違</p> <p>・設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は、安全保護系の計測制御回路において、電源受電部には絶縁回路を設置していない 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は鋼製筐体及び金属シールド付ケーブルを使用しノイズ等の対策を図っている</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(3) 適合性の説明</p> <p>第六条 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1 安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される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。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p> </div> <p>適合のための設計方針</p> <p>第1項について</p> <p>発電所敷地で想定される自然現象（地震及び津波を除く。）については、敷地及び敷地周辺の自然環境を基に洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮を選定し、設計基準を設定するに当たっては、発電所の立地地域である東海村に対する規格・基準類による設定値及び東海村で観測された過去の記録等をもとに設定する。なお、東海村の最寄りの気象官署である水戸地方気象台で観測された過去の記録について設計への影響を確認する。また、これらの自然現象ごとに関連して発生する可能性がある自然現象も含める。</p> <p>安全施設は、発電所敷地で想定される自然現象が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。ここで、発電所敷地で想定される自然現象に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全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。また、発電所敷地で想定される自然現象又はそ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安全施設で生じ得る環境条件を考慮する。</p> <p>発電用原子炉施設のうち安全施設は、以下のとおり条件を設定し、自然現象によって発電用原子炉施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (1.:1~17) (2.:18~19) (3.1:20)】</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(1) 洪水 発電所敷地の北側には久慈川が、南側には丘陵地を挟んだ反対側に新川が位置している。発電所敷地の西側は北から南にかけてEL. 3m～EL. 21mの平野となっている。久慈川水系が氾濫した場合、最大で約EL. 7mに達するが、発電所敷地内に浸入するルートとして考えられる国道245号線から発電所構内進入道路への入口はEL. 15mに位置しており、発電所に影響が及ばないこと及び新川の浸水は丘陵地を遡上しないことから、敷地の地形及び表流水の状況から判断して、敷地が洪水による被害を受けることはない。 【別添資料1 (3. 2:21)】</p> <p>(2) 風 (台風) 建築基準法及び同施行令第87条第2項及び第4項に基づく建設省告示第1454号によると、東海村において建築物を設計する際に要求される基準風速は30m/s (地上高10m, 10分間平均) である。 安全施設は、建築基準法及び同施行令第87条第2項及び第4項に基づく建設省告示第1454号を参照し、設計基準風速 (30m/s, 地上高10m, 10分間平均) の風 (台風) が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。 その上で、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) の風荷重に対し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。 また、上記以外の安全施設については、風 (台風) に対して機能を維持すること若しくは風 (台風) による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、その安全機能を損なわない設計とする。 なお、水戸地方気象台での観測記録 (1897年～2012年) によれば最大風速は28.3m/s (1961年10月10日) であり、設計基準風速に包絡される。 ここで、風 (台風) に関連して発生する可能性がある自然現象としては、落雷及び高潮が考えられる。落雷については、同時に発生するとしても、「(7) 落雷」に述べる個々の事象として考えられる影響と変わらない。高潮については、「(11) 高潮」に述べるとおり、安全施設は影響を受けることのない敷地高さに設置し、安全機能を損なわない設計とする。 なお、風 (台風) に伴い発生する可能性のある飛来物による影響については、竜巻影響評価において想定している設計飛来物の</p>		<p>・記載方針の相違 【東海第二】 東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>影響に包絡される。</p> <p style="text-align: right;">【別添資料 1 (3. 2:21~23)】</p> <p>(3) 竜巻</p> <p>安全施設は、設計竜巻の最大風速 100m/s による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物等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行う。</p> <p>a. 飛来物の発生防止対策</p> <p>竜巻により東海発電所を含む当社敷地内の資機材等が飛来物となり、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部事象防護対象施設等へ影響を及ぼす資機材及び車両については、固縛、固定、外部事象防護対象施設等及び竜巻飛来物防護対策設備からの離隔、頑健な建屋内収納又は撤去する。 <p>b. 竜巻防護対策</p> <p>固縛等による飛来物の発生防止対策ができないものが飛来し、安全施設が安全機能を損なわないように、以下の対策を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻飛来物防護対策設備により、外部事象防護対象施設を防護し、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。 ・外部事象防護対象施設の構造健全性が維持できない場合には、代替設備の確保、損傷した場合の取替え又は補修が可能な設計とすることにより安全機能を損なわない設計とする。 <p>ここで、竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性のある自然現象は、雷、雪、ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、設計竜巻荷重に包含される。</p> <p style="text-align: right;">【別添資料 1 (3. 2:23~25)】</p> <p>(4) 凍結</p> <p>水戸地方気象台での観測記録 (1897 年~2012 年) によれば、最低気温は-12.7℃ (1952 年 2 月 5 日) である。</p> <p>安全施設は、設計基準温度 (-12.7℃) の低温が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は、上記観測記録を考慮し、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</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>より、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、低温による凍結に対して機能を維持すること若しくは低温による凍結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、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: right;">【別添資料 1 (3. 2:25)】</p> <p>(5) 降水</p> <p>森林法に基づく林地開発許可に関する審査基準等を示した「森林法に基づく林地開発許可申請の手びき(平成 28 年 4 月茨城県)」等に基づき算出した、10 年確率で想定される東海村に対する雨量強度は 127. 5mm/h である。</p> <p>安全施設は、「森林法に基づく林地開発許可申請の手びき(平成 28 年 4 月茨城県)」を参照し、設計基準降水量(127. 5mm/h)を上回る降水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準降水量(127. 5mm/h)を上回る降水に対し、排水口及び構内排水路による海域への排水、浸水防止のための建屋止水処置等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、降水に対して機能を維持すること若しくは降水による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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、水戸地方气象台での観測記録(1906 年～2012 年)によれば、日最大 1 時間降水量は 81. 7mm(1947 年 9 月 15 日)であり、設計基準降水量に包絡される。</p> <p>ここで、降水に関連して発生する可能性がある自然現象としては、土石流、土砂崩れ及び地滑りが考えられるが、敷地には、土石流、土砂崩れ及び地滑りの素因となるような地形の存在は認められないことから、安全施設の安全機能を損なうような土石流、土砂崩れ及び地滑りが生じることはない。</p> <p style="text-align: right;">【別添資料 1 (3. 2:25～27)】</p> <p>(6) 積雪</p> <p>建築基準法及び同施行令第 86 条第 3 項に基づく茨城県建築基準</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>法等施行細則によると、建築物を設計する際に要求される基準積雪量は、東海村においては30cmである。</p> <p>安全施設は、建築基準法及び同施行令第86条第3項に基づく茨城県建築基準法等施行細則を参照し、設計基準積雪量(30cm)の積雪が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準積雪量(30cm)の積雪荷重に対し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。また、設計基準積雪量(30cm)に対し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。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、積雪に対して機能を維持すること若しくは積雪による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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、水戸地方気象台での観測記録(1897年～2012年)によれば、月最深積雪は32cm(1945年2月26日)である。設計基準を上回るような積雪事象は、気象予報により事前に予測が可能であり、進展も緩やかであるため、建屋屋上等の除雪を行うことで積雪荷重の低減及び給排気口の閉塞防止、構内道路の除雪を行うことでプラント運営に支障をきたさない措置が可能である。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1(3.2:27～28)】</p> <p>(7) 落雷</p> <p>電気技術指針J E A G 4608-2007「原子力発電所の耐雷指針」を参照し設定した最大雷撃電流値は、400kAである。</p> <p>東海第二発電所を中心とした標的面積4km²の範囲で観測された雷撃電流の最大値は131kAである。</p> <p>安全施設は、電気技術指針J E A G 4608-2007「原子力発電所の耐雷指針」を参照し、設計基準電流値(400kA)の落雷が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>その上で、外部事象防護対象施設の雷害防止対策として、原子炉建屋等への避雷針の設置、接地網の敷設による接地抵抗の低減等を行うとともに、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>また、上記以外の安全施設については、落雷に対して機能を維持すること若しくは落雷による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</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (3. 2:28~29)】</p> <p>(8) 火山の影響</p> <p>外部事象防護対象施設は、降下火砕物による直接的影響及び間接的影響が発生した場合においても、安全機能を損なわないよう以下の設計とする。</p> <p>a. 直接的影響に対する設計</p> <p>外部事象防護対象施設は、直接的影響に対して、以下により安全機能を損なわない設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 構造物への静的負荷に対して安全裕度を有する設計とすること ・ 水循環系の閉塞に対して狭隘部等が閉塞しない設計とすること ・ 換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（閉塞）に対して降下火砕物が侵入しにくい設計とすること ・ 水循環系の内部における摩耗並びに換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（摩耗）に対して摩耗しにくい設計とすること ・ 構造物の化学的影響（腐食）、水循環系の化学的影響（腐食）並びに換気系、電気系及び計測制御系の化学的影響（腐食）に対して短期での腐食が発生しない設計とすること ・ 発電所周辺の大気汚染に対して中央制御室換気系は降下火砕物が侵入しにくく、さらに外気を遮断できる設計とすること ・ 電気系及び計測制御系の盤の絶縁低下に対して空気を取り込む機構を有する計測制御設備（安全保護系）の設置場所の換気空調設備は降下火砕物が侵入しにくい設計とすること ・ 降下火砕物による静的負荷や腐食等の影響に対して降下火砕物の除去や換気空調設備外気取入口のバグフィルタの取替え若しくは清掃又は換気空調設備の停止若しくは閉回路循環運転の実施により安全機能を損なわない設計とすること <p>また、上記以外の安全施設については、降下火砕物に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物による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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>b. 間接的影響に対する設計</p> <p>降下火砕物による間接的影響として考慮する、広範囲にわたる</p>		<p>・ 記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>送電網の損傷による7日間の外部電源喪失及び発電所外での交通の途絶によるアクセス制限事象が生じた場合については、降下火砕物に対して非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）の安全機能を維持することで、発電用原子炉の停止及び停止後の発電用原子炉の冷却並びに使用済燃料プールの冷却に係る機能を担うために必要となる電源の供給が非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）により継続できる設計とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3. 2:29~31)】</p> <p>(9) 生物学的事象</p> <p>安全施設は、生物学的事象として海生生物であるクラゲ等の発生及び小動物の侵入が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は、海生生物であるクラゲ等の発生に対しては、海生生物を含む塵芥による残留熱除去系海水系等への影響を防止するため、除塵装置及び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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>小動物の侵入に対しては、屋内設備は建屋止水処置により、屋外設備は端子箱貫通部の閉止処置を行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、生物学的事象に対して機能を維持すること若しくは生物学的事象による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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3. 2:31~32)】</p> <p>(10) 森林火災</p> <p>敷地外の森林から出火し、敷地内の植生へ延焼するおそれがある場合は、自衛消防隊が出動し、予防散水等の延焼防止措置を行う。また、敷地内の植生へ延焼した場合であっても、森林火災シミュレーション（FARSITE）による影響評価に基づいた防火帯幅を確保すること等により、安全機能が損なわれることはない。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、建屋による防護、消火</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>活動、代替設備による必要な機能の確保、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>森林火災に伴うばい煙等発生時の二次的影響に対して、外気を直接設備内に取り込む機器、外気を取り込む空調系統、屋外設置機器に分類し、影響評価を行い、必要な場合は対策を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: right;">【別添資料 1 (3. 2:32)】</p> <p>(11) 高潮</p> <p>安全施設は、高潮の影響を受けない敷地高さ (T.P. (東京湾中等潮位) +3. 3m) 以上に設置することで、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、発電所周辺海域の潮位については、発電所から北方約 3km 地点に位置する茨城港日立港区で観測された潮位を設計潮位とする。本地点の最高潮位は T.P. +1. 46m (1958 年 9 月 27 日)、朔望平均満潮位が T.P. +0. 61m である。</p> <p style="text-align: right;">【別添資料 1 (3. 2:33)】</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2.1.2 自然現象の組み合わせ</p> <p>自然現象，人為事象の組み合わせについては，地震，津波，風（台風），竜巻，<u>低温（凍結）</u>，降水，積雪，落雷，地滑り，火山の影響，森林火災，生物学的事象等の影響を考慮する。</p> <p>事象が単独で発生した場合の影響と比較して，複数の事象が重畳することで影響が増長される組み合わせを特定し，その組み合わせの影響に対しても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添 1-1 6. <u>図 7</u>」に自然現象/<u>人為事象</u>の組み合わせ事象の評価フローを示す。</p> <p>(1) 組み合わせる自然現象の抽出</p> <p>a. 検討対象事象</p> <p>検討対象とする外部事象は，「2.1.1.1」と同様に，<u>文献より集約，整理した 83 事象（自然現象 55 事象，人為事象 28 事象）から類似事象・随伴事象の観点で設計上考慮すべき事象を整理した 61 事象（自然現象 42 事象及び人為事象 19 事象）</u>に対して，地震，津波を加えた <u>63 事象</u>とする。</p> <p>b. 検討対象</p> <p>「2.1.1.1」において<u>単一の自然現象/人為事象として一次評価で評価完了とした事象についても，重畳を考えた場合にはプラントの安全性に影響を及ぼす可能性があるため，検討対象の評価基準を見直す。単一の自然現象/人為事象で設定した評価基準及び重畳の検討への適用性について「別添 1-1 6. 表 7」</u>に示す。</p> <p>c. <u>重畳検討対象の抽出結果</u></p> <p><u>抽出された，重畳の検討対象となる自然現象及び人為事象を「別添 1-1 6. 表 8」</u>に示す。</p> <p>(2) 組み合わせる自然現象に対する設計方針</p> <p>自然現象の組み合わせについては，「2.1.2(1)」で抽出された事象の全ての組み合わせに対して網羅的に検討を実施する。</p> <p>a. 重畳を考慮する事象数及び規模について</p> <p>基本的には 2 つの事象が重畳した場合の影響を検討する。ただ</p>	<p>自然現象の組み合わせについては，発電所敷地で想定される自然現象（地震及び津波を除く。）として抽出された 11 事象をもとに，被害が考えられない洪水及び津波に包含される高潮を除いた 9 事象に地震及び津波を加えた 11 事象を，網羅的に検討する。</p>	<p>2.1.2 自然現象の組合せ</p> <p>自然現象の組合せについては，地震，津波，風（台風），竜巻，凍結，降水，積雪，落雷，地滑り・土石流，火山の影響，森林火災，生物学的事象等の影響を考慮する。</p> <p>事象が単独で発生した場合の影響と比較して，複数の事象が重畳することで影響が増長される組み合わせを特定し，その組み合わせの影響に対しても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添 1-1 6. <u>第 6-1 図</u>」に自然現象の組合せ事象の評価フローを示す。</p> <p>(1) 組み合わせる自然現象の抽出</p> <p>検討対象とする外部事象は，「2.1.1.1」と同様に，<u>発電所敷地で想定される自然現象（地震及び津波を除く。）として抽出された 11 事象から，被害が考えられない洪水を除いた 10 事象に発電所敷地又はその周辺で想定される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。）として整理した森林火災並びに地震及び津波を加えた 12 事象</u>とする。</p> <p>(2) 組み合わせる自然現象に対する設計方針</p> <p>自然現象の組合せについては，「2.1.2 (1)」で抽出された事象の全ての組合せに対して網羅的に検討を実施する。</p> <p>a. 重畳を考慮する事象数及び規模について</p> <p>基本的には 2 つの事象が重畳した場合の影響を検討する。ただ</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は，設置許可添付書類八の内容を記載</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は，これまでの審査実績（PWR）の評価手法に基づき自然現象の重畳を評価</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は，これまでの審査実績（PWR）の評価手法に基づき自然現象の重畳を評価</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>し、発生頻度が高い事象については、考慮する組み合わせに関係なく、ベースとして負荷がかかっている状況を想定する。また、相関性のある事象については同時に発生しているものとして考慮する。</p> <p>想定する規模については、<u>基本的には単純性・保守性のために、主事象として設計基準で想定している規模、副事象として年超過確率 10⁻² (プラント寿命期間を考慮して設定) の規模の事象を想定する。ただし、随伴事象等相関性が高い事象の組み合わせについては、設計基準規模の事象同士が重畳することを考慮する。</u></p> <p>b. 重畳影響分類</p> <p>自然現象及び人為事象ごとに影響モード (荷重, 閉塞, 熱影響等) を整理し、全ての組み合わせを網羅的に検討し、影響が増長する組み合わせを特定する。組み合わせを考慮した場合に発電用原子炉施設に与える影響パターンを以下の観点で分類する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組み合わせた場合も影響が増長しない (影響が小さくなるものを含む) ・同時に発生する可能性が極めて低い ・増長する影響について、個々の事象の検討で包絡されている、又は個々の事象の設計余裕に包絡されている <p>「別添 1-1 6. 図 8」に示したとおり、上記の観点のいずれかに該当する自然現象の組み合わせについては、安全施設の安全機能が損なわれないことを確認。</p> <p><u>影響が増長するケースについては、それらを「別添 1-1 6. 図 10」のとおり 4 つのタイプに分類し、新たな影響モードが生じるモードについても考慮する。</u></p> <p><u>分類結果を「別添 1-1 6. 表 9」に示す。</u></p> <p>c. 個別評価</p> <p>プラントへの影響が想定される重畳について、個別に検討を実施する。<u>ここで、「重畳の結果を個別に評価するもの」、「ほかの重畳事象で代表させるもの」、「単一事象に包絡されるもの」に整理し検討する。</u></p> <p>検討結果を「別添 1-1 6. 表 10」に示す。</p> <p>事象が単独で発生した場合の影響と比較して、複数の事象が重畳することで影響が増長される組み合わせを特定し、<u>その中から荷重の大きさ等の観点で代表性のある、地震、積雪、火山の組み</u></p>	<p>し、発生頻度が高い事象については、考慮する組合せに関係なく、ベースとして負荷がかかっている状況を想定する。また、相関性のある事象については同時に発生しているものとして考慮する。</p> <p>想定する規模については、設計基準規模の事象同士が重畳することを考慮する。</p> <p>b. 重畳影響分類</p> <p>自然現象ごとに影響モード (荷重, 閉塞, 熱影響等) を整理し、全ての組合せを網羅的に検討し、影響が増長する組合せを特定する。組合せを考慮した場合に発電用原子炉施設に与える影響パターンを以下の観点で分類する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組み合わせた場合も影響が増長しない (影響が小さくなるものを含む) ・同時に発生する可能性が極めて低い ・増長する影響について、個々の事象の検討で包絡されている又は個々の事象の設計余裕に包絡されている ・<u>上記以外で影響が増長する</u> <p>「別添 1-1 6. 第 6-3 表」に示したとおり、荷重による影響以外については、上記の観点のいずれかに該当することから安全施設の安全機能が損なわれないことを確認。</p> <p>c. 荷重評価</p> <p>プラントへの影響が想定される荷重の重畳について、個別に検討を実施する。</p> <p>検討結果を「別添 1-1 6. (3)」に示す。</p> <p>事象が単独で発生した場合の影響と比較して、複数の事象が重畳することで影響が増長される、<u>地震、津波、風 (台風)、竜巻、積雪、地滑り・土石流及び火山の影響の荷重の組合せ</u>に対し、安</p>	<p>し、発生頻度が高い事象については、考慮する組合せに関係なく、ベースとして負荷がかかっている状況を想定する。また、相関性のある事象については同時に発生しているものとして考慮する。</p> <p>想定する規模については、設計基準規模の事象同士が重畳することを考慮する。</p> <p>b. 重畳影響分類</p> <p>自然現象ごとに影響モード (荷重, 閉塞, 熱影響等) を整理し、全ての組合せを網羅的に検討し、影響が増長する組合せを特定する。組合せを考慮した場合に発電用原子炉施設に与える影響パターンを以下の観点で分類する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組み合わせた場合も影響が増長しない (影響が小さくなるものを含む) ・同時に発生する可能性が極めて低い ・増長する影響について、個々の事象の検討で包含されている、又は個々の事象の設計余裕に包含されている <p>「別添 1-1 6. 第 6-3 表」に示したとおり、荷重による影響以外については、上記の観点のいずれかに該当することから安全施設の安全機能が損なわれないことを確認。</p> <p>c. 荷重評価</p> <p>プラントへの影響が想定される荷重の重畳について、個別に検討を実施する。</p> <p>検討結果を「別添 1-1 6. (3)」に示す。</p> <p>事象が単独で発生した場合の影響と比較して、複数の事象が重畳することで影響が増長される、<u>地震、津波、風 (台風)、竜巻、積雪、地滑り・土石流及び火山の影響の荷重の組合せ</u>に対し、安</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事本-①の相違 <ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、これまでの審査実績 (PWR) の評価手法に基づき自然現象の重畳を評価 <ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>合わせの影響に対し、安全施設の安全機能を損なわない設計とする。なお、地震とほかの自然現象との組み合わせについては、設置許可基準規則第4条「地震による損傷の防止」においても考慮している。</p>	<p>火山の影響、風（台風）及び積雪の組合せの影響に対し、安全施設は安全機能を損なわない設計とする。組み合わせる事象の規模については、設計基準規模事象同士の組合せを想定する。</p> <p>ただし、「第四条 地震による損傷の防止」及び「第五条 津波による損傷の防止」において考慮する事項は、各々の条項で考慮し、<u>地震又は津波と組み合わせる自然現象による荷重としては、風（台風）又は積雪とする。組合せに当たっては、地震又は津波の荷重の大きさ、最大荷重の継続時間、発生頻度の関係を踏まえた荷重とし、施設の構造等を考慮する。</u></p> <p style="text-align: right;">【別添資料1 (6.:51~76)】</p>	<p>全施設の安全機能を損なわない設計とする。なお、<u>地震又は津波とほかの自然現象との組合せについては、設置許可基準規則第4条「地震による損傷の防止」又は設置許可基準規則第5条「津波による損傷の防止」</u>においても考慮している。</p>	<p>自然現象の重畳について、設計基準で想定している規模の主事象と、年超過確率 10^{-2} の規模の副事象の重畳を考慮しているが、島根2号炉は設計基準規模の事象同士の重畳を想定しており、荷重の影響については、各事象の設計基準規模の発生頻度及び荷重の継続時間を考慮して設定していることによる相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2.1.3 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に対する重要安全施設への考慮</p> <p>発電用原子炉施設のうち重要安全施設は、予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件、又は自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合を考慮する。</p> <p>重要安全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は、「2.1.1.1」において選定した自然現象に含まれる。また、重要安全施設を含む安全施設は、「2.1.1.1」において選定した自然現象又はその組み合わせにより安全機能を損なわない設計としている。安全機能を損なわなければ設計基準事故に至らないため、重要安全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又はその組み合わせと設計基準事故に因果関係はない。したがって、因果関係の観点からは、重要安全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により重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力を組み合わせる必要はなく、重要安全施設は、個々の事象に対して安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>第2項について</p> <p>重要安全施設は、当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力を、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して、適切に組み合わせで設計する。なお、過去の記録、現地調査の結果等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。</p> <p>重要安全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は、第1項において選定した自然現象に含まれる。また、重要安全施設を含む安全施設は、第1項において選定した自然現象又はその組合せにより、安全機能を損なわない設計としている。安全機能を損なわなければ設計基準事故に至らないため、重要安全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又はその組合せと設計基準事故に因果関係はない。したがって、因果関係の観点からは、重要安全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により重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力を組み合わせる必要はなく、重要安全施設は、個々の事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、重要安全施設は、設計基準事故の影響が及ぶ期間に発生すると考えられる自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力を適切に考慮する設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (添-16.:1~2)】</p>	<p>2.1.3 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に対する重要安全施設への考慮</p> <p>発電用原子炉施設のうち重要安全施設は、予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件、又は自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合を考慮する。</p> <p>重要安全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は、「2.1.1.1」において選定した自然現象に含まれる。また、重要安全施設を含む安全施設は、「2.1.1.1」において選定した自然現象又はその組合せにより安全機能を損なわない設計としている。安全機能が損なわなければ設計基準事故に至らないため、重要安全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又はその組合せと設計基準事故に因果関係はない。したがって、因果関係の観点からは、重要安全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により重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力を組み合わせる必要はなく、重要安全施設は、個々の事象に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">(別添1-1 添付資料3)</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>第3項について</p> <p>発電所敷地又はその周辺において想定される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。）は、発電所及びその周辺での発生の可能性、安全施設への影響度、発電所敷地及びその周辺に到達するまでの時間余裕及び影響の包絡性の観点から、発電用原子炉施設に影響を与えるおそれがある事象として、飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害を選定する。</p> <p>安全施設は、発電所敷地又はその周辺において想定される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。）に対して安全機能を損なわない設計とする。ここで、発電所敷地又はその周辺において想定される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。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全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 style="text-align: center;">【別添資料1 (1. :1~17) (2. :18~19) (4. :34)】</p> <p>(1) 飛来物（航空機落下）</p> <p>発電用原子炉施設（使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。）への航空機の落下確率は、「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14・7・29 原院第4号（平成14年7月30日 原子力安全・保安院制定））等に基づき評価した結果、約8.5×10^{-8}回/炉・年であり、防護設計の要否を判断する基準である10^{-7}回/炉・年を超えないため、飛来物（航空機落下）による防護について設計上考慮する必要はない。</p> <p>使用済燃料乾式貯蔵建屋は、発電用原子炉施設（使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。）と安全機能が独立していること、かつ設置場所は発電用原子炉施設（使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。）と離隔されていることから、個別に航空機落下確率を評価した結果、約6.1×10^{-8}回/炉・年であり、防護設計の要否を判断する基準である10^{-7}回/炉・年を超えないため、飛来物（航空機落下）による防護について設計上考慮する必要はない。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (4. 1:34)】</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(2) ダムの崩壊</p> <p>発電所敷地の北側に久慈川が位置しており、その支川である山田川の上流約 30km にダムが存在する。</p> <p>久慈川は敷地の北方を太平洋に向かい東進していること、発電所敷地の西側は北から南にかけては EL. 3m~EL. 21m の上り勾配となっていることから、発電所敷地がダムの崩壊により影響を受けることはなく、ダムの崩壊を考慮する必要はない。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (4. 1:34~35)】</p> <p>(3) 爆発</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の範囲において、爆発により安全施設に影響を及ぼすような石油コンビナート施設はないため、爆発による安全施設への影響については考慮する必要はない。</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の危険物貯蔵施設又は発電所敷地周辺道路の燃料輸送車両から爆発が発生する場合を想定しても、離隔距離の確保により、安全機能を損なわない設計とする。航行中の船舶が漂流し爆発が発生する場合を想定しても、離隔距離の確保等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、離隔距離の確保、代替設備による必要な機能の確保、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (4. 1:35~36)】</p> <p>(4) 近隣工場等の火災</p> <p>a. 石油コンビナート施設等の火災</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の範囲において、火災により評価対象施設に影響を及ぼすような石油コンビナート施設はないため、火災による安全施設への影響については考慮する必要はない。</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の範囲において、石油コンビナート施設以外の危険物貯蔵施設又は発電所敷地周辺道路の燃料輸送車両から火災が発生する場合を想定しても、離隔距離の確保等により、安全機能を損なわない設計とする。航行中の船舶が漂流し火災が発生する場合を想定しても、離隔距離の確保等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>b. 発電所敷地内に存在する危険物貯蔵施設等の火災</p> <p>発電所敷地内に設置する危険物貯蔵施設等の火災発生時の輻射</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>熱による評価対象施設の建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度等を許容温度以下とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>c. 航空機墜落による火災</p> <p>原子炉建屋周辺に航空機が墜落し、燃料火災が発生した場合、直ちに公設消防へ通報するとともに、自衛消防隊が出動し、速やかに初期消火活動を行う。</p> <p>航空機が外部事象防護対象施設である原子炉建屋等の周辺で落下確率が10^{-7}回/炉・年以上になる地点へ墜落することを想定しても、火災の影響により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、建屋による防護、消火活動、代替設備による必要な機能の確保、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>d. 二次的影響（ばい煙等）</p> <p>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貯蔵施設等の火災及び航空機墜落による火災に伴うばい煙等発生時の二次的影響に対して、外気を直接設備内に取り込む機器、外気を取り込む空調系統及び屋外設置機器に分類し、影響評価を行い、必要な場合は対策を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (4. 1:36～37)】</p> <p>(5) 有毒ガス</p> <p>有毒ガスの漏えいについては固定施設（石油コンビナート施設等）と可動施設（陸上輸送、海上輸送）からの流出が考えられる。発電所周辺には周辺監視区域が設定されているため、発電用原子炉施設と近隣の施設や周辺道路との間には離隔距離が確保されていることから、有毒ガスの漏えいを想定した場合でも、中央制御室の居住性を損なうことはない。また、敷地港湾の前面の海域を移動中の可動施設から有毒ガスの漏えいを想定した場合も同様に、離隔距離が確保されていることから、中央制御室の居住性を損なうことはない。</p> <p>発電所敷地内に貯蔵している化学物質については、貯蔵施設からの漏えいを想定した場合でも、中央制御室の居住性を損なうことはない。</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>また、中央制御室換気系については、外気取入ダンパを閉止し、閉回路循環運転を行うことにより中央制御室の居住性を損なうことはない。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (4. 1:37~38)】</p> <p>(6) 船舶の衝突</p> <p>航路を通行する船舶の衝突に対し、航路からの離隔距離を確保することにより、安全施設が安全機能を損なわない設計とする。小型船舶が発電所近傍で漂流した場合でも、防波堤等に衝突して止まることから取水性を損なうことはない。また、万が一防波堤を通過し、カーテンウォール前面に小型船舶が到達した場合であっても、呑み口が広い為、取水性を損なうことはない。</p> <p>船舶の座礁により、重油流出事故が発生した場合は、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く、安全施設が安全機能を損なうことはない。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (4. 1:38~39)】</p> <p>(7) 電磁的障害</p> <p>安全保護系は、電磁的障害による擾乱に対して、計装盤へ入線する電源受電部へのラインフィルタや絶縁回路の設置、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、鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用等により、影響を受けない設計としている。</p> <p>したがって、電磁的障害により安全施設が安全機能を損なうことはない。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (4. 1:39)】</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、設置許可添付書類八の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考												
< 概 要 >															
<p>1. において、設計基準事故対処設備の設置許可基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する発電所における適合性を示す。</p>															
<p>2. において、設計基準事故対処設備について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。</p>															
<p>1. 基本方針</p>															
<p>1.1 要求事項の整理</p>															
<p>外部からの衝撃による損傷の防止について、設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条において、追加要求事項を明確化する。(表1)</p>															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <caption style="text-align: center;">表1 設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条 要求事項</caption> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">設置許可基準規則 第6条 (外部からの衝撃による損傷の防止)</th> <th style="width: 30%;">技術基準規則 第7条 (外部からの衝撃による損傷の防止)</th> <th style="width: 10%;">備考</th> <th style="width: 30%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される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。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>設計基準事故施設が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）により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の適切な措置を講じなければならない。</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>追加要求事項</p> </td> <td></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される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。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>2 周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある場合には、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により発電用原子炉施設の安全性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なければならない。</p> <p>3 航空機の墜落により発電用原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>追加要求事項</p> </td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				設置許可基準規則 第6条 (外部からの衝撃による損傷の防止)	技術基準規則 第7条 (外部からの衝撃による損傷の防止)	備考		<p>安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される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。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>設計基準事故施設が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）により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の適切な措置を講じなければならない。</p>	<p>追加要求事項</p>		<p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される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。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>2 周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある場合には、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により発電用原子炉施設の安全性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なければならない。</p> <p>3 航空機の墜落により発電用原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p>	<p>追加要求事項</p>	
設置許可基準規則 第6条 (外部からの衝撃による損傷の防止)	技術基準規則 第7条 (外部からの衝撃による損傷の防止)	備考													
<p>安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される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。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>設計基準事故施設が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）により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の適切な措置を講じなければならない。</p>	<p>追加要求事項</p>													
<p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される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。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>2 周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある場合には、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により発電用原子炉施設の安全性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なければならない。</p> <p>3 航空機の墜落により発電用原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p>	<p>追加要求事項</p>													
<p>(島根2号炉は6条「2.1 その他自然現象等」で記載)</p>															

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(1) 位置, 構造及び設備</p> <p>ロ 発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>(i) 本発電用原子炉施設は, (1)耐震構造, (2)耐津波構造に加え, 以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設</p> <p>(a) 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>安全施設は, 発電所敷地で想定される洪水, 風(台風), 竜巻, 凍結, 降水, 積雪, 落雷, 火山の影響, 生物学的事象, 森林火災及び高潮の自然現象(地震及び津波を除く。)又はそ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も安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお, 発電所敷地で想定される自然現象のうち, 洪水については, 立地的要因により設計上考慮する必要はない。</p> <p>上記に加え, 重要安全施設は, 科学的技術的知見を踏まえ, 当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力について, それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して適切に組み合わせる。</p> <p>また, 安全施設は, 発電所敷地又はその周辺において想定される飛来物(航空機落下), ダムの崩壊, 爆発, 近隣工場等の火災, 有毒ガス, 船舶の衝突又は電磁的障害の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。)に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお, 発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち, 飛来物(航空機落下)については, 確率的要因により設計上考慮する必要はない。</p> <p>また, ダムの崩壊については, 立地的要因により考</p>		<p>(島根2号炉は6条「2.1 その他自然現象等」で記載)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>慮する必要はない。</p> <p>自然現象及び発電所敷地又はその周辺において想定される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。）の組合せについては、地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災等を考慮する。事象が単独で発生した場合の影響と比較して、複数の事象が重畳することで影響が増長される組合せを特定し、その組合せの影響に対しても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ここで、想定される自然現象及び発電所敷地又はその周辺において想定される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。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全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>(a-2) 竜巻</p> <p>安全施設は、想定される竜巻が発生した場合においても、作用する設計荷重に対して、その安全機能を損なわない設計とする。また、安全施設は、過去の竜巻被害状況及び発電所のプラント配置から想定される竜巻に伴う事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻の最大風速は、100m/sとし、設計荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物が安全施設に衝突する際の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重等を適切に組み合わせたものとして設定する。</p> <p>安全施設の安全機能を損なわないようにするため、安全施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止</p>		<p>(島根2号炉は6条「2.1 その他自然現象等」で記載)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する安全施設及び安全施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物による損傷を考慮して、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で、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>飛来物の発生防止対策として、飛来物となる可能性のあるもののうち、東海発電所を含む当社敷地内の資機材、車両等については、飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設定する設計飛来物（鋼製材（長さ4.2m×幅0.3m×高さ0.2m、質量135kg、飛来時の水平速度51m/s、飛来時の鉛直速度34m/s）より大きなものに対し、固縛、固定又は防護すべき施設からの離隔を実施する。</p> <p>なお、当社敷地近傍の隣接事業所から、上記の設計飛来物（鋼製材）の運動エネルギー又は貫通力を上回る飛来物が想定される場合は、隣接事業所との合意文書に基づきフェンス等の設置により飛来物となるものを配置できない設計とすること若しくは当該飛来物の衝撃荷重を考慮した設計荷重に対し、当該飛来物が衝突し得る安全施設及び安全施設を内包する区画の構造健全性を確保する設計とすること若しくは当該飛来物による安全施設の損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること若しくは安全上支障のない期間で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で、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3. : 1-48~78)】</p> <p>(2) 安全設計方針</p> <p>1.7 外部からの衝撃による損傷の防止に関する基本方針</p> <p>安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）及び想定される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。）に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p>		<p>（島根2号炉は6条「2.1 その他自然現象等」で記載）</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>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」で規定されている重要度分類（以下1.7では「安全重要度分類」という。）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>その上で，上記構築物，系統及び機器の中から，発電用原子炉を停止するため，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に必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物，系統及び機器並びに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な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物，系統及び機器として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。）とし，機械的強度を有すること等により，安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また，外部事象防護対象施設を内包する建屋（外部事象防護対象施設となる建屋を除く。）は，機械的強度を有すること等により，内包する外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計及び外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。ここで，外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設を内包する建屋を併せて，外部事象防護対象施設等という。</p> <p>上記に含まれない構築物，系統及び機器は，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，その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (1.2.1:1-2)】</p>		<p>（島根2号炉は6条「2.1 その他自然現象等」で記載）</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2.2 竜巻</p> <p>2.2.1 竜巻に対する防護に関して、設計上対処すべき施設を抽出するための方針</p> <p>(1) 竜巻から防護する施設の抽出</p> <p>竜巻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、安全重要度分類のクラス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>竜巻影響評価の対象施設としては、「(2-1) 評価対象施設」及び「(2-2) 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設」に示す。</p>	<p>1.7.2 竜巻防護に関する基本方針</p> <p>1.7.2.1 設計方針</p> <p>(1) 竜巻に対する設計の基本方針</p> <p>安全施設が竜巻に対して、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な安全機能を損なわないよう、基準竜巻、設計竜巻及び設計荷重を適切に設定し、以下の事項に対して、対策を行い、建屋による防護、構造健全性の維持、代替設備の確保等によって、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、安全施設は、設計荷重による波及的影響によって、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 飛来物の衝突による施設の貫通及び裏面剥離</p> <p>b. 設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物等による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びにその他の組合せ荷重（常時作用している荷重、運転時荷重、竜巻以外の自然現象による荷重及び設計基準事故時荷重）を適切に組み合わせた設計荷重</p> <p>c. 竜巻による気圧の低下</p> <p>d. 外気と繋がっている箇所への風の流入</p> <p>設計竜巻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、安全重要度分類のクラス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>設計竜巻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のうち、外部事象防護対象施設は、設計荷重に対し機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻影響評価の対象施設としては、「1.7.2.1(3) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設」及び「1.7.2.1(4) 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」に示す施設を、竜巻影響評価の対象施設とする。</p> <p>なお、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される設備</p>	<p>2.2 竜巻</p> <p>(1) 竜巻に対する設計の基本方針</p> <p>安全施設が竜巻に対して、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な安全機能を損なわないよう、基準竜巻、設計竜巻及び設計荷重を適切に設定し、以下の事項に対して、対策を行い、建物による防護、構造健全性の維持、代替設備の確保等によって、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、安全施設は、設計荷重による波及的影響によって、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 飛来物の衝突による施設の貫通及び裏面剥離</p> <p>b. 設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びにその他の組合せ荷重（常時作用している荷重、運転時荷重、竜巻以外の自然現象による荷重及び設計基準事故時荷重）を適切に組み合わせた設計荷重</p> <p>c. 竜巻による気圧の低下</p> <p>d. 外気と繋がっている箇所への風の流入</p> <p>2.2.1 竜巻に対する防護に関して、設計上対処すべき施設を抽出するための方針</p> <p>(1) 竜巻から防護する施設の抽出</p> <p>竜巻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、安全重要度分類のクラス1、クラス2及びクラス3に該当する構築物、系統及び機器とする。</p> <p>竜巻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のうち、外部事象防護対象施設は、設計荷重に対し機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻影響評価の対象施設としては、「(2-1) 評価対象施設」及び「(2-2) 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設」に示す。</p>	<p>(島根2号炉は「(2-1) 評価対象施設」で記載)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>また、竜巻に対する防護設計を行う、外部事象防護対象施設のうち評価対象施設、外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設を「評価対象施設等」という。</p> <p>(2) 竜巻影響評価が必要となる施設の選定 (2-1) 評価対象施設</p>	<p>(系統、機器)及び建屋、構築物のうち、竜巻の影響を受ける可能性がある施設を抽出した結果、追加で「1.7.2.1(3) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設」に反映する施設はない。</p> <p>竜巻に対する防護設計を行う、外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設及び外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設を「評価対象施設等」という。</p> <p>外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないようにするため、外部事象防護対象施設等に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持、外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物による損傷を考慮して、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又はそれらを適切に組み合わせた設計とする。</p> <p>屋外に設置する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持又は外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保において、それらを防護するために設置する竜巻飛来物防護対策設備は、防護ネット、防護鋼板等から構成し、飛来物から外部事象防護対象施設を防護できる設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (1. : 1-1~14)】</p> <p>(2) 設計竜巻の設定 「添付書類六 8. 竜巻」において設定した基準竜巻の最大風速は92m/sとする。 設計竜巻の設定に際して、発電所は敷地が平坦であるため、地形効果による風の増幅を考慮する必要はないことを確認したが、将来的な気候変動に伴う不確実性を踏まえ、基準竜巻の最大風速を安全側に切り上げて、設計竜巻の最大風速は100m/sとする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (2. : 1-15~47)】</p> <p>(3) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設 外部事象防護対象施設は、設計荷重に対し機械的強度を有すること等により安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>また、竜巻に対する防護設計を行う、外部事象防護対象施設のうち評価対象施設、外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設を「評価対象施設等」という。</p> <p>外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないようにするため、外部事象防護対象施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持、外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物による損傷を考慮して、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又はそれらを適切に組み合わせた設計とする。</p> <p>屋外に設置する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持又は外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保において、それらを防護するために設置する竜巻防護対策設備は、竜巻防護ネット、竜巻防護鋼板等から構成し、飛来物から外部事象防護対象施設を防護できる設計とする。</p> <p>(2) 竜巻影響評価が必要となる施設の選定 (2-1) 評価対象施設</p>	<p>備考</p> <p>(島根2号炉は「2.2.2.3 設計竜巻の設定」で記載) ・保守性の考え方の相違 【東海第二】 島根2号炉も設計竜巻の最大風速に十分な保守性を持たせている</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>本評価における評価対象施設は、<u>外部事象防護対象施設のうち、屋内設備は内包する建屋により防護する設計とすることから、屋外設備(建屋含む)、外気との接続がある設備及び外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備に分類し、抽出する。</u></p> <p>また、<u>外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備</u>については、<u>建屋、構築物の構造健全性維持可否の観点、設計飛来物の衝突による開口部の開放又は開口部建具の貫通の観点</u>から、設備を抽出する。</p> <p>なお、<u>外部事象防護対象施設に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随件事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</u></p> <p>評価対象施設の抽出フローを「別添 2-1 添付資料 1.2」に示す。抽出結果を以下に示す。</p> <p>また、上記の抽出に加え、「<u>基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド</u>」の重要度分類における耐震 S クラスの設計を要求される設備(系統、機器)及び<u>建屋・構築物</u>のうち、竜巻の影響を受ける可能性がある設備を抽出し、追加で評価対象施設に反映する施設がないことを確認した。</p>	<p>外部事象防護対象施設は、<u>外殻となる施設(建屋、構築物)</u>(以下「<u>外殻となる施設</u>」という。)に内包され、<u>外気と繋がっておらず設計竜巻荷重の影響から防護される施設</u>(以下「<u>外殻となる施設に内包され防護される施設(外気と繋がっている施設を除く。)</u>」という。)、<u>設計竜巻荷重の影響を受ける屋外施設</u>(以下「<u>屋外施設</u>」という。)、<u>外殻となる施設に内包されるため、設計竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物等による衝撃荷重の影響から防護されるが、外気と繋がっており設計竜巻の気圧差による荷重の影響を受ける施設</u>(以下「<u>屋内の施設で外気と繋がっている施設</u>」という。)及び<u>外殻となる施設に内包されるが設計竜巻荷重の影響から防護が期待できない施設</u>(以下「<u>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</u>」という。)に分類し、このうち、<u>外殻となる施設に内包され防護される施設(外気と繋がっている施設を除く。)</u>は内包する建屋により防護する設計とすることから、評価対象施設は、<u>屋外施設、屋内の施設で外気と繋がっている施設及び外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</u>とし、以下のように抽出する。</p> <p>なお、<u>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</u>については、「<u>1.7.2.1(3)a. 屋外施設</u>」のうち<u>外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性維持可否の観点並びに設計飛来物の衝突等による開口部の開放及び開口部建具の貫通の観点</u>から抽出する。</p> <p>また、<u>上記に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随件事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</u></p>	<p><u>外部事象防護対象施設は、外殻となる施設(建物、構築物)</u>(以下「<u>外殻となる施設</u>」という。)に内包され、<u>外気と繋がっておらず設計竜巻荷重の影響から防護される施設</u>(以下「<u>外殻となる施設に内包され防護される施設(外気と繋がっている施設を除く。)</u>」という。)、<u>設計竜巻荷重の影響を受ける屋外施設</u>(以下「<u>屋外施設</u>」という。)、<u>外殻となる施設に内包されるため、設計竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物等による衝撃荷重の影響から防護されるが、外気と繋がっており設計竜巻の気圧差による荷重の影響を受ける施設</u>(以下「<u>屋内の施設で外気と繋がっている施設</u>」という。)及び<u>外殻となる施設に内包されるが設計竜巻荷重の影響から防護が期待できない施設</u>(以下「<u>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</u>」という。)に分類し、このうち、<u>外殻となる施設に内包され防護される施設(外気と繋がっている施設を除く。)</u>は内包する建物により防護する設計とすることから、評価対象施設は、<u>屋外施設、屋内の施設で外気と繋がっている施設及び外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</u>とし、以下のように抽出する。</p> <p>また、<u>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</u>については、<u>建物、構築物の構造健全性維持可否の観点、設計飛来物の衝突による開口部の開放又は開口部の貫通等の観点</u>から、施設を抽出する。</p> <p>なお、<u>外部事象防護対象施設に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随件事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</u></p> <p>評価対象施設の抽出フローを「別添2-1 添付資料1.2」に示す。抽出結果を以下に示す。</p> <p>また、上記の抽出に加え、「<u>基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド</u>」の重要度分類における耐震 S クラスの設計を要求される設備(系統、機器)及び<u>建物・構築物</u>のうち、竜巻の影響を受ける可能性がある施設を抽出し、追加で評価対象施設に反映する施設がないことを確認した。</p>	<p>(東海第二は「1.7.2.1(1) 竜巻に対する設計の基本方針」で記載)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>耐震Sクラス設備等のうち評価対象施設の抽出フロー及び抽出結果を「別添2-1添付資料1.3」に示す。</p> <p>(屋外設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・軽油タンク ・非常用ディーゼル発電機燃料移送系 ・原子炉建屋 ・タービン建屋 海水熱交換器区域 ・コントロール建屋 ・廃棄物処理建屋 	<p>a. <u>屋外施設(外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。)</u></p> <p>(a) <u>非常用ディーゼル発電機吸気口及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機吸気口(以下「非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u>吸気口」という。)</p> <p>(b) <u>非常用ディーゼル発電機室ルーフトファン及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室ルーフトファン(以下「非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u>室ルーフトファン」という。)</p> <p>(c) <u>中央制御室換気系冷凍機(配管, 弁含む。)</u></p> <p>(d) <u>残留熱除去系海水系ポンプ(配管, 弁含む。)</u></p> <p>(e) <u>非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ(配管, 弁含む。)</u>及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ(配管, 弁含む。)(以下「非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプ(配管, 弁含む。)」という。)</p> <p>(f) <u>残留熱除去系海水系ストレーナ</u></p> <p>(g) <u>非常用ディーゼル発電機用海水ストレーナ及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ストレーナ(以下「非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u>用海水ストレーナ」という。)</p> <p>(h) <u>非常用ガス処理系排気筒</u></p> <p>(i) <u>主排気筒</u></p> <p>(j) <u>排気筒モニタ</u></p> <p>(k) <u>原子炉建屋</u></p> <p>(l) <u>放水路ゲート</u></p> <p><以下, 外部事象防護対象施設を内包する区画></p> <p><u>外部事象防護対象施設を内包する区画を, 以下のとおり抽出する。</u></p> <p>(m) <u>タービン建屋(気体廃棄物処理系隔離弁等を内包)</u></p> <p>(n) <u>使用済燃料乾式貯蔵建屋(使用済燃料乾式貯蔵容器を</u></p>	<p>耐震Sクラス設備等のうち評価対象施設の抽出フロー及び抽出結果を「別添2-1添付資料1.3」に示す。</p> <p>(屋外施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>海水ポンプ(原子炉補機海水ポンプ, 高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ)(配管, 弁を含む。)</u> ・<u>海水ストレーナ(原子炉補機海水ストレーナ, 高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ)</u> ・<u>排気筒(非常用ガス処理系排気筒を含む。)</u> ・<u>排気筒モニタ</u> ・<u>ディーゼル燃料移送ポンプ(A-非常用ディーゼル発電機(燃料移送系), 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機(燃料移送系))(配管, 弁を含む。)</u> ・<u>原子炉建物</u> ・<u>タービン建物</u> ・<u>制御室建物</u> ・<u>廃棄物処理建物</u> ・<u>排気筒モニタ室</u> ・<u>ディーゼル燃料貯蔵タンク室(A-非常用ディーゼル発電機(燃料移送系), 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機(燃料移送系))</u> ・<u>ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽*(B-非常用ディーゼル発電機(燃料移送系))</u> <p>※ <u>ディーゼル燃料貯蔵タンク及びディーゼル燃料移送ポンプを内包</u></p>	<p>・抽出対象及び設置場所の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は, 外部事象防護対象施設として全てのクラス1, 2と安全評価上その機能に期待するクラス3設備及びそれらを内包する建物を抽出しており, 排気筒(非常用ガス処理系排気筒含む。), 排気筒モニタ, 排気筒モニタ室, 非常用ガス処理系配管が追加対象となる</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>島根2号炉のディーゼル燃料貯蔵タンクは地下に設置しており, 内包する建物としてディーゼル燃料貯蔵タンク室, ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽を抽出</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(外気との接続がある設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・非常用ディーゼル発電機吸気系 ・非常用換気空調系 (非常用ディーゼル発電機電気品区域換気空調系 (非常用ディーゼル発電機非常用送風機含む), 中央制御室換気空調系, コントロール建屋計測制御・電源盤区域換気空調系, 海水熱交換器区域換気空調系) <p>(外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備)</p>	<p><u>内包)</u></p> <p>(o) <u>軽油貯蔵タンクタンク室 (軽油貯蔵タンクを内包)</u></p> <p>(p) <u>排気筒モニタ建屋</u></p> <p>なお, 排気筒モニタ及び排気筒モニタ建屋並びに放水路ゲートは, 以下の設計とすることにより, 以降の評価対象施設等には含めないものとする。</p> <p>評価対象施設等のうち排気筒モニタについては, 放射性気体廃棄物処理施設の破損の検出手段として期待している。竜巻を起因として放射性気体廃棄物処理施設の破損が発生することはないが, 独立事象としての重畳の可能性を考慮し, 排気筒モニタ建屋も含め安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで, 安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>評価対象施設等のうち放水路ゲートについては, 津波の流入を防ぐための閉止機能を有している。竜巻を起因として津波が発生することはないが, 独立事象としての重畳の可能性を考慮し, 放水路ゲートは安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで, 安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>b. 屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <p>(a) <u>中央制御室換気系隔離弁, ファン (ダクト含む。), 非常用ディーゼル発電機室換気系ダクト及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系ダクト (以下「非常用換気空調設備」という。)</u></p> <p>(b) <u>原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部)</u></p> <p>c. <u>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</u></p>	<p>(屋内の施設で外気と繋がっている施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・換気空調設備 (原子炉棟換気系, 中央制御室換気系, 原子炉建物付棟空調換気系の外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・隔離弁) ・非常用ガス処理系配管 <p>(外殻となる施設による防護機能が期待できない施設)</p>	<p>(島根2号炉は「2.2.4.1(2) 屋外設備 (建物含む。)」に記載)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価対象施設の相違 【東海第二】 島根2号炉では放水路ゲートがないため評価対象施設としていない ・設置場所の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉の非常用ディーゼル発電機の吸気系については, 屋内に設置しており風荷重及び飛来物の衝撃荷重が作用せず, 給気消音器は開放構造であり気圧差も作用しない ・設置場所の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 屋内の外部事象防護対象施設の設置場所の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>・原子炉建屋1階 非常用ディーゼル発電機室設置設備 (非常用ディーゼル発電機, 非常用ディーゼル発電機ディーゼル機関, 非常用ディーゼル発電機始動用空気系, 非常用ディーゼル発電機冷却水系)</p> <p>・原子炉建屋4階 設置設備 (使用済燃料プール (使用済燃料貯蔵ラックを含む), 燃料プール注入ライン逆止弁)</p> <p>・タービン建屋 海水熱交換器区域1階 非常用電気品室 (A) 設置設備 (パワーセンタ, モータコンロールセンタ)</p> <p>・タービン建屋 海水熱交換器区域1階 階段室設置設備 (原子炉補機冷却系配管, 原子炉補機冷却海水系配管) 等</p> <p>(2-2) 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設</p> <p>外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設としては, 発電所構内の構築物, 系統及び機器 (安全重要度分類のクラス1, クラス2, クラス3及びノンクラス) の中から, 以下のa., b. 及びc. に示す, 倒壊により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある施設, 気圧差等による損傷により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある屋外の外部事象防護対象施設の付属設備, <u>竜巻随伴事象 (火災, 溢水, 外部電源喪失) による二次的影響の観点から波及的影響を及ぼし得る施設</u>を抽出する。</p> <p>外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設の抽出フロー及び抽出結果を「別添2-1 添付資料1.4」に示す。</p> <p>a. 機械的影響の観点での抽出</p> <p>発電所構内の構築物, 系統及び機器のうち, 倒壊により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある施設を抽出する。抽出結果は以下のとおり。</p>	<p>(a) <u>中央制御室換気系隔離弁, ファン (空調調和器含む。) 及びフィルタユニット (以下「原子炉建屋付属棟3階中央制御室換気空調設備」という。)</u></p> <p>(b) <u>非常用電源盤 (電気室)</u></p> <p>(c) <u>原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部)</u></p> <p>(d) <u>使用済燃料プール及び燃料プール冷却浄化系真空破壊弁 (以下「原子炉建屋原子炉棟6階設置設備」という。)</u></p> <p>(e) <u>燃料交換機及び原子炉建屋天井クレーン</u></p> <p>(f) <u>非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備</u></p> <p>(g) <u>使用済燃料乾式貯蔵容器</u></p> <p>(h) <u>使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン</u></p> <p>【別添資料1 (1.2.2 (1) : 1-3~8)】</p> <p>(4) 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設としては, <u>当該施設の破損等により外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を喪失させる可能性がある施設又はその施設の特定の区画とする。</u></p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設としては, <u>外部事象防護対象施設等を除く構築物, 系統及び機器の中から, 外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設及び外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設を以下のとおり抽出する。</u></p> <p>a. <u>外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設</u></p> <p>外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設としては, 施設の高さと外部事象防護対象施設等との距離を考慮して, 倒壊により外部事象防護対象施設等を損傷させる可能性がある施設を, 外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p>	<p>・原子炉建物1階 原子炉補機冷却水ポンプ, 熱交換器, 配管及び弁</p> <p>・原子炉建物2階 原子炉建物付属棟空調換気系</p> <p>・原子炉建物4階 原子炉建物天井クレーン, 燃料取替機, 燃料プール, 燃料プール冷却系配管及び弁, 使用済燃料貯蔵ラック, 燃料集合体</p> <p>・廃棄物処理建物3階 中央制御室換気系等</p> <p>(2-2) 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設</p> <p>外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設としては, <u>発電所構内の構築物, 系統及び機器 (安全重要度分類のクラス1, クラス2, クラス3及びノンクラス) の中から, 以下のa. 及びb. に示す, 倒壊により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある施設, 気圧差等による損傷により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性のある屋外の外部事象防護対象施設の付属施設を抽出する。</u></p> <p>外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設の抽出フロー及び抽出結果を「別添2-1 添付資料1.2」に示す。</p> <p>a. <u>機械的影響の観点での抽出</u></p> <p>外部事象防護対象施設に機械的影響を及ぼし得る施設としては, <u>施設の高さと外部事象防護対象施設との距離を考慮して, 倒壊により外部事象防護対象施設を損傷させる可能性がある施設を, 外部事象防護対象施設に機械的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</u></p>	<p>・設置場所の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>屋内の外部事象防護対象施設の設置場所の相違</p> <p>・抽出観点の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉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, 竜巻随伴事象はガイドの構成に合わせ, 2.2.1(2-4)に記載している</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>・<u>主排気筒 (6号及び7号炉への影響)</u></p> <p>・<u>5号炉主排気筒 (6号炉への影響)</u></p> <p>・<u>5号炉タービン建屋 (6号炉への影響)</u></p> <p>・<u>サービス建屋 (6号及び7号炉への影響)</u></p> <p>・<u>原子炉建屋天井クレーン (自号炉への影響)</u></p> <p>・<u>燃料交換機 (自号炉への影響)</u></p> <p>b. 機能的影響の観点での抽出 <u>発電所構内の構築物、系統及び機器のうち、気圧差等による損傷により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある屋外の外部事象防護対象施設の付属設備を抽出する。抽出結果は以下のとおり。</u></p> <p>・<u>非常用ディーゼル発電機排気管</u></p> <p>・<u>非常用ディーゼル発電機排気消音器</u></p> <p>・<u>ミスト管 (燃料ディタンク、非常用ディーゼル発電機機関本体、潤滑油補給タンク、燃料ドレンタンク)</u></p>	<p>(a) <u>サービス建屋</u></p> <p>(b) <u>海水ポンプエリア防護壁</u></p> <p>(c) <u>鋼製防護壁</u></p> <p>b. <u>外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設</u> 外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設としては、屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備で、風圧力及び設計飛来物の衝突等による損傷により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわせる可能性がある施設を、外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p> <p>(a) <u>非常用ディーゼル発電機排気消音器及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気消音器 (以下「非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 排気消音器」という。)</u></p> <p>(b) <u>非常用ディーゼル発電機排気配管、非常用ディーゼル発電機燃料ディタンクベント管、非常用ディーゼル発電機機関ベント管及び非常用ディーゼル発電機潤滑油サンプルタンクベント管並びに高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気配管、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料ディタンクベント管、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機機関ベント管及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機潤滑油サンプルタンクベント管 (以下「非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 付属排気配管及びベント配管」という。)</u></p> <p>(c) <u>残留熱除去系海水系配管 (放出側)</u></p> <p>(d) <u>非常用ディーゼル発電機用海水配管 (放出側) 及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水配管 (放出側) (以下「非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水配管 (放出側)」と</u></p>	<p>・<u>排気筒モニタ室</u></p> <p>・<u>1号炉原子炉建物</u></p> <p>・<u>1号炉タービン建物</u></p> <p>・<u>1号炉廃棄物処理建物</u></p> <p>・<u>1号炉排気筒</u></p> <p>b. <u>機能的影響の観点での抽出</u> 外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設としては、屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備で、風圧力及び設計飛来物の衝突等による損傷により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわせる可能性がある施設を、外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p> <p>・<u>排気管 (非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の付属施設)</u></p> <p>・<u>排気消音器 (非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の付属施設)</u></p> <p>・<u>ベント管 (ディーゼル燃料貯蔵タンク、ディーゼル燃料ディタンク及び潤滑油サンプルタンクの付属施設)</u></p>	<p>・抽出対象の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設の設置場所及び外部事象防護対象施設の抽出対象の相違</p> <p>・設置状況の相違 【東海第二】 島根2号炉は海水系配管 (放出側) は地上部がない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>c. <u>二次的影響の観点での抽出</u> <u>発電所構内の構築物，系統及び機器のうち，二次的影響の観点から，竜巻随件事象の影響により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある施設として，以下を抽出した。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>溢水により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性のある設備</u> (純水タンク，ろ過水タンク，NSD 収集タンク) ・<u>火災発生により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある設備</u> (変圧器，5号炉軽油タンク，第一ガスタービン発電機用燃料タンク) ・<u>外部電源</u> <p>(2-3) <u>建屋</u>の選定 「(2-1)評価対象施設」の屋外設備にて，<u>建屋</u>も含めて抽出する。</p>	<p><u>いう。)</u></p> <p>【別添資料1 (1.2.2 (2) : 1-9~12)】</p> <p>(5) 設計飛来物の設定 敷地全体を俯瞰した現地調査及び検討を行い，発電所構内の資機材，車両等の設置状況を踏まえ，評価対象施設等に衝突する可能性がある飛来物を抽出する。</p>	<p>(2-3) <u>建物</u>の選定 「(2-1)評価対象施設」の屋外施設にて，<u>建物</u>も含めて抽出する。</p> <p>(2-4) <u>竜巻随件事象の観点での抽出</u> <u>発電所構内の構築物，系統及び機器のうち，竜巻随件事象の影響により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある施設として，以下を抽出する。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>溢水により外部事象防護対象施設の機能を機能喪失させる可能性のある施設</u> (純水タンク，ろ過水タンク等) ・<u>火災発生により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある施設</u> (変圧器等) ・<u>外部電源</u> 	<p>・抽出観点の相違 【柏崎 6/7】 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出観点の相違 (2.2.1(2-1)と同じ)</p> <p>・抽出観点の相違 【柏崎 6/7】 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出観点の相違 (2.2.1(2-1)と同じ)</p> <p>(島根 2号炉は「2.2.3 設計荷重の設定」で記載)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>飛来物に係わる現地調査結果及び「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(平成25年6月19日原規技発13061911号 原子力規制委員会決定)」に示されている設計飛来物の設定例を参照し設定する。</p> <p>設計飛来物は、浮き上がりの有無、運動エネルギー及び貫通力を踏まえ、鋼製材(長さ4.2m×幅0.3m×高さ0.2m、質量135kg、飛来時の水平速度51m/s、飛来時の鉛直速度34m/s)を設定する。</p> <p>また、竜巻飛来物防護対策設備の防護ネットを通過し得る可能性があり、鋼製材にて包含できないことから、砂利も設計飛来物とする。</p> <p>第1.7.2-1表に発電所における設計飛来物を示す。</p> <p>飛来物の発生防止対策については、現地調査により抽出した飛来物や東海発電所を含む当社敷地内に持ち込まれる資機材、車両等の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー及び貫通力を考慮して、衝突時に建屋等又は竜巻飛来物防護対策設備に与えるエネルギー又は貫通力が設計飛来物のうち鋼製材によるものより大きく、外部事象防護対象施設を防護できない可能性があるものは固縛、固定又は評価対象施設等からの離隔を実施し、確実に飛来物とならない運用とする。</p> <p>なお、当社敷地近傍の隣接事業所から、上記の設計飛来物(鋼製材)の運動エネルギー又は貫通力を上回る飛来物が想定される場合は、フェンス等の設置により飛来物となるものを配置できない設計とすること若しくは当該飛来物の衝撃荷重を考慮した設計荷重に対し、当該飛来物が衝突し得る外部事象防護対象施設等の構造健全性を確保する設計とすること若しくは当該飛来物による外部事象防護対象施設の損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること若しくは安全上支障のない期間で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。</p> <p>【別添資料1 (3.3.1 (3) : 1-50~61)】</p> <p>(6) 荷重の組合せと許容限界</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うため、評価対象施設等に作用</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>する設計竜巻荷重の算出，設計竜巻荷重の組合せの設定，設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定及び許容限界について以下に示す。</p> <p>a. 評価対象施設等に作用する設計竜巻荷重</p> <p>設計竜巻により評価対象施設等に作用する荷重として「風圧力による荷重 (W_w)」，「気圧差による荷重 (W_p)」及び「設計飛来物等による衝撃荷重 (W_M)」を以下に示すとおり算出する。</p> <p>(a) 風圧力による荷重 (W_w)</p> <p>設計竜巻の最大風速による荷重であり，「建築基準法施行令」(昭和25年11月16日政令第338号)，「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説」及び建設省告示1454号(平成12年5月31日)に準拠して，次式のとおり算出する。</p> $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$ <p>ここで，</p> <p>W_w : 風圧力による荷重</p> <p>q : 設計用速度圧</p> <p>G : ガスト影響係数 (=1.0)</p> <p>C : 風力係数(施設の形状や風圧力が作用する部位(屋根，壁等) に応じて設定する。)</p> <p>A : 施設の受圧面積</p> $q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$ <p>ここで，</p> <p>ρ : 空気密度</p> <p>V_D : 設計竜巻の最大風速</p> <p>ただし，竜巻による最大風速は，一般的には水平方向の風速として算定されるが，鉛直方向の風圧力に対して弱いと考えられる評価対象施設等が存在する場合には，鉛直方向の最大風速等に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮した設計とする。</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(b) 気圧差による荷重 (W_p)</p> <p>外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける設備及び外部事象防護対象施設を内包する区画の外壁、屋根等においては、設計竜巻による気圧低下によって生じる評価対象施設等の内外の気圧差による圧力荷重が発生する。保守的に「閉じた施設」を想定し次式のとおり算出する。</p> $W_p = \Delta P_{max} \cdot A$ <p>ここで、</p> <p>W_p : 気圧差による荷重</p> <p>ΔP_{max} : 最大気圧低下量</p> <p>A : 施設の受圧面積</p> <p>(c) 設計飛来物等による衝撃荷重 (W_M)</p> <p>飛来物の衝突方向及び衝突面積を考慮して設計飛来物等が評価対象施設等に衝突した場合の影響が大きくなる向きで衝撃荷重を算出する。</p> <p>【別添資料1 (3.3.1 : 1-49~62)】</p> <p>b. 設計竜巻荷重の組合せ</p> <p>評価対象施設等の設計に用いる設計竜巻荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重 (W_w)、気圧差による荷重 (W_p) 及び設計飛来物等による衝撃荷重 (W_M) を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重 W_{T1} 及び W_{T2} は米国原子力規制委員会の基準類を参考として、以下のとおり設定する。</p> $W_{T1} = W_p$ $W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_p + W_M$ <p>なお、評価対象施設等には W_{T1} 及び W_{T2} の両荷重をそれぞれ作用させる。</p> <p>【別添資料1 (3.3.1 : 1-61~62)】</p> <p>c. 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定</p> <p>設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は、以下のとおり設定する。</p> <p>(a) 評価対象施設等に常時作用する荷重、運転時荷重</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>評価対象施設等に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。</p> <p>(b) 竜巻以外の自然現象による荷重</p> <p>竜巻は、積乱雲及び積雲に伴って発生する現象であり⁽¹⁾、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性がある自然現象は、雷、雪、ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、以下のとおり設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>i) 雷</p> <p>竜巻と雷が同時に発生する場合においても、雷によるプラントへの影響は雷撃であるため、雷による荷重は発生しない。</p> <p>ii) 雪</p> <p>冬期、竜巻が襲来する場合は竜巻通過前後に降雪を伴う可能性はあるが、上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に雪は降らない。また、下降流の竜巻通過時は、竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされ、雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>iii) ひょう</p> <p>ひょうは積乱雲から降る直径 5mm 以上の氷の粒⁽²⁾であり、仮に直径 10cm 程度の大型のひょうを想定した場合、その重量は約 0.5kg である。直径 10cm 程度のひょうの終端速度は 59m/s⁽³⁾、運動エネルギーは約 0.9kJ であり、設計飛来物の運動エネルギーと比べ十分に小さく、ひょうの衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>iv) 降水</p> <p>竜巻と降水が同時に発生する場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(c) 設計基準事故時荷重</p> <p>外部事象防護対象施設は、設計竜巻によって安全機能を損なわない設計とするため、設計竜巻は原子炉冷却材喪失事故等の設計基準事故の起因とはならないことから、設計竜巻と設計基準事故は独立事象となる。</p> <p>設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、設計基準事故時荷重と設計竜巻との組合せは考慮しない。</p> <p>仮に、風速が低く発生頻度が高い竜巻と設計基準事故が同時に発生する場合、評価対象施設等のうち設計基準事故時荷重が生じ、竜巻による風荷重等の影響を受ける屋外設備としては残留熱除去系海水系ポンプ等が考えられるが、設計基準事故時においても残留熱除去系海水系ポンプ等の圧力及び温度は変わらないため、設計基準事故により考慮すべき荷重はなく、竜巻と設計基準事故時荷重の組合せは考慮しない。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.3.2 : 1-62~63)】</p> <p>d. 許容限界</p> <p>建屋及び構築物の設計において、設計飛来物等の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については、貫通及び裏面剥離が発生しない部材厚（貫通限界厚さ及び裏面剥離限界厚さ）と部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重により、発生する変形又は応力が以下の法令、規格、基準、指針類等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法 ・日本工業規格 ・日本建築学会及び土木学会等の基準、指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4601-1987（日本電気協会） ・原子力エネルギー協会（N E I）の基準・指針類 <p>系統及び機器の設計において、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価については、貫通が発生しない部材厚である貫通限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。設計飛来物が貫通することを考慮する場合には、設</p>		<p>(島根2号炉は「2.2.4 評価対象施設等の設計方針」で記載)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>計荷重に対して防護対策を考慮した上で、系統及び機器に発生する応力が以下の規格、基準及び指針類に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本工業規格 ・日本機械学会の基準、指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4601-1987 (日本電気協会) <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (3. 4. 1 : 1-64)】</p> <p>(7) 評価対象施設等の防護設計方針</p> <p>評価対象施設等の設計荷重に対する防護設計方針を以下に示す。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (3. 4. 2 : 1-65~75)】</p> <p>a. 屋外施設(外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。)</p> <p>外部事象防護対象施設のうち屋外施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて防護ネット等の竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p> <p>(a) 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口</p> <p>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口は、設計飛来物が衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することがなく、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) の吸気機能が維持される設計とする。</p> <p>さらに、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (3. 4. 2 (1) : 1-65)】</p> <p>(b) 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 室ルーフベントファン</p> <p>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 室ルーフベントファンは、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファンに常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-65)】</p> <p>(c) 中央制御室換気系冷凍機（配管、弁含む。） 中央制御室換気系冷凍機（配管、弁含む。）は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮して、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び中央制御室換気系冷凍機（配管、弁含む。）に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-66)】</p> <p>(d) 残留熱除去系海水系ポンプ（配管、弁含む。） 残留熱除去系海水系ポンプ（配管、弁含む。）は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び残留熱除去系海水系ポンプ（配管、弁含む。）に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-66)】</p> <p>(e) 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ（配管、弁含む。） 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ（配管、弁含む。）は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ（配管、弁含む。）に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-66)】</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(f) 残留熱除去系海水系ストレーナ</p> <p>残留熱除去系海水系ストレーナは、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び残留熱除去系海水系ストレーナに常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-66~67)】</p> <p>(g) 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナ</p> <p>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナは、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナに常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-67)】</p> <p>(h) 非常用ガス処理系排気筒</p> <p>非常用ガス処理系排気筒は、設計飛来物が衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することはなく、非常用ガス処理系排気筒の排気機能が維持される設計とする。さらに、非常用ガス処理系排気筒は開かれた構造物であり気圧差荷重も作用しないことから、風圧力による荷重及び非常用ガス処理系排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-67)】</p> <p>(i) 主排気筒</p> <p>主排気筒の筒身については、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することはなく、主排気筒の排気機能が維持される設計とする。さらに、主排気筒は開かれた構造物であり気圧差荷重は作用しないこ</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>とから、風圧力による荷重及び主排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物の衝突により部材が損傷した場合においても構造健全性が維持され、排気筒全体が倒壊しない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-67~68)】</p> <p>(j) 原子炉建屋</p> <p>原子炉建屋原子炉棟外壁(5階及び6階部分)の原子炉建屋外側ブローアウトパネルについては、設計竜巻による気圧低下による開放及び設計飛来物の貫通により、原子炉建屋原子炉棟の放射性物質の閉じ込め機能を損なう可能性があるが、防護ネットの設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突及び気圧低下による開放後の開口部からの設計飛来物の侵入を防止する設計とするとともに、気圧低下による開放に対しては、設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、安全上支障のない期間に補修が可能な設計とすることで、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、原子炉建屋は外部事象防護対象施設を内包する建屋でもあるため、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物の衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部(扉類)の破損により原子炉建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により、原子炉建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-68)】</p> <p><以下、外部事象防護対象施設を内包する区画></p> <p>(k) タービン建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋</p> <p>タービン建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物等の衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部(扉類)の破損により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物等の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-68~69)】</p> <p>(1) 軽油貯蔵タンクタンク室</p> <p>軽油貯蔵タンクタンク室は、地下埋設されていることを考慮し、設計飛来物による衝撃荷重に対して、構造健全性が維持され、軽油貯蔵タンクの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-69)】</p> <p>b. 外部事象防護対象施設のうち、屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <p>外殻となる施設に内包され防護される外部事象防護対象施設のうち、外気と繋がっている施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて竜巻飛来物防護対策設備等による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p> <p>(a) 非常用換気空調設備</p> <p>非常用換気空調設備は、壁面の補強等の竜巻防護対策を行う原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び非常用換気空調設備に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (2) : 1-69)】</p> <p>(b) 原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部)</p> <p>原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部) は、壁面の補強等の竜巻防護対策を行う原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部) に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>なわな設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (3. 4. 2 (2) : 1-69)】</p> <p>c. 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</p> <p>外殻となる施設に内包される外部事象防護対象施設のうち、外殻となる施設が設計竜巻の影響により健全性が確保されず、貫通又は裏面剥離が発生し安全機能を損なう可能性がある場合には、施設の補強、竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>原子炉建屋付属棟については、設計飛来物の衝突により壁面及び開口部建具等に貫通が発生することを考慮し、開口部建具等付近の外部事象防護対象施設のうち、設計飛来物の衝突により影響を受ける可能性がある原子炉建屋付属棟 3 階中央制御室換気空調設備、原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト（原子炉建屋原子炉棟貫通部）及び非常用電源盤（電気室）が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>原子炉建屋原子炉棟外壁の原子炉建屋外側ブローアウトパネルが設計竜巻による気圧低下により開放されることを考慮し、原子炉建屋外側ブローアウトパネル開放により発生する外壁開口部付近の外部事象防護対象施設のうち、設計竜巻荷重の影響を受ける可能性がある原子炉建屋原子炉棟 6 階設置設備、燃料交換機及び原子炉建屋天井クレーン並びに非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>使用済燃料乾式貯蔵建屋は、設計飛来物等の衝突により建屋上部の開口部建具等に貫通が発生することを考慮し、使用済燃料乾式貯蔵建屋内部の外部事象防護対象施設で、設計飛来物等の衝突により影響を受ける可能性がある、使用済燃料乾式貯蔵容器及び使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーンが安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (3. 4. 2 (3) : 1-70~72)】</p> <p>(a) 原子炉建屋付属棟 3 階中央制御室換気空調設備</p> <p>原子炉建屋付属棟 3 階中央制御室換気空調設備は、設計飛来物の衝突により、建屋壁面及び開口部建具に貫通が発生することを考慮し、壁面の補強等の竜巻防護対策</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>を行うことにより、原子炉建屋付属棟3階中央制御室換気空調設備への設計飛来物の衝突を防止し、原子炉建屋付属棟3階中央制御室換気空調設備の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (3) : 1-70)】</p> <p>(b) 原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部)</p> <p>原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部) は、設計飛来物の衝突により建屋の壁面等に貫通が発生することを考慮し、壁面等の補強による竜巻防護対策を行うことにより、原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部) への設計飛来物の衝突を防止し、原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部) の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (3) : 1-70)】</p> <p>(c) 非常用電源盤 (電気室)</p> <p>非常用電源盤 (電気室) は、設計飛来物の衝突により、原子炉建屋付属棟1階電気室扉に貫通が発生することを考慮し、電気室扉の取替等の竜巻防護対策を行うことにより、非常用電源盤 (電気室) への設計飛来物の衝突を防止し、非常用電源盤 (電気室) の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (3) : 1-70)】</p> <p>(d) 原子炉建屋原子炉棟6階設置設備</p> <p>原子炉建屋原子炉棟6階設置設備は、設計竜巻による気圧低下により原子炉建屋外側ブローアウトパネルが開放されることを考慮し、防護ネット等の設置による竜巻防護対策を行うことにより、当該設備への設計飛来物の衝突を防止する。</p> <p>さらに、原子炉建屋原子炉棟6階設置設備は構造的に風圧力による影響を受けないことから、当該設備の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (3) : 1-71)】</p> <p>(e) 燃料交換機及び原子炉建屋天井クレーン</p> <p>燃料交換機及び原子炉建屋天井クレーンは、設計竜巻</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>による気圧低下により設備が配置される区画の原子炉建屋外側ブローアウトパネルが開放されることを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止するとともに、竜巻の襲来が予想される場合には、燃料取扱作業を中止し、使用済燃料プール及び燃料プール冷却浄化系真空破壊弁に影響を及ぼさない待機位置への退避措置を行う運用により、原子炉建屋外側ブローアウトパネル開放状態においても、燃料交換機及び原子炉建屋天井クレーンの安全機能を損なうことなく、また、転落によって近傍の外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (3) : 1-71)】</p> <p>(f) 非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備 原子炉建屋内の非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備は、設計竜巻による気圧低下により設備が配置される区画の原子炉建屋外側ブローアウトパネルが開放されることを考慮し、原子炉建屋外側ブローアウトパネルの撤去及び開口部の閉止による竜巻防護対策を行うことにより、非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (3) : 1-72~73)】</p> <p>(g) 使用済燃料乾式貯蔵容器 使用済燃料乾式貯蔵容器は、使用済燃料乾式貯蔵建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び気圧差荷重は作用しない。</p> <p>さらに、使用済燃料乾式貯蔵建屋上部の開口部に対し、設計飛来物等の衝突により貫通が発生することを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物等の衝突を防止し、使用済燃料乾式貯蔵容器の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (3) : 1-72)】</p> <p>(g) 使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン 使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーンは、使用済燃料乾式貯蔵建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び気圧差荷重は作用しない。</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>さらに、使用済燃料乾式貯蔵建屋上部の開口部に対し、設計飛来物等の衝突により貫通が発生することを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物等の衝突を防止するとともに、竜巻の襲来が予想される場合には、燃料取扱作業を中止し、使用済燃料乾式貯蔵容器に影響を及ぼさない待機位置への退避措置を行う運用により、使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーンの安全機能を損なうことなく、また、転落によって近傍の外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (3) : 1-72)】</p> <p>d. 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設については、設計荷重による影響を受ける場合においても外部事象防護対象施設等に影響を及ぼさないよう、設備又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (4) : 1-72~75)】</p> <p>(a) サービス建屋</p> <p>サービス建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (4) : 1-73)】</p> <p>(b) 海水ポンプエリア防護壁</p> <p>海水ポンプエリア防護壁は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して補強等を行うことで、倒壊により外部事象防護対象施設等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (4) : 1-73)】</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(c) 鋼製防護壁</p> <p>鋼製防護壁は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>【別添資料1 (3.4.2 (4) : 1-73)】</p> <p>(d) 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）排気消音器</p> <p>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）排気消音器は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）排気消音器が閉塞することがなく、ディーゼル発電機の機能が維持される設計とする。さらに、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）排気消音器が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設である非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(e) 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）付属排気配管及びベント配管</p> <p>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）付属排気配管及びベント配管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）付属排気配管及びベント配管が閉塞することがなく、ディーゼル発電機の機能等が維持される設計とする。さらに、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）付属排気配管及びベント配管が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディー</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>ーゼル発電機を含む。) 付属排気配管及びベント配管に常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設である非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (4) : 1-74)】</p> <p>(f) 残留熱除去系海水系配管 (放出側)</p> <p>残留熱除去系海水系配管 (放出側) は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、残留熱除去系海水系配管 (放出側) が閉塞することがなく、残留熱除去系海水系ポンプの機能等が維持される設計とする。さらに、残留熱除去系海水系配管 (放出側) が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び残留熱除去系海水系配管 (放出側) に常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設である残留熱除去系海水系ポンプ等に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (4) : 1-74)】</p> <p>(g) 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水配管 (放出側)</p> <p>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水配管 (放出側) は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水配管 (放出側) が閉塞することがなく、非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプの機能等が維持される設計とする。さらに、非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水配管 (放出側) が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水配管 (放出側) に常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設である非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>む。)用海水ポンプ等に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (4) : 1-74~75)】</p> <p>以上の評価対象施設等の防護設計を考慮して、設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等を第1.7.2-2表に、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻防護対策等を第1.7.2-3表に、外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻防護対策等を第1.7.2-4表に示す。</p> <p>(8) 竜巻随件事象に対する評価</p> <p>竜巻随件事象として、過去の竜巻被害事例及び発電所の施設の配置から想定される事象である、火災、溢水及び外部電源喪失を抽出し、事象が発生する場合においても、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。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.5 : 1-75~77)】</p> <p>a. 火災</p> <p>竜巻随件事象として、竜巻による飛来物が建屋開口部付近の発火性又は引火性物質を内包する機器に衝突する場合及び屋外の危険物貯蔵施設等に飛来物が衝突する場合の火災が想定される。</p> <p>建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している区画の開口部には防護ネット設置等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に火災が発生することはなく、建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>建屋外については、発電所敷地内の屋外にある危険物貯蔵施設等の火災がある。火災源と外部事象防護対象施設の位置関係を踏まえて火災の影響を評価した上で、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とすることを</p>		<p>(島根2号炉は「2.2.5 竜巻随件事象に対する評価対象施設の設計方針」で記載)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>「1.7.9 外部火災防護に関する基本方針」に記載する。 以上より、竜巻随件事象としての火災に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 【別添資料1 (3.5 (1) : 1-75~76)】</p> <p>b. 溢水 竜巻随件事象として、竜巻による飛来物が建屋開口部付近の溢水源に衝突する場合及び屋外タンク等に飛来物が衝突する場合の溢水が想定される。 外部事象防護対象施設を内包する建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突して外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源が配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している建屋の開口部には、防護ネット設置等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると、飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に溢水が発生することはなく、建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。 建屋外については、設計竜巻による飛来物の衝突による屋外タンク等の破損に伴う溢水を想定されるが、「1.6 溢水防護に関する基本方針」にて、地震時の屋外タンク等の破損を想定し、地震起因の溢水が安全系機器に影響を及ぼさない設計としており、竜巻随件事象による屋外タンク等が損傷して発生する溢水に対しては、上記に包絡されることから、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。 以上より、竜巻随件事象としての溢水に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 【別添資料1 (3.5 (2) : 1-76~77)】</p> <p>c. 外部電源喪失 設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバースト等の影響により外部電源喪失が発生する場合については、設計竜巻に対して非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）の構造健全性を維持することにより、外部電源喪失の影響がなく外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.5 (3) : 1-77)】</p> <p>1.7.2.2 手順等</p> <p>竜巻に対する防護については、竜巻に対する影響評価を行い、安全施設が安全機能を損なわないよう手順等を定める。</p> <p>(1) 屋外の作業区画で飛散するおそれのある資機材、車両等については、飛来時の運動エネルギー及び貫通力等を評価し、外部事象防護対象施設等への影響の有無を確認する。外部事象防護対象施設等に影響を及ぼす資機材、車両等については、固縛、固定、外部事象防護対象施設等から離隔、頑健な建屋内に収納又は撤去する。これら飛来物発生防止対策について手順を定める。</p> <p>また、当社敷地近傍の隣接事業所の敷地のうち、資機材、車両等を配置できないようにすることが必要な箇所については、フェンス等の設置による、当該箇所への資機材、車両等の配置を阻止する措置を、隣接事業所との合意文書に基づき当社にて実施する。</p> <p>(2) 竜巻の襲来が予想される場合及び竜巻襲来後において、外部事象防護対象施設等を防護するための操作・確認、補修等が必要となる事項について手順を定める。</p> <p>(3) 竜巻の襲来後、放水路ゲートに損傷を発見した場合の措置について、放水路ゲートの駆動装置に損傷を発見した場合、安全機能を回復するために速やかな補修等を行う手順を整備し、的確に実施する。また、速やかな補修等が困難と判断された場合には、プラントを停止する手順を整備し、的確に実施する。</p> <p>1.7.2.3 参考文献</p> <p>(1) 雷雨とメソ気象 大野久雄，東京堂出版</p> <p>(2) 気象庁ホームページ</p> <p>(3) 一般気象学 小倉義光，東京大学出版会</p>	<p>(2-5) 手順等</p> <p><u>竜巻に対する防護については、竜巻に対する影響評価を行い、安全施設が安全機能を損なわないよう手順等を定める。</u></p> <p>a. <u>屋外の作業区画で飛散するおそれのある資機材、車両等については、飛来時の運動エネルギー及び貫通力等を評価し、外部事象防護対象施設への影響の有無を確認する。外部事象防護対象施設に影響を及ぼす資機材、車両等については、固縛、固定、外部事象防護対象施設から離隔、頑健な建物内に収納又は撤去する。これら飛来物発生防止対策について手順を定める。</u></p> <p>b. <u>竜巻の襲来が予想される場合及び竜巻襲来後において、外部事象防護対象施設を防護するための操作・確認、補修等が必要となる事項について手順を定める。</u></p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は手順等を記載している</p> <p>・施設の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は敷地近傍に隣接事業所はない</p> <p>・外部事象防護対象施設の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は津波防護施設を外部事象防護対象施設としていない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																															
	<p style="text-align: center;">第 1.7.2-1 表 発電所における設計飛来物</p> <table border="1" data-bbox="952 317 1700 709"> <thead> <tr> <th>飛来物の種類</th> <th>砂利</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>サイズ (m)</td> <td>長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04</td> <td>長さ×幅×高さ 4.2×0.3×0.2</td> </tr> <tr> <td>質量 (kg)</td> <td>0.18</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>最大水平速度 (m/s)</td> <td>62</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>最大鉛直速度 (m/s)</td> <td>42</td> <td>34</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (3.3.1 (3) : 1-60)】</p> <p>第 1.7.2-2 表 設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等 (1 / 4)</p> <table border="1" data-bbox="952 940 1700 1297"> <thead> <tr> <th>設計竜巻から防護する評価対象施設</th> <th>竜巻の最大風速</th> <th>飛来物発生防止対策</th> <th>防護設備 (外敷となる施設)</th> <th>想定する飛来物</th> <th>手順等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口</td> <td rowspan="5">100m/s</td> <td rowspan="5">・ 固縛 ・ 固定 ・ 外部事象防護対象施設等との隔離</td> <td>-</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>補修</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 室ルーフベントファン</td> <td>竜巻飛来物防護対策設備</td> <td>砂利</td> <td>防護扉の閉止確認</td> </tr> <tr> <td>中央制御室換気系冷凍機 (配管, 弁含む。)</td> <td>竜巻飛来物防護対策設備</td> <td>砂利</td> <td>防護扉の閉止確認</td> </tr> <tr> <td>残留熱除去系海水系ポンプ (配管, 弁含む。)</td> <td>施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備</td> <td>砂利</td> <td>水密扉の閉止確認</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプ (配管, 弁含む。)</td> <td>施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備</td> <td>砂利</td> <td>水密扉の閉止確認</td> </tr> </tbody> </table> <p>第 1.7.2-2 表 設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等 (2 / 4)</p> <table border="1" data-bbox="952 1472 1700 1843"> <thead> <tr> <th>設計竜巻から防護する評価対象施設</th> <th>竜巻の最大風速</th> <th>飛来物発生防止対策</th> <th>防護設備 (外敷となる施設)</th> <th>想定する飛来物</th> <th>手順等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>残留熱除去系海水系ストレータ</td> <td rowspan="8">100m/s</td> <td rowspan="8">・ 固縛 ・ 固定 ・ 外部事象防護対象施設等との隔離</td> <td>施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備</td> <td>砂利</td> <td>水密扉の閉止確認</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ストレータ</td> <td>施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備</td> <td>砂利</td> <td>水密扉の閉止確認</td> </tr> <tr> <td>非常用ガス処理系排気筒</td> <td>-</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>補修</td> </tr> <tr> <td>主排気筒</td> <td>-</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>補修</td> </tr> <tr> <td>排気筒モニタ</td> <td>-</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>補修</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋 (閉じ込め機能)</td> <td>竜巻飛来物防護対策設備</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>補修</td> </tr> <tr> <td>放水路ゲート</td> <td>-</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>補修</td> </tr> </tbody> </table>	飛来物の種類	砂利	鋼製材	サイズ (m)	長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×高さ 4.2×0.3×0.2	質量 (kg)	0.18	135	最大水平速度 (m/s)	62	51	最大鉛直速度 (m/s)	42	34	設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備 (外敷となる施設)	想定する飛来物	手順等	非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口	100m/s	・ 固縛 ・ 固定 ・ 外部事象防護対象施設等との隔離	-	鋼製材 砂利	補修	非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 室ルーフベントファン	竜巻飛来物防護対策設備	砂利	防護扉の閉止確認	中央制御室換気系冷凍機 (配管, 弁含む。)	竜巻飛来物防護対策設備	砂利	防護扉の閉止確認	残留熱除去系海水系ポンプ (配管, 弁含む。)	施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備	砂利	水密扉の閉止確認	非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプ (配管, 弁含む。)	施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備	砂利	水密扉の閉止確認	設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備 (外敷となる施設)	想定する飛来物	手順等	残留熱除去系海水系ストレータ	100m/s	・ 固縛 ・ 固定 ・ 外部事象防護対象施設等との隔離	施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備	砂利	水密扉の閉止確認	非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ストレータ	施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備	砂利	水密扉の閉止確認	非常用ガス処理系排気筒	-	鋼製材 砂利	補修	主排気筒	-	鋼製材 砂利	補修	排気筒モニタ	-	鋼製材 砂利	補修	原子炉建屋 (閉じ込め機能)	竜巻飛来物防護対策設備	鋼製材 砂利	補修	放水路ゲート	-	鋼製材 砂利	補修		<p>(島根 2号炉は「第 2.2.3.1-1 表 島根原子力発電所における設計飛来物」で記載)</p> <p>(島根 2号炉は「添付資料 1.2 評価対象施設等の抽出について」で記載))</p>
飛来物の種類	砂利	鋼製材																																																																																
サイズ (m)	長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×高さ 4.2×0.3×0.2																																																																																
質量 (kg)	0.18	135																																																																																
最大水平速度 (m/s)	62	51																																																																																
最大鉛直速度 (m/s)	42	34																																																																																
設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備 (外敷となる施設)	想定する飛来物	手順等																																																																													
非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口	100m/s	・ 固縛 ・ 固定 ・ 外部事象防護対象施設等との隔離	-	鋼製材 砂利	補修																																																																													
非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 室ルーフベントファン			竜巻飛来物防護対策設備	砂利	防護扉の閉止確認																																																																													
中央制御室換気系冷凍機 (配管, 弁含む。)			竜巻飛来物防護対策設備	砂利	防護扉の閉止確認																																																																													
残留熱除去系海水系ポンプ (配管, 弁含む。)			施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備	砂利	水密扉の閉止確認																																																																													
非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプ (配管, 弁含む。)			施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備	砂利	水密扉の閉止確認																																																																													
設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備 (外敷となる施設)	想定する飛来物	手順等																																																																													
残留熱除去系海水系ストレータ	100m/s	・ 固縛 ・ 固定 ・ 外部事象防護対象施設等との隔離	施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備	砂利	水密扉の閉止確認																																																																													
非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ストレータ			施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備	砂利	水密扉の閉止確認																																																																													
非常用ガス処理系排気筒			-	鋼製材 砂利	補修																																																																													
主排気筒			-	鋼製材 砂利	補修																																																																													
排気筒モニタ			-	鋼製材 砂利	補修																																																																													
原子炉建屋 (閉じ込め機能)			竜巻飛来物防護対策設備	鋼製材 砂利	補修																																																																													
放水路ゲート			-	鋼製材 砂利	補修																																																																													

第 1.7.2-2 表 設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等 (3 / 4)

設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する飛来物	手順等
非常用換気空調設備	100m/s	・ 固縛 ・ 固定 ・ 外部事象防護対象施設等との離隔	施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備 補強した防護層等	-	防護層の閉止確認
原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部)			補強した建屋壁等	-	-
原子炉建屋付属棟 3 階中央制御室換気空調設備			施設を内包する施設 補強した防護層等	-	防護層の閉止確認
非常用電源室 (電気室)			施設を内包する施設 取替えた防護層	-	防護層の閉止確認
原子炉建屋原子炉棟 6 階設置設備			施設を内包する施設	-	-
燃料交換機及び原子炉建屋天井クレーン			施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備	砂利	竜巻発生予想時 燃料取扱作業の中止
非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備			施設を内包する施設 閉止した開口部	-	-
使用済燃料乾式貯蔵容器			施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備	砂利	-

第 1.7.2-2 表 設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等 (4 / 4)

設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する飛来物	手順等
使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン	100m/s	・ 固縛 ・ 固定 ・ 外部事象防護対象施設等との離隔	施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備	砂利	竜巻発生予想時 燃料取扱作業の中止
安全重要度分類のクラス 1 及びクラス 2 に属する施設のうち上記以外の建屋、構築物内の施設			施設を内包する施設	-	-
安全重要度分類のクラス 3 に属する施設 (下記以外の施設)			-	-	代替設備の確保 補修、取替等
緊急時対策所建屋内の施設			施設を内包する施設 (緊急時対策所建屋)	-	-
緊急時対策所建屋 (設計基準対象施設に関する機能)			-	-	補修
緊急時対策所建屋 (重大事故等対応施設に関する機能)			-	-	鋼製材 砂利 車両

第 1.7.2-3 表 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻防護対策等

外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する飛来物	手順等
サービス建屋	100m/s	・固縛 ・固定 ・外部事象防護対象施設等との隔離	—	鋼製材 砂利	—
海水ポンプエリア防護壁			—	鋼製材 砂利	—
鋼製防護壁			—	鋼製材 砂利	—
非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 排気消音器			—	鋼製材 砂利	—
非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 付属排気配管及びベント配管			—	鋼製材 砂利	—
残留熱除去系海水系配管 (放出側)			—	鋼製材 砂利	—
非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水配管 (放出側)	—	—	鋼製材 砂利	—	

第 1.7.2-4 表 外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻防護対策等 (1 / 3)

外部事象防護対象施設を内包する区画	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する飛来物	手順等
原子炉建屋	100m/s	・固縛 ・固定 ・外部事象防護対象施設等との隔離	竜巻飛来物防護対策設備	鋼製材 砂利	—
タービン建屋	100m/s	・固縛 ・固定 ・外部事象防護対象施設等との隔離	—	鋼製材 砂利	—
		—	—	コンテナ	敷地外物品のため、衝突を考慮した上で、施設の機能維持を確認


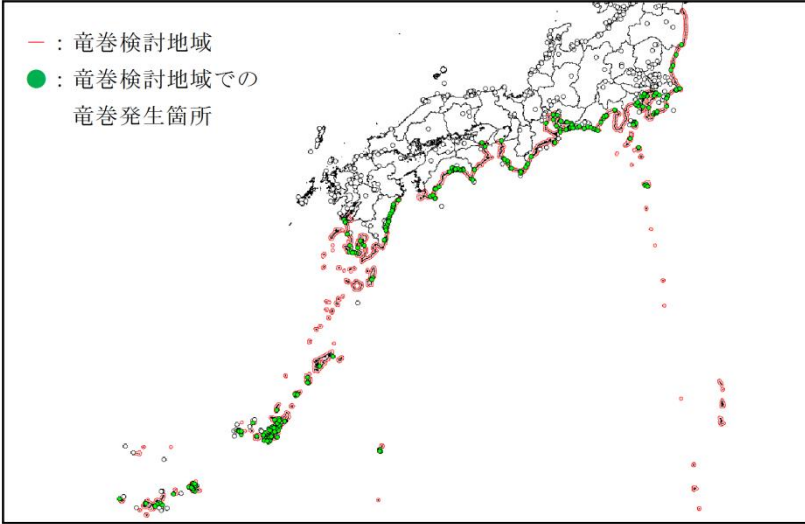

第 1.7.2-4 表 外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻防護対策等 (2 / 3)

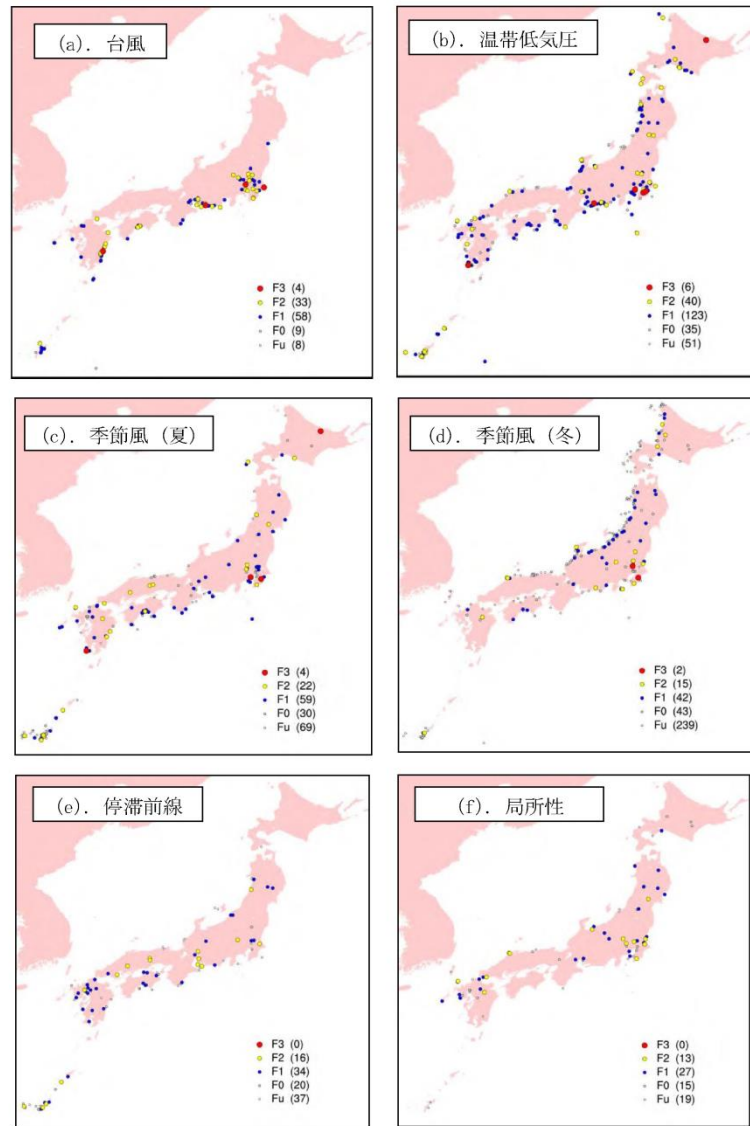
外部事象防護対象施設を内包する区画	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する飛来物	手順等
使用済燃料貯蔵建屋	100m/s	・固縛 ・固定 ・外部事象防護対象施設等との隔離	竜巻飛来物防護対策設備	鋼製材 砂利	—
		—	竜巻飛来物防護対策設備	車両	・敷地外物品のため、衝突を考慮した上で、施設の機能維持及び建屋内部への飛来物の侵入防止を確認 ・飛来物が到達しないようにすることが必要な箇所は、フェンス等の設置による、資機材、車両等の配置を阻止する措置を、当社にて実施

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																		
	<p>第1.7.2-4表 外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻防護対策等 (3 / 3)</p> <table border="1" data-bbox="952 344 1700 554"> <thead> <tr> <th>外部事象防護対象施設を内包する区画</th> <th>竜巻の最大風速</th> <th>飛来物発生防止対策</th> <th>防護設備 (外設となる施設)</th> <th>想定する飛来物</th> <th>手順等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>軽油貯蔵タンク室</td> <td>100m/s</td> <td>・固縛 ・固定 ・外部事象防護対象施設等との離隔</td> <td>-</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>排気機モニタ建屋</td> <td>100m/s</td> <td>・固縛 ・固定 ・外部事象防護対象施設等との離隔</td> <td>-</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>補修</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) 適合性説明</p> <p>第六条 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1 安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される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。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p> </div> <p>適合のための設計方針</p> <p>第1項について</p> <p>(3) 竜巻</p> <p>安全施設は、設計竜巻の最大風速 100m/s による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物等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行う。</p> <p>a. 飛来物の発生防止対策</p> <p>竜巻により東海発電所を含む当社敷地内の資機材等が飛来物となり、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部事象防護対象施設等へ影響を及ぼす資機材及び車両については、固縛、固定、外部事象防護対象施設等 	外部事象防護対象施設を内包する区画	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する飛来物	手順等	軽油貯蔵タンク室	100m/s	・固縛 ・固定 ・外部事象防護対象施設等との離隔	-	鋼製材 砂利	-	排気機モニタ建屋	100m/s	・固縛 ・固定 ・外部事象防護対象施設等との離隔	-	鋼製材 砂利	補修		<p>・資料構成の相違 【東海第二】</p>
外部事象防護対象施設を内包する区画	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する飛来物	手順等																
軽油貯蔵タンク室	100m/s	・固縛 ・固定 ・外部事象防護対象施設等との離隔	-	鋼製材 砂利	-																
排気機モニタ建屋	100m/s	・固縛 ・固定 ・外部事象防護対象施設等との離隔	-	鋼製材 砂利	補修																

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>及び竜巻飛来物防護対策設備からの離隔, 頑健な建屋内収納又は撤去する。</p> <p>b. 竜巻防護対策</p> <p>固縛等による飛来物の発生防止対策ができないものが飛来し, 安全施設が安全機能を損なわないように, 以下の対策を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻飛来物防護対策設備により, 外部事象防護対象施設を防護し, 構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。 ・外部事象防護対象施設の構造健全性が維持できない場合には, 代替設備の確保, 損傷した場合の取替え又は補修が可能な設計とすることにより安全機能を損なわない設計とする。 <p>ここで, 竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり, 積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性のある自然現象は, 雷, 雪, ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は, 設計竜巻荷重に包含される。</p>		

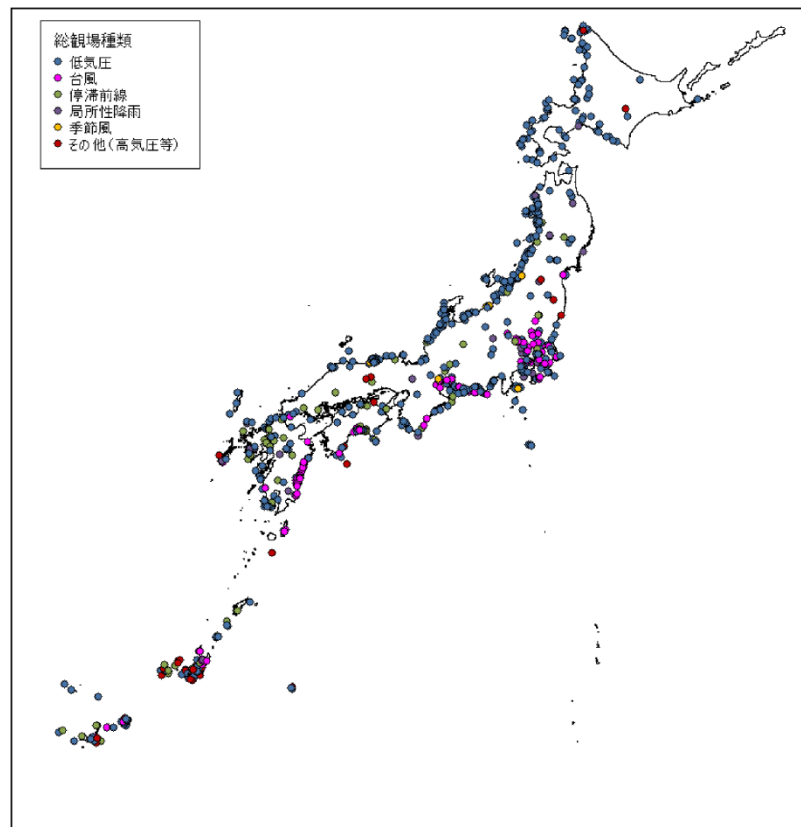
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2.2.2 発生を想定する竜巻の設定</p> <p>2.2.2.1 竜巻検討地域の設定</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所に対する竜巻検討地域について、発電所が立地する地域と気象条件の類似性の観点で検討を行い、第2.2.2.1-1図に示すとおり北海道から山陰地方にかけての日本海沿岸の海岸線から陸側及び海側それぞれ5kmの範囲を竜巻検討地域に設定した(面積約33,395km²)。</p> <p>竜巻検討地域は、竜巻発生要因となる気象条件(総観場)を確認する観点から、「総観場の分析に基づく地域特性の確認」、<u>「過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認」</u>により地域特性を確認し、設定した。</p> <p>また、一般的に大気現象は時空間スケールの階層構造が見られ、ある大気現象はスケールの小さな現象を内包しているため、大きな竜巻の発生要因となる環境場の形成のし易さ(大きな竜巻の発生に対する大気場の必要条件)を把握する観点から、「突風関連指数に基づく地域特性の確認」により竜巻の発生スケールに近いメソスケールの気象場が有する地域性と齟齬がないことについても確認した。</p>	<p>1.3 気象等</p> <p>8. 竜巻</p> <p>8.1 竜巻</p> <p>竜巻影響評価は、「<u>原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(平成25年6月19日原規技発13061911号 原子力規制委員会決定)</u>」(以下「ガイド」という。)に基づき実施する。</p> <p>基準竜巻及び設計竜巻の設定は、<u>竜巻検討地域の設定、基準竜巻の最大風速の設定及び設計竜巻の最大風速の設定の流れで実施する。</u></p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (2.1 : 1-15)】</p> <p>8.1.1 竜巻検討地域の設定</p> <p>発電所が立地する地域と、<u>気象条件の類似性の観点及び局所的な地域性の観点</u>で検討を行い、<u>竜巻検討地域を設定する。</u></p> <p>(4) 竜巻検討地域</p> <p>発電所に対する竜巻検討地域について、「<u>総観場の分析に基づく地域特性の確認</u>」,<u>「過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認」</u>により地域特性を確認し、<u>竜巻の個数及び単位面積当たりの発生数によって、福島県から沖縄県にかけての太平洋側沿岸の海岸線から海側及び陸側それぞれ5kmの範囲を竜巻検討地域に設定する(面積約57,000km²)。</u></p> <p>第8.1-5図に竜巻検討地域を示す。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (2.2.4 : 1-22)】</p>	<p>2.2.2 発生を想定する竜巻の設定</p> <p>2.2.2.1 竜巻検討地域の設定</p> <p>島根原子力発電所に対する竜巻検討地域について、島根原子力発電所が立地する地域と気象条件の類似性の観点で検討を行い、<u>第2.2.2.1-1図に示すとおり北海道から山陰地方にかけての日本海沿岸の海岸線から陸側及び海側それぞれ5kmの範囲を竜巻検討地域に設定した(面積約33,395km²)。</u></p> <p>竜巻検討地域は、<u>竜巻発生要因となる気象条件(総観場)を確認する観点から、「総観場の分析に基づく地域特性の確認」</u>,<u>「過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認」</u>により地域特性を確認し、<u>設定した。</u></p> <p>また、<u>一般的に大気現象は時空間スケールの階層構造が見られ、ある大気現象はスケールの小さな現象を内包しているため、大きな竜巻の発生要因となる環境場の形成のし易さ(大きな竜巻の発生に対する大気場の必要条件)を把握する観点から、「突風関連指数に基づく地域特性の確認」</u>により竜巻の発生スケールに近いメソスケールの気象場が有する地域性と齟齬がないことについても確認した。</p>	<p>備考</p> <p>・竜巻検討地域の相違 【東海第二】</p> <p>・地域特性の確認方法の相違 【東海第二】 島根2号炉は大きな竜巻の発生要因となる環境場の形成のしやすさを把握するた</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
			<p>め、メソスケールにおける風の鉛直シアや大気不安定性と深く関わっている突風関連指数により地域特性を確認している</p>
<p>第2.2.2.1-1図 竜巻検討地域 (赤線部)</p>	<p>第8.1-5図 竜巻検討地域 【別添資料1 (2.2.4 : 1-22)】</p>	<p>第2.2.2.1-1図 竜巻検討地域 (赤線部)</p>	<p>・竜巻検討地域の相違【東海第二】</p>
<p>a. 総観場の分析に基づく地域特性の確認</p> <p>竜巻を発生させる親雲の発生要因⁽¹⁾を考慮して7種の総観場に再編し、発生分布の特徴を分析した。第2.2.2.1-2図の総観場ごとの竜巻発生地点の分布、第2.2.2.1-3図の竜巻検討地域(日本海沿岸)と太平洋側地域の総観場の特徴の比較に示すとおり、日本海側と太平洋側では竜巻の発生要因となる総観場が大きく異なっており、竜巻検討地域を日本海側とするは妥当な設定である。</p>	<p>(1) 気象総観場の分析</p> <p>気象条件の類似性の観点では、気象総観場ごとの竜巻発生位置を整理し、発電所と類似の地域を抽出する。竜巻発生要因の総観場は、気象庁「竜巻等の突風データベース」⁽¹⁾を基に、独立行政法人原子力安全基盤機構が東京工芸大学に委託した研究「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽²⁾を参考に、低気圧、台風、停滞前線、局所性降雨、季節風及びその他(高気圧等)の6つに分類する。なお、低気圧には、暖気の移入、寒気の移入及び停滞前線以外の前線を、停滞前線では梅雨前線を、局所性降雨では雷雨を含めている。第8.1-1図に竜巻発生時の総観場の分布を示す。</p> <p>第8.1-2図の都道府県ごとの竜巻の発生要因別比率に示すとおり、低気圧起因の竜巻は全国一様に発生していること、一方、台風起因の竜巻は日本海側には発生しておらず、主に太平洋側で発生していることが分かる。また、停滞前線起因の竜巻は北海道を除く各地に発生していること、局所性降雨は内陸部での竜巻発生も促すこと、及び季節風や高気圧起因とされる竜巻の発生数は比較的少ないことが分かる。</p>	<p>(1) 総観場の分析に基づく地域特性の確認</p> <p>竜巻を発生させる親雲の発生要因⁽¹⁾を考慮して7種の総観場に再編し、発生分布の特徴を分析した。第2.2.2.1-2図の総観場ごとの竜巻発生地点の分布、第2.2.2.1-3図の竜巻検討地域(日本海沿岸)と太平洋側地域の総観場の特徴の比較に示すとおり、日本海側と太平洋側では竜巻の発生要因となる総観場が大きく異なっていることから、竜巻検討地域を日本海側とするは妥当な設定である。</p>	<p>・竜巻発生要因の総観場の分類数の相違【東海第二】</p>



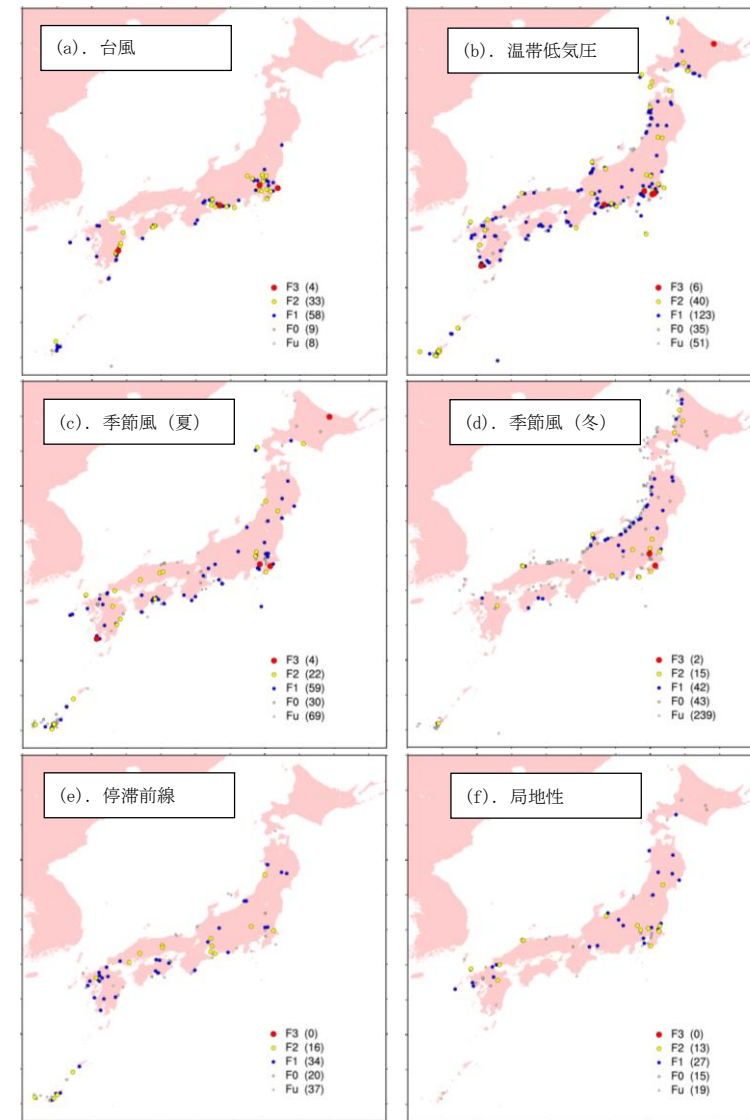
第2.2.2.1-2図 総観場ごとの竜巻発生地点の分布(1961年～2012年) (気象庁竜巻等の突風データベース⁽²⁾のデータをもとに作成)

【別添資料1 (2.2.1 : 1-16~18)】

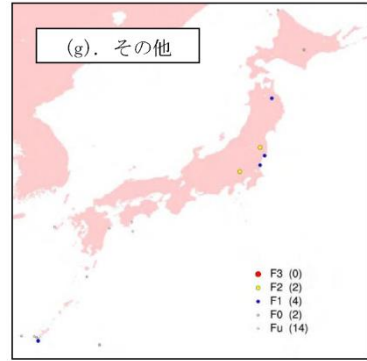


第8.1-1図 竜巻発生時の総観場の分布(1961年1月～2012年6月)

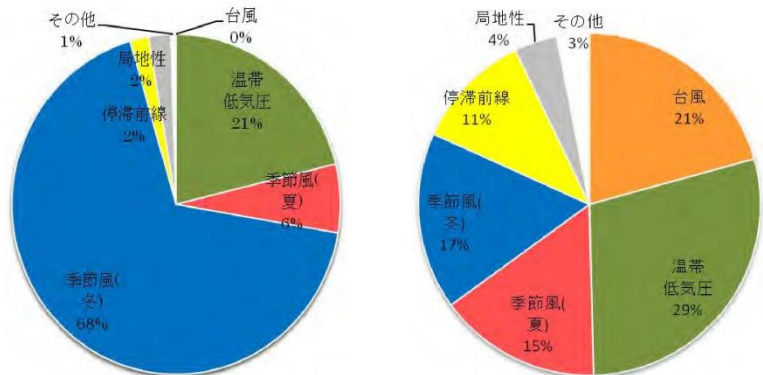
【別添資料1 (2.2.1 : 1-17)】



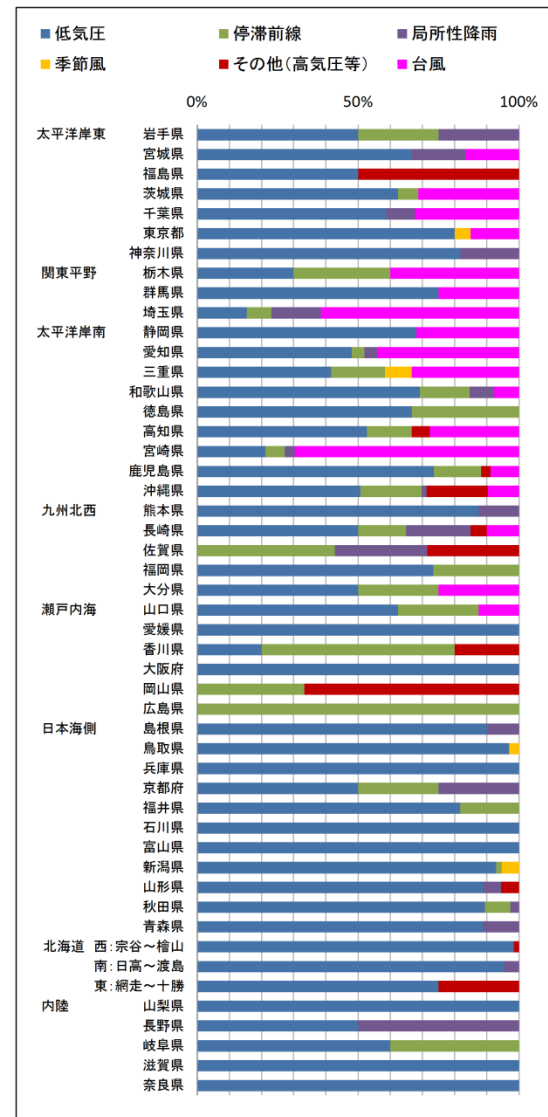
第2.2.2.1-2図 総観場ごとの竜巻発生地点の分布(1961年～2012年) (気象庁「竜巻等の突風データベース」⁽²⁾のデータをもとに作成)



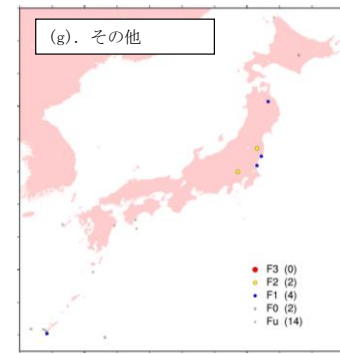
第2.2.2.1-2図(続き) 総観場ごとのスケール別竜巻発生地点の分布(1961年~2012年)(気象庁竜巻等の突風データベース⁽²⁾のデータをもとに作成)



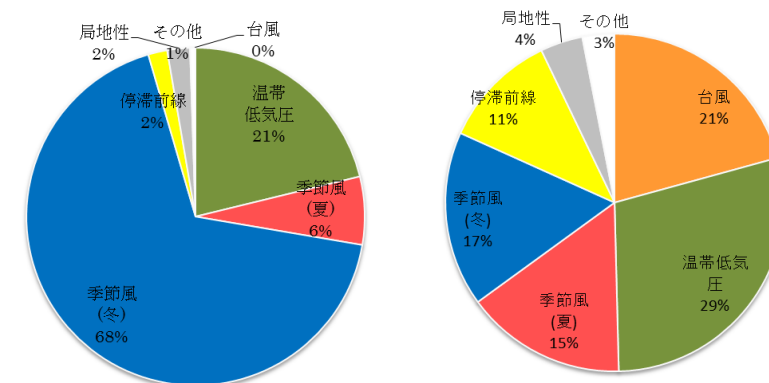
竜巻検討地域(日本海沿岸) 太平洋側地域
第2.2.2.1-3図 竜巻の総観場の特徴の比較



第8.1-2図 各都道府県での竜巻の発生要因別比率
【別添資料1 (2.2.1 : 1-18)】



第2.2.2.1-2図(続き) 総観場ごとの竜巻発生地点の分布(1961年~2012年)(気象庁「竜巻等の突風データベース」⁽²⁾のデータをもとに作成)



竜巻検討地域(日本海沿岸) 太平洋側地域
第2.2.2.1-3図 竜巻の総観場の特徴の比較

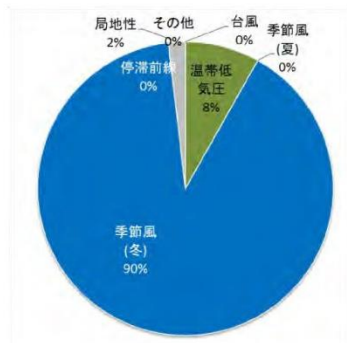
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(2) 総観場の分析に基づく地域特性の確認</p> <p>竜巻発生の地域性が見られる台風起因の発生領域から、太平洋側の宮城県から沖縄県にかけての範囲を考慮する。発電所はこの範囲に立地しており、太平洋側の宮城県から沖縄県を基本として、竜巻の発生頻度の観点から総観場の気象条件に基づく竜巻検討地域TA₁の検討を行う。</p> <p>発電所から半径180km圏内(約10万km²圏)を含む太平洋側沿岸の海岸線から陸側海側各5kmの範囲を対象として、単位面積当たりの発生数の比較を第8.1-3図及び第8.1-1表に示す。なお、表の竜巻の個数は各ケースの領域ごとにおける発生した全ての竜巻の個数である。</p> <p>この結果、福島県から沖縄県にかけての範囲であるTA_{1.6}のケースの単位面積当たりの発生数が最も大きくなるため、これを総観場の気象条件に基づく竜巻検討地域TA₁とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (2.2.2 : 1-19~20)】</p> <div data-bbox="1012 968 1635 1629" data-label="Figure"> </div> <p style="text-align: center;">第8.1-3図 竜巻検討地域TA₁の検討領域</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (2.2.2 : 1-20)】</p>		<p>・竜巻検討地域の設定方法の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉はガイドに従い、発電所が立地する地域及び竜巻発生の観点から発電所が立地する地域と気象条件等が類似の地域から設定しているが、東海第二はJNES「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説」に従い、総観場の気象条件に基づく竜巻検討地域TA₁及び竜巻集中地域に基づき竜巻検討地域TA₂に基づき設定している。なお、竜巻集中地域に基づく検討については、島根2号炉が立地する竜巻検討地域⑦は竜巻観測データ数が8事例と乏しいことから、竜巻検討地域の検討対象としては不適であると判断した</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																				
<p>b. 過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認</p> <p>日本で竜巻が集中する地域については、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説⁽¹⁾」に、全国 19 箇所⁽²⁾の竜巻集中地域が示されており、第 2.2.2.1-4 図に示すとおり、<u>柏崎刈羽原子力発電所は、竜巻集中地域④(新潟県・富山県)に立地している。</u></p> <p>気象庁竜巻等の突風データベース⁽²⁾によると、1961年1月から2012年6月の最大風速の設定に発生が確認された竜巻の個数は<u>竜巻集中地域④で45事例</u>であり、この期間に<u>竜巻集中地域④</u>で観測されているもっとも強い竜巻はF1となる。(「別添2-1」の表2.2.3.1)</p> <p>竜巻発生の影響評価の観点からすると、データ数は多い方がよく、<u>また竜巻集中地域④以外の日本海沿岸ではF2規模の竜巻も発生しているため、竜巻検討地域としては北海道から山陰地方にかけての日本海沿岸を設定する。</u>竜巻検討地域での竜巻個数は192個であり、観測されたもっとも強い竜巻はF2である。</p>	<p>第 8.1-1 表 竜巻検討地域 T A₁ の候補ごとの竜巻の個数と単位面積当たり発生数</p> <table border="1" data-bbox="949 346 1706 724"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>領域面積 (km²)</th> <th>51.5年間に領域内で発生した個数</th> <th>単位面積当たり発生数 (個/年/km²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T A_{1.1}</td> <td>①</td> <td>福島県～神奈川県</td> <td>7,900</td> <td>40</td> <td>0.98E-04</td> </tr> <tr> <td>T A_{1.2}</td> <td>①～②</td> <td>福島県～静岡県</td> <td>15,700</td> <td>68</td> <td>0.84E-04</td> </tr> <tr> <td>T A_{1.3}</td> <td>①～③</td> <td>福島県～和歌山県</td> <td>23,400</td> <td>104</td> <td>0.86E-04</td> </tr> <tr> <td>T A_{1.4}</td> <td>①～④</td> <td>福島県～高知県</td> <td>28,600</td> <td>133</td> <td>0.94E-04</td> </tr> <tr> <td>T A_{1.5}</td> <td>①～⑤</td> <td>福島県～鹿児島県</td> <td>46,700</td> <td>194</td> <td>0.81E-04</td> </tr> <tr> <td>T A_{1.6}</td> <td>①～⑥</td> <td>福島県～沖縄県</td> <td>57,000</td> <td>300</td> <td>1.02E-04</td> </tr> <tr> <td>T A_{1.7}</td> <td>①～⑦</td> <td>福島県～九州全県</td> <td>79,700</td> <td>337</td> <td>0.82E-04</td> </tr> <tr> <td>T A_{1.8}</td> <td>①～⑧</td> <td>宮城県～沖縄県</td> <td>59,700</td> <td>302</td> <td>0.98E-04</td> </tr> </tbody> </table> <p>【別添資料 1 (2.2.2 : 1-20)】</p> <p>(3) 過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認</p> <p>局地的な地域性の観点では、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説」⁽³⁾に、全国 19 箇所⁽²⁾の竜巻集中地域が示されており、<u>第 8.1-4 図に示すとおり、発電所は、竜巻集中地域⑦に立地している。</u></p> <p><u>竜巻集中地域⑦を第 8.1-1 表の T A_{1.1} とし、これを竜巻集中地域に基づく竜巻検討地域 T A₂ とする。</u></p>	領域	領域面積 (km ²)	51.5年間に領域内で発生した個数	単位面積当たり発生数 (個/年/km ²)	T A _{1.1}	①	福島県～神奈川県	7,900	40	0.98E-04	T A _{1.2}	①～②	福島県～静岡県	15,700	68	0.84E-04	T A _{1.3}	①～③	福島県～和歌山県	23,400	104	0.86E-04	T A _{1.4}	①～④	福島県～高知県	28,600	133	0.94E-04	T A _{1.5}	①～⑤	福島県～鹿児島県	46,700	194	0.81E-04	T A _{1.6}	①～⑥	福島県～沖縄県	57,000	300	1.02E-04	T A _{1.7}	①～⑦	福島県～九州全県	79,700	337	0.82E-04	T A _{1.8}	①～⑧	宮城県～沖縄県	59,700	302	0.98E-04	<p>(2) 過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認</p> <p>日本で竜巻が集中する地域については、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説」⁽¹⁾に、全国19箇所⁽²⁾の竜巻集中地域が示されており、第2.2.2.1-4図に示すとおり、<u>島根原子力発電所は、竜巻集中地域⑦(島根県の一部)に立地している。</u></p> <p>気象庁「竜巻等の突風データベース」⁽²⁾によると、1961年1月から2012年6月の51.5年間に発生が確認された竜巻の個数は<u>竜巻集中地域⑦で8個</u>であり、この期間に<u>竜巻集中地域⑦</u>で観測されている最も強い竜巻は<u>藤田スケール(以下、「Fスケール」という。)</u>でF2となる。(「別添2-1」の表2.2.3.1)</p> <p>竜巻発生の影響評価の観点からすると、データ数は多い方がよいため、<u>竜巻検討地域としては北海道から山陰地方にかけての日本海沿岸を設定する。</u>竜巻検討地域での竜巻個数は192個であり、観測された最も強い竜巻はF2である。</p>	<p>・竜巻集中地域の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>・竜巻検討地域の設定方法の相違 【東海第二】 (2.2.2.1a. と同じ)</p> <p>・竜巻集中地域の違いによる相違 【柏崎 6/7】</p> <p>・竜巻集中地域の違いによる相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉が立地する竜巻集中地域⑦ではF2規模の竜巻が発生している</p>
領域	領域面積 (km ²)	51.5年間に領域内で発生した個数	単位面積当たり発生数 (個/年/km ²)																																																				
T A _{1.1}	①	福島県～神奈川県	7,900	40	0.98E-04																																																		
T A _{1.2}	①～②	福島県～静岡県	15,700	68	0.84E-04																																																		
T A _{1.3}	①～③	福島県～和歌山県	23,400	104	0.86E-04																																																		
T A _{1.4}	①～④	福島県～高知県	28,600	133	0.94E-04																																																		
T A _{1.5}	①～⑤	福島県～鹿児島県	46,700	194	0.81E-04																																																		
T A _{1.6}	①～⑥	福島県～沖縄県	57,000	300	1.02E-04																																																		
T A _{1.7}	①～⑦	福島県～九州全県	79,700	337	0.82E-04																																																		
T A _{1.8}	①～⑧	宮城県～沖縄県	59,700	302	0.98E-04																																																		

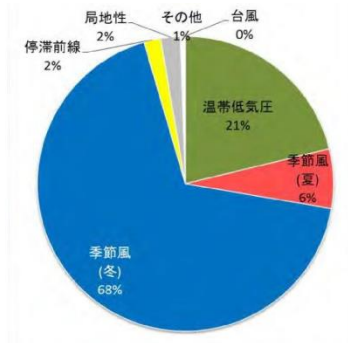
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>なお、竜巻検討地域と竜巻集中地域④のF1以上の竜巻発生確率は、2.9×10^{-5}、2.5×10^{-5} (個/年/km²) であることから、竜巻検討地域は単位面積あたりの竜巻発生数が大きくなるよう、かつ藤田スケール (以下「Fスケール」という。) が大きな竜巻が含まれるような設定となっている。</u></p> <p>竜巻の地域特性を確認するため、第 2.2.2.1-5 図に示すとおり、<u>竜巻集中地域④と竜巻検討地域、竜巻集中地域④に隣接する竜巻集中地域③ (青森県日本海側～山形県) と⑤ (石川県西部～福井県北西部) における総観場の比較を行い、いずれの地域でも“季節性 (冬)”と“温帯低気圧”が竜巻発生の主要因となってることから、北海道から山陰地方にかけての日本海沿岸を竜巻検討地域にすることは竜巻集中地域における地域特性の観点からも妥当な設定である。</u></p>		<p><u>なお、竜巻検討地域と竜巻集中地域⑦の竜巻発生確率は、1.1×10^{-4}、1.3×10^{-4} (個/年/km²) であり、単位面積あたりの竜巻発生数は竜巻集中地域⑦の方がやや大きくなるものの、両者はおおむね同程度である。竜巻集中地域⑦における竜巻の観測記録は8事例とかなり少なく、影響評価を行うにはデータ数が乏しいため、192個の竜巻個数がある竜巻検討地域を評価対象とすることは妥当な設定である。</u></p> <p>竜巻の地域特性を確認するため、第2.2.2.1-5図に示すとおり、<u>竜巻集中地域⑦と竜巻検討地域、竜巻集中地域⑦に隣接する竜巻集中地域⑥ (鳥取県の一部) における総観場の比較を行い、いずれの地域でも“季節風 (冬)”と“温帯低気圧”あるいは“季節風 (夏)”が竜巻発生の主要因となっていることから、北海道から山陰地方にかけての日本海沿岸を竜巻検討地域にすることは竜巻集中地域における地域特性の観点からも妥当な設定である。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・竜巻集中地域の違いによる相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、単位面積あたりの竜巻発生数は竜巻検討地域より竜巻集中地域⑦の方がやや大きくなるものの、概ね同程度であること、竜巻集中地域⑦のデータ数が少ないことから竜巻検討地域を評価対象とする ・地域特性の確認方法の相違 【東海第二】 島根 2号炉は、発電所が立地する地域と竜巻検討地域の類似性を確認するため、両者の総観場の比較により竜巻検討地域の妥当性を確認している ・竜巻集中地域の相違 【柏崎 6/7】 ・竜巻集中地域の違いによる相違 【柏崎 6/7】



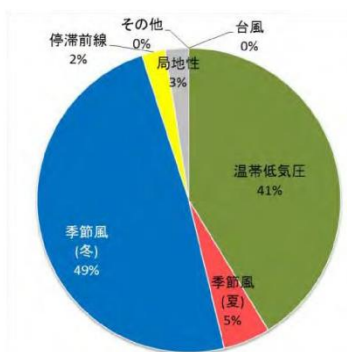
第2.2.2.1-4 図 竜巻の発生する地点と竜巻が集中する19個の地域
 (「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説」⁽¹⁾より引用)



竜巻集中地域④ (新潟県・富山県)

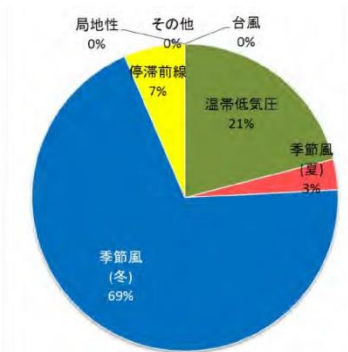


竜巻検討地域 (日本海沿岸)



竜巻集中地域③

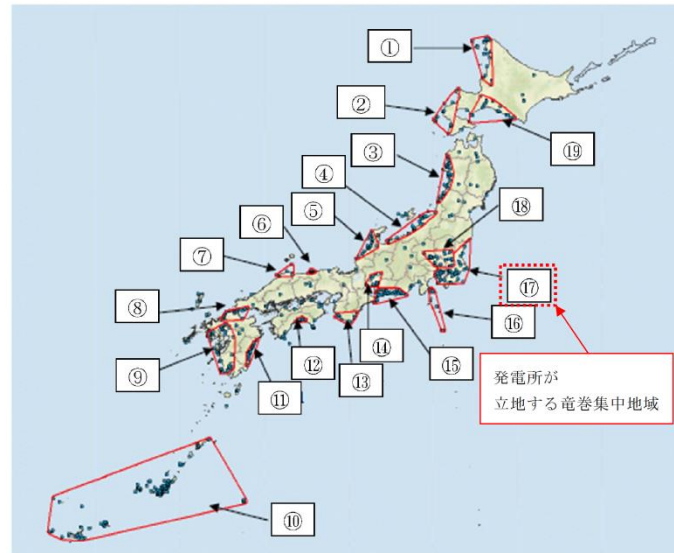
(青森県日本海側～山形県)



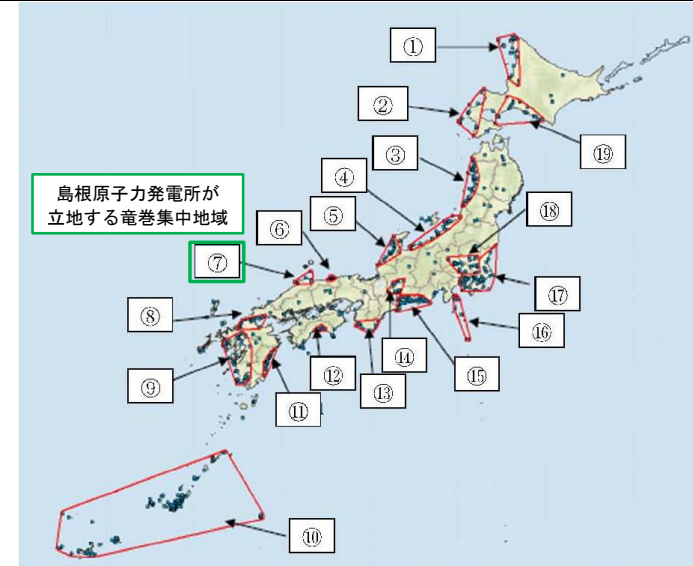
竜巻集中地域⑤

(石川県西部～福井県北西部)

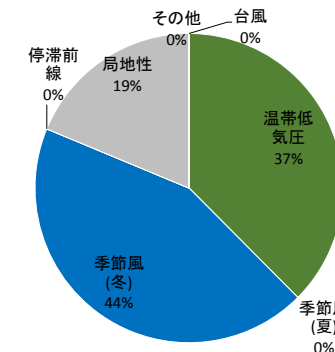
第2.2.2.1-5 図 各地域の竜巻発生要因に関する総観場の特徴



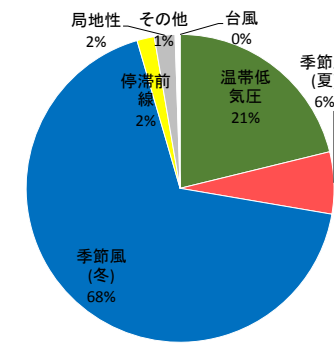
第8.1-4 図 竜巻の発生する地点と竜巻が集中する19の地域
 (「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説」より引用)
 【別添資料1 (2.2.3 : 1-21)】



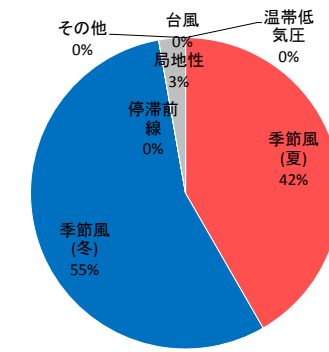
第2.2.2.1-4図 竜巻の発生する地点と竜巻が集中する19個の地域
 (「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説」⁽¹⁾より引用)



竜巻集中地域⑦ (島根県の一部)



竜巻検討地域 (日本海沿岸)



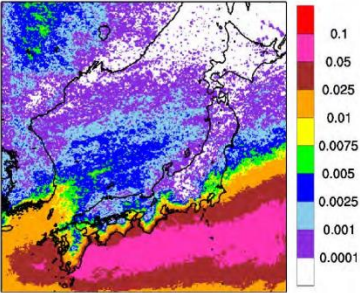
竜巻集中地域⑥ (鳥取県の一部)

第2.2.2.1-5 図 各地域の竜巻発生要因に関する総観場の特徴

・竜巻集中地域の相違
 【柏崎6/7, 東海第二】

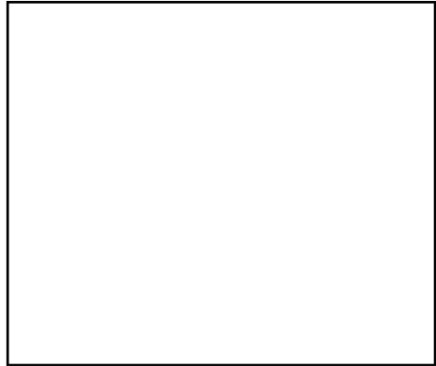
・地域特性の確認方法の相違
 【東海第二】
 (2.2.2.1b.と同じ)
 ・竜巻集中地域の違いによる相違
 【柏崎6/7】

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>c. 突風関連指数に基づく地域特性の確認^{(3)~(42)}</p> <p>総観場での確認に加え、大きな被害をもたらす強い竜巻の発生要因となる環境場の形成のし易さについての地域特性を確認するため、気象庁や米国気象局においても竜巻探知・予測に活用されており、竜巻の発生のしやすさを数値的に示すことができる突風関連指数を用いて地域特性の確認を行った。</p> <p>大きな被害をもたらす竜巻の親雲の多くはスーパーセルであり、スーパーセルが発生しやすい環境場として、大気下層の鉛直シア（異なる高度間での風向・風速差）と、強い上昇気流を発生させるきっかけとしての不安定な大気場が必要であることから、突風関連指数としては、竜巻の発生実態を解明する研究において国内外で広く利用され、大気不安定度を表す指標である「CAPE」、鉛直シアに伴って発生する水平渦度が親雲に取り込まれる度合いを表す指標である「SReH」を採用し、両者の指標が同時に高くなる頻度について、地域的な特徴を確認する分析を実施した。(第2.2.2.1-6図) <u>また、両者を掛け合わせた指標「EHI」による分析も実施し、SReH及びCAPEの同時超過頻度分析との比較を実施した。(第2.2.2.1-7図)</u></p> <p>これらの分析より、スーパーセルに伴って発生する大規模な竜巻形成につながる環境場の発生頻度分布の観点からも、日本海側と太平洋側で大きな地域特性の違いがあることを確認した。</p> <div data-bbox="201 1375 905 1669"> </div> <p>暖候期 5月～10月 寒候期 11月～4月</p> <p>第2.2.2.1-6図 F3規模以上を対象としたSReH, CAPE同時超過頻度分布 (単位: %)</p>		<p>(3) 突風関連指数に基づく地域特性の確認^{(3)~(39)}</p> <p>総観場での検討に加え、大きな被害をもたらす強い竜巻の発生要因となる環境場の形成のし易さについての地域特性を確認するため、気象庁や米国気象局においても竜巻探知・予測に活用されており、竜巻の発生のしやすさを数値的に示すことができる突風関連指数を用いて地域特性の確認を行った。</p> <p>大きな被害をもたらす竜巻の親雲の多くはスーパーセルであり、スーパーセルが発生しやすい環境場として、大気下層の鉛直シア（異なる高度間での風向・風速差）と、強い上昇気流を発生させるきっかけとしての不安定な大気場が必要であることから、突風関連指数としては、竜巻の発生実態を解明する研究において国内外で広く利用され、大気不安定度を表す指標である「CAPE」、鉛直シアに伴って発生する水平渦度が親雲に取り込まれる度合いを表す指標である「SReH」を採用し、両者の指標が同時に高くなる頻度について、地域的な特徴を確認する分析を実施した。(第2.2.2.1-6図)</p> <p>これらの分析より、スーパーセルに伴って発生する大規模な竜巻形成につながる環境場の発生頻度分布の観点からも、日本海側と太平洋側で大きな地域特性の違いがあることを確認した。</p> <div data-bbox="1810 1260 2448 1669"> </div> <p>暖候期 5月～10月 寒候期 11月～4月</p> <p>第2.2.2.1-6図 F3規模以上を対象としたSReH, CAPE同時超過頻度分布 (単位: %)</p>	<p>・地域特性の確認方法の相違</p> <p>【東海第二】 (2.2.2.1と同じ)</p> <p>・地域特性の確認方法の相違</p> <p>【柏崎6/7】 島根2号炉は、竜巻発生環境場の地域性を相対的に把握するために突風関連指数として「SReH」及び「CAPE」を用いており、主に竜巻規模との相関を見るための指標である「EHI」は参照していない</p>

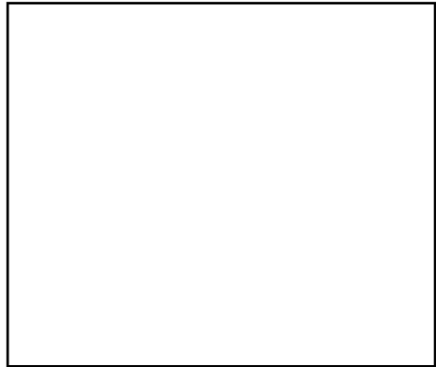
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p>第 2.2.2.1-7 図 EHI の超過頻度分布 (単位 : %, EHI 閾値 : 3.3)</p> <p>2.2.2.2 基準竜巻の設定 基準竜巻の最大風速は、過去に発生した竜巻による最大風速 (V_{B1}) 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_{B2}) のうち、大きな風速を設定する。</p> <p>a. 過去に発生した竜巻による最大風速 (V_{B1}) 第 2.2.2.2-1 表より竜巻検討地域における過去最大竜巻は F2 であり、F スケールと風速の関係より風速は 50~69m/s であることから、V_{B1} は F2 の風速範囲の上限値 69m/s とする。</p>	<p>8.1.2 基準竜巻の最大風速の設定 基準竜巻の最大風速は、過去に発生した竜巻による最大風速 (V_{B1})、及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_{B2}) のうち、最も大きな風速を設定する。</p> <p>(1) 過去に発生した竜巻による最大風速 (V_{B1}) 過去に発生した竜巻による最大風速の設定に当たっては、竜巻検討地域における過去最大竜巻は F 3 であり、F スケールと風速の関係より風速は 70m/s~92m/s であることから、竜巻検討地域で過去に発生した最大竜巻 F 3 の風速範囲の上限値 92m/s を V_{B1} とする。 第 8.1-2 表に竜巻検討地域における F 3 スケール相当以上の竜巻の観測記録を示す。 【別添資料 1 (2.3.1 : 1-23)】</p>	<p>2.2.2.2 基準竜巻の設定 基準竜巻の最大風速は、過去に発生した竜巻による最大風速 (V_{B1}) 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_{B2}) のうち、大きな風速を設定する。</p> <p>(1) 過去に発生した竜巻による最大風速 (V_{B1}) 第 2.2.2.2-1 表より竜巻検討地域における過去最大竜巻は F2 であり、F スケールと風速の関係より風速は 50~69m/s であることから、V_{B1} は F2 の風速範囲の上限値 69m/s とする。</p>	<p>・地域特性の確認方法の相違 【柏崎 6/7】 (同上)</p> <p>・竜巻検討地域の違いによる過去に発生した竜巻による最大風速 V_{B1} の相違 【東海第二】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																																																																																														
<p>第2.2.2.2-1表 竜巻検討地域における竜巻の観測記録 (F1より大きい竜巻) (気象庁「竜巻等の突風データベース」より作成)</p> <table border="1" data-bbox="178 378 899 1003"> <thead> <tr> <th>現象区別</th> <th>発生日時</th> <th>発生場所</th> <th>Fスケール*</th> <th>総観場</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>竜巻</td> <td>1962/09/28 14:20</td> <td>北海道宗谷支庁 東利尻町</td> <td>(F2)</td> <td>寒冷前線</td> </tr> <tr> <td>竜巻</td> <td>1971/10/17 05:00</td> <td>北海道留萌支庁 羽幌町</td> <td>(F2)</td> <td>寒気の移流</td> </tr> <tr> <td>竜巻</td> <td>1974/10/03 19:05</td> <td>北海道檜山支庁 奥尻郡奥尻町</td> <td>(F1~F2)</td> <td>温暖前線</td> </tr> <tr> <td>竜巻</td> <td>1974/10/20 15:00</td> <td>北海道檜山支庁 檜山郡上ノ国町</td> <td>(F1~F2)</td> <td>寒冷前線</td> </tr> <tr> <td>竜巻</td> <td>1975/05/31 18:10</td> <td>島根県 簸川郡 大社町</td> <td>(F2)</td> <td>日本海低気圧・局地性じょう乱・寒気の移流</td> </tr> <tr> <td>竜巻</td> <td>1975/09/08 01:30</td> <td>北海道檜山支庁 奥尻郡奥尻町</td> <td>(F1~F2)</td> <td>日本海低気圧・暖気の移流</td> </tr> <tr> <td>竜巻</td> <td>1979/11/02 01:58</td> <td>北海道渡島支庁 松前郡松前町</td> <td>(F2)</td> <td>日本海低気圧・温暖前線</td> </tr> <tr> <td>竜巻</td> <td>1989/03/16 19:20</td> <td>島根県 簸川郡 大社町</td> <td>(F2)</td> <td>局地性じょう乱・寒気の移流</td> </tr> <tr> <td>竜巻</td> <td>1990/04/06 02:55</td> <td>石川県 羽咋郡 富来町</td> <td>F2</td> <td>オホーツク海低気圧・気圧の谷</td> </tr> <tr> <td>竜巻</td> <td>1999/11/25 15:40</td> <td>秋田県 八森町</td> <td>(F1~F2)</td> <td>日本海低気圧・寒冷前線</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：Fスケールは、ア)被害の詳細な情報等から推定できたもの、イ)文献等からの引用又は被害のおおまかな情報等から推定したものが、F2以上の事例ではア)とイ)を区別し、イ)の場合には値を括弧で囲んでいる。</p>	現象区別	発生日時	発生場所	Fスケール*	総観場	竜巻	1962/09/28 14:20	北海道宗谷支庁 東利尻町	(F2)	寒冷前線	竜巻	1971/10/17 05:00	北海道留萌支庁 羽幌町	(F2)	寒気の移流	竜巻	1974/10/03 19:05	北海道檜山支庁 奥尻郡奥尻町	(F1~F2)	温暖前線	竜巻	1974/10/20 15:00	北海道檜山支庁 檜山郡上ノ国町	(F1~F2)	寒冷前線	竜巻	1975/05/31 18:10	島根県 簸川郡 大社町	(F2)	日本海低気圧・局地性じょう乱・寒気の移流	竜巻	1975/09/08 01:30	北海道檜山支庁 奥尻郡奥尻町	(F1~F2)	日本海低気圧・暖気の移流	竜巻	1979/11/02 01:58	北海道渡島支庁 松前郡松前町	(F2)	日本海低気圧・温暖前線	竜巻	1989/03/16 19:20	島根県 簸川郡 大社町	(F2)	局地性じょう乱・寒気の移流	竜巻	1990/04/06 02:55	石川県 羽咋郡 富来町	F2	オホーツク海低気圧・気圧の谷	竜巻	1999/11/25 15:40	秋田県 八森町	(F1~F2)	日本海低気圧・寒冷前線	<p>第8.1-2表 竜巻検討地域内で過去(1961年1月~2012年6月)に発生したF3スケール相当以上の竜巻の観測記録</p> <table border="1" data-bbox="943 336 1709 735"> <thead> <tr> <th rowspan="2">発生日時</th> <th colspan="4">発生場所</th> <th rowspan="2">Fスケール</th> </tr> <tr> <th>緯度</th> <th>経度</th> <th>都道府県</th> <th>市町村</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1999年09月24日11時07分</td> <td>31度42分4秒</td> <td>137度23分5秒</td> <td>竜巻県</td> <td>豊橋市</td> <td>F3</td> </tr> <tr> <td>1990年02月19日15時15分</td> <td>31度15分38秒</td> <td>130度16分36秒</td> <td>鹿児島県</td> <td>姶良市</td> <td>F2~F3</td> </tr> <tr> <td>1978年02月28日21時20分</td> <td>35度32分1秒</td> <td>139度41分50秒</td> <td>神奈川県</td> <td>川崎市</td> <td>F2~F3</td> </tr> <tr> <td>1969年12月07日18時00分</td> <td>34度45分4秒</td> <td>137度22分46秒</td> <td>竜巻県</td> <td>豊橋市</td> <td>F2~F3</td> </tr> <tr> <td>1968年09月21日19時05分</td> <td>32度7分16秒</td> <td>131度32分8秒</td> <td>宮崎県</td> <td>高鍋町</td> <td>F2~F3</td> </tr> <tr> <td>1967年10月28日03時42分</td> <td>35度42分3秒</td> <td>140度43分10秒</td> <td>千葉県</td> <td>飯岡町</td> <td>F2~F3</td> </tr> </tbody> </table> <p>【別添資料1 (2.3.1 : 1-23)】</p>	発生日時	発生場所				Fスケール	緯度	経度	都道府県	市町村	1999年09月24日11時07分	31度42分4秒	137度23分5秒	竜巻県	豊橋市	F3	1990年02月19日15時15分	31度15分38秒	130度16分36秒	鹿児島県	姶良市	F2~F3	1978年02月28日21時20分	35度32分1秒	139度41分50秒	神奈川県	川崎市	F2~F3	1969年12月07日18時00分	34度45分4秒	137度22分46秒	竜巻県	豊橋市	F2~F3	1968年09月21日19時05分	32度7分16秒	131度32分8秒	宮崎県	高鍋町	F2~F3	1967年10月28日03時42分	35度42分3秒	140度43分10秒	千葉県	飯岡町	F2~F3	<p>第2.2.2.2-1表 竜巻検討地域における竜巻の観測記録 (F1より大きい竜巻) ※1</p> <table border="1" data-bbox="1733 336 2499 913"> <thead> <tr> <th rowspan="2">発生日時</th> <th colspan="2">発生場所</th> <th rowspan="2">Fスケール※2</th> <th rowspan="2">総観場</th> </tr> <tr> <th>都道府県</th> <th>市町村</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1962年09月28日14時20分</td> <td>北海道 宗谷支庁</td> <td>東利尻町</td> <td>(F2)</td> <td>寒冷前線</td> </tr> <tr> <td>1971年10月17日05時00分</td> <td>北海道 留萌支庁</td> <td>羽幌町</td> <td>(F2)</td> <td>寒気の移流</td> </tr> <tr> <td>1974年10月03日19時05分</td> <td>北海道 檜山支庁</td> <td>奥尻郡奥尻町</td> <td>(F1~F2)</td> <td>温暖前線</td> </tr> <tr> <td>1974年10月20日15時00分</td> <td>北海道 檜山支庁</td> <td>檜山郡上ノ国町</td> <td>(F1~F2)</td> <td>寒冷前線</td> </tr> <tr> <td>1975年05月31日18時10分</td> <td>島根県</td> <td>簸川郡大社町</td> <td>(F2)</td> <td>日本海低気圧 局地性じょう乱 寒気の移流</td> </tr> <tr> <td>1975年09月08日01時30分</td> <td>北海道 檜山支庁</td> <td>奥尻郡奥尻町</td> <td>(F1~F2)</td> <td>日本海低気圧 暖気の移流</td> </tr> <tr> <td>1979年11月02日01時58分</td> <td>北海道 渡島支庁</td> <td>松前郡松前町</td> <td>(F2)</td> <td>日本海低気圧 温暖前線</td> </tr> <tr> <td>1989年03月16日19時20分</td> <td>島根県</td> <td>簸川郡大社町</td> <td>(F2)</td> <td>局地性じょう乱 寒気の移流</td> </tr> <tr> <td>1990年04月06日02時55分</td> <td>石川県</td> <td>羽咋郡富来町</td> <td>F2</td> <td>オホーツク海低気圧 気圧の谷</td> </tr> <tr> <td>1999年11月25日15時40分</td> <td>秋田県</td> <td>八森町</td> <td>(F1~F2)</td> <td>日本海低気圧 寒冷前線</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 気象庁「竜巻等の突風データベース」(2)より作成 ※2 Fスケールは、ア)被害の詳細な情報等から推定できたもの、イ)文献等からの引用又は被害のおおまかな情報等から推定したもの、があり、F2以上の事例ではア)とイ)を区別し、イ)の場合には値を括弧で囲んでいる。</p>	発生日時	発生場所		Fスケール※2	総観場	都道府県	市町村	1962年09月28日14時20分	北海道 宗谷支庁	東利尻町	(F2)	寒冷前線	1971年10月17日05時00分	北海道 留萌支庁	羽幌町	(F2)	寒気の移流	1974年10月03日19時05分	北海道 檜山支庁	奥尻郡奥尻町	(F1~F2)	温暖前線	1974年10月20日15時00分	北海道 檜山支庁	檜山郡上ノ国町	(F1~F2)	寒冷前線	1975年05月31日18時10分	島根県	簸川郡大社町	(F2)	日本海低気圧 局地性じょう乱 寒気の移流	1975年09月08日01時30分	北海道 檜山支庁	奥尻郡奥尻町	(F1~F2)	日本海低気圧 暖気の移流	1979年11月02日01時58分	北海道 渡島支庁	松前郡松前町	(F2)	日本海低気圧 温暖前線	1989年03月16日19時20分	島根県	簸川郡大社町	(F2)	局地性じょう乱 寒気の移流	1990年04月06日02時55分	石川県	羽咋郡富来町	F2	オホーツク海低気圧 気圧の谷	1999年11月25日15時40分	秋田県	八森町	(F1~F2)	日本海低気圧 寒冷前線	<p>・竜巻検討地域の違いによる相違 【東海第二】</p>
現象区別	発生日時	発生場所	Fスケール*	総観場																																																																																																																																																													
竜巻	1962/09/28 14:20	北海道宗谷支庁 東利尻町	(F2)	寒冷前線																																																																																																																																																													
竜巻	1971/10/17 05:00	北海道留萌支庁 羽幌町	(F2)	寒気の移流																																																																																																																																																													
竜巻	1974/10/03 19:05	北海道檜山支庁 奥尻郡奥尻町	(F1~F2)	温暖前線																																																																																																																																																													
竜巻	1974/10/20 15:00	北海道檜山支庁 檜山郡上ノ国町	(F1~F2)	寒冷前線																																																																																																																																																													
竜巻	1975/05/31 18:10	島根県 簸川郡 大社町	(F2)	日本海低気圧・局地性じょう乱・寒気の移流																																																																																																																																																													
竜巻	1975/09/08 01:30	北海道檜山支庁 奥尻郡奥尻町	(F1~F2)	日本海低気圧・暖気の移流																																																																																																																																																													
竜巻	1979/11/02 01:58	北海道渡島支庁 松前郡松前町	(F2)	日本海低気圧・温暖前線																																																																																																																																																													
竜巻	1989/03/16 19:20	島根県 簸川郡 大社町	(F2)	局地性じょう乱・寒気の移流																																																																																																																																																													
竜巻	1990/04/06 02:55	石川県 羽咋郡 富来町	F2	オホーツク海低気圧・気圧の谷																																																																																																																																																													
竜巻	1999/11/25 15:40	秋田県 八森町	(F1~F2)	日本海低気圧・寒冷前線																																																																																																																																																													
発生日時	発生場所				Fスケール																																																																																																																																																												
	緯度	経度	都道府県	市町村																																																																																																																																																													
1999年09月24日11時07分	31度42分4秒	137度23分5秒	竜巻県	豊橋市	F3																																																																																																																																																												
1990年02月19日15時15分	31度15分38秒	130度16分36秒	鹿児島県	姶良市	F2~F3																																																																																																																																																												
1978年02月28日21時20分	35度32分1秒	139度41分50秒	神奈川県	川崎市	F2~F3																																																																																																																																																												
1969年12月07日18時00分	34度45分4秒	137度22分46秒	竜巻県	豊橋市	F2~F3																																																																																																																																																												
1968年09月21日19時05分	32度7分16秒	131度32分8秒	宮崎県	高鍋町	F2~F3																																																																																																																																																												
1967年10月28日03時42分	35度42分3秒	140度43分10秒	千葉県	飯岡町	F2~F3																																																																																																																																																												
発生日時	発生場所		Fスケール※2	総観場																																																																																																																																																													
	都道府県	市町村																																																																																																																																																															
1962年09月28日14時20分	北海道 宗谷支庁	東利尻町	(F2)	寒冷前線																																																																																																																																																													
1971年10月17日05時00分	北海道 留萌支庁	羽幌町	(F2)	寒気の移流																																																																																																																																																													
1974年10月03日19時05分	北海道 檜山支庁	奥尻郡奥尻町	(F1~F2)	温暖前線																																																																																																																																																													
1974年10月20日15時00分	北海道 檜山支庁	檜山郡上ノ国町	(F1~F2)	寒冷前線																																																																																																																																																													
1975年05月31日18時10分	島根県	簸川郡大社町	(F2)	日本海低気圧 局地性じょう乱 寒気の移流																																																																																																																																																													
1975年09月08日01時30分	北海道 檜山支庁	奥尻郡奥尻町	(F1~F2)	日本海低気圧 暖気の移流																																																																																																																																																													
1979年11月02日01時58分	北海道 渡島支庁	松前郡松前町	(F2)	日本海低気圧 温暖前線																																																																																																																																																													
1989年03月16日19時20分	島根県	簸川郡大社町	(F2)	局地性じょう乱 寒気の移流																																																																																																																																																													
1990年04月06日02時55分	石川県	羽咋郡富来町	F2	オホーツク海低気圧 気圧の谷																																																																																																																																																													
1999年11月25日15時40分	秋田県	八森町	(F1~F2)	日本海低気圧 寒冷前線																																																																																																																																																													
<p>b. 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速(V_{B2}) 以下(a)~(e)の検討の結果、海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域(竜巻検討地域)を対象に算定したハザード曲線より、年超過確率10⁻⁵における風速は59m/sとした。</p> <p>また、使用した竜巻の統計データの不確実性については「別添2-1」の2.3で検討を実施しており、Fスケール不明の海上竜巻の発生数は、陸上竜巻のFスケール別発生比率で按分して取り扱っているが、竜巻検討地域を「北海道から山陰地方にかけての日本海沿岸」にすることに伴う竜巻ハザード曲線算出のためのデータの不確実性(日本海側はFスケール不明の海上竜巻が多い)を踏まえ、参照する年超過確率を10⁻⁵から一桁下げた年超過確率10⁻⁶における風速である76m/sをV_{B2}とする。</p>	<p>(2) 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速(V_{B2})</p>	<p>(2) 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速(V_{B2}) 以下(a)~(e)の検討の結果、海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域(竜巻検討地域)を対象に算定したハザード曲線、<u>竜巻検討地域を海岸線に沿って1km範囲ごとに短冊状に細分化して算定したハザード曲線より、年超過確率10⁻⁵における風速はそれぞれ61m/s、62m/sである。</u> また、使用した竜巻の統計データの不確実性については「別添2-1」で検討を実施しており、Fスケール不明の海上竜巻の発生数は、<u>陸上竜巻のFスケール別発生比率で按分して取り扱っているが、竜巻検討地域を「北海道から山陰地方にかけての日本海沿岸」にすることに伴う竜巻ハザード曲線算出のためのデータの不確実性(日本海側はFスケール不明の海上竜巻が多い)を踏まえ、参照する年超過確率を10⁻⁵から一桁下げた年超過確率10⁻⁶における風速とすると、陸側及び海側5km全域での評価、1km範囲ごとに細分化した評価ともに78m/sとなる。</u></p>	<p>・V_{B2}の設定方法の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉はV_{B2}の設定において、ガイドに従い、不確実性及び保守性の考慮をして1km範囲ごとに細分化した場合のハザード曲線についても考慮している。 【東海第二】 島根2号炉はデータ</p>																																																																																																																																																														

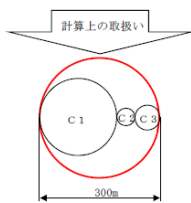
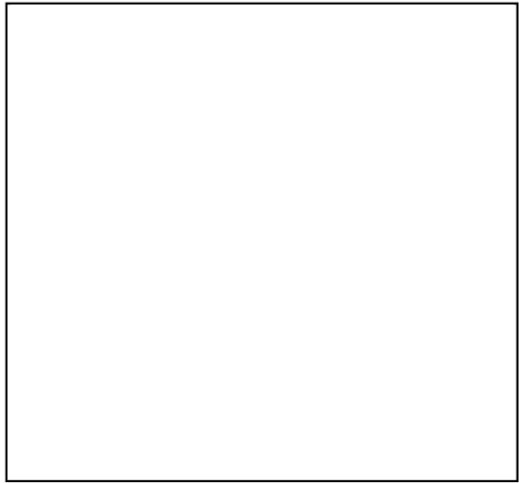
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>竜巻最大風速のハザード曲線は、気象庁「竜巻等の突風データベース⁽²⁾」より竜巻検討地域における竜巻の観測記録を抽出・評価し、既往の算定法(Wen&Chu 及び Garson et al.)に基づき算定する。具体的には、東京工芸大学委託成果⁽⁴³⁾を参考とし、「別添 2-1 添付資料 2.3」に示すフローに従いハザード曲線を算定する。</p> <p>ハザード曲線は、竜巻検討地域の竜巻特性を適切に考慮できる海岸線から海側、陸側それぞれ 5km の範囲内で算定した。加えて、<u>竜巻検討地域を海岸線に沿って 1km 範囲ごとに短冊状に細分化した場合のハザード曲線も算定することにより、竜巻発生確認数のばらつきや F スケールの偏りの影響も検討した。</u></p> <p>(a) 竜巻影響エリアの設定 (a-1) 竜巻影響エリア 竜巻影響エリアは、<u>柏崎刈羽原子力発電所の号炉ごとに設定する。号炉ごとのすべての評価対象施設の設置面積の合計値及び推定される竜巻被害域(被害幅、被害長さから設定)に基づいて、竜巻影響エリアを設定する。</u></p> <p>第 2.2.2.2-1 図に柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉の竜巻影響エリア、第 2.2.2.2-2 図に 7 号炉の竜巻影響エリアを示す。竜巻影響エリアは、<u>柏崎刈羽原子力発電所 6 号又は 7 号炉の評価対象施設を含む長方形エリアの対角線長さが約 260m であることを考慮して、各号炉の評価対象施設を包絡する円形のエリア(直径 300m、面積約 $7.1 \times 10^4 \text{m}^2$)として設定する。</u></p> <p>なお、竜巻影響エリアを円形とするため、竜巻の移動方向には依存性は生じない。</p>	<p>竜巻最大風速のハザード曲線は、ガイドに従い、既往の算定方法に基づき、具体的には「<u>竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究</u>」⁽²⁾を参照して、算定する。本評価は、<u>竜巻データの分析、竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率密度分布の算定、相関係数の算定、並びにハザード曲線の算定によって構成される。</u></p> <p>竜巻最大風速のハザード曲線の算定は、<u>竜巻検討地域(海岸線から陸側及び海側それぞれ 5km の範囲)の評価及び竜巻検討地域を海岸線に沿って 1km 範囲ごとに短冊状に細分化した場合の評価の 2 とおりで算定し、そのうち大きな風速を設定する。</u></p> <p>【別添資料 1 (2.3 : 1-24~37)】</p> <p>e. 竜巻影響エリアの設定</p> <p>竜巻影響エリアは、<u>発電所の評価対象施設の面積及び設置位置を考慮して、評価対象施設を包絡する円形のエリア(直径 300m、面積約 $7.1 \times 10^4 \text{m}^2$)として設定する。(第 8.1-9 図)</u></p> <p>なお、竜巻影響エリアを円形とするため、竜巻の移動方向には依存性は生じない。</p> <p>【別添資料 1 (2.3.5 : 1-32~33)】</p>	<p><u>以上より、竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 V_{B2} は 78m/s とする。</u></p> <p>竜巻最大風速のハザード曲線は、気象庁「竜巻等の突風データベース」⁽²⁾より竜巻検討地域における竜巻の観測記録を抽出・評価し、既往の算定法(Wen&Chu⁽⁴⁰⁾ 及び Garson et. al⁽⁴¹⁾)に基づき算定する。具体的には、東京工芸大学委託成果⁽⁴²⁾を参考とし、「別添2-1 添付資料2.3」に示すフローに従いハザード曲線を算定する。</p> <p>ハザード曲線は、竜巻検討地域の竜巻特性を適切に考慮できる海岸線から海側、陸側それぞれ 5 kmの範囲内で算定した。加えて、<u>竜巻検討地域において過去に発生した竜巻は、海上発生</u>の F スケール不明の竜巻が半数以上を占める偏った発生となっていることや竜巻発生確認数にばらつきがあることを踏まえ、「<u>原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(平成30年11月28日 原規技発第1812177号 原子力規制委員会決定)</u>」(以下、「ガイド」という。)に基づき、ハザード曲線に保守性をもたせるために<u>竜巻検討地域を海岸線に沿って 1 km範囲ごとに短冊状に細分化した場合のハザード曲線も算定した。</u></p> <p>a. 竜巻影響エリアの設定 (a) 竜巻影響エリア 竜巻影響エリアは、<u>島根原子力発電所 2号炉の竜巻影響評価対象施設を十分な余裕をもって包絡するエリアとして設定する。</u></p> <p>第2.2.2.2-1図に島根原子力発電所 2号炉の竜巻影響エリアを示す。竜巻影響エリアは、<u>島根原子力発電所 2号炉の評価対象施設を包絡する円形のエリア(直径450m、面積約 $1.6 \times 10^5 \text{m}^2$)として設定する。</u></p> <p>なお、竜巻影響エリアを円形とするため、竜巻の移動方向には依存性は生じない。</p>	<p>の不確実性を踏まえ年超過確率 10^{-6} を参照している</p> <p>・ V_{B2} の設定方法の相違【柏崎 6/7】(同上)</p> <p>・ 竜巻影響エリアの相違【柏崎 6/7, 東海第二】</p>



第2.2.2.2-1図 6号炉 竜巻影響エリア

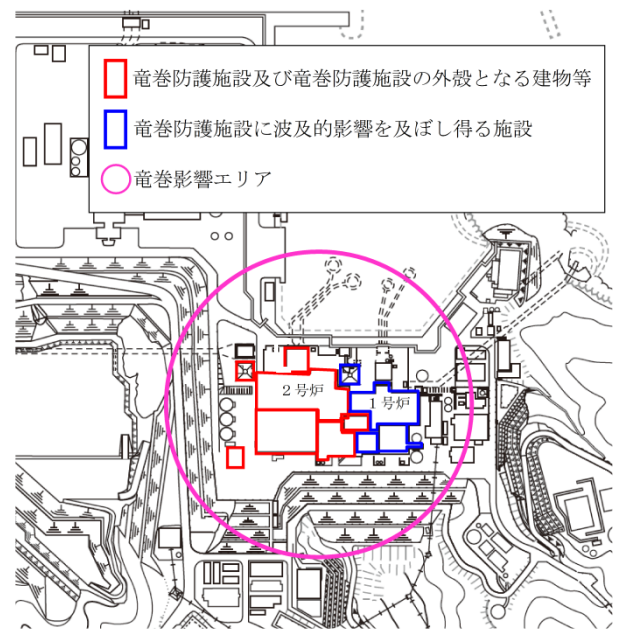


第2.2.2.2-2図 7号炉 竜巻影響エリア



第8.1-9図 竜巻影響エリア

【別添資料1 (2.3.5 : 1-33)】



第2.2.2.2-1図 竜巻影響エリア

・竜巻影響エリアの相違
【柏崎6/7, 東海第二】

(a-2) 竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率分布並びに相関係数
 竜巻検討地域における1961年1月～2012年6月までの51.5年間の竜巻の発生数、被害幅及び被害長さをもとに、確率密度分布については「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日原規技発13061911号 原子力規制委員会決定）」（以下「ガイド」という。）及びガイドが参考としている東京工芸大学委託成果⁽⁴³⁾を参照し、対数正規分布に従うものとする。（第2.2.2.2-3図～第2.2.2.2-8図）

なお、疑似的な竜巻の作成において被害幅又は被害長さの情報がない竜巻には、観測された竜巻と同程度の竜巻を想定し、それに相当する被害幅又は被害長さを与えている。その際は、被害幅又は被害長さが大きいほうから優先的に用いることにより、保守的に評価を行う。

d. 竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率分布並びに相関係数
 竜巻検討地域における51.5年間の竜巻の発生数、被害幅及び被害長さを基に、確率密度分布についてはガイド及びガイドが参考としている「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽²⁾を参照し、対数正規分布に従うものとする。（第8.1-6図～第8.1-8図）

なお、疑似的な竜巻の作成に伴う被害幅又は被害長さの情報がない竜巻には、被害幅又は被害長さを有する竜巻の観測値を与えている。その際は、被害幅又は被害長さが大きいほうから優先的に用いることで、被害幅又は被害長さの平均値が大きくなるように工夫しているとともに、被害幅又は被害長さ0のデータについては計算に用いておらず、保守的な評価を行っている。

このように、前述のFスケール不明の竜巻の取扱い等も含め、データについては保守的な評価となる取扱いを行っている

(b) 竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率分布並びに相関係数
 竜巻検討地域における1961年1月～2012年6月までの51.5年間の竜巻の発生数、被害幅及び被害長さをもとに、確率密度分布についてはガイド及びガイドが参考としている東京工芸大学委託成果⁽⁴²⁾を参照し、対数正規分布に従うものとする。（第2.2.2.2-2図～第2.2.2.2-7図）

なお、疑似的な竜巻の作成において被害幅又は被害長さの情報がない竜巻には、観測された竜巻と同程度の竜巻を想定し、それに相当する被害幅又は被害長さを与えている。その際は、被害幅又は被害長さが大きいほうから優先的に用いることにより、保守的に評価を行う。

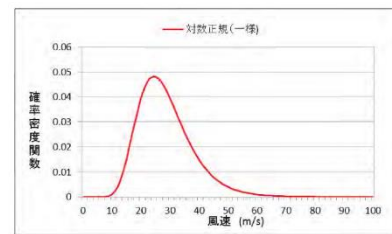
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)

また、1961年以降の観測データのみを用いて、竜巻風速、被害幅及び被害長さについて相関係数を求める。(第2.2.2.2-2表)

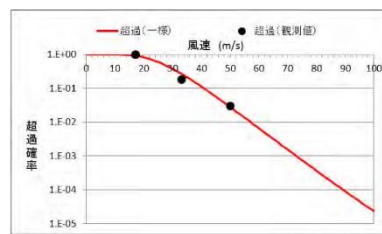
第2.2.2.2-2表 竜巻風速、被害幅、被害長さの相関係数(単位なし)

相関係数	風速	被害幅	被害長さ
風速	1.000	-0.050*	0.312
被害幅	-0.050*	1.000	0.462
被害長さ	0.312	0.462	1.000

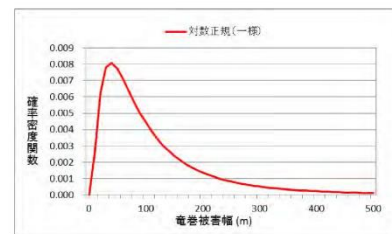
*風速と被害幅は無相関との知見が得られたため、ハザード算定の際には、相関係数0として計算



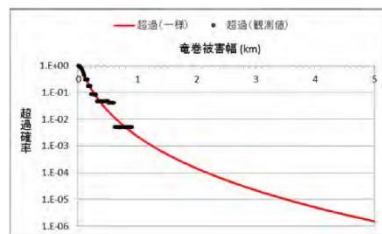
第2.2.2.2-3図 竜巻風速の確率密度分布



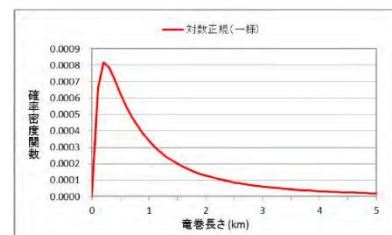
第2.2.2.2-4図 竜巻風速の超過確率分布



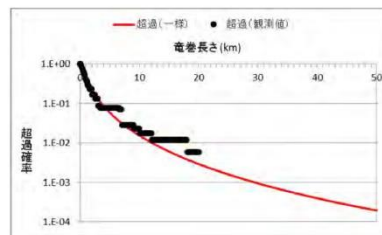
第2.2.2.2-5図 被害幅の確率密度分布



第2.2.2.2-6図 被害幅の超過確率分布



第2.2.2.2-7図 被害長さの確率密度分布



第2.2.2.2-8図 被害長さの超過確率分布

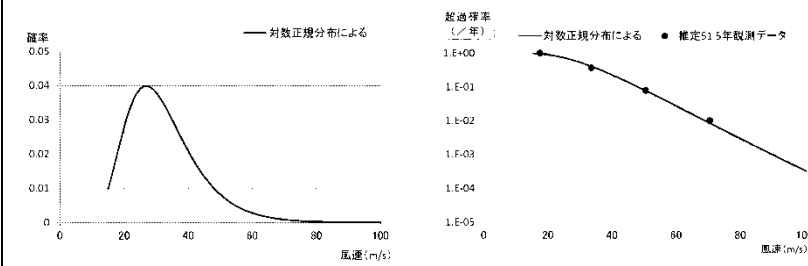
東海第二発電所 (2018.9.18版)

また、1961年以降の観測データのみを用いて、竜巻風速、被害幅及び被害長さについて相関係数を求める。(第8.1-4表)

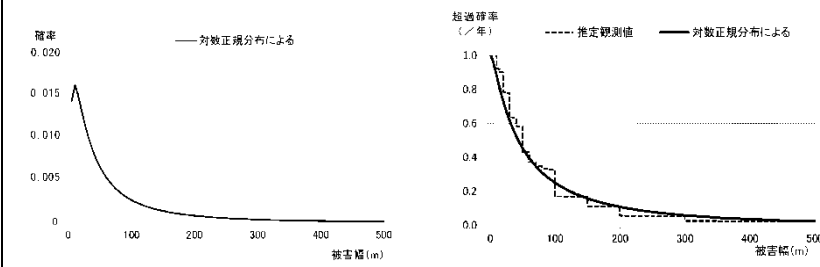
第8.1-4表 最大風速、被害幅及び被害長さの対数値の相関係数

相関係数の値	最大風速	被害幅	被害長さ
最大風速	1.000	0.381	0.452
被害幅	-	1.000	0.381
被害長さ			1.000

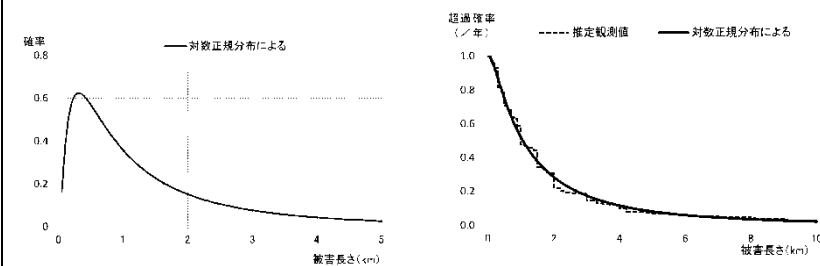
【別添資料1 (2.3.4 : 1-32)】



第8.1-6図 最大風速の確率密度分布(左)と超過確率分布(右)



第8.1-7図 被害幅の確率密度分布(左)と超過確率分布(右)



第8.1-8図 被害長さの確率密度分布(左)と超過確率分布(右)

【別添資料1 (2.3.4 : 1-31)】

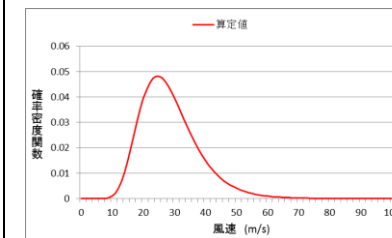
島根原子力発電所 2号炉

また、1961年以降の観測データのみを用いて、竜巻風速、被害幅及び被害長さについて相関係数を求める。(第2.2.2.2-2表)

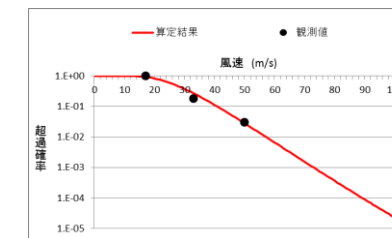
第2.2.2.2-2表 竜巻風速、被害幅及び被害長さの相関係数(単位なし)

相関係数	風速	被害幅	被害長さ
風速	1.000	-0.050**	0.312
被害幅	-0.050**	1.000	0.462
被害長さ	0.312	0.462	1.000

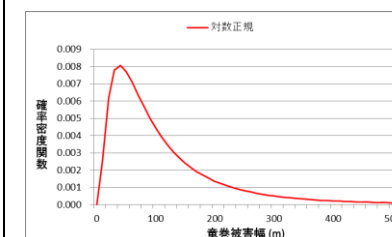
※風速と被害幅は無相関との知見が得られたため、ハザード算定の際には、相関係数0として計算



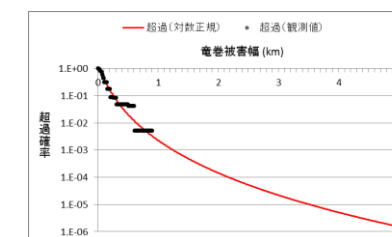
第2.2.2.2-2図 竜巻風速の確率密度分布



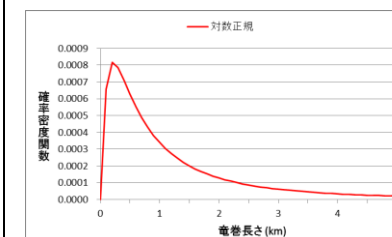
第2.2.2.2-3図 竜巻風速の超過確率分布



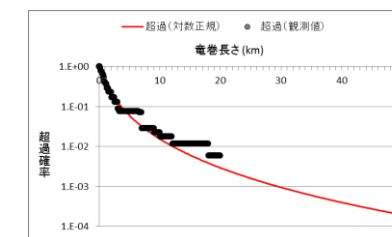
第2.2.2.2-4図 被害幅の確率密度分布



第2.2.2.2-5図 被害幅の超過確率分布



第2.2.2.2-6図 被害長さの確率密度分布



第2.2.2.2-7図 被害長さの超過確率分布

備考

・竜巻検討地域の違いによる相違
【東海第二】

・竜巻検討地域の違いによる相違
【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(b) 竜巻の年発生数の確率分布の設定</p> <p>(b-1) 竜巻の年発生数の確率分布</p> <p>設定に当たっては、竜巻は気象事象の中でも極めて稀に発生する事象であり、発生数の変動（標準偏差）が大きい分布であることから、東京工芸大学委託成果⁽⁴³⁾にならってポリヤ分布により設定した。なお、ポリヤ分布は、ガイドにおいて推奨されているポアソン分布を一般化したものであり、年発生数の年々変動の実態をポアソン分布よりも適合性が高い形で表現できることを確認している。</p> <p>(b-2) 竜巻の発生頻度の分析</p> <p>気象庁「竜巻等の突風データベース」をもとに、1961年1月～2012年6月までの51.5年間の統計量をFスケール別に算出する。なお、観測体制の変遷による観測データ品質のばらつきを踏まえ、以下の①～③の基本的な考え方に基づいて整理を行う。</p> <p>① 被害が小さくて見過ごされやすいF0及びFスケール不明竜巻に対しては、観測体制が強化された2007年以降の年間発生数や標準偏差を用いる。</p>	<p>c. 年発生数の確率密度分布の設定</p> <p>ハザード曲線の評価に当たって竜巻の発生がポアソン過程に従うと仮定し、使用する竜巻年発生数の確率密度分布はポリヤ分布を採用する。</p> <p>竜巻年発生数の確率分布の設定には、ポアソン分布とポリヤ分布が考えられる。</p> <p>ポアソン分布は、生起確率が正確に分らないまれな現象の場合に有用な分布である。一方、ポリヤ分布は、発生状況が必ずしも独立でないまれな現象（ある事象が生ずるのはまれであるが、一旦ある現象が発生するとその周囲にもその現象が生じやすくなる性質）の場合に有用な分布である（例えば、伝染病の発生件数）。台風や前線により竜巻が発生した場合、同時多発的に複数の竜巻が発生する状況が考えられるため、ポリヤ分布の方が実現象をより反映できると考えられる。</p> <p>また、国内を対象とした竜巻の年発生数の分布の適合性に関する検討結果は、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽²⁾に示されており、陸上及び海上竜巻の両方の発生数について、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れているとしている。</p> <p>発電所の竜巻検討地域で発生した竜巻を対象に、発生数に関するポアソン分布及びポリヤ分布の適合性を評価した結果、竜巻検討地域においても、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れていることを確認している。</p> <p>【別添資料1 (2.3.3 : 1-28～29)】</p> <p>b. 竜巻の発生頻度の分析</p> <p>気象庁「竜巻等の突風データベース」⁽¹⁾をもとに、1961年～2012年6月までの51.5年間の統計量をFスケール別に算出する。なお、観測体制の変遷による観測データ品質のばらつきを踏まえ、以下の(a)～(c)の基本的な考え方に基づいて整理を行う。</p> <p>(a) 被害が小さくて見過ごされやすいF0及びFスケール不明竜巻に対しては、観測体制が強化された2007年以降の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p>	<p>b. 竜巻の年発生数の確率分布の設定</p> <p>(a) 竜巻の年発生数の確率分布</p> <p>設定に当たっては、竜巻は気象事象の中でも極めて稀に発生する事象であり、発生数の変動（標準偏差）が大きい分布であることから、東京工芸大学委託成果⁽⁴²⁾にならってポリヤ分布により設定した。なお、ポリヤ分布は、ガイドにおいて推奨されているポアソン分布を一般化したものであり、年発生数の年々変動の実態をポアソン分布よりも適合性が高い形で表現できることを確認している。</p> <p>(b) 竜巻の発生頻度の分析</p> <p>気象庁「竜巻等の突風データベース」⁽²⁾をもとに、1961年1月～2012年6月までの51.5年間の統計量をFスケール別に算出する。なお、観測体制の変遷による観測データ品質のばらつきを踏まえ、以下の①～③の基本的な考え方に基づいて整理を行う。</p> <p>① 被害が小さくて見過ごされやすいF0及びFスケール不明竜巻に対しては、観測体制が強化された2007年以降の年間発生数や標準偏差を用いる。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)

② 被害が比較的軽微な F1 竜巻に対しては、観測体制が整備された 1991 年以降の年間発生数や標準偏差を用いる。

③ 被害が比較的大きく見逃されることがないと考えられる F2 及び F3 竜巻に対しては、観測記録が整備された 1961 年以降の全期間の年間発生数や標準偏差を用いる。

また、F スケール不明の竜巻については、以下の取扱いを行う。

陸上で発生した竜巻（以下「陸上竜巻」という。）及び海上で発生して陸上へ移動した竜巻については、被害があつて初めてその F スケールが推定されるため、陸上での F スケール不明の竜巻は、被害が少ない F0 竜巻とみなす。

海上で発生しその後上陸しなかった竜巻（以下「海上竜巻」という。）については、その竜巻のスケールを推定することは困難であることから、「海岸線から海上 5km の範囲における海上竜巻の発生特性が、海岸線から内陸 5km の範囲における陸上竜巻の発生特性と同様である。」という仮定に基づいて各 F スケールに分類する。（第 2.2.2.2-3 表）

第 2.2.2.2-3 表 竜巻発生数の解析結果

竜巻検討地域 (沿岸±5km)	発生数の統計	小計	竜巻スケール					不明		総数 (含む不明)
			F0	F1	F2	F3	(陸上)	(海上)		
1961～ 2012/6 (51.5年間)	期間内総数	74	24	40	10	0	13	105	192	
	平均値(年)	1.44	0.47	0.78	0.19	—	0.25	2.04	3.73	
	標準偏差(年)	2.25	1.75	0.90	0.49	—	0.71	5.92	7.81	
	CV(年)	1.56	3.76	1.16	2.52	—	2.83	2.90	2.09	
1991～ 2012/6 (21.5年間)	期間内総数	46	24	21	1	0	12	105	163	
	平均値(年)	2.14	1.12	0.98	0.05	—	0.56	4.88	7.58	
	標準偏差(年)	3.11	2.61	0.91	0.22	—	1.02	8.49	11.07	
	CV(年)	1.45	2.34	0.93	4.64	—	1.83	1.74	1.46	
2007～ 2012/6 (5.5年間)	期間内総数	27	22	5	0	0	7	91	125	
	平均値(年)	4.91	4.00	0.91	—	—	1.27	16.55	22.73	
	標準偏差(年)	5.55	4.32	1.24	—	—	1.69	11.41	15.10	
	CV(年)	1.13	1.08	1.36	—	—	1.33	0.69	0.66	
疑似 51.5年間 (陸上竜巻)	期間内総数	333	206	51	10	0	66	853	1186	
	平均値(年)	6.44	4.00	0.98	0.19	—	1.27	16.55	22.99	
	標準偏差(年)	4.75	4.32	0.91	0.49	—	1.69	11.41	12.36	
	CV(年)	0.74	1.08	0.93	2.52	—	1.33	0.69	0.54	
疑似 51.5年間 (全竜巻)	期間内総数	1187	969	182	36	0	0	1187		
	平均値(年)	23.05	18.82	3.53	0.70	—	—	—	23.05	
	標準偏差(年)	8.97	8.76	1.72	0.92	—	—	—	8.97	
	CV(年)	0.39	0.47	0.49	1.32	—	—	—	0.39	

東海第二発電所 (2018.9.18版)

(b) 被害が比較的軽微な F1 竜巻に対しては、観測体制が整備された 1991 年以降の年間発生数や標準偏差を用いる。

(c) 被害が比較的大きく見逃されることがないと考えられる F2 及び F3 竜巻に対しては、観測記録が整備された 1961 年以降の全期間の年間発生数や標準偏差を用いる。

また、F スケール不明の竜巻については、以下の取扱いを行う。

陸上で発生した竜巻（以下「陸上竜巻」という。）及び海上で発生して陸上へ移動した竜巻については、被害があつて初めてその F スケールが推定されるため、陸上での F スケール不明の竜巻は、被害が少ない F0 竜巻とみなす。

海上で発生しその後上陸しなかった竜巻（以下「海上竜巻」という。）については、その竜巻のスケールを推定することは困難であることから、「海岸線から海上 5km の範囲における海上竜巻の発生特性が、海岸線から内陸 5km の範囲における陸上竜巻の発生特性と同様である。」という仮定に基づいて各 F スケールに分類する。その結果、F スケール不明の海上竜巻の取扱いにより、第 8.1-3 表のとおり観測実績に対して保守性を高めた評価としている。

【別添資料 1 (2.3.3 : 1-25~27)】

第 8.1-3 表 竜巻発生数の分析結果

観測された竜巻	F3	F2	F1	F0	小計	不明		合計	
						陸上不明	海上不明		
1961.1 ～2012.6 51.5年間	期間内総数	6	41	100	16	193	20	87	300
	平均値(個/年)	0.12	0.80	1.94	0.89	3.75	0.39	1.69	5.83
	標準偏差(個/年)	0.32	0.94	1.96	2.17	3.25	0.69	4.35	7.26
	CV(年)	—	—	—	—	—	—	—	—
1991.1 ～2012.6 21.5年間	期間内総数	1	15	72	16	131	15	86	235
	平均値(個/年)	0.05	0.70	3.35	2.14	6.23	0.70	4.00	10.93
	標準偏差(個/年)	0.22	0.78	2.03	2.96	3.24	0.81	6.08	8.81
	CV(年)	—	—	—	—	—	—	—	—
2007.1 ～2012.6 5.5年間	期間内総数	0	1	12	31	44	9	63	116
	平均値(個/年)	0.00	0.18	2.18	5.64	8.00	1.64	11.45	21.09
	標準偏差(個/年)	0.00	0.43	1.99	4.17	4.16	0.97	8.32	11.75
	CV(年)	—	—	—	—	—	—	—	—
疑似 51.5年間 (陸上竜巻)	期間内総数	6	41	173	376	596	—	—	—
	平均値(個/年)	0.12	0.80	3.36	7.30	11.57	—	—	—
	標準偏差(個/年)	0.32	0.91	2.03	4.71	5.25	—	—	—
	CV(年)	—	—	—	—	—	—	—	—
疑似 51.5年間 (全竜巻)	期間内総数	12	82	345	719	1188	—	—	—
	平均値(個/年)	0.23	1.59	6.70	14.54	23.07	—	—	—
	標準偏差(個/年)	0.46	1.33	2.87	6.69	7.42	—	—	—
	CV(年)	—	—	—	—	—	—	—	—

【別添資料 1 (2.3.2 : 1-26)】

島根原子力発電所 2号炉

② 被害が比較的軽微な F1 竜巻に対しては、観測体制が整備された 1991 年以降の年間発生数や標準偏差を用いる。

③ 被害が比較的大きく見逃されることがないと考えられる F2 及び F3 竜巻に対しては、観測記録が整備された 1961 年以降の全期間の年間発生数や標準偏差を用いる。

また、F スケール不明の竜巻については、以下の取扱いを行う。

陸上で発生した竜巻（以下「陸上竜巻」という。）及び海上で発生して陸上へ移動した竜巻については、被害があつて初めてその F スケールが推定されるため、陸上での F スケール不明の竜巻は、被害が少ない F0 竜巻とみなす。

海上で発生しその後上陸しなかった竜巻（以下「海上竜巻」という。）については、その竜巻のスケールを推定することは困難であることから、「海岸線から海上 5km の範囲における海上竜巻の発生特性が、海岸線から内陸 5km の範囲における陸上竜巻の発生特性と同様である。」という仮定に基づいて各 F スケールに分類する。（第 2.2.2.2-3 表）

第 2.2.2.2-3 表 竜巻発生数の解析結果

竜巻検討地域 (沿岸±5km)	発生数の統計	小計	竜巻スケール					不明		総数 (含む不明)
			F0	F1	F2	F3	(陸上)	(海上)		
1961～ 2012/6 (51.5年間)	期間内総数	74	24	40	10	0	13	105	192	
	平均値(年)	1.44	0.47	0.78	0.19	—	0.25	2.04	3.73	
	標準偏差(年)	2.25	1.75	0.90	0.49	—	0.71	5.92	7.81	
	CV(年)	1.56	3.76	1.16	2.52	—	2.83	2.90	2.09	
1991～ 2012/6 (21.5年間)	期間内総数	46	24	21	1	0	12	105	163	
	平均値(年)	2.14	1.12	0.98	0.05	—	0.56	4.88	7.58	
	標準偏差(年)	3.11	2.61	0.91	0.22	—	1.02	8.49	11.07	
	CV(年)	1.45	2.34	0.93	4.64	—	1.83	1.74	1.46	
2007～ 2012/6 (5.5年間)	期間内総数	27	22	5	0	0	7	91	125	
	平均値(年)	4.91	4.00	0.91	—	—	1.27	16.55	22.73	
	標準偏差(年)	5.55	4.32	1.24	—	—	1.69	11.41	15.10	
	CV(年)	1.13	1.08	1.36	—	—	1.33	0.69	0.66	
疑似 51.5年間 (陸上竜巻)	期間内総数	333	206	51	10	0	66	853	1186	
	平均値(年)	6.44	4.00	0.98	0.19	—	1.27	16.55	22.99	
	標準偏差(年)	4.75	4.32	0.91	0.49	—	1.69	11.41	12.36	
	CV(年)	0.74	1.08	0.93	2.52	—	1.33	0.69	0.54	
疑似 51.5年間 (全竜巻)	期間内総数	1187	969	182	36	0	0	1187		
	平均値(年)	23.05	18.82	3.53	0.70	—	—	—	23.05	
	標準偏差(年)	8.97	8.76	1.72	0.92	—	—	—	8.97	
	CV(年)	0.39	0.47	0.49	1.32	—	—	—	0.39	

・竜巻検討地域の違いによる相違

【東海第二】

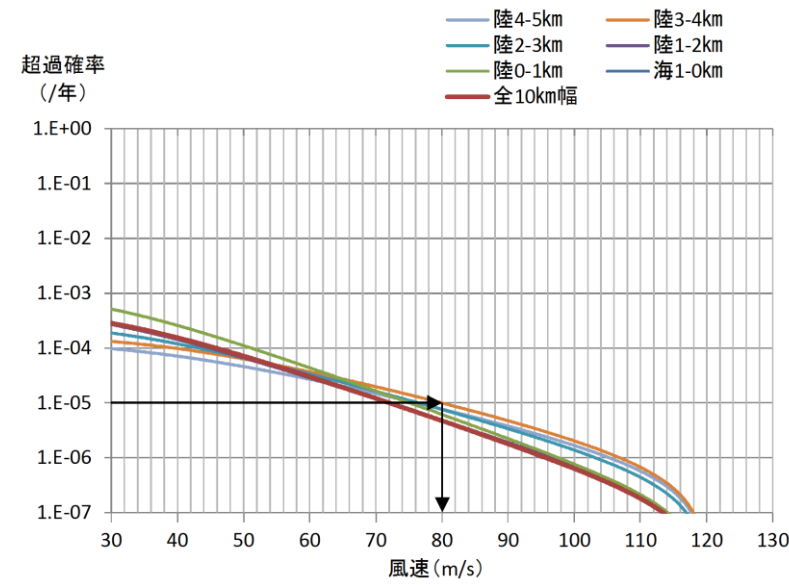
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(c) 竜巻最大風速の確率密度分布の設定</p> <p>(c-1) 竜巻最大風速の確率密度分布</p> <p>(a-2)に示すとおり、竜巻検討地域における51.5年間の竜巻の発生数、被害幅及び被害長さをもとに、確率密度分布については、ガイド及びガイドが参考としている東京工芸大学委託成果⁽⁴³⁾を参照し、対数正規分布に従うものとする。</p> <p>(c-2) 海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域の評価</p> <p>本評価では、竜巻検討地域外で発生して竜巻検討地域内に移動した陸上発生竜巻も発生数にカウントする。被害幅及び被害長さは、それぞれ被害全幅及び被害全長を用いる。</p> <p>(c-3) 1km範囲に細分化した評価</p> <p>海側の竜巻発生位置は不明な場合が多く、セグメント長さ(短冊内の竜巻の移動長さ)が精度良く求められないため、海側0-1kmのセグメント長さの評価に陸側0-1km短冊の値等を代用する方法を用いて評価した。陸側0-1kmの長さで代用した場合、ハザードの風速は58.4m/sと±5kmケースとほぼ同じとなる。海側0-1kmのハザードは、不確実性が最も大きな短冊であり、そのセグメント長さの取り方によって結果が59~62m/sの範囲となることから、基準値設定に影響しない。</p> <p>(d) 竜巻最大風速のハザード曲線の算定</p> <p>ハザード曲線は、T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がV₀以上となる確率を求める。竜巻の年発生数の確率密度分布としてポリヤ分布の適合性が高い。ポリヤ分布は式(1)⁽⁴⁴⁾で示される。</p> $P_T(N) = \frac{(vT)^N}{N!} (1 + \beta vT)^{-N-1/\beta} \prod_{k=1}^{N-1} (1 + \beta k) \quad (1)$ <p>ここで、 N：竜巻の年発生数</p>	<p>a. 海岸線から陸側及び海側それぞれ5km範囲の評価</p> <p>本評価では、竜巻検討地域外で発生して竜巻検討地域内に移動した陸上発生竜巻も発生数にカウントする。被害幅及び被害長さは、それぞれ被害全幅及び被害全長を用いる。</p> <p>【別添資料1 (2.3.2 : 1-24)】</p> <p>g. 1km範囲に細分化した評価</p> <p>1km範囲ごとに細分化した評価は、1km幅は変えずに順次ずらして移動するケース(短冊ケース)を設定して評価する。評価の条件として、被害幅及び被害長さは、それぞれ1km範囲内の被害幅及び被害長さを用いている。上記評価条件に基づいて、海岸線から陸側及び海側それぞれ5km範囲の評価と同様の方法でハザード曲線を算定する。</p> <p>これら算定したハザード曲線より、年超過確率10⁻⁵における風速を求めると、陸側3km~4kmを対象とした場合の80m/sが最大となる。(第8.1-11図)</p> <p>【別添資料1 (2.3.6 : 1-36~37)】</p> <p>f. ハザード曲線の算定</p> <p>T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がV₀以上となる確率を求め、ハザード曲線を求める。</p> <p>前述のとおり、竜巻の年発生数の確率密度分布としてポリヤ分布の適合性が高い。ポリヤ分布は式(a)⁽⁴⁾で示される。</p> $P_T(N) = \frac{(vT)^N}{N!} (1 + \beta vT)^{-(N+1/\beta)} \prod_{k=1}^{N-1} (1 + \beta k) \quad (a)$ <p>ここで、 N：竜巻の年発生数</p>	<p>c. 竜巻最大風速の確率密度分布の設定</p> <p>(a) 竜巻最大風速の確率密度分布</p> <p>a. (b)に示すとおり、竜巻検討地域における51.5年間の竜巻の発生数、被害幅及び被害長さをもとに、確率密度分布については、ガイド及びガイドが参考としている東京工芸大学委託成果⁽⁴²⁾を参照し、対数正規分布に従うものとする。</p> <p>(b) 海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域の評価</p> <p>本評価では、竜巻検討地域外で発生して竜巻検討地域内に移動した陸上発生竜巻も発生数にカウントする。被害幅及び被害長さは、それぞれ被害全幅及び被害全長を用いる。</p> <p>(c) 1km範囲に細分化した評価</p> <p>海側の竜巻発生位置は不明な場合が多く、セグメント長さ(短冊内の竜巻の移動長さ)が精度良く求められないため、海側0-1kmのセグメント長さの評価に陸側0-1km短冊の値などを代用する方法を用いて評価した。陸側0-1kmの長さで代用した場合、ハザードの風速は61.4m/sと±5kmケースとほぼ同じとなる。海側0-1kmのハザードは、不確実性が最も大きな短冊であり、そのセグメント長さの取り方によって結果が62~64m/sの範囲となることから、基準値設定に影響しない。</p> <p>d. 竜巻最大風速のハザード曲線の算定</p> <p>ハザード曲線は、T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がV₀以上となる確率を求める。竜巻の年発生数の確率密度分布としてポリヤ分布の適合性が高い。ポリヤ分布は式(1)⁽⁴⁰⁾で示される。</p> $P_T(N) = \frac{(vT)^N}{N!} (1 + \beta vT)^{-N-1/\beta} \prod_{k=1}^{N-1} (1 + \beta k) \quad (1)$ <p>ここで、 N：竜巻の年発生数</p>	<p>・算定結果の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>・セグメント長さの影響検討の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、海側0-1kmにおいて被害長さが極端に短い分布形となっており、推定精度に疑問が残ることから、セグメント長さの取り方による影響検討を行っている</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>v : 竜巻の年平均発生数 T : 年数</p> <p>βは分布パラメータであり式(2)で示される。</p> $\beta = \left(\frac{\sigma^2}{v} - 1 \right) \times \frac{1}{v} \quad (2)$ <p>ここで, σ : 竜巻の年発生数の標準偏差</p> <p>Dをリスク評価対象構造物が風速V₀以上の竜巻に遭遇する事象と定義し, R(V₀)をリスク評価対象構造物が1つの竜巻に遭遇し, 竜巻風速がV₀以上となる確率と定義すると, T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し, かつ竜巻風速がV₀以上となる確率は式(3)で示される。</p> $P_{V_0,T}(D) = 1 - [1 + \beta v R(V_0) T]^{-1/\beta} \quad (3)$ <p>このR(V₀)は, 竜巻影響評価の対象地域の面積をA₀(つまり竜巻検討地域の面積約 33, 395km²), 1つの竜巻の風速がV₀以上となる面積をDA(V₀)とすると式(4)で示される。</p> $R(V_0) = \frac{E[DA(V_0)]}{A_0} \quad (4)$ <p>ここで, E[DA(V₀)]は, DA(V₀)の期待値を意味する。</p> <p>本評価では, 以下のようにしてDA(V₀)の期待値を算出し, 式(4)によりR(V₀)を推定して, 式(3)によりP_{v₀,T}(D)を求める。風速をV, 被害幅w, 被害長さl, 移動方向α及び構造物の寸法をA, Bとし, f(V, w, l)等の同時確率密度関数を用いると, DA(V₀)の期待値は式(5)で示される。⁽⁴⁵⁾</p>	<p>v : 竜巻の年平均発生数 T : 年数</p> <p>βは分布パラメータであり式(b)で示される。</p> $\beta = \left(\frac{\sigma^2}{v} - 1 \right) \times \frac{1}{v} \quad (b)$ <p>ここで, σ : 竜巻の年発生数の標準偏差</p> <p>竜巻影響評価の対象となる構造物が風速V₀以上の竜巻に遭遇する事象をDと定義し, 竜巻影響評価の対象構造物が1つの竜巻に遭遇し, その竜巻の風速がV₀以上となる確率をR(V₀)としたとき, T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し, かつ竜巻風速がV₀以上となる確率は式(c)で示される。</p> $P_{V_0,T}(D) = 1 - [1 + \beta v R(V_0) T]^{-1/\beta} \quad (c)$ <p>このR(V₀)は, 竜巻影響評価の対象地域の面積をA₀(つまり竜巻検討地域の面積約 57, 000km²), 1つの竜巻の風速がV₀以上となる面積をDA(V₀)とすると式(d)で示される。</p> $R(V_0) = \frac{E[DA(V_0)]}{A_0} \quad (d)$ <p>ここで, E[DA(V₀)]は, DA(V₀)の期待値を意味する。</p> <p>本評価では, 以下のようにしてDA(V₀)の期待値を算出し, 式(d)によりR(V₀)を推定し, 式(c)によりP_{v₀,T}(D)を求める。風速をV, 被害幅w, 被害長さl, 移動方向αとし, f(V, w, l)等の同時確率密度関数を用いると, DA(V₀)の期待値は式(e)⁽⁵⁾で示される。</p>	<p>v : 竜巻の年平均発生数 T : 年数</p> <p>βは分布パラメータであり式(2)で示される。</p> $\beta = \left(\frac{\sigma^2}{v} - 1 \right) \times \frac{1}{v} \quad (2)$ <p>ここで, σ : 竜巻の年発生数の標準偏差</p> <p>Dをリスク評価対象構造物が風速V₀以上の竜巻に遭遇する事象と定義し, R(V₀)をリスク評価対象構造物が1つの竜巻に遭遇し, 竜巻風速がV₀以上となる確率と定義すると, T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し, かつ竜巻風速がV₀以上となる確率は式(3)で示される。</p> $P_{V_0,T}(D) = 1 - [1 + \beta v R(V_0) T]^{-1/\beta} \quad (3)$ <p>このR(V₀)は, 竜巻影響評価の対象地域の面積をA₀(つまり竜巻検討地域の面積約33, 395km²), 1つの竜巻の風速がV₀以上となる面積をDA(V₀)とすると式(4)で示される。</p> $R(V_0) = \frac{E[DA(V_0)]}{A_0} \quad (4)$ <p>ここで, E[DA(V₀)]は, DA(V₀)の期待値を意味する。</p> <p>本評価では, 以下のようにしてDA(V₀)の期待値を算出し, 式(4)によりR(V₀)を推定して, 式(3)によりP_{v₀,T}(D)を求める。風速をV, 被害幅w, 被害長さl, 移動方向α及び構造物の寸法をA, Bとし, f(V, w, l)等の同時確率密度関数を用いると, DA(V₀)の期待値は式(5)で示される。⁽⁴¹⁾</p>	<p>備考</p> <p>・竜巻検討地域の違いによる相違 【東海第二】</p>

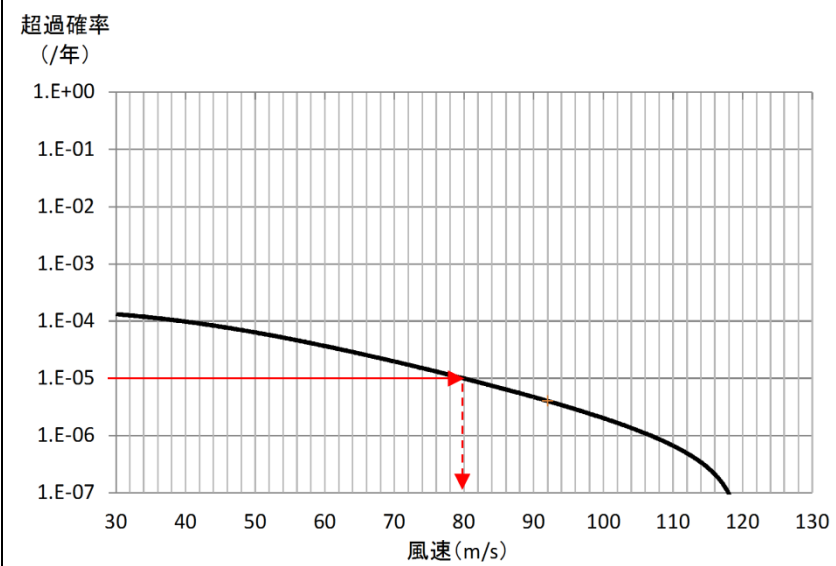
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
$E[DA(V_0)] = \int_0^\infty \int_0^\infty \int_0^\infty W(V_0) l f(V, w, l) dV dw dl + \int_0^{2\pi} \int_0^\infty H(\alpha) l f(V, l, \alpha) dV dl d\alpha + \int_0^{2\pi} \int_0^\infty W(V_0) G(\alpha) f(V, w, \alpha) dV dw d\alpha + AB \int_{V_0}^\infty f(V) dV \quad (5)$ <p>ここで、$W(V_0)$は竜巻風速が V_0以上となる幅であり、式(6)で示される。</p> <p>$H(\alpha)$及び$G(\alpha)$はそれぞれ、竜巻の被害長さ及び被害幅方向に沿った面にリスク評価対象構造物を投影したときの長さであり、式(7)で示される。</p> $W(V_0) = \left(\frac{V_{\min}}{V_0} \right)^{1/1.6} w \quad (6)$ <p>ここで、 V_{\min} : 被害幅 w 内の最小竜巻風速 V_0 : 被害が発生する最小風速</p> $\begin{aligned} H(\alpha) &= B \sin \alpha + A \cos \alpha \\ G(\alpha) &= A \sin \alpha + B \cos \alpha \end{aligned} \quad (7)$ <p>本評価ではリスク評価対象構造物を円形構造物（竜巻影響エリア）で設定しているため、$H(\alpha)$、$G(\alpha)$ともに竜巻影響エリアの直径 <u>300m</u> で一定（竜巻の移動方向に依存しない）となる。円の直径を D_0 とした場合の計算式は式(8)で示される。</p>	$E[DA(V_0)] = \int_0^\infty \int_0^\infty \int_0^\infty W(V_0) l f(V, w, l) dV dw dl + \int_0^{2\pi} \int_0^\infty H(\alpha) l f(V, l, \alpha) dV dl d\alpha + \int_0^{2\pi} \int_0^\infty W(V_0) G(\alpha) f(V, w, \alpha) dV dw d\alpha + S \int_{V_0}^\infty f(V) dV \quad (e)$ <p>ここで、$H(\alpha)$及び$G(\alpha)$はそれぞれ、竜巻の被害長さ及び被害幅方向に沿った面に評価対象構造物を投影した時の長さである。<u>竜巻影響エリアを円形で設定しているため、$H(\alpha)$及び$G(\alpha)$ともに竜巻影響エリアの直径 <u>300m</u> で一定（竜巻の移動方向に依存しない）となる。Sは竜巻影響エリアの面積（直径 <u>300m</u> の円の面積：約 $7.1 \times 10^4 \text{m}^2$）を表わす。円の直径を D_0 とした場合の計算式は、式 (f) で示される。</u></p>	$E[DA(V_0)] = \int_0^\infty \int_0^\infty \int_0^\infty W(V_0) l f(V, w, l) dV dw dl + \int_0^{2\pi} \int_0^\infty H(\alpha) l f(V, l, \alpha) dV dl d\alpha + \int_0^{2\pi} \int_0^\infty W(V_0) G(\alpha) f(V, w, \alpha) dV dw d\alpha + AB \int_{V_0}^\infty f(V) dV \quad (5)$ <p>ここで、$W(V_0)$は竜巻風速が V_0以上となる幅であり、式(6)で示される。</p> <p>$H(\alpha)$及び$G(\alpha)$はそれぞれ、竜巻の被害長さ及び被害幅方向に沿った面にリスク評価対象構造物を投影した時の長さであり、式(7)で示される。</p> $W(V_0) = \left(\frac{V_{\min}}{V_0} \right)^{1/1.6} w \quad (6)$ <p>ここで、 V_{\min} : 被害幅 w 内の最小竜巻風速 V_0 : 被害が発生する最小風速</p> $\begin{aligned} H(\alpha) &= B \sin \alpha + A \cos \alpha \\ G(\alpha) &= A \sin \alpha + B \cos \alpha \end{aligned} \quad (7)$ <p>本評価ではリスク評価対象構造物を円形構造物（竜巻影響エリア）で設定しているため、$H(\alpha)$、$G(\alpha)$ともに竜巻影響エリアの直径 <u>450m</u> で一定（竜巻の移動方向に依存しない）となる。円の直径を D_0 とした場合の計算式は式(8)で示される。</p>	<p>・評価対象構造物の配置による相違 【柏崎 6/7, 東海第二】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
$E[DA(V_0)] = \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} W(V_0) l f(V, w, l) dV dw dl$ $+ D_0 \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} l f(V, l) dV dl + D_0 \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} W(V_0) f(V, w) dV dw$ $+ D_0^2 \pi \int_0^{\infty} f(V) dV$ <p>V_{min} は、竜巻被害が発生する最小風速であり、Garson は gale intensity velocity と呼んでいる (Gale とは非常に強い風の意)。米国の気象局 (National Weather Service) では、34 ~ 47 ノット (17.5 ~ 24.2m/s) とされている。日本の気象庁では、気象通報にも用いられている風力階級において、風力 8 が疾強風 (gale, 17.2 ~ 20.7m/s), 風力 9 は大強風 (strong gale, 20.8 ~ 24.4m/s) と分類されており、風力 9 では「屋根瓦が飛ぶ。人家に被害が出始める」とされている。</p> <p>以上より、これらの風速を包括するよう、$V_{min}=25m/s$ とした。この値は、F0 (17 ~ 32m/s) のほぼ中央値に相当する。</p>	$E[DA(V_0)] = \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} W(V_0) l f(V, w, l) dV dw dl$ $+ D_0 \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} l f(V, l) dV dl$ $+ D_0 \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} W(V_0) f(V, w) dV dw + (\pi D_0^2 / 4) \int_0^{\infty} f(V) dV$ <p>(f)</p> <p>また、風速の積分範囲の上限値はハザード曲線の形状が不自然にならない程度に大きな値として 120m/s に設定する。</p> <p>なお、$W(V_0)$ は竜巻風速が V_0 以上となる幅であり、式 (g) (5) (6) で示される。この式により、被害幅内の風速分布に応じて被害様相に分布がある (被害幅の端ほど風速が小さくなる) ことが考慮されている。</p> $W(V_0) = \left(\frac{V_{min}}{V_0} \right)^{1/1.6} w$ <p>(g)</p> <p>ここで、係数の 1.6 について、既往の研究では、例えば 0.5 又は 1.0 などの値も提案されている。ガイドにて参照している Garson et al. (6) では、観測値が不十分であるため保守的に 1.6 を用いることが推奨されており、本評価でも 1.6 を用いる。</p> <p>V_{min} は、竜巻被害が発生する最小風速であり、Garson は Gale intensity velocity と呼ばれ、被害が発生し始める風速に位置付けられる (Gale とは非常に強い風の意)。Garson et al. (6) では、V_{min} は = 40mph ≒ 18m/s (1mph ≒ 1.61km/h) を提案している。米国の気象局 (National Weather Service) では、34 ノット ~ 47 ノット (17.5m/s ~ 24.2m/s) とされている。日本の気象庁では、気象通報にも用いられている風力階級において、風力 8 が疾強風 (gale, 17.2m/s ~ 20.7m/s), 風力 9 では大強風 (strong gale, 20.8m/s ~ 24.4m/s) と分類されており風力 9 では「屋根瓦が飛ぶ、人家に被害が出始める」とされている。</p> <p>以上を参考とし、$V_{min}=25m/s$ とした。この値は、F0 (17m/s ~ 32m/s) のほぼ中央値に相当する。</p>	$E[DA(V_0)] = \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} W(V_0) l f(V, w, l) dV dw dl$ $+ D_0 \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} l f(V, l) dV dl + D_0 \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} W(V_0) f(V, w) dV dw$ $+ (D_0^2 \pi / 4) \int_0^{\infty} f(V) dV$ <p>(8)</p> <p>V_{min} は、竜巻被害が発生する最小風速であり、Garson は gale intensity velocity と呼んでいる (Gale とは非常に強い風の意)。米国の気象局 (National Weather Service) では、34 ~ 47 ノット (17.5 ~ 24.2m/s) とされている。日本の気象庁では、気象通報にも用いられている風力階級において、風力 8 が疾強風 (gale, 17.2 ~ 20.7m/s), 風力 9 は大強風 (strong gale, 20.8 ~ 24.4m/s) と分類されており、風力 9 では「屋根瓦が飛ぶ、人家に被害が出始める。」とされている。</p> <p>以上より、これらの風速を包括するよう、$V_{min}=25m/s$ とした。この値は、F0 (17 ~ 32m/s) のほぼ中央値に相当する。</p>	

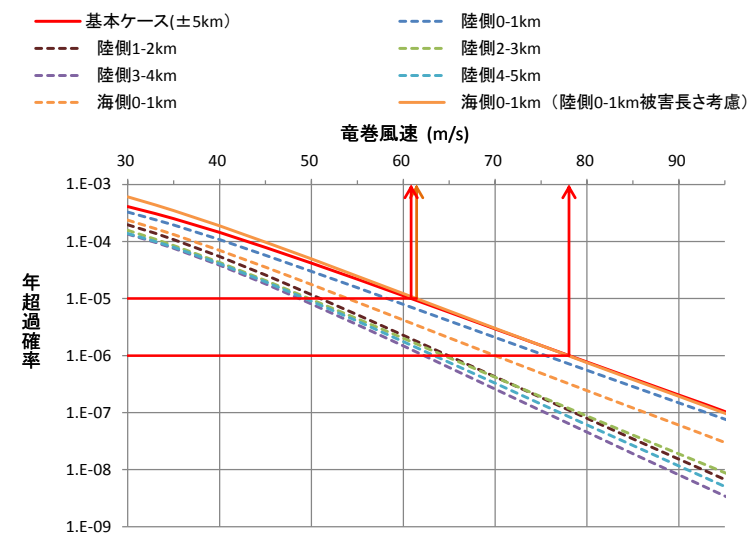
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(e) 年超過確率(P_{B2})に対応する最大風速(V_{B2})の算定</p> <p>海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域(竜巻検討地域)を対象に算定したハザード曲線より、年超過確率10^{-5}における風速を求めると第2.2.2.2-9図に示すとおり <u>59m/s</u> となった。</p> <p>また、年超過確率を10^{-5}から一桁下げた年超過確率10^{-6}における風速(V_{B2})を求めると76 m/s となった。</p> <p>なお、1km 範囲ごとに短冊状に細分化した場合のハザード曲線については、算出を実施したものの、その技術的説明性が乏しいと考え、V_{B2}の設定には使用しないものとした。(別添2-1 添付資料2.3(参考資料3))</p>	<p>海岸線から陸側及び海側それぞれ5km 範囲を対象に算定したハザード曲線より、年超過確率10^{-5}における風速を求めると、<u>73m/s</u>となる。(第8.1-10図)</p> <p>【別添資料1 (2.3.6 : 1-34~36)】</p> <p>h. 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_{B2})</p> <p>海岸線から陸側及び海側それぞれ5km 全域(竜巻検討地域)の評価と1km 範囲ごとに細分化した評価を比較して、竜巻最大風速のハザード曲線により設定する最大風速V_{B2}は、ガイドを参考に年超過確率10^{-5}に相当する風速とし、<u>80m/s</u>とする。(第8.1-12図)</p> <p>【別添資料1 (2.3.7 : 1-37)】</p> <div data-bbox="1020 1066 1620 1528" data-label="Figure"> </div> <p>第8.1-10図 竜巻最大風速のハザード曲線(海側, 陸側5km 範囲)</p> <p>【別添資料1 (2.3.6 : 1-36)】</p>	<p>e. 年超過確率(P_{B2})に対応する最大風速 (V_{B2})の算定</p> <p>海岸線から陸側及び海側それぞれ5km 全域(竜巻検討地域)を対象に算定したハザード曲線、1km 範囲ごとに短冊状に細分化して算定したハザード曲線より、年超過確率10^{-5}における風速を求めると第2.2.2.2-8図に示すとおりそれぞれ <u>60.8m/s</u>, <u>61.4m/s</u>となった。</p> <p>また、年超過確率10^{-5}から一桁下げた年超過確率10^{-6}における風速を求めると第2.2.2.2-8図に示すとおり陸側及び海側5km 全域での評価、1km 範囲ごとに細分化した評価ともに <u>78.0m/s</u>となった。</p> <p>以上より、竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速V_{B2}は<u>78m/s</u>とする。</p>	<p>・V_{B2}の設定方法の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉はV_{B2}の設定において、ガイドに従い、不確実性及び保守性の考慮をして1km 範囲ごとに細分化した場合のハザード曲線についても考慮している。</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉はデータの不確実性を踏まえ年超過確率10^{-6}を参照している</p> <p>・算定結果の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p>



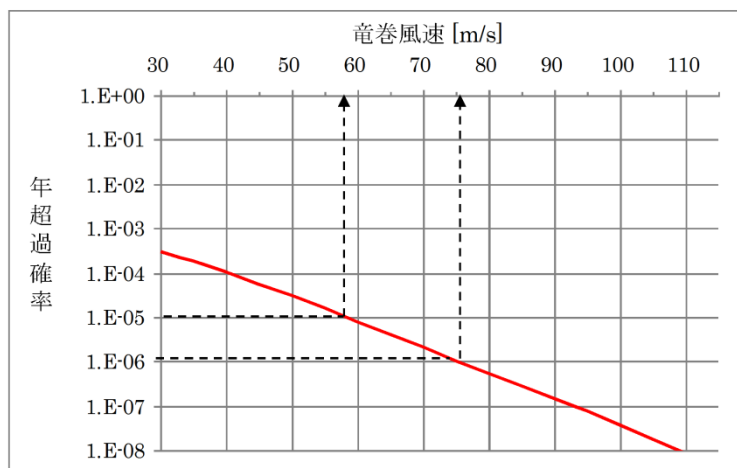
第 8.1-11 図 竜巻検討地域を 1km 幅ごとに細分化した場合のハザード曲線
【別添資料 1 (2.3.6 : 1-37)】



第 8.1-12 図 竜巻最大風速のハザード曲線
【別添資料 1 (2.3.9 : 1-41)】



第2.2.2-8図 竜巻最大風速のハザード曲線



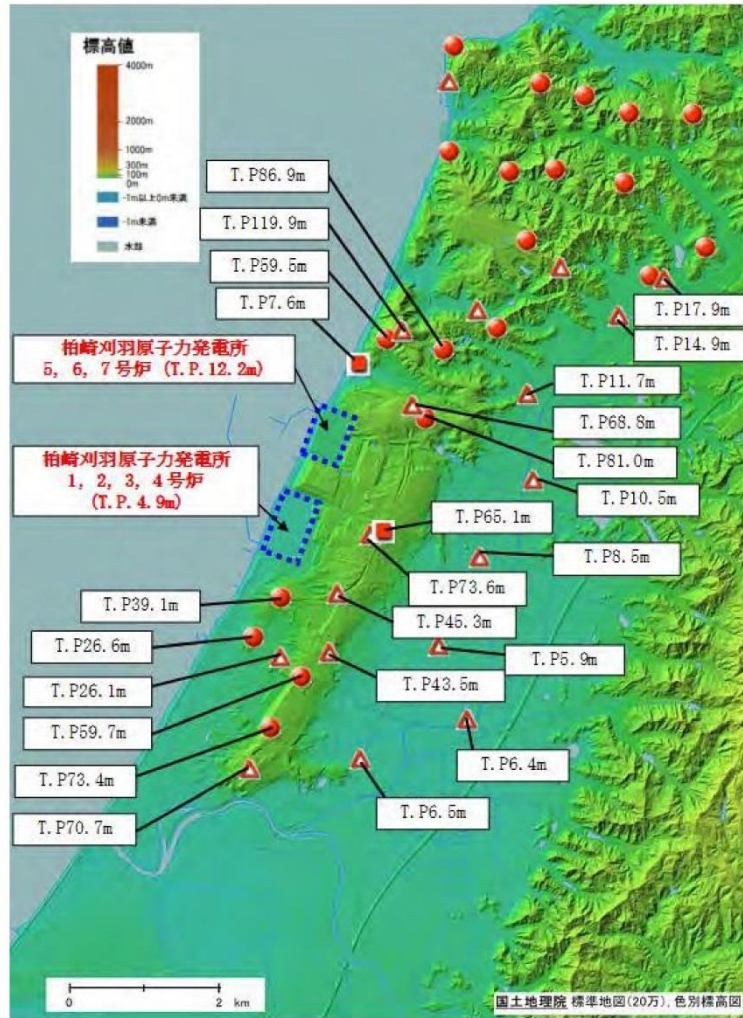
第 2.2.2-9 図 竜巻最大風速のハザード曲線 (海側, 陸側 5km 範囲)

・算定結果の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>c. 基準竜巻の最大風速(V_B)</p> <p>過去に発生した竜巻による最大風速 $V_{B1}=69\text{ m/s}$ 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 $V_{B2}=76\text{ m/s}$ のうち、大きい風速である <u>76m/s</u> を柏崎刈羽原子力発電所における基準竜巻の最大風速 V_B とする。</p> <p>2.2.2.3 設計竜巻の設定</p> <p>(1) 設計竜巻の最大風速(V_D)の設定</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所が立地する地域の特性として、周辺の地形や竜巻の移動方向を考慮して、基準竜巻の最大風速の割り増しを検討し、設計竜巻の最大風速を設定する。</p> <p>a. 地形効果による竜巻風速への影響</p> <p>地形効果が竜巻強度に及ぼす影響に関する知見として、(a)地形起伏による影響、(b)地表面粗度による影響、について既往の研究において示されており、その知見を踏まえ、<u>柏崎刈羽原子力発電所周辺の地形効果による竜巻の増幅可能性について検討する。</u>また、既往の研究に基づく地形起伏及び地表面粗度による影響に関する知見の詳細については、「別添 2-1 添付資料 2.4」に示す。</p> <p>(a) 地形起伏による影響^{(46)~(48)}</p> <p>竜巻のような回転する流れでは、角運動量保存則により「回転の中心からの距離」及び「周方向の回転速度」の積が一定になるという性質がある。そのため、竜巻の渦が上り斜面を移動するとき、基本的に渦は弱まり、下り斜面を移動するときには強まる。</p> <p>(b) 地表面粗度による影響^{(49)~(63)}</p> <p>風は地表面の細かな凸凹が与える摩擦抵抗の影響を受けやすく、風速は、地表面において0となり上空に向かうにつれて増</p>	<p>(3) 基準竜巻の最大風速の設定</p> <p>過去に発生した竜巻による最大風速 $V_{B1}=92\text{ m/s}$ 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 $V_{B2}=80\text{ m/s}$ より、<u>発電所における基準竜巻の最大風速 V_B は 92 m/s とする。</u></p> <p>【別添資料 1 (2.3.9 : 1-41)】</p> <p>8.1.3 設計竜巻の最大風速の設定</p> <p>発電所が立地する地域の特性として、周辺の地形を考慮して、基準竜巻の最大風速の割り増しを検討し、設計竜巻の最大風速を設定する。</p> <p>(1) 発電所周辺の地形</p> <p><u>発電所敷地周辺の地形を第 8.1-13 図に示す。</u></p> <p>竜巻のような回転する流れでは、角運動量保存則により「回転の中心からの距離」及び「周方向の回転速度」の積が一定になるという性質がある。そのため、竜巻の渦が上り斜面を移動する時、基本的に渦は弱まり、下り斜面を移動する時には強まる。</p>	<p>(3) 基準竜巻の最大風速</p> <p>過去に発生した竜巻による最大風速 $V_{B1}=69\text{ m/s}$ 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 $V_{B2}=78\text{ m/s}$ のうち、大きい風速である <u>78m/s</u> を島根原子力発電所における基準竜巻の最大風速 V_B とする。</p> <p>2.2.2.3 設計竜巻の設定</p> <p>(1) 設計竜巻の最大風速(V_D)の設定</p> <p>島根原子力発電所が立地する地域の特性として、周辺の地形や竜巻の移動方向を考慮して、基準竜巻の最大風速の割り増しを検討し、設計竜巻の最大風速を設定する。</p> <p>a. 地形効果による竜巻風速への影響</p> <p>地形効果が竜巻強度に及ぼす影響に関する知見として、(a)地形起伏による影響、(b)地表面粗度による影響、について既往の研究において示されており、その知見を踏まえ、<u>島根原子力発電所周辺の地形効果による竜巻の増幅可能性について検討する。</u>また、既往の研究に基づく地形起伏及び地表面粗度による影響に関する知見の詳細については、「別添2-1 添付資料2.4」に示す。</p> <p>(a) 地形起伏による影響^{(43)~(45)}</p> <p>竜巻のような回転する流れでは、角運動量保存則により「回転の中心からの距離」及び「周方向の回転速度」の積が一定になるという性質がある。そのため、竜巻の渦が上り斜面を移動する時、基本的に渦は弱まり、下り斜面を移動する時には強まる。</p> <p>(b) 地表面粗度による影響^{(46)~(60)}</p> <p>風は地表面の細かな凸凹が与える摩擦抵抗の影響を受けやすく、風速は、地表面において0となり上空に向かうにつれて増</p>	<p>・V_{B1} 及び V_{B2} の違いによる基準竜巻の最大風速 V_B の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>・V_D の設定方法の相違 【東海第二】 島根 2号炉は、竜巻の移動方向を踏まえた地形効果の影響を把握するため、竜巻の移動方向を考慮している</p> <p>・地形効果による影響の検討方法の相違 【東海第二】 島根 2号炉は既往の知見を踏まえて、地形効果として地形起伏に加えて地表面粗度の影響を考慮している</p> <p>・地形効果による影響の検討方法の相違 【東海第二】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>加する。地表面粗度は竜巻の旋回流を減衰させる効果を有し、地表面粗度の構成物が飛来物として運動することで風速が減衰することも示唆されていることから、地表面粗度の増加とともに竜巻に起因する強風の風速を低下させるといえる。</p> <p>b. <u>柏崎刈羽原子力発電所周辺の地形</u> <u>柏崎刈羽原子力発電所敷地周辺の地形を第2.2.2.3-1図、柏崎刈羽原子力発電所東西方向の鉛直断面での地形起伏を第2.2.2.3-2図、柏崎刈羽原子力発電所敷地周辺の地表面粗度を第2.2.2.3-3図に示す。発電所が立地する敷地は、北西が日本海に面し、三方を森林に囲まれた標高60m前後のなだらかな丘陵地である。</u></p> <p>c. <u>竜巻の移動方向の分析</u> <u>柏崎刈羽原子力発電所の周辺地域を対象に竜巻の移動方向に関する分析を行う。なお、分析の対象とする地域は、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説⁽¹⁾」に示されている竜巻集中地域を参考に、集中地域③(青森県日本海側～山形県)、④(新潟県・富山県)及び⑤(石川県西部～福井県北西部)とした。</u> <u>第2.2.2.3-4図に竜巻集中地域④周辺で発生した竜巻の移動方向、第2.2.2.3-5図に竜巻集中地域③、④及び⑤において過去に発生した竜巻の移動方向の頻度を分析した結果を示す。竜巻の移動方向の分析の結果、柏崎刈羽原子力発電所周辺で発生する竜巻は、陸側から海側(東から西)に向かう竜巻は極めて少なく、発電所西方の海上から東方向(陸側)へ向かう方向が多い。</u></p> <p>d. <u>竜巻風速の増幅に関する検討</u> (a) <u>地形起伏による竜巻増幅</u> <u>柏崎刈羽原子力発電所周辺で発生する竜巻は、地形が平坦な海側から発電所敷地に進入する可能性が高く発電所敷地自体も平坦であるため竜巻が増幅することはないと考えられる。万が一発電所敷地外の東側(例えば刈羽村の平地)で竜巻が発生し、その竜巻が海側に向かって移動し、発電所敷地内に進入した場合</u></p>	<p>発電所が立地する敷地周辺は、最大でも標高40m程度のなだらかな地形であり、発電所周辺で発生する竜巻は、敷地周辺の地形において、竜巻渦の旋回強度に影響を及ぼすと考えられるマイクロスケール(数百m)規模の起伏は認められないことから、地形効果による竜巻の増幅の可能性は低いとする。</p>	<p>加する。地表面粗度は竜巻の旋回流を減衰させる効果を有し、地表面粗度の構成物が飛来物として運動することで風速が減衰することも示唆されていることから、地表面粗度の増加とともに竜巻に起因する強風の風速を低下させるといえる。</p> <p>b. <u>島根原子力発電所周辺の地形</u> <u>島根原子力発電所周辺の地形を第2.2.2.3-1図、島根原子力発電所東西方向の鉛直断面での地形起伏を第2.2.2.3-2図、島根原子力発電所周辺の地表面粗度を第2.2.2.3-3図に示す。島根原子力発電所が立地する敷地は、北側を輪谷湾に面し、他の三方を山で囲まれている。</u></p> <p>c. <u>竜巻の移動方向の分析</u> <u>島根原子力発電所の周辺地域を対象に竜巻の移動方向に関する分析を行う。なお、分析の対象とする地域は、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説」⁽¹⁾に示されている竜巻集中地域を参考に、竜巻集中地域⑥(鳥取県の一部)及び⑦(島根県の一部)とした。</u> <u>第2.2.2.3-4図に竜巻集中地域⑥及び⑦で発生した竜巻の移動方向、第2.2.2.3-5図に竜巻集中地域⑥及び⑦において過去に発生した竜巻の移動方向の頻度を分析した結果を示す。竜巻の移動方向の分析の結果、島根原子力発電所周辺で発生する竜巻は、その大部分が海上又は沿岸部で発生しており、その移動方向は東に向かう頻度が高いことが確認できる。また、島根原子力発電所が立地する竜巻集中地域⑦では、発電所北方の海上から南(陸側)へ向かう頻度が高いことが確認できる。</u></p> <p>d. <u>竜巻風速の増幅に関する検討</u> (a) <u>地形起伏による竜巻増幅</u> <u>島根原子力発電所周辺で発生する竜巻は、発電所北方又は西方の海上あるいは沿岸部で発生し、竜巻が発電所の北方で発生し南方向(陸側)へ移動する場合には、地形が平坦な海側から発電所敷地に進入することとなり、発電所敷地自体も平坦であるため竜巻が増幅することはないと考えられる。また、発電所</u></p>	<p>(同上)</p> <p>・V₀の設定方法の相違【東海第二】 (2.2.2.3(1)と同じ)</p> <p>・竜巻集中地域の相違【柏崎6/7】</p> <p>・竜巻集中地域の相違【柏崎6/7】</p>

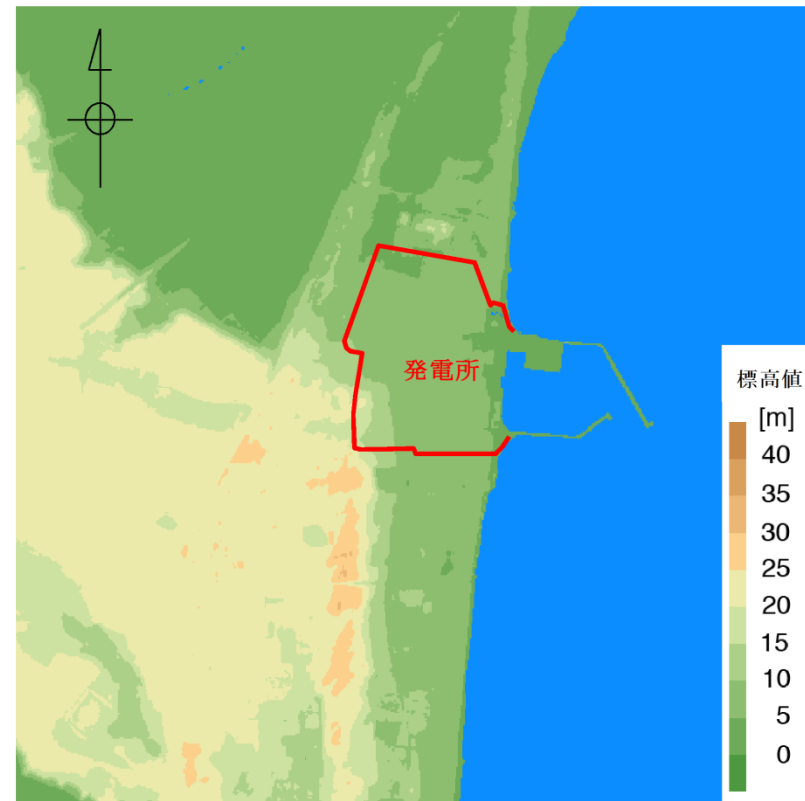
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>合、竜巻はなだらかな丘陵を通過する。この場合、丘陵がなだらかであるため、地形効果による竜巻の増幅はない。</p> <p>(b) 地表面粗度による竜巻増幅 柏崎刈羽原子力発電所周辺では、発電所西方の海上から東方向（陸側）へ向かう竜巻の発生が極めて多く、竜巻が海上から陸側に移動する際には、地表面粗度の小さい海上から粗度の大きな陸上に上陸するため、粗度により減衰するものと考えられる。</p> <p>e. 設計竜巻の最大風速 V_D 以上のことから、柏崎刈羽原子力発電所では、地形効果による竜巻の増幅を考慮しない。一方、将来的な気候変動による竜巻発生の不確実性を踏まえ、設計竜巻の最大風速 V_D は F3 の風速範囲の上限値 92m/s とする。</p>	<p>【別添資料 1 (2. 4. 1 (2) : 1-43~44)】</p> <p>(2) 設計竜巻の最大風速 V_D 発電所では、地形効果による竜巻の増幅を考慮する必要はないと考えるが、現状では竜巻の観測数等のデータが十分とまでは言い切れず、不確実性があることを考慮し、設計竜巻の最大風速 V_D は、<u>基準竜巻の最大風速 92m/s を安全側に切り上げた 100m/s とする。</u></p> <p>【別添資料 1 (2. 4. 1 (3) : 1-44)】</p>	<p>西方で発生する竜巻は、上り斜面・下り斜面の影響をほぼ同程度受け発電所敷地に進入する可能性が高く発電所敷地はほぼ平坦であるため竜巻が増幅することはないと考えられる。万が一発電所敷地外の南側（例えば鹿島町の平地）で竜巻が発生し、その竜巻が海側に向かって移動し、発電所敷地内に進入した場合、竜巻は山を越える必要がある。この場合の地形効果による増幅は、山の上り勾配と下り勾配で相殺される。</p> <p>(b) 地表面粗度による竜巻増幅 島根原子力発電所周辺では、竜巻の移動経路となり得る発電所西方に着目すると森林などに相当する粗度区分Ⅲの領域が 2 km 以上にわたり存在していることから、粗度による減衰効果が期待できる。発電所北方又は西方の海上あるいは沿岸から南又は東方向へ向かう竜巻が極めて多く、発電所北方の海上で発生した竜巻が南方向へ移動する場合には、地表面粗度の小さい海上から粗度の大きな陸上に上陸するため、粗度により減衰するものと考えられる。</p> <p>e. 設計竜巻の最大風速 V_D 以上のことから、島根原子力発電所では、地形効果による竜巻の増幅を考慮しない。一方、将来的な気候変動による竜巻発生の不確実性を踏まえ、V_D の値が F3 の風速範囲 (70~92m/s) にあることから設計竜巻の最大風速 V_D は F3 の風速範囲の上限値 92m/s とする。</p>	<p>備考</p> <p>・地形効果による影響の検討方法の相違 【東海第二】 (2. 2. 2. 3(1)a. と同じ)</p> <p>・V_D の設定方法の相違 【東海第二】 島根 2号炉は V_D の設定において将来的な気候変動を考慮している</p>



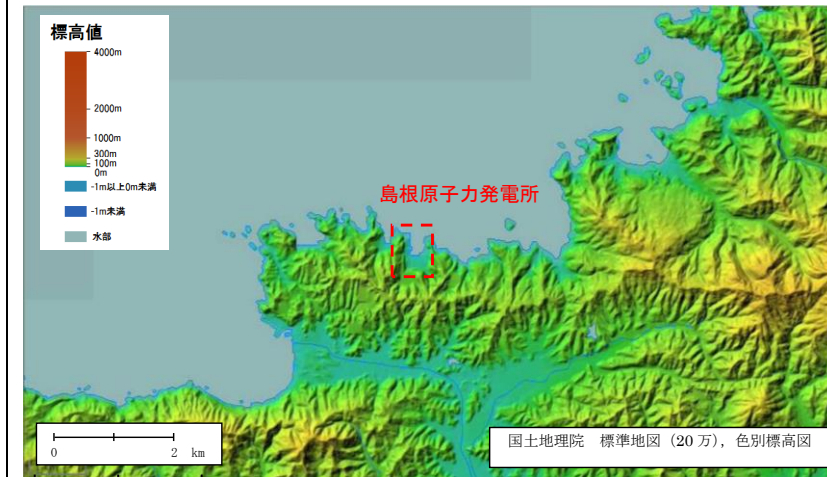
第 2. 2. 2. 3-1 図 柏崎刈羽原子力発電所周辺の地形
(国土地理院「電子国土Web」より作成)



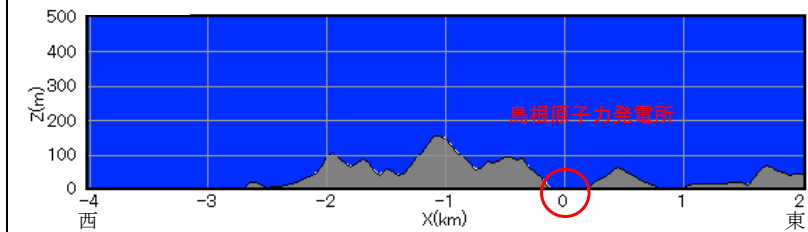
第 2. 2. 2. 3-2 図 柏崎刈羽原子力発電所東西方向の鉛直断面での地形起伏



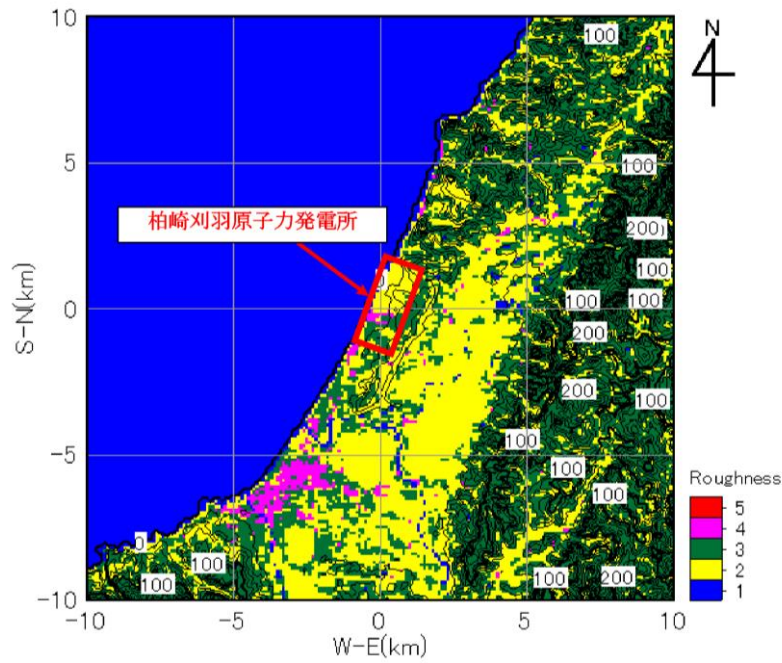
第 8. 1-13 図 発電所を中心とした東西 3km×南北 3km の地形
(国土地理院 5m メッシュ標高データに加筆)
【別添資料 1 (2. 4. 1 : 1-44)】



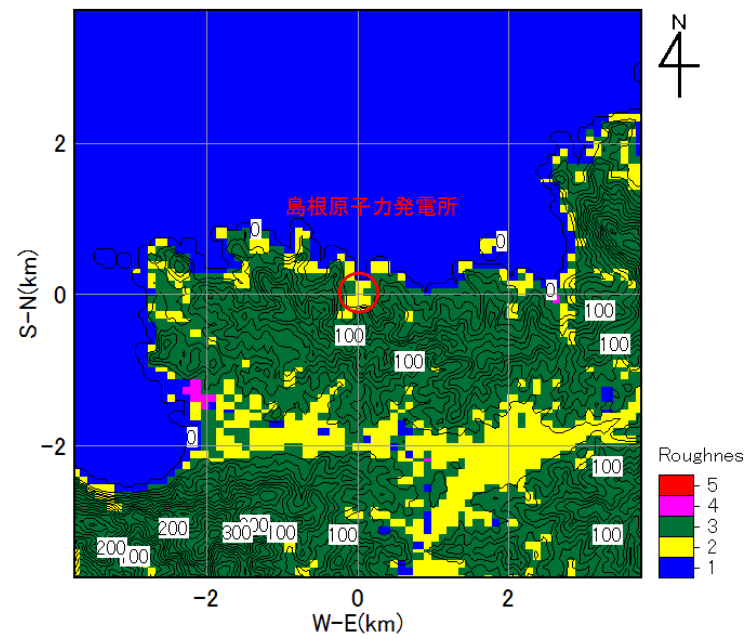
第2. 2. 2. 3-1図 島根原子力発電所周辺の地形
(国土地理院「電子国土Web」より作成)



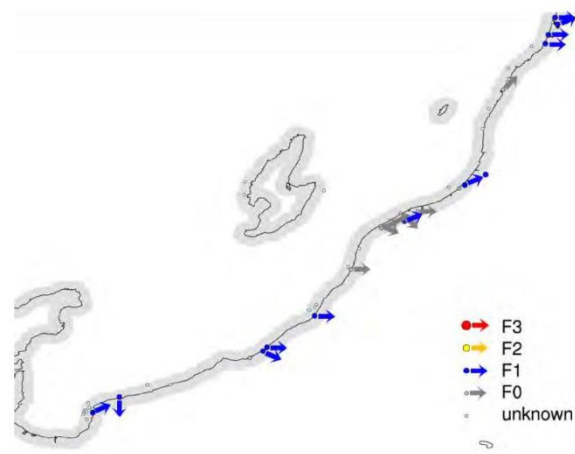
第2. 2. 2. 3-2図 島根原子力発電所東西方向の鉛直断面での地形起伏



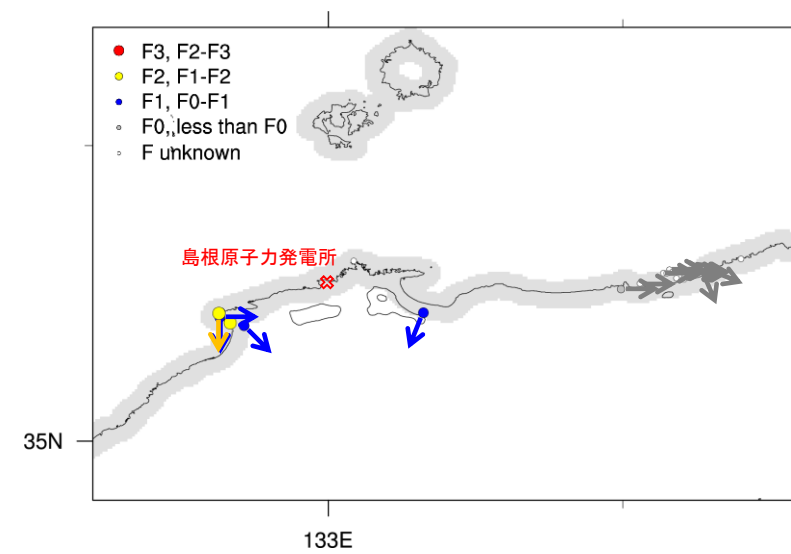
第 2. 2. 2. 3-3 図 柏崎刈羽原子力発電所周辺の地表面粗度



第2. 2. 2. 3-3図 島根原子力発電所周辺の地表面粗度



第 2. 2. 2. 3-4 図 竜巻集中地域④における竜巻移動方向 (F0 以上のみ)



第2. 2. 2. 3-4図 竜巻集中地域⑥及び⑦における竜巻移動方向

・地形効果による影響の
検討方法の相違
【東海第二】
(2. 2. 2. 3(1)a. と同
じ)

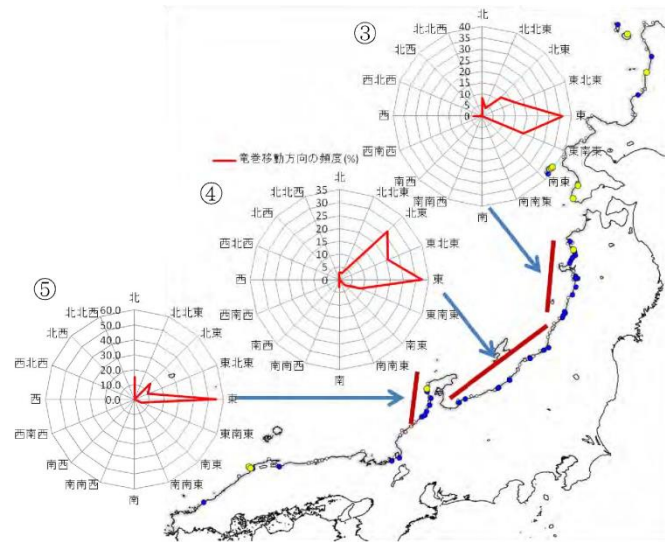
・竜巻集中地域の違いに
よる相違
【柏崎 6/7】
・ V_D の設定方法の相違
【東海第二】
(2. 2. 2. 3(1)と同じ)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

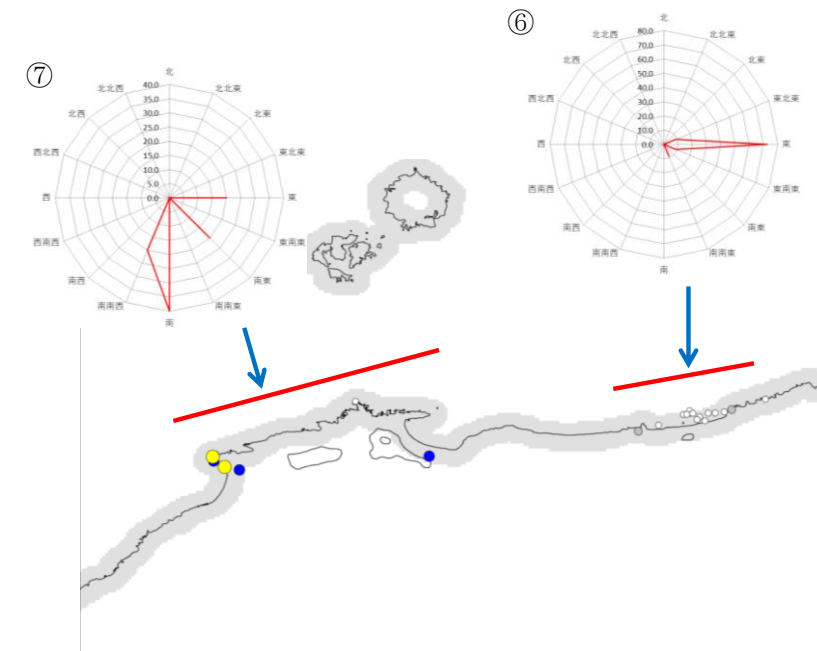
東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

島根原子力発電所 2号炉

備考



第 2. 2. 2. 3-5 図 竜巻集中地域③、④及び⑤における竜巻移動方向の頻度



第2. 2. 2. 3-5図 竜巻集中地域⑥及び⑦における竜巻移動方向の頻度

・竜巻集中地域の違いによる相違
【柏崎 6/7】
 ・ V_D の設定方法の相違
【東海第二】
 (2. 2. 2. 3(1)と同じ)

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 設計竜巻の特性値の設定</p> <p>竜巻風速場としてフジタモデル⁽⁶⁴⁾を適用した場合の設計竜巻の特性値については、第2.2.2.3-1表のとおり設定する。なお、最大気圧低下量と最大気圧低下率は、数値解析によって計算する。フジタモデルの適用の妥当性については、「別添2-2」、設計竜巻の特性値の設定の詳細については、「別添2-1 添付資料2-5」に示す。</p> <p>a. 設計竜巻の移動速度 (V_T)</p> <p>設計竜巻の移動速度 (V_T) は、風速場モデルに依存しない日本の竜巻観測記録 (竜巻等の突風データベース) に基づいた竜巻移動速度 (平均値) と最大風速との関係⁽⁴³⁾を参照して設定した以下の算定式を用いて V_D から V_T を算定する。</p> $V_T = 0.15 \cdot V_D \quad (9)$ <p>b. 設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm})</p> <p>設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm}) は、米国 NRC の基準類⁽³⁰⁾を参考として、風速場モデルに依存しない以下の算定式を用いて算定する。</p> $V_{Rm} = V_D - V_T \quad (10)$ <p>c. 設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m)</p> <p>設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m) は、風速場モデルに依存しない以下の値を用いる。</p> $R_m = 30 \text{ (m)} \quad (11)$	<p>8.1.4 設計竜巻の特性値の設定</p> <p>設計竜巻の特性値は、設計竜巻の最大風速 (V_D) より米国 NRC の基準類⁽⁷⁾を参考として、以下に示す手法に基づき、第8.1-5表のとおり設定する。</p> <p>(1) 設計竜巻の移動速度 (V_T)</p> <p>設計竜巻の移動速度 (V_T) は、ガイドに基づき、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽²⁾による風速場モデルに依存しない日本の竜巻の観測記録に基づいた竜巻移動速度 (平均値) と最大風速との関係を参照して設定されている以下の算定式を用いて、V_D から V_T を算定する。</p> $V_T = 0.15 \cdot V_D$ <p>【別添資料1 (2.4.2 (1) : 1-45)】</p> <p>(2) 設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm})</p> <p>設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm}) は、ガイドに基づき、米国 NRC の基準類⁽⁷⁾を参考に設定されている風速場モデルに依存しない以下の式を用いて算定する。</p> $V_{Rm} = V_D - V_T$ <p>【別添資料1 (2.4.2 (1) : 1-45)】</p> <p>(3) 設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m)</p> <p>設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m) は、ガイドに基づき、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽²⁾による日本の竜巻の観測記録を基に提案された風速場モデルに準拠して以下の値を用いる。</p> $R_m = 30 \text{ (m)}$ <p>【別添資料1 (2.4.2 (1) : 1-45)】</p>	<p>(2) 設計竜巻の特性値の設定</p> <p>設計竜巻の特性値については、第2.2.2.3-1表のとおり設定する。また、飛来物の運動モデルについてはフジタモデル⁽⁶¹⁾を適用する。フジタモデルの適用の妥当性及び設計竜巻の特性値の設定の詳細については、「別添2-2」に示す。</p> <p>a. 設計竜巻の移動速度 (V_T)</p> <p>設計竜巻の移動速度 (V_T) は、風速場モデルに依存しない日本の竜巻観測記録 (竜巻等の突風データベース) に基づいた竜巻移動速度 (平均値) と最大風速との関係⁽⁴²⁾を参照して設定した以下の算定式を用いて V_D から V_T を算定する。</p> $V_T = 0.15 \cdot V_D \quad (9)$ <p>b. 設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm})</p> <p>設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm}) は、米国 NRC の基準類⁽⁶²⁾を参考として、風速場モデルに依存しない以下の算定式を用いて算定する。</p> $V_{Rm} = V_D - V_T \quad (10)$ <p>c. 設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m)</p> <p>設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m) は、風速場モデルに依存しない以下の値を用いる。</p> $R_m = 30 \text{ (m)} \quad (11)$	<p>・設定方法の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、設計竜巻の特性値のうち気圧低下については、容易に算出ができ、保守的な設定ができるガイドの算出式を使用</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																				
<p>d. 設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{max})・最大気圧低下率 ($((dp/dt)_{max})$)</p> <p><u>設計竜巻の最大気圧低下量・最大気圧低下率については、速度分布が既知である場合、流れの連続式と運動量保存式から導出される以下の圧力ポアソン方程式を解くことにより、圧力を求める。</u></p> $\frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial^2 p}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial x_2^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial x_3^2} \right) = - \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^3 \frac{\partial}{\partial x_i} \left(U_j \frac{\partial U_i}{\partial x_j} - v \frac{\partial^2 U_i}{\partial x_j \partial x_j} \right) \quad (12)$ <p>ここで、x_i は座標(x, y, z)を、U_i 及び p は風速ベクトル及び圧力を表す。</p> <p>また、ν は動粘性係数を、ρ は空気密度を表す。なお、添え字 i, j は 1 から 3 までの整数とする。</p> <p>最大気圧変化率は空間微分値に移動速度を乗じる以下の式により求める。</p> $\frac{\partial p}{\partial t} = V_T \frac{\partial p}{\partial x} \quad (13)$ <p>第 2.2.2.3-1 表 設計竜巻の特性値</p> <table border="1" data-bbox="172 1375 893 1522"> <thead> <tr> <th>設計竜巻の最大風速 (V_D) [m/s]</th> <th>移動速度 (V_T) [m/s]</th> <th>最大接線風速 (V_{Rm}) [m/s]</th> <th>最大接線風速半径 (R_m) [m/s]</th> <th>最大気圧低下量 (ΔP_{max}) [hPa]</th> <th>最大気圧低下率 ($((dp/dt)_{max})$) [hPa/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>92</td> <td>14</td> <td>78</td> <td>30</td> <td>64</td> <td>42</td> </tr> </tbody> </table>	設計竜巻の最大風速 (V_D) [m/s]	移動速度 (V_T) [m/s]	最大接線風速 (V_{Rm}) [m/s]	最大接線風速半径 (R_m) [m/s]	最大気圧低下量 (ΔP_{max}) [hPa]	最大気圧低下率 ($((dp/dt)_{max})$) [hPa/s]	92	14	78	30	64	42	<p>(4) 設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{max})</p> <p>設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{max}) は、ガイドに基づき、米国NRCの基準類⁽⁷⁾を参考に設定されているランキン渦モデルによる風速分布に基づいた以下の式を用いて算定する。</p> $\Delta P_{max} = \rho \cdot V_{Rm}^2$ <p>ここで、 ρ : 空気密度 (1.22kg/m³)</p> <p>【別添資料 1 (2.4.2 (1) : 1-45)】</p> <p>(5) 設計竜巻の最大気圧低下率 ($((dp/dt)_{max})$)</p> <p>設計竜巻の最大気圧低下率 ($((dp/dt)_{max})$) は、ガイドに基づき、米国NRCの基準類⁽⁷⁾を参考に設定されているランキン渦モデルによる風速分布に基づいた以下の式を用いて算定する。</p> $(dp/dt)_{max} = (V_T/R_m) \cdot \Delta P_{max}$ <p>【別添資料 1 (2.4.2 (1) : 1-45)】</p> <p>第 8.1-5 表 設計竜巻の特性値</p> <table border="1" data-bbox="994 1375 1662 1533"> <thead> <tr> <th>設計竜巻の最大風速 (V_D) (m/s)</th> <th>移動速度 (V_T) (m/s)</th> <th>最大接線風速 (V_{Rm}) (m/s)</th> <th>最大接線風速半径 (R_m) (m)</th> <th>最大気圧低下量 (ΔP_{max}) (hPa)</th> <th>最大気圧低下率 ($((dp/dt)_{max})$) (hPa/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>15</td> <td>85</td> <td>30</td> <td>89</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>	設計竜巻の最大風速 (V_D) (m/s)	移動速度 (V_T) (m/s)	最大接線風速 (V_{Rm}) (m/s)	最大接線風速半径 (R_m) (m)	最大気圧低下量 (ΔP_{max}) (hPa)	最大気圧低下率 ($((dp/dt)_{max})$) (hPa/s)	100	15	85	30	89	45	<p>d. 設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{max})・最大気圧低下率 ($((dp/dt)_{max})$)</p> <p><u>設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{max}) は、計算の簡便性の観点から、米国NRCの基準類⁽⁶²⁾を参考として、以下の算定式を用いて算定する。</u></p> $\Delta P_{max} = \rho \cdot V_{Rm}^2 \quad \rho : \text{空気密度 (kg/m}^3) \quad (12)$ <p>設計竜巻の最大気圧低下率 ($((dp/dt)_{max})$) は、ガイドに基づき、米国NRCの基準類⁽⁶²⁾を参考に設定されているランキン渦モデルによる風速分布に基づいた以下の式を用いて算定する。</p> $(dp/dt)_{max} = (V_T/R_m) \cdot \Delta P_{max} \quad (13)$ <p>第2.2.2.3-1 表 設計竜巻の特性値</p> <table border="1" data-bbox="1736 1365 2478 1648"> <thead> <tr> <th>風速 (V_D) (m/s)</th> <th>移動速度 (V_T) (m/s)</th> <th>最大接線風速 (V_{Rm}) (m/s)</th> <th>最大接線風速半径 (R_m) (m)</th> <th>最大気圧低下量 (ΔP_{max}) (hPa)</th> <th>最大気圧低下率 ($((dp/dt)_{max})$) (hPa/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>92</td> <td>14</td> <td>78</td> <td>30</td> <td>75</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>	風速 (V_D) (m/s)	移動速度 (V_T) (m/s)	最大接線風速 (V_{Rm}) (m/s)	最大接線風速半径 (R_m) (m)	最大気圧低下量 (ΔP_{max}) (hPa)	最大気圧低下率 ($((dp/dt)_{max})$) (hPa/s)	92	14	78	30	75	35	<p>・算出方法の相違</p> <p>【柏崎 6/7】 最大気圧低下量及び最大気圧低下率の算出方法の相違 (2.2.2.3(2)と同じ)</p> <p>・算出方法の相違</p> <p>【柏崎 6/7】 最大気圧低下量及び最大気圧低下率の算出方法の相違 (2.2.2.3(2)と同じ)</p>
設計竜巻の最大風速 (V_D) [m/s]	移動速度 (V_T) [m/s]	最大接線風速 (V_{Rm}) [m/s]	最大接線風速半径 (R_m) [m/s]	最大気圧低下量 (ΔP_{max}) [hPa]	最大気圧低下率 ($((dp/dt)_{max})$) [hPa/s]																																		
92	14	78	30	64	42																																		
設計竜巻の最大風速 (V_D) (m/s)	移動速度 (V_T) (m/s)	最大接線風速 (V_{Rm}) (m/s)	最大接線風速半径 (R_m) (m)	最大気圧低下量 (ΔP_{max}) (hPa)	最大気圧低下率 ($((dp/dt)_{max})$) (hPa/s)																																		
100	15	85	30	89	45																																		
風速 (V_D) (m/s)	移動速度 (V_T) (m/s)	最大接線風速 (V_{Rm}) (m/s)	最大接線風速半径 (R_m) (m)	最大気圧低下量 (ΔP_{max}) (hPa)	最大気圧低下率 ($((dp/dt)_{max})$) (hPa/s)																																		
92	14	78	30	75	35																																		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2.2.3 設計荷重の設定</p> <p>2.2.3.1 設計竜巻荷重</p> <p>設計竜巻により評価対象施設等に作用する荷重として「風圧力による荷重 (W_w)」、「気圧差による荷重 (W_p)」及び「設計飛来物による衝撃荷重 (W_M)」を以下に示すとおり算出する。</p> <p>(1) 風圧力の設定</p> <p>設計竜巻の最大風速による荷重であり、「建築基準法施行令」(昭和25年11月16日政令第338号)、「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説」及び建設省告示1454号(平成12年5月31日)に準拠して、風圧力による荷重 (W_w) を次式のとおり算出する。</p> $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A \quad (14)$ <p>ここで、 W_w : 風圧力による荷重 q : 設計用速度圧 G : ガスト影響係数 (=1.0) C : 風力係数 (施設の形状や風圧力が作用する部位 (屋根・壁等) に応じて設定する。) A : 施設の受圧面積</p> $q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2 \quad (15)$	<p>【以下、比較のため再掲】</p> <p>1.2 追加要求事項に対する適合性 (2) 安全設計方針</p> <p>1.7 外部からの衝撃による損傷の防止に関する基本方針 1.7.2 竜巻防護に関する基本方針 1.7.2.1 設計方針</p> <p>(6) 荷重の組合せと許容限界</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うため、評価対象施設等に作用する設計竜巻荷重の算出、設計竜巻荷重の組合せの設定、設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定及び許容限界について以下に示す。</p> <p>a. 評価対象施設等に作用する設計竜巻荷重</p> <p>設計竜巻により評価対象施設等に作用する荷重として「風圧力による荷重 (W_w)」、「気圧差による荷重 (W_p)」及び「設計飛来物等による衝撃荷重 (W_M)」を以下に示すとおり算出する。</p> <p>(a) 風圧力による荷重 (W_w)</p> <p>設計竜巻の最大風速による荷重であり、「建築基準法施行令」(昭和25年11月16日政令第338号)、「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説」及び建設省告示1454号(平成12年5月31日)に準拠して、次式のとおり算出する。</p> $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$ <p>ここで、 W_w : 風圧力による荷重 q : 設計用速度圧 G : ガスト影響係数 (=1.0) C : 風力係数 (施設の形状や風圧力が作用する部位 (屋根、壁等) に応じて設定する。) A : 施設の受圧面積</p> $q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$	<p>2.2.3 設計荷重の設定</p> <p>2.2.3.1 設計竜巻荷重</p> <p>設計竜巻により評価対象施設等に作用する荷重として「風圧力による荷重 (W_w)」、「気圧差による荷重 (W_p)」及び「設計飛来物による衝撃荷重 (W_M)」を以下に示すとおり算出する。</p> <p>(1) 風圧力の設定</p> <p>設計竜巻の最大風速による荷重であり、「建築基準法施行令」(昭和25年11月16日政令第338号)、「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説」及び建設省告示1454号(平成12年5月31日)に準拠して、<u>風圧力による荷重 (W_w)</u> を次式のとおり算出する。</p> $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A \quad (14)$ <p>ここで、 W_w : 風圧力による荷重 (N) q : 設計用速度圧 (N/m²) G : ガスト影響係数 (=1.0) C : 風力係数 (施設の形状や風圧力が作用する部位 (屋根・壁等) に応じて設定する。) A : 施設の受圧面積 (m²)</p> $q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2 \quad (15)$	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>ここで、 ρ : 空気密度 V_D : 設計竜巻の最大風速</p> <p>ただし、竜巻による最大風速は、一般的には水平方向の風速として算定されるが、鉛直方向の風圧力に対してせい弱と考えられる評価対象施設等が存在する場合には、フジタモデルの風速場により求まる鉛直方向の風速等に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮した設計とする。</p> <p>(2) 気圧差による圧力 外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける設備及び評価対象施設を内包する施設の建屋壁、屋根等においては、設計竜巻による気圧低下によって生じる評価対象施設等の内外の気圧差による圧力荷重が発生する。保守的に「閉じた施設」を想定し、気圧差による荷重 (W_p) をフジタモデルにより求まる最大気圧低下量 (ΔP_{max}) を用いて次式のとおり算出する。</p> $W_p = \Delta P_{max} \cdot A \quad (16)$ <p>ここで、 W_p : 気圧差による荷重 ΔP_{max} : フジタモデルにより求まる最大気圧低下量 A : 施設の受圧面積</p> <p>(3) 飛来物の衝撃荷重 a. 設計飛来物の設定 飛来物に係る現地調査結果及び「原子炉発電所の竜巻影</p>	<p>ここで、 ρ : 空気密度 V_D : 設計竜巻の最大風速</p> <p>ただし、竜巻による最大風速は、一般的には水平方向の風速として算定されるが、鉛直方向の風圧力に対してせい弱と考えられる評価対象施設等が存在する場合には、鉛直方向の最大風速等に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮した設計とする。</p> <p>(b) 気圧差による荷重 (W_p) 外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける設備及び外部事象防護対象施設を内包する区画の外壁、屋根等においては、設計竜巻による気圧低下によって生じる評価対象施設等の内外の気圧差による圧力荷重が発生する。保守的に「閉じた施設」を想定し次式のとおり算出する。</p> $W_p = \Delta P_{max} \cdot A$ <p>ここで、 W_p : 気圧差による荷重 ΔP_{max} : 最大気圧低下量 A : 施設の受圧面積</p> <p>1.2 追加要求事項に対する適合性 (2) 安全設計方針 1.7 外部からの衝撃による損傷の防止に関する基本方針 1.7.2 竜巻防護に関する基本方針 1.7.2.1 設計方針</p> <p>(5) 設計飛来物の設定 敷地全体を俯瞰した現地調査及び検討を行い、発電所構内の資機材、車両等の設置状況を踏まえ、評価対象施設等に衝</p>	<p>ここで、 ρ : 空気密度 (kg/m^3) V_D : 設計竜巻の最大風速 (m/s)</p> <p>ただし、竜巻による最大風速は、一般的には水平方向の風速として算定されるが、鉛直方向の風圧力に対して脆弱と考えられる評価対象施設等が存在する場合には、フジタモデルの風速場により求まる鉛直方向の風速等に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮した設計とする。</p> <p>(2) 気圧差による圧力 外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける施設及び評価対象施設を内包する施設の建物壁、屋根等においては、設計竜巻による気圧低下によって生じる評価対象施設等の内外の気圧差による圧力荷重が発生する。保守的に「閉じた施設」を想定し、気圧差による荷重 (W_p) を最大気圧低下量 (ΔP_{max}) を用いて次式のとおり算出する。</p> $W_p = \Delta P_{max} \cdot A \quad (16)$ <p>ここで、 W_p : 気圧差による荷重 (N) ΔP_{max} : 米国NRCの基準類を参考にして算出した最大気圧低下量 (N/m^2) A : 施設の受圧面積 (m^2)</p> <p>(3) 飛来物の衝撃荷重 a. 設計飛来物の設定 飛来物に係る現地調査結果及び「原子力発電所の竜巻影</p>	<p>備考</p> <p>・算出方法の相違 【柏崎 6/7】 最大気圧低下量及び最大気圧低下率の算出方法の相違 (2.2.2.3(2)と同じ)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>響評価ガイド(平成25年6月19日 原規技発13061911号 原子力規制委員会決定)」に示されている設計飛来物の設定例を参照し設定する。</p> <p>現地調査にて確認した発電所構内の常設物(マンホール蓋等)、仮設物(資機材等)及び二次飛来物(屋根等)、また、それらの飛散防止対策の可否、固定状況、過去の被害事例や代表性(運動エネルギー、貫通力)について検討した結果を、「別添2-1 添付資料3.3」に示す。</p> <p>設計飛来物は、浮き上がりの有無、運動エネルギー、貫通力の大きさから、鋼製材、<u>角型鋼管(大)</u>、足場パイプ及び鋼製足場板を選定した。ただし、これらのうち飛散防止対策を講じるものは除く。</p> <p>また、非常用換気空調系ルーバへの防護対策として設置する竜巻防護ネットを通過する可能性があり、鋼製材、角型鋼管(大)、足場パイプ及び鋼製足場板にて包含できないことから、砂利を設計飛来物とする。</p> <p>飛来物の発生防止対策については、現地調査により抽出した飛来物や持ち込まれる物品の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー、貫通力を考慮して、衝突時に建屋等又は竜巻防護対策設備に与えるエネルギーが設計飛来物(極小飛来物である砂利を除く。)によるものより大きく、外部事象防護対象施設を防護できない可能性があるものは、浮き上がりや横滑りの有無を考慮した上で、固縛、固定又は外部事象防護対象施設からの離隔対策を実施し、確実に飛来物とならない運用とする。</p>	<p><u>突する可能性のある飛来物を抽出する。</u></p> <p>飛来物に係わる現地調査結果及び「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(平成25年6月19日原規技発13061911号 原子力規制委員会決定)」に示されている設計飛来物の設定例を参照し設定する。</p> <p>設計飛来物は、浮き上がりの有無、運動エネルギー及び貫通力を踏まえ、鋼製材(長さ4.2m×幅0.3m×高さ0.2m、質量135kg、飛来時の水平速度51m/s、飛来時の鉛直速度34m/s)を設定する。</p> <p>また、竜巻飛来物防護対策設備の防護ネットを通過し得る可能性があり、鋼製材にて包含できないことから、砂利も設計飛来物とする。</p> <p>第1.7.2-1表に発電所における設計飛来物を示す。</p> <p>飛来物の発生防止対策については、現地調査により抽出した飛来物や東海発電所を含む当社敷地内に持ち込まれる資機材、車両等の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー及び貫通力を考慮して、衝突時に建屋等又は竜巻飛来物防護対策設備に与えるエネルギー又は貫通力が設計飛来物のうち鋼製材によるものより大きく、外部事象防護対象施設を防護できない可能性があるものは固縛、固定又は評価対象施設等からの離隔を実施し、確実に飛来物とならない運用とする。</p> <p>なお、当社敷地近傍の隣接事業所から、上記の設計飛来物(鋼製材)の運動エネルギー又は貫通力を上回る飛来物が想定される場合は、フェンス等の設置により飛来物となるものを配置できない設計とすること若しくは当該飛来物の衝撃荷重を考慮した設計荷重に対し、当該飛来物が衝突し得る外部事象防護対象施設等の構造健全性を確保する設計とすること若しくは当該飛来物による外部事象防護対象施設の損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること若しくは安全上支障のない期間で修復等の対応を行うこと又はそれらを</p>	<p>響評価ガイド(平成30年11月28日 原規技発第1812177号 原子力規制委員会決定)」に示されている設計飛来物の設定例を参照し設定する。</p> <p>現地調査にて確認した発電所構内の常設物(マンホール蓋等)、仮設物(資機材等)及び二次飛来物(屋根等)、また、それらの飛散防止対策の可否、固定状況、過去の被害事例や代表性(運動エネルギー、貫通力)について検討した結果を、「別添2-1 添付資料3.3」に示す。</p> <p>設計飛来物は、浮き上がりの有無、運動エネルギー、貫通力の大きさから、鋼製材を選定した。</p> <p>また、竜巻防護対策設備である竜巻防護ネットを通過し得る可能性があり、鋼製材にて包含できないことから、砂利も設計飛来物とする。</p> <p>飛来物の発生防止対策については、現地調査により抽出した飛来物や持ち込まれる物品の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー、貫通力を考慮して、衝突時に建物等又は竜巻防護対策設備に与えるエネルギー又は貫通力が設計飛来物によるものより大きく、外部事象防護対象施設を防護できない可能性があるものは、浮き上がりや横滑りの有無を考慮した上で、固縛、固定又は外部事象防護対象施設からの離隔対策を実施し、確実に飛来物とならない運用とする。</p>	<p>・設計飛来物の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は設計飛来物の飛散高さは設定せず、保守的にどの高さにも到達することとしていることから、柏崎6/7の足場パイプ、鋼製足場板等は鋼製材に包含させている</p> <p>・施設の相違 【東海第二】 島根2号炉は敷地近傍に隣接事業所はない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																								
<p>b. 設計飛来物の速度の設定</p> <p>設計竜巻による設計飛来物の最大水平速度 (V_{Hmax}) 及び最大鉛直速度 (V_{Vmax}) は、設計竜巻の最大風速 92m/s にて、フジタモデルを適用した風速場の中での速度を算出した。<u>また、設計飛来物の浮き上がり高さ及び飛散距離も同様に算出した。その結果を第 2.2.3.1-1 表に示す。</u></p> <p>第 2.2.3.1-1 表 柏崎刈羽原子力発電所における設計飛来物</p> <table border="1" data-bbox="184 1371 893 1680"> <thead> <tr> <th>飛来物の種類</th> <th>砂利</th> <th>鋼製材</th> <th>角型鋼管 (大)</th> <th>足場パイプ</th> <th>鋼製足場板</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>サイズ (m)</td> <td>長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04</td> <td>長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2</td> <td>長さ×幅×奥行き 4×0.1×0.1</td> <td>長さ×幅×奥行き 4×0.05×0.05</td> <td>長さ×幅×奥行き 4×0.25×0.04</td> </tr> <tr> <td>質量 (kg)</td> <td>0.2</td> <td>135</td> <td>28</td> <td>11</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>最大水平速度 (m/s)</td> <td>14</td> <td>10</td> <td>16</td> <td>42</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>最大鉛直速度 (m/s)</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>38</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>浮き上がり高さ (m)</td> <td>0.08</td> <td>0.08</td> <td>0.15</td> <td>0.57*(148)^{※1, ※2}</td> <td>52*(148)^{※1, ※2}</td> </tr> <tr> <td>飛散距離 (m)</td> <td>18</td> <td>9</td> <td>20</td> <td>261</td> <td>373</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1: () 内の値は飛来物初期高さ (地面からの物品の高さ) ※2: 大濠側における最も高所の 5 号炉主排気筒頂部に設置されている状況を想定し設定</p>	飛来物の種類	砂利	鋼製材	角型鋼管 (大)	足場パイプ	鋼製足場板	サイズ (m)	長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2	長さ×幅×奥行き 4×0.1×0.1	長さ×幅×奥行き 4×0.05×0.05	長さ×幅×奥行き 4×0.25×0.04	質量 (kg)	0.2	135	28	11	14	最大水平速度 (m/s)	14	10	16	42	55	最大鉛直速度 (m/s)	7	7	7	38	18	浮き上がり高さ (m)	0.08	0.08	0.15	0.57*(148) ^{※1, ※2}	52*(148) ^{※1, ※2}	飛散距離 (m)	18	9	20	261	373	<p><u>適切に組み合わせることで、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> <p>【別添資料 1 (3.3.1 (3) : 1-50~61)】</p> <p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(2) 安全設計方針</p> <p>1.7 外部からの衝撃による損傷の防止に関する基本方針</p> <p>1.7.2 竜巻防護に関する基本方針</p> <p>1.7.2.1 設計方針</p> <p>(6) 荷重の組合せと許容限界</p> <p>(c) 設計飛来物等による衝撃荷重 (W_M)</p> <p>飛来物の衝突方向及び衝突面積を考慮して設計飛来物等が評価対象施設等に衝突した場合の影響が大きくなる向きで衝撃荷重を算出する。</p> <p>【別添資料 1 (3.3.1 : 1-49~62)】</p> <p>第 1.7.2-1 表 発電所における設計飛来物</p> <table border="1" data-bbox="952 1396 1688 1787"> <thead> <tr> <th>飛来物の種類</th> <th>砂利</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>サイズ (m)</td> <td>長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04</td> <td>長さ×幅×高さ 4.2×0.3×0.2</td> </tr> <tr> <td>質量 (kg)</td> <td>0.18</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>最大水平速度 (m/s)</td> <td>62</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>最大鉛直速度 (m/s)</td> <td>42</td> <td>34</td> </tr> </tbody> </table> <p>【別添資料 1 (3.3.1 (3) : 1-60)】</p>	飛来物の種類	砂利	鋼製材	サイズ (m)	長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×高さ 4.2×0.3×0.2	質量 (kg)	0.18	135	最大水平速度 (m/s)	62	51	最大鉛直速度 (m/s)	42	34	<p>b. 設計飛来物の速度の設定</p> <p>設計飛来物のうち鋼製材の最大水平速度 (V_{Hmax}) 及び最大鉛直速度 (V_{Vmax}) は、設計竜巻の最大風速 92m/s にて、フジタモデルを適用した風速場の中での速度を包絡する「竜巻影響評価ガイド」の解説表 4.1 に示される値とする。設計飛来物のうち砂利の最大水平速度 (V_{Hmax}) 及び最大鉛直速度 (V_{Vmax}) は、設計竜巻の最大風速 92m/s にて、フジタモデルを適用した風速場の中での速度を設定する。</p> <p>島根原子力発電所における設計飛来物を第 2.2.3.1-1 表に示す。</p> <p>第 2.2.3.1-1 表 島根原子力発電所における設計飛来物</p> <table border="1" data-bbox="1739 1367 2496 1780"> <thead> <tr> <th>飛来物</th> <th>砂利</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>寸法 (m)</td> <td>長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04</td> <td>長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2</td> </tr> <tr> <td>質量 (kg)</td> <td>0.2</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>最大水平速度 (m/s)</td> <td>54</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>最大鉛直速度 (m/s)</td> <td>36</td> <td>34</td> </tr> </tbody> </table>	飛来物	砂利	鋼製材	寸法 (m)	長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2	質量 (kg)	0.2	135	最大水平速度 (m/s)	54	51	最大鉛直速度 (m/s)	36	34	<p>・設定方法の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2 号炉の設計飛来物の速度は、フジタモデルの風速場での速度を包絡する「竜巻影響評価ガイド」の解説表 4.1 に示される値を設定</p> <p>・設計飛来物の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>設計飛来物の飛散高さ設定方法の相違 (2.2.3.1(3)c. と同じ)</p> <p>・設計飛来物の最大速度の設定方法の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は、設計飛来物の最大速度を、フジタモデルによる飛散解析</p>
飛来物の種類	砂利	鋼製材	角型鋼管 (大)	足場パイプ	鋼製足場板																																																																						
サイズ (m)	長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2	長さ×幅×奥行き 4×0.1×0.1	長さ×幅×奥行き 4×0.05×0.05	長さ×幅×奥行き 4×0.25×0.04																																																																						
質量 (kg)	0.2	135	28	11	14																																																																						
最大水平速度 (m/s)	14	10	16	42	55																																																																						
最大鉛直速度 (m/s)	7	7	7	38	18																																																																						
浮き上がり高さ (m)	0.08	0.08	0.15	0.57*(148) ^{※1, ※2}	52*(148) ^{※1, ※2}																																																																						
飛散距離 (m)	18	9	20	261	373																																																																						
飛来物の種類	砂利	鋼製材																																																																									
サイズ (m)	長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×高さ 4.2×0.3×0.2																																																																									
質量 (kg)	0.18	135																																																																									
最大水平速度 (m/s)	62	51																																																																									
最大鉛直速度 (m/s)	42	34																																																																									
飛来物	砂利	鋼製材																																																																									
寸法 (m)	長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2																																																																									
質量 (kg)	0.2	135																																																																									
最大水平速度 (m/s)	54	51																																																																									
最大鉛直速度 (m/s)	36	34																																																																									

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>c. 設計飛来物の衝突方向、衝突範囲及び衝撃荷重の設定 飛来物の衝突方向及び衝突面積を考慮して設計飛来物が評価対象施設等に衝突した場合の影響が大きくなる向きで衝撃荷重を算出する。</p> <p>①鋼製材、角型鋼管（大）及び砂利の影響高さ ランキン渦モデルを採用している米国 Regulatory Guide 1.76 では、小さな飛来物（スチールパイプ等）はどの高さへの衝突も想定しているのに対し、重量物（自動車）に対しては 9.1m (30feet) 以下に影響を及ぼすこととしている。</p> <p>一方、フジタモデルを適用した場合の鋼製材、角型鋼管（大）及び砂利の影響高さは、第 2.2.3.1-1 表のとおり、最大でも 0.15m と僅かであるが、これらの飛来物は（飛来物の寸法で最も長い辺は 4.2m）回転して飛散することも想定される。</p> <p>また、高所の建屋開口部等への影響を及ぼす可能性があるものには飛散防止対策を講じることから、鋼製材、角型鋼管（大）及び砂利は原則地上高 10m 迄影響を及ぼすものとする。</p> <p>②足場パイプ及び鋼製足場板の影響高さ 足場パイプ及び鋼製足場板の浮き上がり高さは、第 2.2.3.1-1 表のとおり、 高所の建屋開口部等へ影響を及ぼす可能性があることから、どの高さへの衝突も想定するものとする。</p> <p>(4) 設計竜巻荷重の組み合わせ 評価対象施設の設計に用いる設計竜巻荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重 (W_w)、気圧差による荷重 (W_p) 及び設計飛来物による衝撃荷重 (W_M) を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重 W_{T1} 及び W_{T2} は米国原子力規制委員会の基準類を参考として、以下のとおり設定する。</p> $W_{T1} = W_p$ $W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_p + W_M \quad (17)$ <p>なお、評価対象施設等には W_{T1} 及び W_{T2} の両荷重をそれぞれ作用させる。</p>	<p>b. 設計竜巻荷重の組合せ 評価対象施設等の設計に用いる設計竜巻荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重 (W_w)、気圧差による荷重 (W_p) 及び設計飛来物等による衝撃荷重 (W_M) を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重 W_{T1} 及び W_{T2} は米国原子力規制委員会の基準類を参考として、以下のとおり設定する。</p> $W_{T1} = W_p$ $W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_p + W_M$ <p>なお、評価対象施設等には W_{T1} 及び W_{T2} の両荷重をそれぞれ作用させる。</p> <p>【別添資料 1 (3.3.1 : 1-61~62)】</p>	<p>c. 設計飛来物の衝突方向、衝突範囲および衝撃荷重の設定 飛来物の衝突方向及び衝突面積を考慮して設計飛来物が評価対象施設等に衝突した場合の影響が大きくなる向きで衝撃荷重を算出する。</p> <p>なお、設計飛来物の衝突位置については、飛散高さによらず評価対象施設等のどの高さに対しても衝突を考慮する。</p> <p>(4) 設計竜巻荷重の組み合わせ 評価対象施設等の設計に用いる設計竜巻荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重 (W_w)、気圧差による荷重 (W_p) 及び設計飛来物による衝撃荷重 (W_M) を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重 W_{T1} 及び W_{T2} は米国原子力規制委員会の基準類を参考として、以下のとおり設定する。</p> $W_{T1} = W_p$ $W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_p + W_M \quad (17)$ <p>なお、評価対象施設等には W_{T1} 及び W_{T2} の両荷重をそれぞれ作用させる。</p>	<p>の結果から設定している</p> <p>・設計飛来物の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は設計飛来物の飛散高さは設定せず、どの高さにも到達することとしており、柏崎 6/7 の足場パイプ、鋼製足場板等は鋼製材に包含させている</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2.2.3.2 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重</p> <p>設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は、以下のとおり設定する。</p> <p>(1) 評価対象施設等に常時作用する荷重，運転時荷重</p> <p>評価対象施設等に作用する荷重として，自重等の常時作用する荷重，内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。</p> <p>(2) 竜巻以外の自然現象による荷重</p> <p>竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり⁽³³⁾，積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性がある自然現象は，雷，雪，ひょう及び降水である。これらの自然現象の組み合わせにより発生する荷重は，以下のとおり設計竜巻荷重に包絡されることから，設計竜巻荷重と組み合わせる荷重として考慮する必要はない。</p> <p>a. 雷</p> <p>竜巻と雷が同時に発生する場合においても，雷によるプラントへの影響は，雷撃であるため雷による荷重は発生しない。</p> <p>b. 雪</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所が立地する地域においては，冬期，竜巻が襲来する場合は竜巻通過前後に降雪を伴う可能性はあるが，上昇流の竜巻本体周辺では，竜巻通過時に雪は降らない。また，下降流の竜巻通過時や竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされるため，雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>c. ひょう</p> <p>ひょうは積乱雲から降る直径 5mm 以上の氷の粒⁽⁶⁵⁾であり，仮に直径 10cm 程度の大型のひょうを想定した場合，その重量は約 0.5kg となる。10cm 程度のひょうの終端速度は 59m/s⁽⁶⁶⁾，運動エネルギーは約 0.9kJ であり，設計飛来物の運動エネルギーと比べて十分に小さく，ひょうの衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。</p>	<p>c. 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定</p> <p>設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は，以下のとおり設定する。</p> <p>(a) 評価対象施設等に常時作用する荷重，運転時荷重</p> <p>評価対象施設等に作用する荷重として，自重等の常時作用する荷重，内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。</p> <p>(b) 竜巻以外の自然現象による荷重</p> <p>竜巻は，積乱雲及び積雲に伴って発生する現象であり⁽¹⁾，積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性がある自然現象は，雷，雪，ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は，以下のとおり設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>i) 雷</p> <p>竜巻と雷が同時に発生する場合においても，雷によるプラントへの影響は雷撃であるため，雷による荷重は発生しない。</p> <p>ii) 雪</p> <p>冬期，竜巻が襲来する場合は竜巻通過前後に降雪を伴う可能性はあるが，上昇流の竜巻本体周辺では，竜巻通過時に雪は降らない。また，下降流の竜巻通過時は，竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされ，雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>iii) ひょう</p> <p>ひょうは積乱雲から降る直径 5mm 以上の氷の粒⁽²⁾であり，仮に直径 10cm 程度の大型のひょうを想定した場合，その重量は約 0.5kg である。直径 10cm 程度のひょうの終端速度は 59m/s⁽³⁾，運動エネルギーは約 0.9kJ であり，設計飛来物の運動エネルギーと比べて十分に小さく，ひょうの衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。</p>	<p>2.2.3.2 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重</p> <p>設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は，以下のとおり設定する。</p> <p>(1) 評価対象施設等に常時作用する荷重，運転時荷重</p> <p>評価対象施設等に作用する荷重として，自重等の常時作用する荷重，内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。</p> <p>(2) 竜巻以外の自然現象による荷重</p> <p>竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり⁽³⁰⁾，積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性がある自然現象は，雷，雪，ひょう及び降水である。これらの自然現象の組み合わせにより発生する荷重は，以下のとおり設計竜巻荷重に包絡されることから，設計竜巻荷重と組み合わせる荷重として考慮する必要はない。</p> <p>a. 雷</p> <p>竜巻と雷が同時に発生する場合においても，雷によるプラントへの影響は，雷撃であるため雷による荷重は発生しない。</p> <p>b. 雪</p> <p>島根原子力発電所が立地する地域においては，冬期，竜巻が襲来する場合は竜巻通過前後に降雪を伴う可能性はあるが，上昇流の竜巻本体周辺では，竜巻通過時に雪は降らない。また，下降流の竜巻通過時や竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされるため，雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>c. ひょう</p> <p>ひょうは積乱雲から降る直径5mm 以上の氷の粒⁽⁶³⁾であり，仮に直径10cm 程度の大型のひょうを想定した場合，その重量は約0.5kgとなる。10cm程度のひょうの終端速度は59m/s⁽⁶⁴⁾，運動エネルギーは約0.9kJ であり，設計飛来物の運動エネルギーと比べて十分に小さく，ひょうの衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>d. 降水 竜巻と降水が同時に発生する場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>(3) 設計基準事故時荷重 外部事象防護対象施設は、設計竜巻によって安全機能を損なわない設計とするため、設計竜巻は原子炉冷却材喪失事故等の設計基準事故の起因とはならないことから、設計竜巻と設計基準事故は独立事象となる。設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、設計基準事故時荷重と設計竜巻荷重との組み合わせは考慮しない。</p> <p>仮に、風速が低く発生頻度が高い竜巻と設計基準事故が同時に発生する場合、評価対象施設等のうち設計基準事故荷重が生じ、竜巻による風荷重等の影響を受ける屋外設備としては、<u>軽油タンク及び非常用ディーゼル発電機燃料移送系</u>が考えられるが、設計基準事故時においても、運転時の系統内圧力及び温度と変わらないため、設計基準事故により考慮すべき荷重はなく、竜巻と設計基準事故時荷重の組み合わせは考慮しない。</p> <p>2.2.4 評価対象施設等の設計方針 2.2.4.1 設計方針 評価対象施設等については、以下の設計方針のとおり、設計荷重に対してその構造健全性を維持する設計とする。評価対象施設等以外の外部事象防護対象施設については、竜巻及びその随伴事象に対して機能維持する、若しくは、竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して、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に修復すること等の対応が可能な設計とすることにより、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。</p>	<p>iv) 降水 竜巻と降水が同時に発生する場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>(c) 設計基準事故時荷重 外部事象防護対象施設は、設計竜巻によって安全機能を損なわない設計とするため、設計竜巻は原子炉冷却材喪失事故等の設計基準事故の起因とはならないことから、設計竜巻と設計基準事故は独立事象となる。 設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、設計基準事故時荷重と設計竜巻との組み合わせは考慮しない。</p> <p>仮に、風速が低く発生頻度が高い竜巻と設計基準事故が同時に発生する場合、評価対象施設等のうち設計基準事故時荷重が生じ、竜巻による風荷重等の影響を受ける屋外設備としては<u>残留熱除去系海水系ポンプ等</u>が考えられるが、設計基準事故時においても<u>残留熱除去系海水系ポンプ等</u>の圧力及び温度は変わらないため、設計基準事故により考慮すべき荷重はなく、竜巻と設計基準事故時荷重の組み合わせは考慮しない。</p> <p>【別添資料1 (3.3.2 : 1-62~63)】</p>	<p>d. 降水 竜巻と降水が同時に発生する場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>(3) 設計基準事故時荷重 外部事象防護対象施設は、設計竜巻によって安全機能を損なわない設計とするため、設計竜巻は原子炉冷却材喪失事故等の設計基準事故の起因とはならないことから、設計竜巻と設計基準事故は独立事象となる。 設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、設計基準事故時荷重と設計竜巻荷重との組み合わせは考慮しない。</p> <p>仮に、風速が低く発生頻度が高い竜巻と設計基準事故が同時に発生する場合、評価対象施設等のうち設計基準事故荷重が生じ、竜巻による風荷重等の影響を受ける屋外施設としては、<u>海水ポンプ及びディーゼル燃料移送ポンプ (A-非常用ディーゼル発電機 (燃料移送系)、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 (燃料移送系))</u>が考えられるが、設計基準事故時においても、運転時の系統内圧力及び温度と変わらないため、設計基準事故により考慮すべき荷重はなく、竜巻と設計基準事故時荷重の組み合わせは考慮しない。</p> <p>2.2.4 評価対象施設等の設計方針 2.2.4.1 設計方針 評価対象施設等については、以下の設計方針のとおり、設計荷重に対してその構造健全性を維持する設計とする。評価対象施設等以外の外部事象防護対象施設については、竜巻及びその随伴事象に対して機能維持する、若しくは、竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して、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に修復すること等の対応が可能な設計とすることにより、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。</p>	<p>(東海第二は「1.7 外部からの衝撃による損傷の防止に関する基本方針」で記載)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(1) 許容限界</p> <p>建屋・構築物の設計において、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については、貫通及び裏面剥離が発生する限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重により、発生する変形又は応力が以下の法令、規格、基準、指針類等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法 ・日本工業規格 ・日本建築学会及び土木学会等の基準・指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987 (日本電気協会) ・震災建築物の被災度区分判定基準及び復旧技術指針 (日本建築防災協会) ・原子力エネルギー協会 (NEI) の基準・指針類等 <p>系統及び機器の設計において、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価については、貫通が発生する限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。</p> <p>設計飛来物が貫通することを考慮する場合には、設計荷重に対して防護対策を考慮した上で、系統及び機器に発生する応力が以下の規格、基準及び指針類に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本工業規格 ・日本機械学会の基準・指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987 (日本電気協会) 等 <p>(2) 屋外設備 (建屋含む)</p> <p>屋外設備は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計</p>	<p>d. 許容限界</p> <p>建屋及び構築物の設計において、設計飛来物等の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については、貫通及び裏面剥離が発生しない部材厚 (貫通限界厚さ及び裏面剥離限界厚さ) と部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重により、発生する変形又は応力が以下の法令、規格、基準、指針類等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法 ・日本工業規格 ・日本建築学会及び土木学会等の基準、指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4601-1987 (日本電気協会) ・原子力エネルギー協会 (NEI) の基準・指針類 <p>系統及び機器の設計において、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価については、貫通が発生しない部材厚である貫通限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。設計飛来物が貫通することを考慮する場合には、設計荷重に対して防護対策を考慮した上で、系統及び機器に発生する応力が以下の規格、基準及び指針類に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本工業規格 ・日本機械学会の基準、指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4601-1987 (日本電気協会) <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.1 : 1-64)】</p> <p>(7) 評価対象施設等の防護設計方針</p> <p>評価対象施設等の設計荷重に対する防護設計方針を以下に示す。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 : 1-65~75)】</p> <p>a. 屋外施設 (外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。)</p> <p>外部事象防護対象施設のうち屋外施設は、設計荷重に対</p>	<p>(1) 許容限界</p> <p>建物・構築物の設計において、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については、貫通及び裏面剥離が発生する限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重により、発生する変形又は応力が以下の法令、規格、基準、指針類等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法 ・日本産業規格 ・日本建築学会及び土木学会等の基準・指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987 (日本電気協会) ・震災建築物の被災度区分判定基準及び復旧技術指針 (日本建築防災協会) ・原子力エネルギー協会 (NEI) の基準・指針類等 <p>系統及び機器の設計において、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価については、貫通が発生する限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。</p> <p>設計飛来物が貫通することを考慮する場合には、設計荷重に対して防護対策を考慮した上で、系統及び機器に発生する応力が以下の規格、基準及び指針類に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本産業規格 ・日本機械学会の基準・指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987 (日本電気協会) 等 <p>(2) 屋外施設 (建物含む。)</p> <p>屋外施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>とし、必要に応じて<u>施設の補強、非常用ディーゼル発電機燃料移送系防護板の設置等の防護対策を講じる方針とする。</u></p> <p>なお、<u>外殻となる施設等による防護機能が期待できる屋内設備は、建屋又は構築物による防護により、設計荷重に対して安全機能を損なわない方針とする。</u></p> <p>a. <u>軽油タンク</u> <u>軽油タンクは、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物（鋼製材、角型鋼管（大）、砂利、足場パイプ、鋼製足場板のことをいう。以下、2.2.4及び2.2.5において同じ。）による衝撃荷重、軽油タンクに常時作用する荷重、運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</u></p>	<p>して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて防護ネット等の<u>竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</u></p> <p>(1) <u>軽油貯蔵タンクタンク室</u> <u>軽油貯蔵タンクタンク室は、地下埋設されていることを考慮し、設計飛来物による衝撃荷重に対して、構造健全性が維持され、軽油貯蔵タンクの安全機能を損なわない設計とする。</u> <u>【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-69)】</u></p> <p>(a) <u>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）吸気口</u> <u>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）吸気口は、設計飛来物が衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することがなく、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）の吸気機能が維持される設計とする。</u> <u>さらに、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）吸気口に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</u> <u>【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-65)】</u></p> <p>(b) <u>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファン</u> <u>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファンは、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファンに常時</u></p>	<p>とし、必要に応じて<u>竜巻防護ネット、竜巻防護鋼板の設置等の防護対策を講じる方針とする。</u></p> <p>なお、<u>外殻となる施設による防護機能が期待できる屋内施設は、建物又は構築物による防護により、設計荷重に対して安全機能を損なわない方針とする。</u></p>	<p>・設置場所及び設計飛来物の相違 【柏崎6/7】 外部事象防護対象施設の設置場所及び設計飛来物の相違 (2.2.1(2-1)及び2.2.3.1(3)と同じ)</p> <p>・抽出対象の相違 【東海第二】 外部事象防護対象施設の抽出対象の相違 (2.2.1(2-1)と同じ)</p> <p>・抽出対象の相違 【東海第二】 外部事象防護対象施設の抽出対象の相違 (2.2.1(2-1)と同じ)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-65)】</p> <p>(c) <u>中央制御室換気系冷凍機 (配管, 弁含む。)</u> <u>中央制御室換気系冷凍機 (配管, 弁含む。)</u>は、<u>設計飛来物の衝突により貫通することを考慮して、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び中央制御室換気系冷凍機 (配管, 弁含む。)</u>に常時作用する荷重に対して、<u>構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-66)】</p> <p>(d) <u>残留熱除去系海水系ポンプ (配管, 弁含む。)</u> <u>残留熱除去系海水系ポンプ (配管, 弁含む。)</u>は、<u>設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び残留熱除去系海水系ポンプ (配管, 弁含む。)</u>に常時作用する荷重に対して、<u>構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-66)】</p> <p>(e) <u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u>用海水ポンプ (配管, 弁含む。) <u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u>用海水ポンプ (配管, 弁含む。)は、<u>設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u>用海水ポンプ (配管, 弁含む。)に常時作用する荷重に対して、<u>構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-66)】</p> <p>(f) <u>残留熱除去系海水系ストレーナ</u> <u>残留熱除去系海水系ストレーナ</u>は、<u>設計飛来物の衝突</u></p>	<p>a. <u>海水ポンプ (原子炉補機海水ポンプ, 高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ) (配管, 弁を含む。)</u> <u>海水ポンプは、風圧力による荷重、気圧差による荷重、海水ポンプに常時作用する荷重、運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</u> <u>また、設計飛来物 (鋼製材) に対して竜巻防護ネット、竜巻防護鋼板の設置等の防護対策を行う。</u> <u>なお、竜巻防護ネットを通過する可能性のある設計飛来物 (砂利) の衝突に対して、ポンプ、電動機等の部材を貫通しない厚さを確保し、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>b. <u>海水ストレーナ (原子炉補機海水ストレーナ, 高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ)</u></p>	<p>・抽出対象の相違 【東海第二】 外部事象防護対象施設の抽出対象の相違 (2.2.1(2-1)と同じ)</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 外部事象防護対象施設の設置場所の相違 (2.2.1(2-1)と同じ)</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>により貫通することを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び残留熱除去系海水系ストレーナに常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-66~67)】</p> <p>(g) 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナ</p> <p>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナは、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナに常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-67)】</p> <p>(h) 非常用ガス処理系排気筒</p> <p>非常用ガス処理系排気筒は、設計飛来物が衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することはなく、非常用ガス処理系排気筒の排気機能が維持される設計とする。さらに、非常用ガス処理系排気筒は開かれた構造物であり気圧差荷重も作用しないことから、風圧力による荷重及び非常用ガス処理系排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-67)】</p> <p>(i) 主排気筒</p> <p>主排気筒の筒身については、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することはなく、主排気筒の排気機能が維持される設計とする。さらに、主排気筒は開かれた構造物であり気圧差荷重は作用しないことから、風圧力による荷重及び主排気筒に常時作用する</p>	<p>海水ストレーナは、風圧力による荷重、気圧差による荷重、海水ストレーナに常時作用する荷重、運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物に対して竜巻防護鋼板の設置等の防護対策を行う。</p> <p>c. 排気筒（非常用ガス処理系排気管を含む。）</p> <p>排気筒（非常用ガス処理系排気管を含む。）は、設計飛来物（鋼製材）が衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することなく、排気筒（非常用ガス処理系排気管を含む。）の排気機能が維持される設計とする。また、安全上支障のない期間に補修を行うことで、安全機能を損なわない設計とする。さらに、排気筒（非常用ガス処理系排気管を含む。）は開かれた構造物であり気圧差荷重も作用しないことから、風圧力による荷重及び排気筒（非常用ガス処理系排気管を含む。）に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、排気筒（非常用ガス処理系排気管を含む。）は、設計飛来物（鋼製材）により部材が損傷した場合においても構造健全性が維持され、排気筒全体が倒壊しない設計とする。</p>	<p>外部事象防護対象施設の設置場所の相違 (2.2.1(2-1)と同じ)</p> <p>・抽出対象の相違</p> <p>【柏崎6/7】 外部事象防護対象施設の抽出対象の相違 (2.2.1(2-1)と同じ)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>b. <u>非常用ディーゼル発電機燃料移送系</u> <u>非常用ディーゼル発電機燃料移送系のポンプ、配管及び弁は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、非常用ディーゼル発電機燃料移送系のポンプ、配管及び弁に常時作用する荷重、運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</u> <u>また、設計飛来物に対して非常用ディーゼル発電機燃料移送系防護板の設置等の防護対策を行う。</u></p> <p>c. <u>原子炉建屋、タービン建屋、海水熱交換器区域、コントロール建屋、廃棄物処理建屋</u></p>	<p><u>荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</u> <u>また、設計飛来物の衝突により部材が損傷した場合においても構造健全性が維持され、排気筒全体が倒壊しない設計とする。</u> <u>【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-67~68)】</u></p> <p>(j) <u>原子炉建屋</u></p> <p><u>原子炉建屋原子炉棟外壁 (5階及び6階部分)の原子炉建屋外側ブローアウトパネルについては、設計竜巻に</u></p>	<p>d. <u>排気筒モニタ</u> <u>排気筒モニタは、放射性気体廃棄物処理施設の破損の検出手段として期待している。外部事象を起因として放射性気体廃棄物処理施設の破損が発生することはないが、独立事象としての重畳の可能性を考慮し、代替設備による監視及び安全上支障のない期間に補修を行うことで、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>e. <u>ディーゼル燃料移送ポンプ (A-非常用ディーゼル発電機 (燃料移送系)、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 (燃料移送系)) (配管、弁を含む。)</u> <u>ディーゼル燃料移送ポンプは、風圧力による荷重、気圧差による荷重、ディーゼル燃料移送ポンプに常時作用している荷重及び運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</u> <u>また、設計飛来物 (鋼製材) に対して竜巻防護鋼板 (穴あき) の設置等の防護対策を行う。</u> <u>なお、竜巻防護鋼板 (穴あき) を通過する可能性のある設計飛来物 (砂利) の衝突に対しては、設備の配置状況やディーゼル燃料移送ポンプに対する影響を考慮し、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>f. <u>原子炉建物、タービン建物、制御室建物、廃棄物処理建物、ディーゼル燃料貯蔵タンク室 (A-非常用ディーゼル発電機 (燃料移送系)、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 (燃料移送系))、ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽 (B-非常用ディーゼル発電機 (燃料移送系))</u> <u>原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネルについては、設計竜巻による気圧低下による開放及び設計飛来物の貫通</u></p>	<p>・抽出対象の相違 【柏崎6/7】 外部事象防護対象施設の抽出対象の相違 (2.2.1(2-1)と同じ) (東海第二は「1.7.2.1(3) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設」で記載)</p> <p>・抽出対象の相違 【柏崎6/7、東海第二】 外部事象防護対象施設の抽出対象の相違 (2.2.1(2-1)と同じ)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>原子炉建屋，タービン建屋海水熱交換器区域，コントロール建屋，廃棄物処理建屋は，風圧力による荷重，気圧差による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重，各建屋に常時作用する荷重，運転時荷重に対して，構造骨組の構造健全性が維持されるとともに，屋根，壁，開口部（扉類）の破損により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。また，設計飛来物の衝突時においても，貫通及び裏面剥離の発生により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備に関する方針は(4)に示す。</p>	<p>よる気圧低下による開放及び設計飛来物の貫通により，原子炉建屋原子炉棟の放射性物質の閉じ込め機能を損なう可能性があるが，防護ネットの設置による竜巻防護対策を行うことにより，設計飛来物の衝突及び気圧低下による開放後の開口部からの設計飛来物の侵入を防止する設計とするとともに，気圧低下による開放に対しては，設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから，安全上支障のない期間に補修が可能な設計とすることで，安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また，原子炉建屋は外部事象防護対象施設を内包する建屋でもあるため，風圧力による荷重，気圧差による荷重，設計飛来物の衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して，構造骨組の構造健全性が維持されるとともに，屋根，壁及び開口部（扉類）の破損により原子炉建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。また，設計飛来物の衝突時においても，貫通及び裏面剥離の発生により，原子炉建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (3. 4. 2 (1) : 1-68)】</p> <p><以下，外部事象防護対象施設を内包する区画></p> <p>(k) タービン建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋</p> <p>タービン建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋は，風圧力による荷重，気圧差による荷重，設計飛来物等の衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して，構造骨組の構造健全性が維持されるとともに，屋根，壁及び開口部（扉類）の破損により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全</p>	<p>により，原子炉建物の放射性物質の閉じ込め機能を損なう可能性があるが，竜巻防護ネットの設置による竜巻防護対策を行うことにより，設計飛来物の衝突及び気圧低下による開放後の開口部からの設計飛来物の侵入を防止する設計とするとともに，原子炉建物の放射性物質の閉じ込め機能に対しては，設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから，安全上支障のない期間に補修(再閉止措置)を行うことで，安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>原子炉建屋，タービン建屋，制御室建屋，廃棄物処理建屋，ディーゼル燃料貯蔵タンク室，ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽は，風圧力による荷重，気圧差による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重に対して，構造骨組の構造健全性が維持されるとともに，屋根，壁，開口部（扉類）の破損により当該建物等に設置される外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。また，設計飛来物の衝突時においても，貫通及び裏面剥離の発生により当該建物等に設置される外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設に関する方針は(4)に示す。</p> <p>g. 排気筒モニタ室</p> <p>排気筒モニタ室については，外部事象を起因として放射性気体廃棄物処理施設の破損が発生することはないが，独立事象としての重畳の可能性を考慮し，安全上支障のない期間に補修を行うことで，排気筒モニタの安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>・抽出対象の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外部事象防護対象施設の抽出対象の相違 (2. 2. 1(2-1)と同じ) (東海第二は「1. 7. 2. 1 (3) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設」で記載)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(3) 外気との接続がある設備</p> <p>外気との接続がある設備は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて竜巻防護ネットの設置等の防護対策を講じる方針とする。</p> <p>a. 非常用ディーゼル発電機吸気系 非常用ディーゼル発電機吸気系は、原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重は作用しない。<u>非常用ディーゼル発電機吸気系の建屋開口部は鋼製材、角型鋼管(大)、砂利の影響高さ地上10mより高いこと、足場パイプ、鋼製足場板に対しては竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うことを考慮すると、設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。</u> <u>気圧差による荷重に対して、非常用ディーゼル発電機吸気系の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>b. 非常用換気空調系(非常用ディーゼル発電機電気品区域換気空調系(非常用ディーゼル発電機非常用送風機含む)、中央制御室換気空調系、コントロール建屋計測制御電源盤区域換気空調系、海水熱交換器区域換気空調系) 非常用換気空調系は、各建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重は作用しない。<u>非常用換気空調系の地上10m以下の建屋開口部には設計飛来物(極小飛来物である砂利を除く。)の衝突に対する竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うこと、地上10mより高い建屋開口部には足場</u></p>	<p>機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物等の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。 <u>【別添資料1 (3.4.2 (1) : 1-68~69)】</u></p> <p>b. 外部事象防護対象施設のうち、屋内の施設で外気と繋がっている施設 外殻となる施設に内包され防護される外部事象防護対象施設のうち、外気と繋がっている施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて竜巻飛来物防護対策設備等による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p> <p>(a) 非常用換気空調設備 非常用換気空調設備は、壁面の補強等の竜巻防護対策を行う原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び非常用換気空調設備に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持さ</p>	<p>(3) 屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <p>屋内の施設で外気と繋がっている施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて竜巻防護ネットの設置等の防護対策を講じる方針とする。</p> <p>a. 換気空調設備(原子炉棟換気系、中央制御室換気系、原子炉建物付属棟空調換気系) 換気空調設備は、各建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重は作用しない。換気空調設備の建物開口部は竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うことを考慮すると、設計飛来物(鋼製材)による衝撃は作用しない。 気圧差による荷重に対して、換気空調設備の構造健全性が</p>	<p>備考</p> <p>・抽出対象の相違 【柏崎6/7】 外部事象防護対象施設の抽出対象の相違(2.2.1(2-1)と同じ) 設計飛来物の飛散高さ設定方法の相違(2.2.3.1(3)c.と同じ)</p> <p>・設計飛来物の相違 【柏崎6/7】 設計飛来物の飛散高さ設定方法の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>パイプ、鋼製足場板の衝突に対する竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うことを考慮すると、砂利を除く設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。なお、砂利による衝撃荷重に対して、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>(4) 外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備 外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて施設の補強等の防護対策を講じる方針とする。</p>	<p><u>れ、安全機能を損なわない設計とする。</u> <u>【別添資料1 (3.4.2 (2) : 1-69)】</u></p> <p>(b) <u>原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部)</u> <u>原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部) は、壁面の補強等の竜巻防護対策を行う原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部) に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</u> <u>【別添資料1 (3.4.2 (2) : 1-69)】</u></p> <p>c. <u>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</u> <u>外殻となる施設に内包される外部事象防護対象施設のうち、外殻となる施設が設計竜巻の影響により健全性が確保されず、貫通又は裏面剥離が発生し安全機能を損なう可能性がある場合には、施設の補強、竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。</u> <u>原子炉建屋付属棟については、設計飛来物の衝突により壁面及び開口部建具等に貫通が発生することを考慮し、開口部建具等付近の外部事象防護対象施設のうち、設計飛来物の衝突により影響を受ける可能性がある原子炉建屋付属棟3階中央制御室換気空調設備、原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部) 及び非常用電源盤 (電気室) が安全機能を損なわない設計とする。</u></p>	<p><u>維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</u> <u>なお、設計飛来物 (砂利) による衝突に対して、建物開口部の状況や換気空調設備に対する影響を考慮し、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>b. <u>非常用ガス処理系配管</u> <u>非常用ガス処理系配管は、原子炉建物及びタービン建物に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。</u> <u>気圧差による荷重に対して、非常用ガス処理系配管の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</u></p> <p>(4) <u>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</u> <u>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて施設の補強等の防護対策を講じる方針とする。</u></p>	<p>(2.2.3.1(3)c. と同じ)</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 外部事象防護対象施設の設置場所の相違 (2.2.1(2-1)と同じ)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>a. 原子炉建屋1階 非常用ディーゼル発電機室設置設備, 原子炉建屋 4階設置設備 (使用済燃料プール (使用済燃料貯蔵ラックを含む), 燃料プール注入ライン逆止弁), タービン建屋 海水熱交換器区域 1階 非常用電気品室 (A) 設置設備, タービン建屋 海水熱交換器区域 1階 階段室設置設備等</p> <p>原子炉建屋1階 非常用ディーゼル発電機室設置設備, タービン建屋海水熱交換器区域 1階 非常用電気品室 (A) 設置設備, タービン建屋海水熱交換器区域 1階 階段室設置設備等は, 設計飛来物の衝突により, 開口部の開放又は開口部建具の貫通が発生することを考慮し, 開口部建具の補強等の防護対策を行う。</p> <p>原子炉建屋 4階設置設備 (使用済燃料プール (使用済燃料貯蔵ラックを含む), 燃料プール注入ライン逆止弁) の区画の建屋開口部は鋼製材, 角型鋼管 (大), 砂利の影響高さ地上 10m より高いこと, 足場パイプ, 鋼製足場板に対しては竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うことを考慮すると, 設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。</p>	<p>原子炉建屋原子炉棟外壁の原子炉建屋外側ブローアウトパネルが設計竜巻による気圧低下により開放されることを考慮し, 原子炉建屋外側ブローアウトパネル開放により発生する外壁開口部付近の外部事象防護対象施設のうち, 設計竜巻荷重の影響を受ける可能性がある原子炉建屋原子炉棟 6階設置設備, 燃料交換機及び原子炉建屋天井クレーン並びに非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>使用済燃料乾式貯蔵建屋は, 設計飛来物等の衝突により建屋上部の開口部建具等に貫通が発生することを考慮し, 使用済燃料乾式貯蔵建屋内部の外部事象防護対象施設で, 設計飛来物等の衝突により影響を受ける可能性がある, 使用済燃料乾式貯蔵容器及び使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーンが安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (3. 4. 2 (3) : 1-70~72)】</p> <p>(a) 原子炉建屋付属棟 3階中央制御室換気空調設備</p> <p>原子炉建屋付属棟 3階中央制御室換気空調設備は, 設計飛来物の衝突により, 建屋壁面及び開口部建具に貫通が発生することを考慮し, 壁面の補強等の竜巻防護対策を行うことにより, 原子炉建屋付属棟 3階中央制御室換気空調設備への設計飛来物の衝突を防止し, 原子炉建屋付属棟 3階中央制御室換気空調設備の構造健全性が維持され, 安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 (3. 4. 2 (3) : 1-70)】</p>	<p>原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネルが設計竜巻による気圧低下により開放されることを考慮し, 原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル開放により発生する外壁開口部付近の外部事象防護対象施設のうち, 設計竜巻荷重の影響を受ける可能性がある原子炉建物 4階設置設備の原子炉建物天井クレーン, 燃料取替機, 燃料プール, 燃料プール冷却系配管及び弁, 使用済燃料貯蔵ラック及び燃料集合体が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 原子炉建物1階 原子炉補機冷却水ポンプ, 熱交換器, 配管及び弁, 原子炉建物2階 原子炉建物付属棟空調換気系, 原子炉建物4階 原子炉建物天井クレーン, 燃料取替機, 燃料プール, 燃料プール冷却系配管及び弁, 使用済燃料貯蔵ラック, 燃料集合体, 廃棄物処理建物3階 中央制御室換気系等</p> <p>原子炉補機冷却水ポンプ, 原子炉補機冷却系熱交換器, 原子炉補機冷却系配管及び弁, 原子炉建物付属棟空調換気系, 原子炉建物天井クレーン, 燃料取替機, 燃料プール, 燃料プール冷却系配管及び弁, 使用済燃料貯蔵ラック, 燃料集合体, 中央制御室換気系等は, 設計飛来物の衝突により, 開口部の開放又は開口部建具に貫通が発生することを考慮し, 竜巻防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより, 原子炉補機冷却水ポンプ, 原子炉補機冷却系熱交換器, 原子炉補機冷却系配管及び弁, 原子炉建物付属棟空調換気系, 原子炉建物天井クレーン, 燃料取替機, 燃料プール, 燃料プール冷却系配管及び弁, 使用済燃料貯蔵ラック, 燃料集合体, 中央制御室換気系等への設計飛来物の衝突を防止し, 原子炉補機冷却水ポンプ, 原子炉補機冷却系熱交換器, 原子炉補機冷却系配管及び弁, 原子炉建物付属棟空調換気系, 原子炉建物天井クレーン, 燃料取替機, 燃料プール, 燃料プール冷却系</p>	<p>・防護方針の相違 【柏崎 6/7】</p> <p>・施設の相違 【東海第二】</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 屋内の外部事象防護対象施設の設置場所の相違</p> <p>・竜巻防護対策の相違 【東海第二】 島根 2号炉は, 竜巻防護対策として壁面の補強をする箇所はない</p> <p>・設計飛来物の相違 【柏崎 6/7】 設計飛来物の飛散高さ設定方法の相違 (2. 2. 3. 1 (3) c. と同じ)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(b) <u>原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部)</u> <u>原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部) は、設計飛来物の衝突により建屋の壁面等に貫通が発生することを考慮し、壁面等の補強による竜巻防護対策を行うことにより、原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部) への設計飛来物の衝突を防止し、原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト (原子炉建屋原子炉棟貫通部) の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</u> 【別添資料 1 (3.4.2 (3) : 1-70)】</p> <p>(c) <u>非常用電源盤 (電気室)</u> <u>非常用電源盤 (電気室) は、設計飛来物の衝突により、原子炉建屋付属棟 1 階電気室扉に貫通が発生することを考慮し、電気室扉の取替等の竜巻防護対策を行うことにより、非常用電源盤 (電気室) への設計飛来物の衝突を防止し、非常用電源盤 (電気室) の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</u> 【別添資料 1 (3.4.2 (3) : 1-70)】</p> <p>(d) <u>原子炉建屋原子炉棟 6 階設置設備</u> <u>原子炉建屋原子炉棟 6 階設置設備は、設計竜巻による気圧低下により原子炉建屋外側ブローアウトパネルが開放されることを考慮し、防護ネット等の設置による竜巻防護対策を行うことにより、当該設備への設計飛来物の衝突を防止する。</u> <u>さらに、原子炉建屋原子炉棟 6 階設置設備は構造的に風圧力による影響を受けないことから、当該設備の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</u> 【別添資料 1 (3.4.2 (3) : 1-71)】</p> <p>(e) <u>燃料交換機及び原子炉建屋天井クレーン</u> <u>燃料交換機及び原子炉建屋天井クレーンは、設計竜巻による気圧低下により設備が配置される区画の原子炉建屋外側ブローアウトパネルが開放されることを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止するとともに、竜巻の襲来</u></p>	<p><u>配管及び弁、使用済燃料貯蔵ラック、燃料集合体、中央制御室換気系等の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>なお、原子炉建物天井クレーン及び燃料取替機については、竜巻の襲来が予想される場合には、燃料取扱作業を中止し、燃料プール、燃料プール冷却系配管及び弁、使用済燃料貯蔵ラック及び燃料集合体に影響を及ぼさない待機位置への退避措置を行う。</u></p>	<p>・設置場所の相違 【東海第二】 屋内の外部事象防護対象施設の設置場所の相違</p> <p>・設置場所の相違 【東海第二】 屋内の外部事象防護対象施設の設置場所の相違</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>が予想される場合には、燃料取扱作業を中止し、使用済燃料プール及び燃料プール冷却浄化系真空破壊弁に影響を及ぼさない待機位置への退避措置を行う運用により、原子炉建屋外側ブローアウトパネル開放状態においても、燃料交換機及び原子炉建屋天井クレーンの安全機能を損なうことなく、また、転落によって近傍の外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料1 (3.4.2 (3) : 1-71)】</u></p> <p><u>(f) 非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備</u> <u>原子炉建屋内の非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備は、設計竜巻による気圧低下により設備が配置される区画の原子炉建屋外側ブローアウトパネルが開放されることを考慮し、原子炉建屋外側ブローアウトパネルの撤去及び開口部の閉止による竜巻防護対策を行うことにより、非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料1 (3.4.2 (3) : 1-72~73)】</u></p> <p><u>(g) 使用済燃料乾式貯蔵容器</u> <u>使用済燃料乾式貯蔵容器は、使用済燃料乾式貯蔵建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び気圧差荷重は作用しない。</u> <u>さらに、使用済燃料乾式貯蔵建屋上部の開口部に対し、設計飛来物等の衝突により貫通が発生することを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物等の衝突を防止し、使用済燃料乾式貯蔵容器の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料1 (3.4.2 (3) : 1-72)】</u></p> <p><u>(g) 使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン</u> <u>使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーンは、使用済燃料乾式貯蔵建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び気圧差荷重は作用しない。</u> <u>さらに、使用済燃料乾式貯蔵建屋上部の開口部に対し、設計飛来物等の衝突により貫通が発生することを考慮し、防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物等の衝突を防止するとともに、竜巻</u></p>		<p>屋内の外部事象防護対象施設の設置場所の相違</p> <p>・設置場所の相違 【東海第二】 屋内の外部事象防護対象施設の設置場所の相違</p> <p>・設置場所の相違 【東海第二】 屋内の外部事象防護対象施設の設置場所の相違</p> <p>・設置場所の相違 【東海第二】 屋内の外部事象防護対象施設の設置場所の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(5) 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設 設計荷重に対する当該施設の健全性評価を行い、必要に応じて施設の補強等の防護対策を講じる方針とする。</p> <p>a. <u>主排気筒, 5号炉主排気筒</u> 主排気筒は、設置高さが地上10mより高いことを考慮すると、鋼製材、角型鋼管(大)、砂利による衝撃荷重は作用しない。足場パイプ、鋼製足場板による衝撃荷重及び風圧力による荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。 5号炉主排気筒は、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>b. <u>5号炉タービン建屋, サービス建屋</u> 5号炉タービン建屋及びサービス建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p>	<p><u>の襲来が予想される場合には、燃料取扱作業を中止し、使用済燃料乾式貯蔵容器に影響を及ぼさない待機位置への退避措置を行う運用により、使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーンの安全機能を損なうことなく、また、転落によって近傍の外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</u> 【別添資料1 (3.4.2 (3) : 1-72)】</p> <p>d. <u>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</u> 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設については、設計荷重による影響を受ける場合においても外部事象防護対象施設等に影響を及ぼさないよう、設備又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわない設計とする。 【別添資料1 (3.4.2 (4) : 1-72~75)】</p> <p>(a) <u>サービス建屋</u> サービス建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。 【別添資料1 (3.4.2 (4) : 1-73)】</p>	<p>(5) 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る評価対象施設 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設については、設計荷重による影響を受ける場合においても外部事象防護対象施設に影響を及ぼさないよう、施設又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、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。</p> <p>a. <u>1号炉排気筒</u> 1号炉排気筒は、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>b. <u>1号炉原子炉建物, 1号炉タービン建物, 1号炉廃棄物処理建物, 排気筒モニタ室</u> 1号炉原子炉建物, 1号炉タービン建物, 1号炉廃棄物処理建物及び排気筒モニタ室は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p>	<p>・設計飛来物及び抽出対象の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 外部事象防護対象施設の抽出対象の相違(2.2.1(2-1)と同じ) 【柏崎6/7】 設計飛来物の飛散高さ設定方法の相違(2.2.3.1(3)c. と同じ) ・設置場所及び抽出対象の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設の設置場所及び外部事象防護対象施設の抽出対</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>c. <u>原子炉建屋天井クレーン, 燃料交換機</u></p> <p><u>原子炉建屋天井クレーン, 燃料交換機を内包する原子炉建屋の開口部は, 鋼製材, 角型鋼管(大), 砂利の影響高さ地上 10m より高いこと, 足場パイプ, 鋼製足場板に対しては竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うことにより, 倒壊により外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</u></p>	<p>(b) <u>海水ポンプエリア防護壁</u></p> <p><u>海水ポンプエリア防護壁は, 風圧力による荷重, 気圧差による荷重, 設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して補強等を行うことで, 倒壊により外部事象防護対象施設等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料 1 (3. 4. 2 (4) : 1-73)】</u></p> <p>(c) <u>鋼製防護壁</u></p> <p><u>鋼製防護壁は, 風圧力による荷重, 気圧差による荷重, 設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して, 倒壊により外部事象防護対象施設等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料 1 (3. 4. 2 (4) : 1-73)】</u></p> <p>(d) <u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 排気消音器</u></p> <p><u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 排気消音器は, 設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても, 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 排気消音器が閉塞することがなく, ディーゼル発電機の機能が維持される設計とする。さらに, 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を</u></p>		<p>象の相違 (2. 2. 1 (2-2) と同じ)</p> <p>・設計飛来物及び抽出対象の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外部事象防護対象施設の抽出対象の相違 (2. 2. 1 (2-2) と同じ)</p> <p>設計飛来物の飛散高さ設定方法の相違 (2. 2. 3. 1 (3)c. と同じ)</p> <p>・設備の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2号炉は竜巻防護対策設備と兼用となっているため対象施設としていない</p> <p>・設備の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2号炉に鋼製防護壁はない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>d. <u>非常用ディーゼル発電機排気管, 非常用ディーゼル発電機排気消音器, ミスト管</u></p> <p><u>非常用ディーゼル発電機排気管, 非常用ディーゼル発電機排気消音器, ミスト管は, 設置高さが地上 10m より高いことを考慮すると, 鋼製材, 角型鋼管(大), 砂利による衝撃荷重は作用しない。足場パイプ, 鋼製足場板の衝突による損傷を考慮して, 安全上支障のない期間での補修が可能な設計とすることにより, 非常用ディーゼル発電機に波及的影響を及ぼさない設計とする。また, 風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して, 構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</u></p>	<p><u>む。)</u> 排気消音器が風圧力による荷重, 気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して, 構造健全性を維持し, 安全機能を損なわない設計とし, 外部事象防護対象施設である非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(e) <u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u> 付属排気配管及びベント配管</p> <p><u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u> 付属排気配管及びベント配管は, 設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても, 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 付属排気配管及びベント配管が閉塞することがなく, ディーゼル発電機の機能等が維持される設計とする。さらに, 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 付属排気配管及びベント配管が風圧力による荷重, 気圧差による荷重及び非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 付属排気配管及びベント配管に常時作用する荷重に対して, 構造健全性を維持し, 安全機能を損なわない設計とし, 外部事象防護対象施設である非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p><u>【別添資料 1 (3. 4. 2 (4) : 1-74)】</u></p> <p>(f) <u>残留熱除去系海水系配管 (放出側)</u></p> <p><u>残留熱除去系海水系配管 (放出側) は, 設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても, 残留熱除去系海水系配管 (放出側) が閉塞することがなく, 残留熱除去系海水系ポンプの機能等が維持される設計とする。さらに, 残留熱除去系海水系配管 (放出側) が風圧力による荷重, 気圧差による荷重及び残留熱除去系海水系配管 (放出側) に常時作用する荷重に対して, 構造健全性を維持</u></p>	<p>c. <u>排気管 (非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の付属施設), 排気消音器 (非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の付属施設), ベント管 (ディーゼル燃料貯蔵タンク, ディーゼル燃料デイトンク及び潤滑油サンプタンクの付属施設)</u></p> <p><u>排気管, 排気消音器, ベント管は, 設計飛来物である鋼製材の衝突を考慮して, 安全上支障のない期間での補修が可能な設計とすることにより, 非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機に波及的影響を及ぼさない設計とする。また, 風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して, 構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。</u></p>	<p>・設計飛来物の相違 【柏崎 6/7】 設計飛来物の飛散高さ設定方法の相違 (2. 2. 3. 1(3)c. と同じ)</p> <p>・設置状況の相違 【東海第二】 島根 2号炉は海水系配管 (放出側) は地上部にはない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>e. <u>竜巻随件事象の影響により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある施設 (溢水により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性のある設備, 火災発生により外部事象防護対象施設の機能を喪失させる可能性がある設備, 外部電源)</u> <u>竜巻随件事象の影響により外部事象防護対象施設の機能を</u></p>	<p><u>し, 安全機能を損なわない設計とし, 外部事象防護対象施設である残留熱除去系海水系ポンプ等に機能的影響を及ぼさない設計とする。</u></p> <p>【別添資料1 (3.4.2 (4) : 1-74)】</p> <p><u>(g) 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水配管 (放出側)</u> <u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水配管 (放出側) は, 設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても, 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水配管 (放出側) が閉塞することがなく, 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプの機能等が維持される設計とする。さらに, 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水配管 (放出側) が風圧力による荷重, 気圧差による荷重及び非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水配管 (放出側) に常時作用する荷重に対して, 構造健全性を維持し, 安全機能を損なわない設計とし, 外部事象防護対象施設である非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプ等に機能的影響を及ぼさない設計とする。</u></p> <p>【別添資料1 (3.4.2 (4) : 1-74~75)】</p> <p><u>以上の評価対象施設等の防護設計を考慮して, 設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等を第 1.7.2-2 表に, 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻防護対策等を第 1.7.2-3 表に, 外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻防護対策等を第 1.7.2-4 表に示す。</u></p>		<p>・設置状況の相違 【東海第二】 島根 2号炉は海水系配管 (放出側) は地上部でない</p> <p>・資料構成の相違 【東海第二】</p> <p>・抽出観点の相違 【柏崎 6/7】 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出観点の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>喪失させる可能性がある施設の設計方針は、2.2.5に記載する。</u></p> <p>2.2.5 竜巻随件事象に対する評価対象施設の設計方針</p> <p>(1) 竜巻に伴い発生が想定される事象の抽出</p> <p>竜巻随件事象は、過去の竜巻被害状況及び<u>柏崎刈羽原子力発電所のプラント配置から、想定される事象として、火災、溢水及び外部電源喪失を抽出し、事象が発生する場合においても、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</u>(別添2-1 <u>添付資料3.4</u>)</p> <p>(2) 火災</p> <p>竜巻随件事象として、竜巻による飛来物が建屋開口部付近の発火性又は引火性物質を内包する機器に衝突する場合、屋外の危険物タンク等に飛来物が衝突する場合の火災が想定される。</p> <p><u>建屋内については、外部事象防護対象施設を設置している区画の開口部が、地上高10mより高い場合には、設計飛来物のうち足場パイプ、鋼製足場板の衝突に対する竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うこと、地上10m以下の場合には設計飛来物の衝突に対する竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うことから、飛来物が侵入することはない。</u></p> <p>建屋外については、屋外にある危険物タンク等からの火災がある。火災源と外部事象防護対象施設の位置関係を踏まえて火災の影響を評価した上で、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とすることを「2.4.3 外部火災に対する設計方針」に記載する。</p> <p>以上より、竜巻による火災により外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(3) 溢水</p> <p>竜巻随件事象として、竜巻による飛来物が建屋開口部付近の溢水源に衝突する場合、屋外タンク等に飛来物が衝突する場合</p>	<p>(8) 竜巻随件事象に対する評価</p> <p>竜巻随件事象として、過去の竜巻被害事例及び<u>発電所の施設の配置から想定される事象である、火災、溢水及び外部電源喪失を抽出し、事象が発生する場合においても、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> <p><u>【別添資料1 (3.5:1-75~77)】</u></p> <p>a. 火災</p> <p>竜巻随件事象として、竜巻による飛来物が建屋開口部付近の発火性又は引火性物質を内包する機器に衝突する場合及び屋外の危険物貯蔵施設等に飛来物が衝突する場合の火災が想定される。</p> <p>建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、<u>発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している区画の開口部には防護ネット設置等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に火災が発生することはないこと、建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</u></p> <p>建屋外については、<u>発電所敷地内の屋外にある危険物貯蔵施設等の火災がある。</u>火災源と外部事象防護対象施設の位置関係を踏まえて火災の影響を評価した上で、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とすることを「<u>1.7.9 外部火災防護に関する基本方針</u>」に記載する。</p> <p>以上より、竜巻随件事象としての火災に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>【別添資料1 (3.5(1):1-75~76)】</u></p> <p>b. 溢水</p> <p>竜巻随件事象として、竜巻による飛来物が建屋開口部付近の溢水源に衝突する場合及び屋外タンク等に飛来物が衝</p>	<p>2.2.5 竜巻随件事象に対する評価対象施設の設計方針</p> <p>(1) 竜巻に伴い発生が想定される事象の抽出</p> <p>竜巻随件事象は、過去の竜巻被害状況及び<u>島根原子力発電所のプラント配置から、想定される事象として、火災、溢水及び外部電源喪失を抽出し、事象が発生する場合においても、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</u>(別添2-1 (1.5 竜巻随件事象に対する評価))</p> <p>(2) 火災</p> <p>竜巻随件事象として、竜巻による飛来物が建物開口部付近の発火性又は引火性物質を内包する機器に衝突する場合、屋外の危険物タンク等に飛来物が衝突する場合の火災が想定される。</p> <p>建物内については、飛来物が侵入する場合でも、<u>建物開口部付近には、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している区画の開口部には竜巻防護ネット設置等の竜巻防護対策を行うことを考慮すると飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建物内に火災が発生することはないこと、建物内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</u></p> <p>建物外については、屋外にある危険物タンク等からの火災がある。火災源と外部事象防護対象施設の位置関係を踏まえて火災の影響を評価した上で、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とすることを「<u>2.4.3 外部火災に対する設計方針</u>」に記載する。</p> <p>以上より、竜巻による火災により外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(3) 溢水</p> <p>竜巻随件事象として、竜巻による飛来物が建物開口部付近の溢水源に衝突する場合、屋外タンク等に飛来物が衝突する場合</p>	<p>(2.2.1(2-1)と同じ)</p> <p>・設計飛来物の相違【柏崎6/7】 設計飛来物の飛散高さ設定方法の相違(2.2.3.1(3)c.と同じ)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>溢水が想定される。</p> <p><u>建屋内については、外部事象防護対象施設を設置している区画の開口部が、地上高 10m より高い場合には、設計飛来物のうち足場パイプ、鋼製足場板の衝突に対する竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うこと、地上 10m 以下の場合には設計飛来物の衝突に対する竜巻防護ネットの設置等の防護対策を行うことから、飛来物が侵入することはない。</u></p> <p>建屋外については、「第9条:溢水による損傷の防止等」にて、地震時の屋外タンクの破損を想定し、地震起因の溢水が安全系機器に影響を及ぼさない設計としており、竜巻による飛来物で屋外タンク等が損傷して発生する溢水に対しては、上記に包絡されることから、外部事象防護対象施設の安全機能維持に影響を与えることはない。</p> <p>以上より、竜巻による溢水により外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(4) 外部電源喪失</p> <p>設計竜巻、設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバースト等の影響により外部電源喪失が発生する場合については、設計竜巻に対して非常用ディーゼル発電機の構造健全性を維持することにより、外部電源喪失の影響がなく外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>2.2.6 参考文献</p>	<p>突する場合の溢水が想定される。</p> <p>外部事象防護対象施設を内包する建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突して外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源が配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している建屋の開口部には、防護ネット設置等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると、飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に溢水が発生することはない。建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>建屋外については、設計竜巻による飛来物の衝突による屋外タンク等の破損に伴う溢水を想定されるが、「1.6 溢水防護に関する基本方針」にて、地震時の屋外タンク等の破損を想定し、地震起因の溢水が安全系機器に影響を及ぼさない設計としており、竜巻随伴事象による屋外タンク等が損傷して発生する溢水に対しては、上記に包絡されることから、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>以上より、竜巻随伴事象としての溢水に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>【別添資料1 (3.5 (2) : 1-76~77)】</u></p> <p>c. 外部電源喪失</p> <p>設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバースト等の影響により外部電源喪失が発生する場合については、設計竜巻に対して非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)の構造健全性を維持することにより、外部電源喪失の影響がなく外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>【別添資料1 (3.5 (3) : 1-77)】</u></p> <p>1.7.2.3 参考文献</p> <p>(1) 雷雨とメソ気象 大野久雄, 東京堂出版</p> <p>(2) 気象庁ホームページ</p> <p>(3) 一般気象学 小倉義光, 東京大学出版会</p> <p>8.2 参考文献</p>	<p>の溢水が想定される。</p> <p><u>外部事象防護対象施設を内包する建物内については、飛来物が侵入する場合でも、建物開口部付近に飛来物が衝突して発電用原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源が配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している建物の開口部には、竜巻防護ネット設置等の竜巻防護対策を行うことを考慮すると、飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建物内に溢水が発生することはない。建物内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</u></p> <p>建物外については、「第9条:溢水による損傷の防止等」にて、地震時の屋外タンク等の破損を想定し、地震起因の溢水が安全系機器に影響を及ぼさない設計としており、竜巻による飛来物で屋外タンク等が損傷して発生する溢水に対しては、上記に包絡されることから、外部事象防護対象施設の安全機能維持に影響を与えることはない。</p> <p>以上より、竜巻による溢水により外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(4) 外部電源喪失</p> <p>設計竜巻、設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバースト等の影響により外部電源喪失が発生する場合については、設計竜巻に対して非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の構造健全性を維持することにより、外部電源喪失の影響がなく外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>2.2.6 参考文献</p>	<p>・設計飛来物の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>設計飛来物の飛散高さ設定方法の相違 (2.2.3.1(3)c. と同じ)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(1) 井上博登, 福西史郎, 鈴木哲夫, 2013: 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説, 独立行政法人原子力安全基盤機構, JNES-RE-2013-9009.</p> <p>(2) 気象庁 竜巻等の突風データベース (http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/index.html)</p> <p>(3) Bluestein, H. B., 2013: Severe Convective Storms and Tornadoes. Springer, 456 pp.</p> <p>(4) Brady, R. H., and E. J. Szoke, 1989: A case study of nonmesocyclone tornado development in northeast Colorado: similarities to waterspout formation. Mon. Wea. Rev., 843-856.</p> <p>(5) Browning, K. A., 1964: Airflow and precipitation trajectories within severe local storms which travel to the right of the winds. J. Atmos. Sci., 21, 634-639.</p> <p>(6) Bunkers, M. J., B. A. Klimowski, J. W. Zeitler, R. L. Thompson, and M. L. Weisman, 2000: Predicting supercell motion using a new hodograph technique. Wea. Forecasting, 15, 61-79.</p> <p>(7) Burgess, D. W., M. A. Magsig, J. Wurman, D. C. Dowell, and Y. Richardson, 2002: Radar observations of the 3 May 1999 Oklahoma City tornado. Wea. Forecasting, 17, 456-471.</p> <p>(8) Chuda, T., and H. Niino, 2005: Climatology of environmental parameters for mesoscale convections in Japan. J. Meteor. Soc. Japan, 83, 391-408.</p> <p>(9) Davies, J. M., 1993: Hourly helicity, instability, and EHI in forecasting supercell tornadoes. 17th Conf. on Severe Local Storms, St. Louis, MO, Amer. Meteor. Soc., 107-111.</p> <p>(10) Davies-Jones, R., D. Burgess, and M. Foster, 1990: Test of helicity as a tornado forecast parameter. 16th Conf. on Severe Local Storms, Kananaskis Provincial Park, AB., Canada, Amer. Meteor. Soc., 588-592.</p> <p>(11) Doswell III, C. A., and J. S. Evans, 2003: Proximity sounding analysis for derechos and supercells: an assessment of similarities and differences. Atmos. Res., 67-68, 117-133.</p> <p>(12) Dotzek, N., M. V. Kurgansky, J. Grieser, B. Feuerstein, and P. Nevir, 2005: Observational evidence for exponential</p>	<p>(1) 気象庁 竜巻等の突風データベース</p> <p>(2) 東京工芸大学 (2011) :平成 21~22 年度原子力安全基盤調査研究(平成 22 年度) 竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究, 独立行政法人原子力安全基盤機構</p> <p>(3) 井上博登, 福西史郎, 鈴木哲夫, 2013:原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説, 独立行政法人原子力安全基盤機構, JNES-RE-2013-9009</p> <p>(4) Wen, Y. K and Chu, S. L. (1973) : Tornado Risks and Design Wind Speed, Journal of the Structural Division, Proceedings of American Society of Civil Engineering, Vol. 99, No. ST12, pp. 2409-2421</p> <p>(5) Garson, R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A. (1975) : Tornado Risk Evaluation Using Wind Speed Profiles, Journal of the Structural. Division, Proceedings of American Society of Civil Engineering, Vol. 101, No. ST5, pp. 1167-1171</p> <p>(6) Garson, R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A. (1975) : Tornado Design Winds Based on Risk, Journal of the Structural Division, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, Vol. 101, No. ST9, pp. 1883-1897</p> <p>(7) U. S. Nuclear Regulatory Commission, Regulatory Guide 1.76: Design-Basis Tornado and Tornado Missiles for Nuclear Power Plants, Revision 1, March 2007.</p> <p>【ここまで】</p>	<p>(1) 井上博登, 福西史郎, 鈴木哲夫, 2013: 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説, 独立行政法人原子力安全基盤機構, JNES-RE-2013-9009</p> <p>(2) 気象庁 竜巻等の突風データベース (http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/index.html)</p> <p>(3) Bluestein, H. B., 2013: Severe Convective Storms and Tornadoes. Springer, 456 pp.</p> <p>(4) Brady, R. H., and E. J. Szoke, 1989: A case study of nonmesocyclone tornado development in northeast Colorado: similarities to waterspout formation. Mon. Wea. Rev., 843-856.</p> <p>(5) Browning, K. A., 1964: Airflow and precipitation trajectories within severe local storms which travel to the right of the winds. J. Atmos. Sci., 21, 634-639.</p> <p>(6) Bunkers, M. J., B. A. Klimowski, J. W. Zeitler, R. L. Thompson, and M. L. Weisman, 2000: Predicting supercell motion using a new hodograph technique. Wea. Forecasting, 15, 61-79.</p> <p>(7) Burgess, D. W., M. A. Magsig, J. Wurman, D. C. Dowell, and Y. Richardson, 2002: Radar observations of the 3 May 1999 Oklahoma City tornado. Wea. Forecasting, 17, 456-471.</p> <p>(8) Chuda, T., and H. Niino, 2005: Climatology of environmental parameters for mesoscale convections in Japan. J. Meteor. Soc. Japan, 83, 391-408.</p> <p>(9) Davies, J. M., 1993: Hourly helicity, instability, and EHI in forecasting supercell tornadoes. 17th Conf. on Severe Local Storms, St. Louis, MO, Amer. Meteor. Soc., 107-111.</p> <p>(10) Davis-Jones, R., D. Burgess, and M. Foster, 1990: Test of helicity as a tornado forecast parameter. 16th Conf. on Severe Local Storms, Kananaskis Park, AB., Canada, Amer. Meteor. Soc., 588-592.</p> <p>(11) Doswell III, C. A., and J. S. Evans, 2003: Proximity sounding analysis for derechos and supercells: an assessment of similarities and differences. Atmos. Res., 67-68, 117-133.</p> <p>(12) Dotzek, N., M. V. Kurgansky, J. Grieser, B. Feuerstein, and P. Nevir, 2005:</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>tornado intensity distributions over specific kinetic energy. Geophys. Res. Letters, 32, L24813, doi:10.1029/2005GL024583.</p> <p>(13) Fujita, T. T., 1981: Tornadoes and downbursts in the context of generalized planetary scales. J. Atmos. Sci., 38, 1511-1534.</p> <p>(14) Klemp, J. B., and R. B. Wilhelmson, 1978: Simulations of right- and left-moving storms produced through storm splitting. J. Atmos. Sci., 35, 1097-1110.</p> <p>(15) Lee, B. D., and R. B. Wilhelmson, 1997: The numerical simulation of nonsupercell tornadogenesis. Part II: Evolution of a family of tornadoes along a weak outflow boundary. J. Atmos. Sci., 54, 2387-2415.</p> <p>(16) Mashiko, W., H. Niino, and T. Kato, 2009: Numerical simulation of tornadogenesis in an outer-rainband minisupercell of typhoon Shanshan on 17 September 2006. Mon. Wea. Rev., 137, 4238-4260.</p> <p>(17) Moncrieff, M. W., and M. J. Miller, 1976: The dynamics and simulation of tropical cumulonimbus and squall lines. Quart. J. Roy. Meteor. Soc., 102, 373-394.</p> <p>(18) Noda, A. T., and H. Niino, 2010: A numerical investigation of a supercell tornado: Genesis and vorticity budget. J. Meteor. Soc. Japan, 88, 135-159.</p> <p>(19) Onogi, K., J. Tsutsui, H. Koide, M. Sakamoto, S. Kobayashi, H. Hatsushika, T. Matsumoto, N. Yamazaki, H. Kamahori, K. Takahashi, S. Kadokura, K. Wada, K. Kato, R. Oyama, T. Ose, N. Mannoji and R. Taira, 2007: The JRA-25 Reanalysis. J. Meteor. Soc. Japan, 85, 369-432.</p> <p>(20) Orlanski, I., 1975: A rational subdivision of scales for atmospheric processes. Bull. Amer. Meteor. Soc., 56, 527-530.</p> <p>(21) Ramsdell, J. V. Jr., and J. P. Rishel, 2007: Tornado climatology of the contiguous United States. NUREG/CR-4461, Revision 2.</p> <p>(22) Rasmussen, E. N., 2003: Refined supercell and tornado forecast parameters. Wea. Forecasting, 18, 530-535.</p>		<p><u>Observational evidence for exponential tornado intensity distributions over specific kinetic energy. Geophys. Res. Letters, 32, L24813, doi:10.1029/2005GL024583.</u></p> <p><u>(13) Fujita, T. T., 1981: Tornadoes and downbursts in the context of generalized planetary scales. J. Atmos. Sci., 38, 1511-1534.</u></p> <p><u>(14) Klemp, J. B., and R. B. Wilhelmson, 1978: Simulations of right- and left-moving storms produced through storm splitting. J. Atmos. Sci., 35, 1097-1110.</u></p> <p><u>(15) Lee, B. D., and R. B. Wilhelmson, 1997: The numerical simulation of nonsupercell tornadogenesis. Part II: Evolution of a family of tornadoes along a weak outflow boundary. J. Atmos. Sci., 54, 2387-2415.</u></p> <p><u>(16) Mashiko, W., H. Niino, and T. Kato, 2009: Numerical simulation of tornadogenesis in an outer-rainband minisupercell of typhoon Shanshan on 17 September 2006. Mon. Wea. Rev., 137, 4238-4260.</u></p> <p><u>(17) Moncrieff, M., and M. J. Miller, 1976: The dynamics and simulation of tropical cumulonimbus and squall lines. Quart. J. Roy. Meteor. Soc., 102, 373-394.</u></p> <p><u>(18) Noda, A. T., and H. Niino, 2010: A numerical investigation of a supercell tornado: Genesis and vorticity budget. J. Meteor. Soc. Japan, 88, 135-159.</u></p> <p><u>(19) Onogi, K., J. Tsutsui, H. Koide, M. Sakamoto, S. Kobayashi, H. Hatsushika, T. Matsumoto, N. Yamazaki, H. Kamahori, K. Takahashi, S. Kadokura, K. Wada, K. Kato, R. Oyama, T. Ose, N. Mannoji and R. Taira, 2007: The JRA-25 Reanalysis. J. Meteor. Soc. Japan, 85, 369-432.</u></p> <p><u>(20) Orlanski, I., 1975: A rational subdivision of scales for atmospheric processes. Bull. Amer. Meteorol. Soc., 56, 527-530.</u></p> <p><u>(21) Rasmussen, E. N., 2003: Refined supercell and tornado forecast parameters. Wea. Forecasting, 18, 530-535.</u></p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(23) Rasmussen, E. N., and D. O. Blanchard, 1998: A baseline climatology of sounding-derived supercell and tornado forecast parameters. <i>Wea. Forecasting</i>, 13, 1148-1164.</p> <p>(24) 櫻井溪太, 川村隆一, 2008: 日本における竜巻発生環境場と予測可能性. <i>天気</i>, 55, 7-22.</p> <p>(25) Roberts, R. D., and J. W. Wilson, 1995: The genesis of three nonsupercell tornadoes observed with dual-Doppler radar. <i>Mon. Wea. Rev.</i>, 123, 3408-3436.</p> <p>(26) Rotunno, R., and J. Klemp, 1985: On the rotation and propagation of simulated supercell thunderstorms. <i>J. Atmos. Sci.</i>, 42, 271-292. (27) Skamarock, W. C., J. B. Klemp, J. Dudhia, D. O. Gill, D. M. Barker, W. Wang, and J. G. Powers (2005): A description of the advanced research WRF version 2. NCAR Tech. Note, NCAR/TN-468+STR, 88 pp.</p> <p>(28) Suzuki, O, H. Niino, H. Ohno, and H. Nirasawa, 2000: Tornado-producing mini supercells associated with Typhoon 9019. <i>Mon. Wea. Rev.</i>, 128, 1868-1882.</p> <p>(29) Trapp, R. J., 2013: <i>Mesoscale-Convective Processes in the Atmosphere</i>. Cambridge, 346 pp.</p> <p>(30) U.S. NUCLEAR REGULATORY COMMISSION: REGULATORY GUIDE 1.76, 2007: Design-Basis Tornado and Tornado Missiles for Nuclear Power Plant, Revision 1.</p> <p>(31) Wakimoto, R. M., and J. W. Wilson, 1989: Non-supercell tornadoes. <i>Mon. Wea. Rev.</i>, 117, 1113-1140.</p> <p>(32) 飯塚義浩, 加治屋秋実, 2011: 数値予報資料から求めた竜巻に関連する大気環境指数の統計的検証. <i>天気</i>, 58, 19-30.</p> <p>(33) 大野久雄, 2001: 雷雨とメソ気象, 東京堂出版, 309 pp.</p> <p>(34) 原子力規制委員会, 2013: 原子力発電所の竜巻影響評価ガイドの制定について, 原規技発第 13061911 号, 平成 25 年 6 月 19 日制定, 平成 26 年 9 月一部改正.</p> <p>(35) 加藤輝之, 2008: 竜巻発生環境場に関する研究 (I) - 竜巻をもたらす積乱雲の発生環境に関する統計的研究 -, 平成 19 年度科学技術振興調整費 重要政策課題への機動的対応の推進, 6-12.</p> <p>(36) 加藤輝之, 2008: スーパーセルに伴う竜巻の発生機構の研究 (III) - 2006 年の佐呂間竜巻に対する解析 -, 平成 19 年度科</p>		<p>(22) Rasmussen, E. N., and D. Blanchard, 1998: A baseline climatology of sounding-derived supercell and tornado forecast parameters. <i>Wea. Forecasting</i>, 13, 1148-1164.</p> <p>(23) 櫻井溪太, 川村隆一, 2008: 日本における竜巻発生環境場と予測可能性. <i>天気</i>, 55, 7-22.</p> <p>(24) Roberts, R. D., and J. W. Wilson, 1995: The genesis of three nonsupercell tornadoes observed with dual-Doppler radar. <i>Mon. Wea. Rev.</i>, 123, 3408-3436.</p> <p>(25) Rotunno, R., and J. Klemp, 1985: On the rotation and propagation of simulated supercell thunderstorms. <i>J. Atmos. Sci.</i>, 42, 271-292.</p> <p>(26) Suzuki, O, H. Niino, H. Ohno, and H. Nirasawa, 2000: Tornado-producing mini supercells associated with Typhoon 9019. <i>Mon. Wea. Rev.</i>, 128, 1868-1882.</p> <p>(27) Trapp, R. J., 2013: <i>Mesoscale-Convective Processes in the Atmosphere</i>. Cambridge, 346 pp.</p> <p>(28) Wakimoto, R. M., and J. W. Wilson, 1989: Non-supercell tornadoes. <i>Mon. Wea. Rev.</i>, 117, 1113-1140.</p> <p>(29) 飯塚義浩, 加治屋秋実, 2011: 数値予報資料から求めた竜巻に関連する大気環境指数の統計的検証. <i>天気</i>, 58, 19-30.</p> <p>(30) 大野久雄, 2001: 雷雨とメソ気象. 東京堂出版, pp. 309.</p> <p>(31) 加藤輝之, 2008a: 竜巻発生環境場に関する研究 (I) - 竜巻をもたらす発生環境に関する統計的研究 -, 平成 19 年度科学技術振興調整費 重要政策課題への機動的対応の推進, 6-12.</p> <p>(32) 加藤輝之, 2008b: スーパーセルに伴う竜巻の発生機構の研究 (III) - 2006 年の佐呂間竜巻に対する解析 -, 平成 19 年度科</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>学技術振興調整費 重要政策課題への機動的対応の推進, 39-44.</p> <p>(37) 杉本聡一郎, 野原大輔, 平口博丸, 2014: 国内既往最大規模の竜巻を対象とした発生頻度の地域性について, 第 11 回学術講演会要旨集, 日本保全学会, 395-402.</p> <p>(38) 杉本聡一郎, 野原大輔, 平口博丸, 2014: 突風関連指数を用いた大きな竜巻の発生環境場の地域性に関する検討, 2014 年度春季大会講演予稿集, 日本気象学会, B464.</p> <p>(39) 瀧下洋一, 2011: 竜巻発生確度ナウキャスト・竜巻注意情報についてー突風に関する防災気象情報の改善ー, 測候時報, 78, 57-93.</p> <p>(40) 新野 宏, 2007 : 竜巻, 天気, 54, 933-936.</p> <p>(41) 橋本篤, 平口博丸, 豊田康嗣, 中屋耕, 2011: 温暖化に伴う日本の気候変化予測(その1)ー気象予測・解析システム NuWFAS の長期気候予測への適用性評価ー, 電力中央研究所報告 N10044, 22pp.</p> <p>(42) 橋本篤, 平口博丸, 田村英寿, 服部康男, 松梨史郎, 2013: 領域気候モデルを用いた過去 53 年間の気象・気候再現, 電力中央研究所報告, N13004, 18 pp.</p> <p>(43) 東京工芸大学 (2011) : 平成 21~22 年度原子力安全基盤調査研究 (平成 22 年度) 竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究, 独立行政法人原子力安全基盤機構.</p> <p>(44) Wen. Y. K. and Chu. S. L. (1973) : Tornado Risks and Design Wind Speed. Journal of the Structural Division, ASCE, Vol.99, No. ST12, 2409-2421.</p> <p>(45) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C. A. (1975) : Tornado Design Winds Based on Risk. Journal of the Structural Division, ASCE, Vol.101, No. ST9, 1883-1897.</p> <p>(46) Forbes GS (1998) Topographic influences on tornadoes in Pennsylvania. 19th Conf. on Severe Local Storms, Amer. Meteor. Soc., Minneapolis, MN, 269-272.</p> <p>(47) Karstens CD (2012) Observations and laboratory</p>		<p>技術振興調整費 重要政策課題への機動的対応の推進, 39-44.</p> <p>(33) 杉本聡一郎, 野原大輔, 平口博丸, 2014: 国内既往最大規模の竜巻を対象とした発生頻度の地域性について, 第 11 回学術講演会要旨集, 日本保全学会, 395-402.</p> <p>(34) 杉本聡一郎, 野原大輔, 平口博丸, 2014: 突風関連指数を用いた大きな竜巻の発生環境場の地域性に関する検討, 日本気象学会2014年度春季大会講演予稿集, 420.</p> <p>(35) 杉本聡一郎, 野原大輔, 平口博丸, 2016: 突風関連指数の長期再解析にもとづくスーパーセル型竜巻発生の地域気候特性, 電力中央研究所報告, 015007, 22pp.</p> <p>(36) 瀧下洋一, 2011: 竜巻発生確度ナウキャスト・竜巻注意情報についてー突風に関する防災気象情報の改善ー. 測候時報, 78, 57-93.</p> <p>(37) 新野 宏, 2007 : 竜巻, 天気, 54, 933-936.</p> <p>(38) 橋本篤, 平口博丸, 豊田康嗣, 中屋耕, 2011: 温暖化に伴う日本の気候変化予測(その1)ー気象予測・解析システムNuWFAS の長期気候予測への適用性評価ー. 電力中央研究所報告 N10044, 22pp.</p> <p>(39) 橋本篤, 平口博丸, 田村英寿, 服部康男, 松梨史郎, 2013: 領域気候モデルを用いた過去53年間の気象・気候再現. 電力中央研究所報告, N13004, 18 pp.</p> <p>(40) Wen, Y. K. and Chu, S. L. (1973) : Tornado risks and design wind speed, Proceedings of American society of Civil Engineering, Journal of Structural Division, Vol.99, No. ST12, 2409-2421.</p> <p>(41) Garson, R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C. A. (1975) : Tornado Design Winds Based on Risk, Journal of Structural Division, Proceedings of the American Society of Civil Engineering, Vol. 101, No. ST9, 1883-1897.</p> <p>(42) 東京工芸大学(2011) : 平成21~22年度原子力安全基盤調査研究 (平成22年度) 竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究, 424p.</p> <p>(43) Forbes GS (1998) Topographic influences on tornadoes in Pennsylvania. 19th Conf. on Severe Local Storms, Amer. Meteor. Soc., Minneapolis, MN, 269-272.</p> <p>(44) Karstens C. D., 2012: Observations and laboratory</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>simulations of tornadoes in complex topographical regions. Graduate theses and dissertations of Iowa State Univ., paper12778.</p> <p>(48) Lewellen DC (2012) Effects of topography on tornado dynamics: A simulation study. 26th Conf. on Severe Local Storms, Amer. Meteor. Soc., Nashville, TN, 4B.1.</p> <p>(49) 近藤 (2000) 地表面に近い大気の科学 324pp</p> <p>(50) 塩谷 (1992) 強風の性質 開発社 201pp</p> <p>(51) 竹内・近藤 (1981) 大気科学講座 1 地表に近い大気 東大出版 226pp</p> <p>(52) 日本建築学会 (2004) 建築物荷重指針・同解説 丸善 651pp</p> <p>(53) Church, C. R., J. T. Snow (1993) Laboratory models of tornadoes. The tornado: Its Structure, Dynamics, Prediction, and Hazards, Geophysical Monograph 79, Amer. Geophy. Union, 277-295.</p> <p>(54) Hattori Y et al. (2010) Wind-tunnel experiment on logarithmic-layer turbulence under the influence of overlying detached eddies. Bound.-Layer Meteor., 134, 269-283.</p> <p>(55) James R. Holton (1992) An Introduction to Dynamic Meteorology, pp.511.</p> <p>(56) Dessens, J., Jr. (1972) Influence of ground roughness on tornadoes : A Laboratory Simulation. J. Appl. Meteor., 11, 72-75.</p> <p>(57) Leslie F W (1977) Surface roughness effects on suction vortex formation : A Laboratory Simulation. J. Atmos. Sci.,</p>		<p><u>simulations of tornadoes in complex topographical regions. Graduate theses and dissertations of Iowa state Univ., paper 12778.</u></p> <p><u>(45) Lewellen, D. C., 2012: Effects of topography on tornado dynamics: A simulation study. 26th Conference on Severe Local Storms, Amer. Meteorol. Soc., Nashville, TN, 4B.1.</u></p> <p><u>(46) Church, C. R., 1993: The tornado: Its structure, dynamics, prediction and hazards. Geophysical Monograph, Vol. 79, American Geophysical Union.</u></p> <p><u>(47) Hattori Y et al. (2010) Wind-tunnel experiment on logarithmic-layer turbulence under the influence of overlying detached eddies. Bound.-Layer Meteor., 134, 269-283.</u></p> <p><u>(48) James R. Holton (1992) An Introduction to Dynamic Meteorology, pp.511.</u></p> <p><u>(49) 近藤純正, 2000: 地表面に近い大気の科学ー理解と応用. 東京大学出版会, 324pp.</u></p> <p><u>(50) 塩谷正雄, 1992: 強風の性質ー構造物の耐風設計に関連して. 開発社, 201pp.</u></p> <p><u>(51) 竹内清秀, 近藤純正, 1981: 大気科学講座1 地表に近い大気. 東京大学出版会, 226 pp.</u></p> <p><u>(52) 日本建築学会, 2004: 建築物荷重指針・同解説. 丸善出版, 651pp.</u></p> <p><u>(53) Dessens, J., Jr. (1972) Influence of ground roughness on tornadoes : A Laboratory Simulation. J. Appl. Meteor., 11, 72-75.</u></p> <p><u>(54) Leslie, F. W., 1977: Surface roughness effects on suction vortex formation. J. Atmos. Sci., 34, 1022-1027.</u></p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>34, 1022-1027.</p> <p>(58) Lewellen WS, Sheng YP (1979) Influence of surface conditions on tornado wind distributions. 11th Conf. on Severe Local Storms, Amer. Meteor. Soc., Kansas City, MO, 375-381.</p> <p>(59) Lewellen DC, Gong B, Lewellen WS (2008) Effects of finescale debris on near-surface tornado dynamics. J. Atmos. Sci., 65, 3247-3262.</p> <p>(60) Natarajan D, Hangan H (2012) Large eddy simulations of translation and surface roughness effects on tornado-like vortices. J. Wind Eng. Ind. Aerodyn., 104-106, 577-584.</p> <p>(61) Maruyama, T. (2011) Simulation of flying debris using a numerically generated tornado-like vortex. J. Wind Eng. Ind. Aerodyn., 99, 249-256.</p> <p>(62) Lewellen, D. C., and W. S. Lewellen (2007) Near-surface intensification of tornado vortices. J. Atmos. Sci., 64, 2176-2194.</p> <p>(63) Rostek WF, Snow JT (1985) Surface roughness effects on tornado like vortices. 14th Conf. on Severe Local Storms, Amer. Meteor. Soc., Indianapolis, IN, 252-255.</p> <p>(64) Fujita, T. T. (1978) Workbook of tornadoes and high winds for engineering applications. SMRP Research Paper 165, Department of Geophysical Sciences, University of Chicago, 142pp.</p> <p>(65) 気象庁ホームページ (http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo_hp/kousui.html)</p> <p>(66) 一般気象学 小倉義光, 東京大学出版会</p>		<p>(55) <u>Lewellen, W. S., and Y. P. Sheng, 1979: Influence of surface conditions on tornado wind distribution. Proc. 11th Conf. Severe Local Storms, Amer. Meteorol. Soc., 375-378.</u></p> <p>(56) <u>Lewellen, D. C., B. Gong, W. S. Lewellen, 2008: Effects of finescale debris on near-surface tornado dynamics. J. Atmos. Sci., 65, 3247-3262.</u></p> <p>(57) <u>Natarajan, D., and H. Hangan, 2012: Large eddy simulations of translation and surface roughness effects on tornado-like vortices. J. Wind Eng. Ind. Aerodyn., 104-106, 577-584.</u></p> <p>(58) <u>Maruyama, T. (2011) Simulation of flying debris using a numerically generated tornado-like vortex. J. Wind Eng. Ind. Aerodyn., 99, 249-256.</u></p> <p>(59) <u>Lewellen, D. C., and W. S. Lewellen (2007) Near-surface intensification of tornado vortices. J. Atmos. Sci., 64, 2176-2194.</u></p> <p>(60) <u>Rostek, W. F., and J. T. Snow, 1985: Surface roughness effects on tornado like vortices. Proc. 15th Conf. Severe Local Storms, Amer. Meteorol. Soc., 252-255.</u></p> <p>(61) <u>Fujita, T. T., Workbook of tornadoes and high winds for engineering applications, U.Chicago, 1978.</u></p> <p>(62) <u>U.S. NUCLEAR REGULATORY COMMISSION : REGULATORY GUIDE 1.76, DESIGN-BASIS TORNADO AND TORNADO MISSILES FOR NUCLEAR POWER PLANTS, Revision 1, March 2007</u></p> <p>(63) 気象庁ホームページ (http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo_hp/kousui.html)</p> <p>(64) 一般気象学 小倉義光, 東京大学出版会</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: center;"><u>＜概 要＞</u></p> <p>1. <u>において、設計基準対象施設の設置許可基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する東海第二発電所における適合性を示す。</u></p> <p>2. <u>において、設計基準対象施設について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。</u></p> <p>3. <u>において、追加要求事項に適合するための運用、手順等を抽出し、必要となる運用対策等を整理する。</u></p>		<p>(島根2号炉は、6条「2.1その他自然現象等」で記載)</p>

1. 基本方針
1.1 要求事項の整理

外部からの衝撃による損傷の防止について、設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条において、追加要求事項を明確化する。(第1.1-1表)

第1.1-1表 設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条 要求事項

設置許可基準規則	技術基準規則	備考
<p>第6条 (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>安全施設は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。)が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならぬ。</p> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される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。)に対して安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p>	<p>第7条 (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>設計基準対象施設が想定される自然現象(地震及び津波を除く。)により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の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>2 周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合には、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの(故意によるものを除く。)により発電用原子炉施設の安全性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なければならない。</p> <p>3 航空機の墜落により発電用原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p>	<p>追加要求事項</p> <p>追加要求事項</p> <p>追加要求事項</p>

(島根2号炉は、6条「2.1その他自然現象等」で記載)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>1.2 追加要求事項に対する適合性 (手順等含む)</p> <p>(1) 位置, 構造及び設備</p> <p>ロ 発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>a. 設計基準対象施設</p> <p>(a) 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>安全施設は, 発電所敷地で想定される洪水, 風 (台風), 竜巻, 凍結, 降水, 積雪, 落雷, 火山の影響, 生物学的事象, 森林火災及び高潮の自然現象 (地震及び津波を除く。) 又はそ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も安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお, 発電所敷地で想定される自然現象のうち, 洪水については, 立地的要因により設計上考慮する必要はない。</p> <p>上記に加え, 重要安全施設は, 科学的技術的知見を踏まえ, 当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力について, それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して適切に組み合わせる。</p> <p>また, 安全施設は, 発電所敷地又はその周辺において想定される飛来物 (航空機落下), ダムの崩壊, 爆発, 近隣工場等の火災, 有毒ガス, 船舶の衝突又は電磁的障害の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。) に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお, 発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち, 飛来物 (航空機落下) については, 確率的要因により設計上考慮する必要はない。また, ダムの崩壊については, 立地的要因により考慮する必要はない。</p> <p>自然現象及び発電所敷地又はその周辺において想</p>		<p>(島根2号炉は, 6条「2.1その他自然現象等」で記載)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>定される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。）の組合せについては、地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災等を考慮する。事象が単独で発生した場合の影響と比較して、複数の事象が重畳することで影響が増長される組合せを特定し、その組合せの影響に対しても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ここで、想定される自然現象及び発電所敷地又はその周辺において想定される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。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全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>(a-7) 火山の影響</p> <p>安全施設は、発電所の運用期間中において発電所の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として設定した層厚 50cm、粒径 8.0mm 以下、密度 0.3g/cm³（乾燥状態）～1.5g/cm³（湿潤状態）の降下火砕物に対し、以下のような設計とすることにより降下火砕物による直接的影響に対して機能維持すること若しくは降下火砕物による損傷を考慮して、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又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造物への静的負荷に対して安全裕度を有する設計とすること ・水循環系の閉塞に対して狭隘部等が閉塞しない設計とすること ・換気系、電気系及び計測制御系に対する機械的影響（閉塞）に対して降下火砕物が侵入しにくい設計とすること 		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>・水循環系の内部における摩耗並びに換気系、電気系及び計測制御系に対する機械的影響（摩耗）に対して摩耗しにくい設計とすること</p> <p>・構造物の化学的影響（腐食）、水循環系の化学的影響（腐食）並びに換気系、電気系及び計測制御系に対する化学的影響（腐食）に対して短期での腐食が発生しない設計とすること</p> <p>・発電所周辺の大気汚染に対して中央制御室換気系は降下火砕物が侵入しにくく、さらに外気を遮断できる設計とすること</p> <p>・電気系及び計測制御系の盤の絶縁低下に対して空気を取り込む機構を有する計測制御設備（安全保護系）の設置場所の換気空調設備は降下火砕物が侵入しにくい設計とすること</p> <p>・降下火砕物による静的負荷や腐食等の影響に対して降下火砕物の除去や換気空調設備外気取入口のバグフィルタの取替え若しくは清掃又は換気空調設備の停止若しくは閉回路循環運転の実施により安全機能を損なわない設計とすること</p> <p>さらに、降下火砕物による間接的影響である7日間の外部電源喪失及び発電所外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し、発電所の安全性を維持するために必要となる電源の供給が継続できることにより安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1 : (3.2 : 1-6)】</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2.3 火山</p> <p>2.3.1 火山活動に対する防護に関して、評価対象施設を抽出するための方針</p> <p>降下火砕物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、安全重要度分類のクラス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>(2) <u>安全設計方針</u></p> <p>1.7.7 <u>火山防護に関する基本方針</u></p> <p>1.7.7.1 <u>設計方針</u></p> <p>(1) <u>火山事象に対する施設の基本方針</u></p> <p><u>安全施設は、火山事象に対して、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な機能を損なわない設計とする。このため、「添付書類六 7. 火山」で評価し抽出された発電所に影響を及ぼし得る火山事象である降下火砕物に対して、対策を行い、建屋による防護、構造健全性の維持、代替設備の確保等によって、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>降下火砕物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安全重要度分類のクラス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。</u></p> <p><u>降下火砕物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のうち、外部事象防護対象施設は、建屋による防護又は構造健全性の維持等により安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p style="text-align: right;"><u>【別添資料1 : (3.2 : 1-6)】</u></p> <p>(2) <u>降下火砕物の設計条件</u></p> <p>a. <u>設計条件の検討・設定</u></p> <p><u>発電所の敷地において考慮する火山事象は、「添付書類六 7. 火山」に示すとおり降下火砕物のみである。</u></p> <p><u>降下火砕物の層厚は、降下火砕物の分布状況、シミュレーション及び分布事例による検討結果から総合的に判断し、保守的に50cmと設定する。</u></p> <p><u>なお、鉛直荷重については、湿潤状態の降下火砕物に、建築基準法の考え方に基づいた東海村における平均的な積雪量を踏まえて設定する。</u></p> <p><u>粒径及び密度については、文献調査及び地質調査の結果を踏まえ、粒径8.0mm以下、密度0.3g/cm³（乾燥状態）～1.5g/cm³（湿潤状態）と設定する。</u></p> <p style="text-align: right;"><u>【別添資料1 : (3.1 : 1-5)】</u></p>	<p>2.3 火山</p> <p>2.3.1 火山活動に対する防護に関して、評価対象施設を抽出するための方針</p> <p>降下火砕物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、安全重要度分類のクラス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>(島根2号炉は2.3.2(1)項に記載)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>外部事象防護対象施設のうち、屋内設備は内包する建屋により防護する設計とし、評価対象施設を、<u>屋外設備、建屋及び屋外との接続がある設備（屋外に開口している設備又は外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する設備）</u>に分類し、抽出する。</p> <p>なお、外部事象防護対象施設に含まれない構築物、系統及び機器は、降下火砕物により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>(屋外設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>軽油タンク</u> ・<u>燃料移送ポンプ</u> <p>(建屋)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋 ・タービン建屋海水熱交換器区域 ・<u>コントロール建屋</u> ・<u>廃棄物処理建屋</u> 	<p>(3) <u>評価対象施設等の抽出</u></p> <p>外部事象防護対象施設のうち、屋内設備は外殻となる建屋により防護する設計とし、評価対象施設を、建屋、屋外に設置されている施設、降下火砕物を含む海水の流路となる施設、降下火砕物を含む空気の流路となる施設、外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設に分類し抽出する。また、評価対象施設及び外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設を評価対象施設等という。</p> <p>上記に含まれない構築物、系統及び機器は、降下火砕物により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>a. <u>建屋</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・<u>使用済燃料乾式貯蔵建屋</u> ・<u>排気筒モニタ建屋</u> 	<p>外部事象防護対象施設のうち、屋内設備は外殻となる建物により防護する設計とし、評価対象施設を、<u>建物、屋外に設置されている施設、降下火砕物を含む海水の流路となる施設、降下火砕物を含む空気の流路となる施設、外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設</u>に分類し、抽出する。また、<u>評価対象施設及び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評価対象施設等という。</u></p> <p>なお、外部事象防護対象施設に含まれない構築物、系統及び機器は、降下火砕物により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>(1) <u>建物</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建物 ・タービン建物 ・<u>制御室建物</u> ・<u>廃棄物処理建物</u> ・<u>排気筒モニタ室</u> 	<p>・外部事象防護対象施設の設置場所及び抽出範囲の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、評価対象施設の屋外設備として海水ポンプ、非常用ガス処理系排気管、排気筒を抽出。また、軽油タンクは地下埋設構造であるため抽出していない（以下、火山本-①の相違）</p> <p>・抽出対象の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】</p> <p>島根2号炉は、全てのクラス1、クラス2と安全評価上その機能に期待するクラス3設備及びそれらを内包する建</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>非常用ディーゼル発電機吸気口及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機吸気口 (以下「非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口」という。)</u> ・ <u>中央制御室換気系冷凍機</u> ・ <u>非常用ディーゼル発電機室ルーフトファン及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室ルーフトファン (以下「非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 室ルーフトファン」という。)</u> ・ <u>主排気筒</u> ・ <u>非常用ガス処理系排気筒</u> ・ <u>放水路ゲート</u> ・ <u>排気筒モニタ</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>ディーゼル燃料移送ポンプ (A-非常用ディーゼル発電機 (燃料移送系), 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 (燃料移送系))</u> ・ <u>排気筒</u> ・ <u>非常用ガス処理系排気筒</u> ・ <u>排気筒モニタ</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 抽出対象の相違 【東海第二】 島根2号炉は, 非常用ディーゼル発電機吸気系 (給気口) を波及影響対象施設で抽出 ・ 設置場所の相違 【東海第二】 島根2号炉は, 高圧炉心スプレイ系の吸気系設備を屋内に設置 (以下, 火山本-⑤の相違) ・ 設置場所の相違 【東海第二】 島根2号炉は, ディーゼル燃料移送ポンプを屋外に設置 (以下, 火山本-⑥の相違) ・ 設置場所の相違 【東海第二】 島根2号炉は, 中央制御室換気系冷凍機, ルーフトファンを建物内に設置している。(以下, 火山本-⑦の相違) ・ 抽出対象の相違 【柏崎6/7】 火山本-①の相違 ・ 抽出対象の相違 【東海第二】 島根2号炉は, 放水路ゲートを有していない (以下, 火山本-⑧の相違)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>c. <u>降下火砕物を含む海水の流路となる施設</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>残留熱除去系海水系ポンプ</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ</u> ・<u>残留熱除去系海水系ストレーナ及び下流設備</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナ及び下流設備</u> <p>d. <u>降下火砕物を含む空気の流路となる施設</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（以下「非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）」という。）</u> ・<u>換気空調設備（外気取入口）のうち中央制御室換気系</u> ・<u>換気空調設備（外気取入口）のうち非常用ディーゼル発電機室換気系及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系（以下「非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）換気系」という。）</u> ・<u>主排気筒</u> ・<u>非常用ガス処理系排気筒</u> <p>・<u>排気筒モニタ</u></p> <p>e. <u>外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>計測制御設備（安全保護系）</u> 	<p>(3) <u>降下火砕物を含む海水の流路となる施設</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>海水ポンプ（原子炉補機海水ポンプ，高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ）</u> ・<u>海水ストレーナ（原子炉補機海水ストレーナ，高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ）及び下流設備</u> <p>(4) <u>降下火砕物を含む空気の流路となる施設</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>海水ポンプ（原子炉補機海水ポンプ，高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ）</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機吸気系及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機吸気系</u> ・<u>換気空調設備（中央制御室換気系，原子炉建物付属棟空調換気系）</u> <p>・<u>排気筒</u></p> <p>・<u>非常用ガス処理系排気筒</u></p> <p>・<u>ディーゼル燃料移送ポンプ（A，B－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系），高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（燃料移送系））</u></p> <p>・<u>排気筒モニタ</u></p> <p>(5) <u>外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>計測制御系統施設（安全保護系盤）</u> ・<u>計測制御用電源設備（計装用無停電交流電源装置）</u> ・<u>非常用所内電源設備（所内低圧系統）</u> 	<p>・抽出項目の考え方の相違</p> <p>【東海第二】 島根2号炉は、空気冷却方式である電動機を外気取込による空気の流路となる施設として抽出（以下、火山本-⑨の相違）</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【東海第二】 火山本-⑥の相違</p> <p>・設備構成の相違</p> <p>【東海第二】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>また、上記以外の安全施設については、降下火砕物に対して機能維持すること、若しくは、降下火砕物による損傷を考慮して、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に除灰、修復等の対応、又は、それらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>2.3.2 降下火砕物による影響の選定</p> <p>(1) 設計条件に用いる降下火砕物の物性値及び特徴</p> <p>(a) 降下火砕物の設計条件</p> <p>発電所敷地からの位置関係、過去の噴火規模を考慮し設定した評価対象火山(妙高山、沼沢、四阿山、赤城山、浅間山、立山)について、文献、既往解析結果の知見及び降下火砕物シミュレーションを用い検討した結果、降下火砕物の層厚を約23.1cmと評価した。想定する降下火砕物の最大層厚は、評価結果の約23.1cmに対し、敷地内で給源不明なテフラの最大層厚35cmが確認されていることを踏まえ、保守的に35cmと設定する。</p> <p>なお、鉛直荷重については、湿潤状態の降下火砕物に、<u>プラント寿命期間を考慮して年超過確率10^{-2}規模の積雪</u>を踏まえ設定する。</p> <p>粒径及び密度については、文献調査の結果を踏まえ、粒径<u>8.0mm</u>以下、密度<u>1.5g/cm³</u>(湿潤状態)と設定する。なお、密度は、<u>構造物への静的負荷の評価に用いる値</u>であり、乾燥状態の密度は、</p>	<p>f. 降下火砕物の影響を受ける施設であって、その停止等により、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機排気消音器及び排気管、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気消音器及び排気管(以下「非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)排気消音器及び排気管」という。) 海水取水設備(除塵装置) 換気空調設備(外気取入口) <p>上記により抽出した評価対象施設等を第1.7.7-1表に示す。 【別添資料1:(3.3:1-6~17)】</p> <p>【比較のため、「1.7.7.1(2)」を再掲】</p> <p>(2) 降下火砕物の設計条件</p> <p>a. 設計条件の検討・設定</p> <p>発電所の敷地において考慮する火山事象は、「添付書類六 7. 火山」に示すとおり降下火砕物のみである。</p> <p>降下火砕物の層厚は、降下火砕物の分布状況、シミュレーション及び分布事例による検討結果から総合的に判断し、<u>保守的に50cmと設定する。</u></p> <p>なお、鉛直荷重については、湿潤状態の降下火砕物に、<u>建築基準法の考え方に基づいた東海村における平均的な積雪量</u>を踏まえて設定する。</p> <p>粒径及び密度については、文献調査及び地質調査の結果を踏まえ、粒径<u>8.0mm</u>以下、密度<u>0.3g/cm³</u>(乾燥状態)〜<u>1.5g/cm³</u>(湿潤状態)と設定する。</p>	<p>(6) 降下火砕物の影響を受ける施設であって、その停止等により、<u>外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機吸気系(給気口) 非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気消音器及び排気管 取水設備(除じん装置) <p>また、上記以外の安全施設については、降下火砕物に対して機能維持すること、若しくは、降下火砕物による損傷を考慮して、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に除灰、修復等の対応、又は、それらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>2.3.2 降下火砕物による影響の選定</p> <p>(1) 設計条件に用いる降下火砕物の物性値及び特徴</p> <p>a. 降下火砕物の設計条件</p> <p>発電所敷地からの位置関係、過去の噴火規模を考慮し設定した評価対象火山(三瓶山、大根島、シゲグリ、森田山、女亀山、<small>さんべさん だいこんじま もりたやま めんがめやま</small>北条八幡、川本、榎原、郡家、佐坊、大屋・轟、上佐野・目坂、<small>ほうじょうはちまん かわもと まきはら こおげ さぼう おおや とどろき かみさの めさか</small>わくらやま、だいせん、くらしよ、おきどうご、みかたかざんぐん、かななべかざんぐん、うつ<small>りょうとう</small>和久羅山、大山、倉吉、隠岐島後、美方火山群、神鍋火山群、鬱陵島等)について、文献、既往解析結果の知見及び降下火砕物シミュレーションを用い検討した。</p> <p>想定する降下火砕物堆積量は、敷地周辺の層厚等を考慮し、<u>56cmと設定する。</u></p> <p>なお、鉛直荷重については、湿潤状態の降下火砕物に、<u>建築基準法の考え方を参考とし設計基準積雪深(100cm)に係数0.35を考慮した値</u>を踏まえ設定する。</p> <p>粒径及び密度については、文献調査の結果を踏まえ、粒径<u>4.0mm</u>以下、密度<u>0.7g/cm³</u>(乾燥状態)、<u>1.5g/cm³</u>(湿潤状態)と設定する。</p>	<p>・抽出範囲の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、波及的影響を及ぼし得る施設を個別に抽出(以下、火山本-⑩の相違)</p> <p>・抽出範囲の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、波及的影響を及ぼし得る施設に非常用ディーゼル発電機吸気系(給気口)を抽出(以下、火山本-⑩の相違)</p> <p>・立地場所、評価対象火山等の相違</p> <p>【柏崎6/7,東海第二】</p> <p>・積雪荷重の設定方法の相違</p> <p>【柏崎6/7,東海第二】</p> <p>島根2号炉は、規格・規準類及び観測記録のうち大きな積雪深を設</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>湿潤状態の密度に包含される。</u></p> <p>以上の結果から、設計条件の設定として、発電所の運用期間中において発電所の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として、層厚<u>35cm</u>、粒径<u>8.0mm</u>以下、密度<u>1.5g/cm³</u> (<u>湿潤状態</u>) の降下火砕物を設定する。</p> <p><u>(b) 降下火砕物の特徴</u></p> <p>各種文献の調査結果より、降下火砕物は以下の特徴を有する。</p> <p>① 火山ガラス片、鉱物結晶片から成る⁽¹⁾。ただし、火山ガラス片は砂よりもろく硬度は低く⁽²⁾、主要な鉱物結晶片の硬度は砂同等またはそれ以下である⁽³⁾⁽⁴⁾。</p> <p>② 硫酸等を含む腐食性のガス（以下「腐食性ガス」という。）が付着している⁽¹⁾。ただし、金属腐食研究の結果より、直ちに金属腐食を生じさせることはない⁽⁵⁾。</p> <p>③ 水に濡れると導電性を生じる⁽¹⁾。</p> <p>④ 湿った降下火砕物は乾燥すると固結する⁽¹⁾。</p> <p>⑤ 降下火砕物粒子の融点は約1,000℃であり、一般的な砂に比べ低い⁽¹⁾。</p> <p>(2) 評価対象施設の安全機能に及ぼす影響</p> <p>(a) 直接的影響</p> <p>降下火砕物の特徴から直接的影響の要因となる荷重、閉塞、摩耗、腐食、大気汚染、水質汚染及び絶縁低下を設定した上で、外気吸入の有無等の特徴を踏まえ、直接的影響の主な因子として、構造物への静的負荷及び粒子の衝突、化学的影響（腐食）、水循環系の閉塞、内部における摩耗及び化学的影響（腐食）、換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（閉塞・摩耗）、化学的影響（腐食）、発電所周辺の大気汚染並びに盤の絶縁低下を選定する。</p> <p>① 荷重</p>	<p><u>【別添資料1：(3.1:1-5)】</u></p> <p><u>【ここまで】</u></p> <p><u>(4) 降下火砕物による影響の選定</u></p> <p>降下火砕物の特徴及び評価対象施設等の構造や設置状況等を考慮して、降下火砕物が直接及ぼす影響（以下「直接的影響」という。）とそれ以外の影響（以下「間接的影響」という。）を選定する。</p> <p><u>a. 降下火砕物の特徴</u></p> <p>各種文献の調査結果より、降下火砕物は以下の特徴を有する。</p> <p><u>(a) 火山ガラス片、鉱物結晶片から成る⁽¹⁾。ただし、火山ガラス片は砂よりもろく硬度は低く⁽²⁾、主要な鉱物結晶片の硬度は砂同等又はそれ以下である⁽³⁾⁽⁴⁾。</u></p> <p><u>(b) 硫酸等を含む腐食性のガス（以下「腐食性ガス」という。）が付着している⁽¹⁾。ただし、金属腐食研究の結果より、直ちに金属腐食を生じさせることはない⁽⁵⁾。</u></p> <p><u>(c) 水に濡れると導電性を生じる⁽¹⁾。</u></p> <p><u>(d) 湿った降下火砕物は乾燥すると固結する⁽¹⁾。</u></p> <p><u>(e) 降下火砕物粒子の融点は約1,000℃であり、一般的な砂に比べ低い⁽¹⁾。</u></p> <p><u>【別添資料1：(3.4.1:1-18)】</u></p> <p><u>b. 直接的影響</u></p> <p>降下火砕物の特徴から直接的影響の要因となる荷重、閉塞、摩耗、腐食、大気汚染、水質汚染及び絶縁低下を抽出し、<u>評価対象施設等の構造や設置状況等を考慮して直接的な影響因子を以下のとおり選定する。</u></p> <p><u>(a) 荷重</u></p>	<p><u>以上の結果から、設計条件の設定として、発電所の運用期間中において発電所の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として、層厚56cm、粒径4.0mm以下、密度0.7～1.5g/cm³の降下火砕物を設定する。</u></p> <p><u>b. 降下火砕物による影響の選定</u></p> <p><u>降下火砕物の特徴及び評価対象施設等の構造や設置状況等を考慮して、降下火砕物が直接及ぼす影響（以下「直接的影響」という。）とそれ以外の影響（以下「間接的影響」という。）として選定する。</u></p> <p><u>c. 降下火砕物の特徴</u></p> <p>各種文献の調査結果より、降下火砕物は以下の特徴を有する。</p> <p>① 火山ガラス片、鉱物結晶片から成る⁽¹⁾。ただし、火山ガラス片は砂よりもろく硬度は低く⁽²⁾、主要な鉱物結晶片の硬度は砂同等またはそれ以下である⁽³⁾⁽⁴⁾。</p> <p>② 硫酸等を含む腐食性のガス（以下「腐食性ガス」という。）が付着している⁽¹⁾。ただし、金属腐食研究の結果より、直ちに金属腐食を生じさせることはない⁽⁵⁾。</p> <p>③ 水に濡れると導電性を生じる⁽¹⁾。</p> <p>④ 湿った降下火砕物は乾燥すると固結する⁽¹⁾。</p> <p>⑤ 降下火砕物粒子の融点は約1,000℃であり、一般的な砂に比べ低い⁽¹⁾。</p> <p>(2) 評価対象施設等の安全機能に及ぼす影響</p> <p><u>a. 直接的影響</u></p> <p>降下火砕物の特徴から直接的影響の要因となる荷重、閉塞、摩耗、腐食、大気汚染、水質汚染及び絶縁低下を設定した上で、<u>外気吸入の有無等の特徴を踏まえ、直接的影響の主な因子として、構造物への静的負荷及び粒子の衝突、化学的影響（腐食）、水循環系の閉塞、内部における摩耗及び化学的影響（腐食）、換気系、電気系及び計測制御系に対する機械的影響（閉塞・摩耗）、化学的影響（腐食）、発電所周辺の大気汚染並びに盤の絶縁低下を選定する。</u></p> <p>① 荷重</p>	<p>定している。</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>「荷重」について考慮すべき影響因子は、屋外設備及び建屋の上に堆積し静的な負荷を与える「構造物への静的負荷」、並びに屋外設備及び建屋に対し降灰時に衝撃を与える「粒子の衝突」である。なお、粒子の衝突による影響については、「2.2 竜巻」の「2.2.3 設計荷重の設定」に包絡される。</p> <p>② 閉塞 「閉塞」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物を含む海水が流路の狭隘部等を閉塞させる「水循環系の閉塞」、並びに降下火砕物を含む空気が機器の狭隘部や換気系の流路を閉塞させる「換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（閉塞）」である。</p> <p>③ 摩耗 「摩耗」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物を含む海水が流路に接触することにより配管等を摩耗させる「水循環系の内</p>	<p>「荷重」について考慮すべき影響因子は、建屋及び屋外設備の上に堆積し静的な負荷を与える「構造物への静的負荷」及び建屋及び屋外設備に対し降灰時に衝撃を与える「粒子の衝突」である。 評価に当たっては以下の荷重の組合せを考慮する。</p> <p>i) 評価対象施設等に常時作用する荷重、運転時荷重 評価対象施設等に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。</p> <p>ii) 設計基準事故時荷重 外部事象防護対象施設は、降下火砕物によって安全機能を損なわない設計とするため、設計基準事故とは独立事象である。 また、評価対象施設等のうち設計基準事故時荷重が生じる屋外設備としては、残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプが考えられるが、設計基準事故時においても、通常運転時の系統内圧力及び温度と変わらず、機械的荷重が変化することはないため、設計基準事故時荷重と降下火砕物との組合せは考慮しない。</p> <p>iii) その他の自然現象の影響を考慮した荷重の組合せ 降下火砕物と組合せを考慮すべき火山以外の自然現象は、荷重の影響において風（台風）及び積雪であり、降下火砕物との荷重と適切に組み合わせる。</p> <p>(b) 閉塞 「閉塞」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物を含む海水が流路の狭隘部等を閉塞させる「水循環系の閉塞」及び降下火砕物を含む空気が機器の狭隘部や換気系の流路を閉塞させる「換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（閉塞）」である。</p> <p>(c) 摩耗 「摩耗」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物を含む海水が流路に接触することにより配管等を摩耗さ</p>	<p>「荷重」について考慮すべき影響因子は、屋外設備及び建物の上に堆積し静的な負荷を与える「構造物への静的負荷」、並びに屋外設備及び建物に対し降灰時に衝撃を与える「粒子の衝突」である。なお、粒子の衝突による影響については、「2.2 竜巻」の「2.2.3 設計荷重の設定」に包絡される。</p> <p>② 閉塞 「閉塞」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物を含む海水が流路の狭隘部等を閉塞させる「水循環系の閉塞」、並びに降下火砕物を含む空気が機器の狭隘部や換気系の流路を閉塞させる「換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（閉塞）」である。</p> <p>③ 摩耗 「摩耗」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物を含む海水が流路に接触することにより配管等を摩耗させる「水循環系の内</p>	<p>(東海第二は(5)b.に記載)</p> <p>(島根2号炉は2.3.3項に記載)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>部における摩耗」, 並びに降下火砕物を含む空気が動的機器の摺動部に侵入し摩耗させる「換気系, 電気系及び計測制御系の機械的影響 (摩耗)」である。</p> <p>④ 腐食 「腐食」について考慮すべき影響因子は, 降下火砕物に付着した腐食性ガスにより屋外設備及び建屋の外面を腐食させる「構造物への化学的影響 (腐食)」, 換気系, 電気系及び計測制御系において降下火砕物を含む空気の流路等を腐食させる「換気系, 電気系及び計測制御系の化学的影響 (腐食)」, 並びに海水に溶出した腐食性成分により海水管等を腐食させる「水循環系の化学的影響 (腐食)」である。</p> <p>⑤ 大気汚染 「大気汚染」について考慮すべき影響因子は, 降下火砕物により汚染された発電所周辺の大気が運転員の常駐する中央制御室内に侵入することによる居住性の劣化, 降下火砕物の除去, 屋外設備の点検等, 屋外における作業環境を劣化させる「発電所周辺の大気汚染」である。</p> <p>⑥ 水質汚染 「水質汚染」については, <u>外部から供給される水源である, 市水道水に降下火砕物が混入することによる汚染が考えられるが, 柏崎刈羽原子力発電所では給水処理設備により水処理した給水を使用しており, また水質管理を行っていることから, プラントの安全機能には影響しない。</u> 補足資料-20 において, <u>柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉で使用する淡水源は柏崎市水道水であるが, 外部事象防護対象施設においては, 降下火砕物襲来時に補給等が必要ないことを水源の概略系統図にて示す。</u></p> <p>⑦ 絶縁低下 「絶縁低下」について考慮すべき影響因子は, 湿った降下火砕物が, 電気系及び計測制御系絶縁部に導電性を生じさせることによる盤の「絶縁低下」である。</p>	<p>せる「水循環系の内部における摩耗」及び降下火砕物を含む空気が動的機器の摺動部に侵入し摩耗させる「換気系, 電気系及び計測制御系の機械的影響 (摩耗)」である。</p> <p>(d) 腐食 「腐食」について考慮すべき影響因子は, 降下火砕物に付着した腐食性ガスにより建屋及び屋外施設の外面を腐食させる「構造物への化学的影響 (腐食)」, 換気系, 電気系及び計測制御系において降下火砕物を含む空気の流路を腐食させる「換気系, 電気系及び計測制御系に対する化学的影響 (腐食)」及び海水に溶出した腐食性成分により海水管等を腐食させる「水循環系の化学的影響 (腐食)」である。</p> <p>(e) 大気汚染 「大気汚染」について考慮すべき影響因子は, 降下火砕物により汚染された発電所周辺の大気が運転員の常駐する中央制御室内に侵入することによる居住性の劣化及び降下火砕物の除去, 屋外設備の点検等, 屋外における作業環境を劣化させる「発電所周辺の大気汚染」である。</p> <p>(f) 水質汚染 「水質汚染」については, 給水等に使用する工業用水に降下火砕物が混入することによる汚染が考えられるが, 発電所では給水処理設備により水処理した給水を使用しており, <u>降下火砕物の影響を受けた工業用水を直接給水として使用しないこと, また水質管理を行っていることから, 安全施設の安全機能には影響しない。</u></p> <p>(g) 絶縁低下 「絶縁低下」について考慮すべき影響因子は, 湿った降下火砕物が, 電気系及び計測制御系絶縁部に導電性を生じさせることによる「盤の絶縁低下」である。</p>	<p>部における摩耗」, 並びに降下火砕物を含む空気が動的機器の摺動部に侵入し摩耗させる「換気系, 電気系及び計測制御系の機械的影響 (摩耗)」である。</p> <p>④ 腐食 「腐食」について考慮すべき影響因子は, 降下火砕物に付着した腐食性ガスにより屋外設備及び建物の外面を腐食させる「構造物への化学的影響 (腐食)」, 換気系, 電気系及び計測制御系において降下火砕物を含む空気の流路等を腐食させる「換気系, 電気系及び計測制御系に対する化学的影響 (腐食)」, 並びに海水に溶出した腐食性成分により海水管等を腐食させる「水循環系の化学的影響 (腐食)」である。</p> <p>⑤ 大気汚染 「大気汚染」について考慮すべき影響因子は, 降下火砕物により汚染された発電所周辺の大気が運転員の常駐する中央制御室内に侵入することによる居住性の劣化, 降下火砕物の除去, 屋外設備の点検等, 屋外における作業環境を劣化させる「発電所周辺の大気汚染」である。</p> <p>⑥ 水質汚染 「水質汚染」については, <u>給水等に使用する渓流水に降下火砕物が混入することによる汚染が考えられるが, 島根原子力発電所では給水処理設備により水処理した給水を使用しており, また水質管理を行っていることから, プラントの安全機能に影響しない。</u> <u>補足資料-18において, 島根原子力発電所2号炉で使用する淡水源は渓流水であるが, 外部事象防護対象施設においては, 降下火砕物襲来時に補給等が必要ないことを水源の概略系統図にて示す。</u></p> <p>⑦ 絶縁低下 「絶縁低下」について考慮すべき影響因子は, 湿った降下火砕物が, 電気系及び計測制御系絶縁部に導電性を生じさせることによる盤の「絶縁低下」である。</p>	<p>(東海第二は参考資料-7に記載)</p>

降下火砕物が影響を与える評価対象施設と影響因子の組み合わせを検討した結果を表2.3.2-1に示す。

【別添資料1：(3.4.2：1-18~20)】

第2.3.2-1 降下火砕物が影響を与える評価対象施設と影響因子の組合せ

評価対象施設	影響因子	構造物への静的負荷	構造物への化学的影響(腐食)	水循環系の閉塞・摩耗	水循環系の化学的影響(腐食)	換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響(閉塞・摩耗)	換気系、電気系及び計測制御系の化学的影響(腐食)	発電所周辺の大気汚染	絶縁低下
軽油タンク(燃料移送ポンプ含む)		●	●	-(⑤)	-(⑤)	●	●(燃料移送ポンプ)	-(②)	-(③)
原子炉建物、制御室建物、タービン建屋、海水熱交換器区域、コンタクト建屋、廃棄物処理建屋		●	●	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)
原子炉補機冷却海水ポンプ		-(①)	-(①)	●(ポンプ)	●(ポンプ)	-(①)(モータ)	-(①)(モータ)	-(⑤)	-(⑤)
原子炉補機冷却海水系ストレーナ		-(①)	-(①)	●	●	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)
取水設備(除油装置)		-(⑤)	-(②)	●	●	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)
非常用換気空調系		-(①)	-(②)	-(⑤)	-(⑤)	●	●	●	-(⑤)
非常用ディーゼル発電機(非常用ディーゼル発電機吸気を含む)		-(①)	-(①)	-(⑤)	-(⑤)	●	●	-(⑤)	-(⑤)
安全保護系統		-(①)	-(①)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)	●

凡例 ●：詳細な評価が必要な設備
 -：評価対象外()内数値は理由
 【評価除外理由】
 ①：静的荷重等の影響を受け難い構造(屋内設備の場合含む) ②：影響因子と直接関連しない
 ③：腐食があっても、機能に有意な影響を受け難い

(b) 間接的影響

降下火砕物によって柏崎刈羽原子力発電所に間接的な影響を及ぼす因子は、湿った降下火砕物が送電線の碍子、開閉所の充電露出部等に付着し絶縁低下を生じさせることによる広範囲にわたる送電網の損傷に伴う「外部電源喪失」、並びに降下火砕物が道路に堆積することによる交通の途絶に伴う「アクセス制限」である。

2.3.3 設計荷重の設定

設計荷重は、以下のとおり設定する。

(a) 評価対象施設に常時作用する荷重、運転時荷重
 評価対象施設に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。

(b) 設計基準事故時荷重

東海第二発電所 (2018. 9. 18版)

【別添資料1：(3.4.2：1-18~20)】

c. 間接的影響

(a) 外部電源喪失及びアクセス制限
 降下火砕物によって発電所に間接的な影響を及ぼす因子は、湿った降下火砕物が送電線の碍子、開閉所等の充電露出部等に付着し絶縁低下を生じさせることによる広範囲にわたる送電網の損傷に伴う「外部電源喪失」及び降下火砕物が道路に堆積することによる交通の途絶に伴う「アクセス制限」である。

【別添資料1：(3.4.3：1-20)】

【比較のため、「1.7.7.1 (4)b. (a)項 (i) (ii) (iii)」を再掲】

i) 評価対象施設等に常時作用する荷重、運転時荷重
 評価対象施設等に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。

ii) 設計基準事故時荷重

島根原子力発電所 2号炉

降下火砕物が影響を与える評価対象施設等と影響因子の組み合わせを検討した結果を表2.3.2-1に示す。

第2.3.2-1表 降下火砕物が影響を与える評価対象施設等と影響因子の組合せ

評価対象施設等	影響因子	構造物への静的負荷	構造物への化学的影響(腐食)	水循環系の閉塞・摩耗	水循環系の化学的影響(腐食)	換気系、電気系及び計測制御系に対する機械的影響(閉塞・摩耗)	換気系、電気系及び計測制御系に対する化学的影響(腐食)	発電所周辺の大気汚染	絶縁低下
原子炉建物、制御室建物、タービン建物、廃棄物処理建物、排気筒モニタ室		●	●	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)
海水ポンプ(原子炉補機海水ポンプ、高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ)		●	●	●(ポンプ)	●(ポンプ)	●(モータ)	●(モータ)	-(⑤)	-(⑤)
非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイディーゼル発電機(機関、吸気系、排気消音器及び排気管)		●	●	-(⑤)	-(⑤)	●	●	-(⑤)	-(⑤)
ディーゼル燃料移送ポンプ		-(①)	●	-(⑤)	-(⑤)	●	●	-(⑤)	-(⑤)
換気空調設備		-(①)	-(②)	-(⑤)	-(⑤)	●	●	●	-(⑤)
排気筒及び非常用ガス処理系排気管		-(①)	●	-(⑤)	-(⑤)	●	●(③)	-(⑤)	-(⑤)
海水ストレーナ(原子炉補機海水ストレーナ、高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ)		-(①)	-(①)	●(下流設備を含む)	●(下流設備を含む)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)
取水設備(除じん装置)		-(②)	-(②)	●	●	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)
計測制御系統(安全保護系統、計測制御系統、非常用電源系統、非常用電源系統、非常用電源系統、非常用電源系統)		-(①)(屋内)	-(①)	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)	●	-(⑤)	●
排気筒モニタ		-(①)	●	-(⑤)	-(⑤)	●	-(⑤)	-(⑤)	-(⑤)

凡例 ●：詳細な評価が必要な設備
 -：評価対象外()内数値は理由
 【評価除外理由】
 ①：静的荷重等の影響を受けにくい構造(屋内設備の場合含む) ②：影響因子と直接関連しない
 ③：腐食があっても、機能に有意な影響を受けにくい

(b) 間接的影響

降下火砕物によって島根原子力発電所に間接的な影響を及ぼす因子は、湿った降下火砕物が送電線の碍子、開閉所の充電露出部等に付着し絶縁低下を生じさせることによる広範囲にわたる送電網の損傷に伴う「外部電源喪失」、並びに降下火砕物が道路に堆積することによる交通の途絶に伴う「アクセス制限」である。

2.3.3 設計荷重の設定

設計荷重は、以下のとおり設定する。

a. 評価対象施設等に常時作用する荷重、運転時荷重
 評価対象施設等に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。

b. 設計基準事故時荷重

備考

・外部事象防護対象施設の抽出範囲及び設置場所の相違
 【柏崎6/7】
 島根2号炉と共通の評価対象設備であっても設置場所が異なることから評価内容が相違

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>外部事象防護対象施設は、降下火砕物によって安全機能を損なわない設計とするため、設計基準事故とは独立事象である。</p> <p>また、評価対象施設のうち設計基準事故時荷重が生じる屋外設備としては、<u>軽油タンク及び燃料移送ポンプ</u>が考えられるが、設計基準事故時においても、通常運転時の系統内圧力及び温度と変わらないため、設計基準事故により考慮すべき荷重はなく、設計基準事故時荷重と降下火砕物との組み合わせは考慮しない。</p> <p>(c) その他の自然現象の影響を考慮した荷重の組み合わせ</p> <p>降下火砕物と組み合わせを考慮すべき火山以外の自然現象は、荷重の影響において<u>地震</u>及び積雪であり、降下火砕物の荷重と適切に組み合わせる。</p> <p><u>補足資料-5</u>において、降下火砕物と積雪との重畳の考え方を示している。<u>火山(降下火砕物)と積雪は相関性が低い事象の組み合わせであるため、重畳を考慮する際は、Turkstra 規則を適用し、主たる作用(主事象)の最大値と、従たる作用(副事象)の任意時点の値(平均値)の和として作用の組み合わせを考慮する。単純性・保守性のために、主事象は設計基準で想定している規模、副事象はプラント寿命期間中に発生し得る程度の規模(年超過確率10^{-2})を想定する。</u></p> <p><u>以上の考えをもとに、設計基準で想定している規模の降下火砕物(35cm)に重畳させる積雪量は、1日あたりの積雪量の年超過確率10^{-2}の値(84.3cm)に日最深積雪量の平均値(31.1cm)を合算した115.4cmとする。</u></p> <p>2.3.4 降下火砕物の直接的影響に対する設計方針</p> <p>直接的影響については、評価対象施設の構造や設置状況等(形状、機能、外気吸入や海水通水の有無等)を考慮し、想定される各影響因子に対して、影響を受ける各評価対象施設が安全機能を損なわない以下の設計とする。</p>	<p>外部事象防護対象施設は、降下火砕物によって安全機能を損なわない設計とするため、設計基準事故とは独立事象である。</p> <p>また、評価対象施設等のうち設計基準事故時荷重が生じる屋外設備としては、<u>残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u>用海水ポンプが考えられるが、設計基準事故時においても、通常運転時の系統内圧力及び温度と変わらず、機械的荷重が変化することはないため、設計基準事故時荷重と降下火砕物との組み合わせは考慮しない。</p> <p>iii) その他の自然現象の影響を考慮した荷重の組合せ</p> <p>降下火砕物と組合せを考慮すべき火山以外の自然現象は、荷重の影響において風(台風)及び積雪であり、降下火砕物との荷重と適切に組み合わせる。</p> <p>【ここまで】</p> <p>(5) <u>降下火砕物による直接的影響に対する設計</u></p> <p>直接的影響については、評価対象施設等の構造や設置状況等(形状、機能、外気吸入及び海水通水の有無)を考慮し、想定される各影響因子に対して、影響を受ける各評価対象施設等が安全機能を損なわない以下の設計とする。</p> <p><u>評価対象施設等のうち放水路ゲートについては、津波の流入を防ぐための閉止機能を有している。火山の影響を起因として津波</u></p>	<p>外部事象防護対象施設は、降下火砕物によって安全機能を損なわない設計とするため、設計基準事故とは独立事象である。</p> <p>また、評価対象施設等のうち設計基準事故時荷重が生じる屋外設備としては、<u>海水ポンプ(原子炉補機海水ポンプ、高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ)及びディーゼル燃料移送ポンプ(A-非常用ディーゼル発電機(燃料移送系)、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機(燃料移送系))</u>が考えられるが、設計基準事故時においても、通常運転時の系統内圧力及び温度と変わらないため、設計基準事故により考慮すべき荷重はなく、設計基準事故時荷重と降下火砕物との組み合わせは考慮しない。</p> <p>c. その他の自然現象の影響を考慮した荷重の組み合わせ</p> <p>降下火砕物と組み合わせを考慮すべき火山以外の自然現象は、荷重の影響において<u>風(台風)</u>及び積雪であり、降下火砕物の荷重と適切に組み合わせる。</p> <p>2.3.4 <u>降下火砕物の直接的影響に対する設計方針</u></p> <p>直接的影響については、評価対象施設等の構造や設置状況等(形状、機能、外気吸入や海水通水の有無等)を考慮し、想定される各影響因子に対して、影響を受ける各評価対象施設等が安全機能を損なわない以下の設計とする。</p>	<p>・外部事象防護対象施設の抽出範囲及び設置場所の相違</p> <p>【柏崎6/7,東海第二】 火山本-①, ⑥の相違</p> <p>・自然現象の重畳の考え方の相違</p> <p>【柏崎6/7】 自然現象の荷重の組合せについて、設計基準で想定している規模の主事象と、年超過確率10^{-2}の規模の副事象の重畳を考慮しているが、島根2号炉は東海第二と同様、建築基準法の考え方を準用する方法及び観測記録による方法を参照している(補足資料-19)</p> <p>・設備構成の相違</p> <p>【東海第二】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(1) 降下火砕物による荷重に対する設計</p> <p>(a) 構造物への静的負荷</p> <p>評価対象施設のうち、構造物への静的負荷を考慮すべき屋外設備及び建屋は以下である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>軽油タンク</u> ・<u>燃料移送ポンプ</u> ・<u>原子炉建屋</u> ・<u>タービン建屋海水熱交換器区域</u> ・<u>コントロール建屋</u> ・<u>廃棄物処理建屋</u> <p>これら屋外設備及び建屋は、降下火砕物による荷重に対して安全裕度を有することにより、構造健全性を失わず安全機能を損な</p>	<p>が発生することはないが、<u>独立事象としての重畳の可能性を考慮し、安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>評価対象施設等のうち排気筒モニタについては、放射性気体廃棄物処理施設の破損の検出手段として期待している。火山の影響を起因として放射性気体廃棄物処理施設の破損が発生することはないが、独立事象としての重畳の可能性を考慮し、排気筒モニタ建屋も含め安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>a. <u>降下火砕物による荷重に対する設計</u></p> <p>(a) <u>構造物への静的負荷</u></p> <p>評価対象施設等のうち、構造物への静的負荷を考慮すべき施設は、<u>降下火砕物が堆積する以下の施設</u>である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>建屋</u> 原子炉建屋、タービン建屋、<u>使用済燃料乾式貯蔵建屋</u> ・屋外に設置されている施設 <u>残留熱除去系海水系ポンプ、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ、残留熱除去系海水系ストレーナ、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナ、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）吸気口、中央制御室換気系冷凍機、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファン</u> ・降下火砕物の影響を受ける施設であって、その停止等により、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 ・<u>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）排気消音器及び排気管</u> <p><u>当該施設の許容荷重が、降下火砕物による荷重に対して安全裕度を有することにより、構造健全性を失わず安全機能を損な</u></p>	<p>(1) 降下火砕物による荷重に対する設計</p> <p>a. <u>構造物への静的負荷</u></p> <p>評価対象施設等のうち、構造物への静的負荷を考慮すべき屋外設備及び建物は以下である。</p> <p>(a) 建物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>原子炉建物</u> ・<u>タービン建物</u> ・<u>制御室建物</u> ・<u>廃棄物処理建物</u> ・<u>排気筒モニタ室</u> <p>(b) 屋外に設置されている施設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>海水ポンプ（原子炉補機海水ポンプ、高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ）</u> <p>(c) 降下火砕物の影響を受ける施設であって、その停止等により、外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>非常用ディーゼル発電機吸気系（給気口）</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気消音器及び排気管</u> <p><u>これら屋外設備及び建物は、降下火砕物による荷重に対して安全裕度を有することにより、構造健全性を失わず安全機能を損な</u></p>	<p>火山本-⑧の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防護方針の相違 <p>【東海第二】 島根2号炉は、安全評価上その機能に期待するクラス3設備として、排気筒モニタに係る評価を実施（以下、火山本-⑪の相違）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部事象防護対象施設の抽出範囲及び設置場所の相違 <p>【柏崎6/7】 火山本-①、⑩、⑪の相違</p> <p>島根2号炉の燃料移送ポンプは燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備により静的負荷の影響を受けにくい構造としている</p> <p>【東海第二】 火山本-②、③、④、⑤、⑦、⑩、⑪の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>わなない設計とする。</p> <p>なお、<u>建屋の評価は、建築基準法における積雪の荷重の考え方に準拠し、降下火砕物の除去を適切に行うことから、降下火砕物の荷重を短期に生じる荷重とし、建築基準法による短期許容応力度を許容限界とする。</u></p> <p>また、<u>建屋を除く評価対象施設においては、許容応力を「日本工業規格」、「日本機械学会の基準・指針類」及び「原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1987（日本電気協会）」に準拠する。</u></p> <p><u>個別評価-1, 5において、降下火砕物の堆積荷重により原子炉建屋等の健全性に影響がないことを確認するための評価条件及び評価結果を示す。</u></p> <p><u>また、燃料移送ポンプについては、当該ポンプ上部に防護板を設置することで、静的荷重によって機能喪失しない設計とする。</u></p> <p>(b) 粒子の衝突</p> <p>粒子の衝突による影響については、「2.2 竜巻」の「2.2.3 設計荷重の設定」に包絡される。</p>	<p>わなない設計とする。若しくは、降下火砕物が堆積しにくい又は直接堆積しない構造とすることで、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。</p> <p><u>評価対象施設等の建屋においては、建築基準法における一般地域の積雪の荷重の考え方に準拠し、降下火砕物の除去を適切に行うことから、降下火砕物による荷重を短期に生じる荷重として扱う。また、降下火砕物による荷重と他の荷重を組合せた状態に対する許容限界は次のとおりとする。</u></p> <p><u>・原子炉建屋、タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋</u></p> <p><u>原子炉建屋に要求されている気密性及び遮蔽性を担保する屋根スラブは、建築基準法の短期許容応力度を許容限界とする。</u></p> <p><u>また、屋根スラブとともに建屋の構造強度を担保する主トラスは、終局耐力に対して妥当な安全余裕を有する許容限界とする。</u></p> <p><u>落下によって内包する外部事象防護対象施設が損傷することを防止する屋根スラブは、部材の終局耐力を許容限界とする。</u></p> <p><u>また、複数部材で構成されている主トラスの崩壊によって内包する外部事象防護対象施設が損傷することを防止するため、主トラスは構造物全体として崩壊機構が形成されないことを許容限界とする。</u></p> <p><u>・建屋を除く評価対象施設等</u></p> <p>許容応力を「原子力発電所耐震設計技術指針J E A G 4601-1987（日本電気協会）」等に準拠する。</p> <p><u>【別添資料1：(3.6.1：1-21～23)】</u></p> <p>(b) 粒子の衝突</p> <p><u>評価対象施設等のうち、建屋及び屋外設備は、「粒子の衝突」に対して、「1.7.2 竜巻防護に関する基本方針」に基づく設計によって、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> <p><u>【別添資料1：(3.6.1：1-23)】</u></p> <p>b. 降下火砕物による荷重以外に対する設計</p> <p><u>降下火砕物による荷重以外の影響は、構造物への化学的</u></p>	<p>わなない設計とする。<u>若しくは、降下火砕物が堆積しにくい又は直接堆積しない構造とすることで、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> <p><u>なお、建物の評価は、建築基準法における積雪の荷重の考え方に準拠し、降下火砕物の除去を適切に行うことから、降下火砕物の荷重を短期に生じる荷重とし、建築基準法による短期許容応力度を許容限界とする。</u></p> <p>また、<u>建物を除く評価対象施設等においては、許容応力を「日本産業規格」、「日本機械学会の基準・指針類」及び「原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1987（日本電気協会）」に準拠する。</u></p> <p><u>【個別評価-1, 2, 3, 10】</u></p> <p>b. 粒子の衝突</p> <p><u>粒子の衝突による影響については、「2.2 竜巻」の「2.2.3 設計荷重の設定」に包絡される。</u></p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、建物の許容限界を建築基準法による短期許容応力度としている</p> <p>東海第二は、一部の部材について終局耐力を許容限界に設定</p> <p>(島根2号炉は降下火砕物による荷重以外に</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>影響(腐食)、水循環系の閉塞、内部における摩耗及び化学的影響(腐食)、電気系及び計測制御系に対する機械的影響(閉塞)及び化学的影響(腐食)等により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>外気取入口からの降下火砕物の侵入に対する設計については、「c. 外気取入口からの降下火砕物の侵入に対する設計」に示す。</p> <p>(a) 構造物への化学的影響(腐食)</p> <p>評価対象施設等のうち、構造物への化学的影響(腐食)を考慮すべき施設は、降下火砕物の直接的な付着による影響が考えられる以下の施設である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋 <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋、タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋 ・屋外に設置されている施設 <ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系海水系ポンプ、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプ、残留熱除去系海水系ストレーナ、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ストレーナ、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ストレーナ、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ストレーナ、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ストレーナ、中央制御室換気系冷凍機、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)室ルーフベントファン、主排気筒、非常用ガス処理系排気筒 ・降下火砕物の影響を受ける施設であって、その停止等により、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 <ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)排気消音器及び排気管 <p>金属腐食研究の結果より、降下火砕物に含まれる腐食性ガスによって直ちに金属腐食を生じないが、外装の塗装等によって短期での腐食により、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。なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、</p> 		<p>対する設計の記載を2.3.4(2)～(3)項に記載)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>状況に応じて補修が可能な設計とする。</p> <p>【別添資料1 : (3.6.2 : 1-23~24)】</p> <p>(b) 水循環系の閉塞, 内部における摩耗及び化学的影響(腐食)</p> <p>評価対象施設等のうち, 水循環系の閉塞, 内部における摩耗及び化学的影響(腐食)を考慮すべき施設は, 以下の施設である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・降下火砕物を含む海水の流路となる施設 <ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系海水系ポンプ, 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプ, 残留熱除去系海水系ストレーナ及び下流設備, 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ストレーナ及び下流設備 ・降下火砕物の影響を受ける施設であって, その停止等により, 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 <ul style="list-style-type: none"> 海水取水設備(除塵装置) <p>降下火砕物は粘土質ではないことから水中で固まり閉塞することはないが, 当該施設については, 降下火砕物の粒径に対し十分な流路幅を設けることにより, 海水の流路となる施設が閉塞しない設計とする。</p> <p>内部における摩耗については, 主要な降下火砕物は砂と同等又は砂より硬度が低くもろいことから, 摩耗による影響は小さい。また当該施設については, 定期的な内部点検及び日常保守管理により, 状況に応じて補修が可能であり, 摩耗により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。</p> <p>化学的影響(腐食)については, 金属腐食研究の結果より, 降下火砕物によって直ちに金属腐食を生じないが, 耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって, 腐食により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。なお, 長期的な腐食の影響については, 日常保守管理等により, 状況に応じて補修が可能な設計とする。</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: center;"><u>【別添資料1 : (3.6.2 : 1-24~25)】</u></p> <p>(c) <u>電気系及び計測制御系に対する機械的影響(閉塞)及び化学的影響(腐食)</u> <u>評価対象施設等のうち、電気系及び計測制御系に対する機械的影響(閉塞)及び化学的影響(腐食)を考慮すべき施設は、以下の施設である。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>屋外に設置されている施設</u> <u>残留熱除去系海水系ポンプ、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプ</u> <u>機械的影響(閉塞)については、残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプの電動機本体は外気と遮断された全閉構造、空気冷却器の冷却管内径及び冷却流路は降下火砕物粒径以上の幅を設ける構造とすることにより、機械的影響(閉塞)により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> <u>化学的影響(腐食)については、金属腐食研究の結果より、降下火砕物によって直ちに金属腐食を生じないが、耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって、腐食により外部事象防護対象施設の安全機能を損なうことのない設計とする。なお、長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</u> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料1 : (3.6.2 : 1-25~26)】</u></p> <p>(d) <u>絶縁低下及び化学的影響(腐食)</u> <u>評価対象施設等のうち、絶縁低下及び化学的影響(腐食)を考慮すべき施設は、以下の施設である。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設</u> <u>計測制御設備(安全保護系)</u> <u>当該施設の設置場所は中央制御室換気系にて空調管理されており、本換気空調系の外気取入口にはバグフィル</u> 		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 外気取入口からの降下火砕物の侵入に対する設計</p> <p>(a) 機械的影響 (閉塞)</p> <p>評価対象施設のうち、機械的影響 (閉塞) を考慮すべき降下火砕物を含む空気の流路となる設備は以下である。また、これら設備は降下火砕物が侵入しにくい設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・軽油タンク ・燃料移送ポンプ ・非常用換気空調系 ・非常用ディーゼル発電機 ・非常用ディーゼル発電機吸気系 	<p>タを設置していることから、仮に室内に侵入した場合でも降下火砕物は微量であり、粒径は極めて細かな粒子である。</p> <p>また、本換気空調系については、外気取入ダンパを閉止し閉回路循環運転を行うことにより侵入を阻止することも可能である。</p> <p>バグフィルタの設置により降下火砕物の侵入に対する高い防護性能を有すること、また外気取入ダンパの閉止による侵入防止が可能な設計とすることにより、降下火砕物の付着に伴う絶縁低下及び化学的影響 (腐食) による影響を防止し、計測制御設備 (安全保護系) の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1 : (3.6.2 : 1-26~27)】</p> <p>c. 外気取入口からの降下火砕物の侵入に対する設計</p> <p>外気取入口からの降下火砕物の侵入に対して、以下のとおり安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(a) 機械的影響 (閉塞)</p> <p>評価対象施設等のうち、外気取入口からの降下火砕物の侵入による機械的影響 (閉塞) を考慮すべき施設は、降下火砕物を含む空気の流路となる以下の施設である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・降下火砕物を含む空気の流路となる施設 <ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。), 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口, 換気空調設備 (外気取入口), 主排気筒, 非常用ガス処理系排気筒 <p>各施設の構造上の対応として、非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口は、開口部を下向きの構造とすることにより、降下火砕物が流路に侵入しにくい設計とする。</p> <p>主排気筒は、降下火砕物が侵入した場合でも、主排気</p>	<p>(2) 外気取入口からの降下火砕物の侵入に対する設計</p> <p>外気取入口からの降下火砕物の侵入に対して、以下のとおり安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 機械的影響 (閉塞)</p> <p>評価対象施設等のうち、機械的影響 (閉塞) を考慮すべき降下火砕物を含む空気の流路となる設備は以下である。また、これら設備は降下火砕物が侵入しにくい設計とする。</p> <p>(a) 降下火砕物を含む空気の流路となる施設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ディーゼル燃料移送ポンプ ・換気空調設備 ・非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 ・非常用ディーゼル発電機吸気系及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機吸気系 ・排気筒 ・非常用ガス処理系排気管 ・排気筒モニタ 	<p>備考</p> <p>・外部事象防護対象施設の抽出範囲及び設置場所の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】火山本-①, ②, ⑥, ⑩の相違</p> <p>(島根2号炉は以下にて再掲比較)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>軽油タンクは、<u>軽油タンクのベント管を下向きに取り付け、また、燃料移送ポンプは、軸貫通部に対してオイルリング等を用いて潤滑剤や内部流体の漏えいがないよう適切に管理することで、降下火砕物が侵入しにくい設計とする。</u></p> <p>非常用換気空調系（非常用ディーゼル発電機電気品区域換気空調系（非常用ディーゼル発電機非常用送風機含む）、中央制御室換気空調系、コントロール建屋計制御電源盤区域換気空調系、海水熱交換器区域換気空調系）は、外気取入口に、ルーバが取り付けられており、下方から吸い込む構造であること、<u>非常用換気空調系のバグフィルタ（粒径約2μm に対して80%以上を捕獲する性能）</u>を設置することで、降下火砕物が流路に侵入しにくい設計とする。さらに降下火砕物が<u>バグフィルタに付着した場合でも取替え又は清掃が可能な構造</u>とすることで、降下火砕物により閉塞しない設計とする。</p> <p>非常用ディーゼル発電機は、<u>非常用ディーゼル発電機の吸気口の上流側の外気取入口には、ルーバが取り付けられており、下方から吸い込む構造であること、非常用換気空調系のバグフィルタ（粒径約2μm に対して80%以上を捕獲する性能）</u>を設置することにより、フィルタメッシュより大きな降下火砕物が内部に侵入しにくい設計とし、また、降下火砕物が<u>バグフィルタに付着した場合でも取替え又は清掃が可能な構造</u>とすることで、降下火砕物により閉塞しない設計とする。なお、<u>バグフィルタを通過した小さな粒径の降下火砕物が侵入した場合でも、降下火砕物により閉塞しない設計とする。</u></p>	<p><u>筒の構造から排気流路が閉塞しない設計とする。</u></p> <p><u>非常用ガス処理系排気筒は、降下火砕物の侵入防止を目的とする構造物を取り付けることにより、降下火砕物の影響に対して機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>また、<u>外気を取り入れる換気空調設備（外気取入口）及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）の空気の流路にそれぞれフィルタを設置することにより、フィルタメッシュより大きな降下火砕物が内部に侵入しにくい設計とし、さらに降下火砕物がフィルタに付着した場合でも取替え又は清掃が可能な構造</u>とすることで、降下火砕物により閉塞しない設計とする。</p> <p><u>ディーゼル発電機機関は、フィルタを通過した小さな粒径の降下火砕物が侵入した場合でも、降下火砕物により閉塞しない設計とする。</u></p> <p><u>【別添資料1：(3.6.3：1-27～28)】</u></p> <p>【比較のため、以下を再掲】</p> <p><u>各施設の構造上の対応として、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）吸気口は、開口部を下向きの構造とすることにより、降下火砕物が流路に侵入しにくい設計とする。</u></p> <p><u>ディーゼル発電機機関は、フィルタを通過した小さな粒径の降下火砕物が侵入した場合でも、降下火砕物により閉塞しない設計とする。</u></p>	<p><u>ディーゼル燃料移送ポンプは、軸貫通部に対してメカニカルシール等を用いて潤滑剤や内部流体の漏えいがないよう適切に管理することで、降下火砕物が侵入しにくい設計とする。</u></p> <p>換気空調設備（中央制御室換気系、原子炉建物付属棟空調換気系）は、外気取入口に、ルーバが取り付けられており、下方から吸い込む構造であること、<u>また空気の流路にフィルタを設置することで、フィルタメッシュより大きな降下火砕物が流路に侵入しにくい設計とする。さらに降下火砕物がフィルタに付着した場合でも取替え又は清掃が可能な構造</u>とすることで、降下火砕物により閉塞しない設計とする。</p> <p>非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は、<u>給気フィルタの上流側の外気取入口には、フード又はルーバが取り付けられており、下方から吸い込む構造であること、給気消音器にフィルタ（粒径約1～5μm に対して80%以上を捕獲する性能）</u>を設置することにより、フィルタメッシュより大きな降下火砕物が内部に侵入しにくい設計とし、また、降下火砕物が<u>フィルタに付着した場合でも取替え又は清掃が可能な構造</u>とすることで、降下火砕物により閉塞しない設計とする。なお、<u>フィルタを通過した小さな粒径の降下火砕物が侵入した場合でも、降下火砕物により閉塞しない設計とする。</u></p>	<p>・外部事象防護対象施設の抽出範囲及び設置場所の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】 火山本-①, ⑥の相違</p> <p>・記載内容の相違</p> <p>【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、個別評価-5にてフィルタの仕様を記載</p> <p>（島根2号炉は以下にて再掲比較）</p> <p>・設備構成の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>・空気取込口の構造及びフィルタ仕様の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>個別評価-4, 5, 6 及び補足資料-7 において, 降下火砕物の侵入により, 閉塞によって機器の機能に影響がないことを確認するための評価条件及び評価結果を示す。</u></p> <p>(b) 機械的影響 (摩耗) 評価対象施設のうち, 機械的影響 (摩耗) を考慮すべき降下火砕物を含む空気の流路となる設備は以下である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>軽油タンク</u> ・<u>燃料移送ポンプ</u> ・<u>非常用換気空調系</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機吸気系</u> <p><u>軽油タンクは, 軽油タンクのベント管を下向きに取り付け, また, 燃料移送ポンプは, 軸貫通部に対してオイルリング等を用いて潤滑剤や内部流体の漏えいがないよう適切に管理することで, 降下火砕物が侵入しにくい設計とする。</u></p> <p><u>非常用換気空調系及び非常用ディーゼル発電機については, 主要な降下火砕物は砂と同等または砂より硬度が低くもろいことから, 摩耗の影響は小さく, かつ構造上の対応として, 吸気口の上流側の外気取入口には, ルーバが取り付けられており, 下方から</u></p>	<p>主排気筒は, 降下火砕物が侵入した場合でも, 主排気筒の構造から排気流路が閉塞しない設計とする。</p> <p>非常用ガス処理系排気筒は, <u>降下火砕物の侵入防止を目的とする構造物を取り付けることにより, 降下火砕物の影響に対して機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>【ここまで】</p> <p>(b) 機械的影響 (摩耗) 評価対象施設等のうち, <u>外気取入口からの降下火砕物の侵入による機械的影響 (摩耗) を考慮すべき施設は, 以下の施設である。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>降下火砕物を含む空気の流路となる施設のうち摺動部を有する施設</u> <u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u> <p>主要な降下火砕物は砂と同等又は砂より硬度が低くもろいことから, 摩耗の影響は小さい。</p> <p>構造上の対応として, <u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u> 吸気口の開</p>	<p><u>排気筒は, 排気筒の排気速度から排気流路が閉塞しない設計とする。</u></p> <p><u>非常用ガス処理系排気筒は, 開口部の配管形状を降下火砕物が侵入しにくい構造とすることにより, 閉塞しない設計とする。</u></p> <p><u>排気筒モニタのサンプリング配管の計測口は, 排気筒内部に設置するとともに下方から吸い込む構造とすることにより, 閉塞しない設計とする。</u></p> <p>【個別評価-3, 4, 5, 6, 10】</p> <p>b. 機械的影響 (摩耗) 評価対象施設等のうち, <u>機械的影響 (摩耗) を考慮すべき降下火砕物を含む空気の流路となる設備は以下である。</u></p> <p>(a) 降下火砕物を含む空気の流路となる施設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>ディーゼル燃料移送ポンプ</u> ・<u>換気空調設備</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機吸気系及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機吸気系</u> <p><u>ディーゼル燃料移送ポンプは, 軸貫通部に対してメカニカルシール等を用いて潤滑剤や内部流体の漏えいがないよう適切に管理することで, 降下火砕物が侵入しにくい設計とする。</u></p> <p><u>換気空調設備, 非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機については, 主要な降下火砕物は砂と同等または砂より硬度が低くもろいことから, 摩耗の影響は小さく, かつ構造上の対応として, 外気取入口には, フード又はルーバが取</u></p>	<p>・抽出対象の相違 【柏崎 6/7】 火山本-②の相違</p> <p>・設備構造の相違 【東海第二】 島根 2号炉は, 非常用ガス処理系排気筒の排気口を横向きとしている</p> <p>・防護方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 火山本-⑩の相違</p> <p>・評価対象施設の抽出範囲の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は, 軽油タンクに動的部位はなく, 摩耗は想定していない</p> <p>【東海第二】 島根 2号炉は, 吸い込みによる摩耗も考慮し設備を抽出</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>吸い込む構造であること、<u>非常用換気空調系のバグフィルタ(粒径約2μmに対して80%以上を捕獲する性能)</u>を設置することで、降下火砕物が流路に侵入しにくい設計とし、仮に当該設備の内部に降下火砕物が侵入した場合でも耐摩耗性のある材料を使用することで、摩耗により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>個別評価-4,5,6 及び補足資料-3</u>において、<u>降下火砕物の侵入により、摩耗によって機器の機能に影響がないことを確認するための評価条件及び評価結果を示す。</u></p> <p>(c) 化学的影響(腐食)</p> <p>評価対象施設のうち、<u>化学的影響(腐食)を考慮すべき降下火砕物を含む空気の流路となる設備は以下である。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料移送ポンプ ・非常用換気空調系 ・非常用ディーゼル発電機 ・非常用ディーゼル発電機吸気系 <p>金属腐食研究の結果⁽⁵⁾より、<u>降下火砕物に含まれる腐食性ガスによって直ちに金属腐食は生じないことから、金属材料を用いること等によって、短期での腐食により安全機能を損なわない設計とする。</u>なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</p> <p><u>個別評価-4,5,6 及び補足資料-12</u>において、<u>降下火砕物の付着及び堆積による腐食により、構造物及び機器の機能に影響がないことを確認するための評価条件及び評価結果を示す。</u></p>	<p>口部を下向きとすることにより<u>ディーゼル発電機機関に降下火砕物が侵入しにくい設計とする。</u></p> <p>また、仮に<u>ディーゼル発電機機関の内部に降下火砕物が侵入した場合でも耐摩耗性のある材料を使用することで、摩耗により非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u>の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>外気を取り入れる非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u>の空気の流路にフィルタを設置することにより、<u>フィルタメッシュより大きな降下火砕物が内部に侵入しにくい設計とし、摩耗により非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u>の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>【別添資料1:(3.6.3:1-28~29)】</u></p> <p>(c) 化学的影響(腐食)</p> <p>評価対象施設等のうち、<u>外気取入口からの降下火砕物の侵入による化学的影響(腐食)を考慮すべき施設は、以下の施設である。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>降下火砕物を含む空気の流路となる施設</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u>、<u>換気空調設備(外気取入口)</u>、<u>主排気筒</u>、<u>非常用ガス処理系排気筒</u> <p>金属腐食研究の結果より、<u>降下火砕物によって直ちに金属腐食を生じないが、塗装の実施等によって、腐食により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>なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</p> <p><u>【別添資料1:(3.6.3:1-29~30)】</u></p>	<p>り付けられており、<u>下方から吸い込む構造であること、また空気の流路にそれぞれフィルタを設置することで、フィルタメッシュより大きな降下火砕物が流路に侵入しにくい設計とし、摩耗により安全機能を損なわない設計とする。</u>仮に当該設備の内部に降下火砕物が侵入した場合でも耐摩耗性のある材料を使用することで、摩耗により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>【個別評価-3,4,5】</u></p> <p>c. 化学的影響(腐食)</p> <p>評価対象施設等のうち、<u>化学的影響(腐食)を考慮すべき降下火砕物を含む空気の流路となる設備は以下である。</u></p> <p>(a) <u>降下火砕物を含む空気の流路となる施設</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>ディーゼル燃料移送ポンプ</u> ・<u>換気空調設備(外気取入口)</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機吸気系及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機吸気系</u> <p>金属腐食研究の結果⁽⁵⁾より、<u>降下火砕物に含まれる腐食性ガスによって直ちに金属腐食は生じないことから、金属材料を用いること等によって、短期での腐食により安全機能を損なわない設計とする。</u>なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</p> <p><u>【個別評価-3,4,5】</u></p>	<p>・記載内容の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、個別評価-3,5にてフィルタの仕様を記載</p> <p>・外部事象防護対象施設の抽出範囲及び設置場所の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>火山本-⑥の相違</p> <p>・抽出の考え方の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、排気筒、非常用ガス処理系排気筒の内部に降下火砕物が侵入しにくい構造であるため、抽出していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(d) 大気汚染（発電所周辺の大気汚染）</p> <p>中央制御室換気空調系については、<u>外気取入ダンパの閉止及び再循環運転を可能とすることにより、中央制御室内への降下火砕物の侵入を防止すること、さらに外気取入遮断時において室内の居住性を確保するため、酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響評価を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>非常用換気空調系の外気取入口には、ルーバが取り付けられており、下方から吸い込む構造であること、非常用換気空調系のバグフィルタ（粒径約2μm に対して80%以上を捕獲する性能）を設置することで、降下火砕物が流路に侵入しにくい設計とする。さらに降下火砕物がバグフィルタに付着した場合でも取替え又は清掃が可能な構造とすることで、降下火砕物により閉塞しない設計とする。</u></p> <p><u>個別評価-6 において、降下火砕物により汚染された発電所周辺の大気が非常用換気空調系を経て運転員が駐在している中央制御室の居住性に影響がないことを確認するための評価条件及び評価結果を示す。</u></p> <p>(e) 電気系及び計測制御系の絶縁低下</p> <p>評価対象施設のうち、絶縁低下を考慮すべき外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する設備は以下である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全保護系盤 <p>当該機器の設置場所は<u>非常用ディーゼル発電機電気品区域換気空調系（非常用ディーゼル発電機非常用送風機含む）及び中央制御室換気空調系により、空調管理されており、本換気空調系の外気取入口にはバグフィルタ（粒径約2μm に対して80%以上を捕獲する性能）を設置することで、降下火砕物による絶縁低下により安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>個別評価-8、補足資料-13 において、降下火砕物が盤内に侵入する可能性及び侵入した場合の絶縁低下により安全機能に影響が</u></p>	<p>(d) 大気汚染（発電所周辺の大気汚染）</p> <p>大気汚染を考慮すべき中央制御室は、降下火砕物により汚染された発電所周辺の大気が、中央制御室換気系の外気取入口を通じて中央制御室に侵入しないようバグフィルタを設置することにより、降下火砕物が外気取入口に到達した場合であってもフィルタメッシュより大きな降下火砕物が内部に侵入しにくい設計とする。</p> <p>また、中央制御室換気系については、<u>外気取入ダンパの閉止及び閉回路循環運転を可能とすることにより、中央制御室内への降下火砕物の侵入を防止する。さらに外気取入遮断時において、酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響評価を実施し、室内の居住性を確保する設計とする。</u></p> <p><u>【別添資料1：(3.6.3:1-30)】</u></p> <p>【比較のため、「1.7.7.1 (5)c. (d)」を再掲】</p> <p>(d) 絶縁低下及び化学的影響（腐食）</p> <p>評価対象施設等のうち、絶縁低下及び化学的影響（腐食）を考慮すべき施設は、以下の施設である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設 計測制御設備（安全保護系） <p>当該施設の設置場所は中央制御室換気系にて空調管理されており、本換気空調系の外気取入口にはバグフィルタを設置していることから、仮に室内に侵入した場合でも降下火砕物は微量であり、粒径は極めて細かな粒子である。</p> <p>また、本換気空調系については、<u>外気取入ダンパを閉止し閉回路循環運転を行うことにより侵入を阻止することも可能である。</u></p>	<p>d. 大気汚染（発電所周辺の大気汚染）</p> <p><u>大気汚染を考慮すべき中央制御室は、降下火砕物により汚染された発電所周辺の大気が、中央制御室換気系の外気取入口を通じて中央制御室に侵入しないようバグフィルタを設置することにより、降下火砕物が外気取入口に到達した場合であってもフィルタメッシュより大きな降下火砕物が内部に侵入しにくい設計とする。</u></p> <p>また、中央制御室換気系については、<u>給気隔離弁の閉止及び系統隔離運転モードを可能とすることにより、中央制御室内への降下火砕物の侵入を防止すること、さらに外気取入遮断時において室内の居住性を確保するため、酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響評価を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>【個別評価-5】</u></p> <p>e. 電気系及び計装制御系の絶縁低下及び化学的影響（腐食）</p> <p>評価対象施設等のうち、絶縁低下及び化学的影響（腐食）を考慮すべき外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する設備は以下である。</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) 外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設 計測制御系統施設（安全保護系盤） 計測制御用電源設備（計装用無停電交流電源装置） 非常用所内電源設備（所内低圧系統） <p>当該機器の設置場所は、<u>原子炉建物付属棟空調換気系、中央制御室換気系、原子炉棟換気系により、空調管理されており、本換気空調設備の外気取入口には、フィルタを設置していることから、仮に室内に侵入した場合でも降下火砕物は微量であり、粒径は極めて細かな粒子である。</u></p> <p>また、中央制御室換気系については、<u>給気隔離弁を閉止し系統隔離運転モードを行うことにより侵入を阻止することも可能である。</u></p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価項目の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は、外気からの取込空気による腐食を考慮 ・設備配置の相違 【東海第二】 ・記載内容の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は、個別評価-9にてフィルタの仕様を記載

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>金属腐食研究の結果⁽⁵⁾より、降下火砕物に含まれる腐食性ガスによって直ちに金属腐食は生じないが、外装の塗装等によって、短期での腐食により安全機能を損なわない設計とする。なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</p> <p><u>個別評価-1, 5 及び補足資料-4, 12 において、降下火砕物の付着及び堆積による腐食により、構造物及び機器の機能に影響がないことを確認するための評価条件及び評価結果を示す。また、その詳細（使用する塗料の種類等）についての評価を示す。</u></p> <p>(b) 水循環系の閉塞、内部における摩耗及び化学的影響（腐食） (b-1) 水循環系の閉塞について</p> <p>評価対象施設のうち、水循環系の閉塞を考慮すべき降下火砕物を含む海水の流路となる設備は以下である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉補機冷却海水ポンプ ・原子炉補機冷却海水系ストレーナ ・取水設備（除塵装置） <p>原子炉補機冷却海水ポンプについては、降下火砕物は粘土質ではないことから水中で固まり閉塞することはないが、降下火砕物の粒径に対し十分な流路幅を設ける設計とするとともに、ポンプ軸受部が閉塞しない設計とする。</p> <p>原子炉補機冷却海水系ストレーナ及び取水設備（除塵装置）については、降下火砕物は粘土質ではないことから水中で固まり閉塞することはないが、また、降下火砕物の粒径に対し十分な流路幅を設ける又は差圧の確認が可能な設計とする。</p>	<p>非常用ディーゼル発電機（<u>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。</u>）排気消音器及び排気管</p> <p>金属腐食研究の結果より、降下火砕物に含まれる腐食性ガスによって直ちに金属腐食は生じないが、外装の塗装等によって短期での腐食により、<u>外部事象防護対象施設</u>の安全機能を損なわない設計とする。なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</p> <p><u>【別添資料1：(3.6.2：1-23～24)】</u></p> <p>(b) 水循環系の閉塞、内部における摩耗及び化学的影響（腐食）</p> <p>評価対象施設等のうち、水循環系の閉塞、<u>内部における摩耗及び化学的影響（腐食）</u>を考慮すべき施設は、以下の施設である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・降下火砕物を含む海水の流路となる施設 <ul style="list-style-type: none"> ・<u>残留熱除去系海水系ポンプ、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ、残留熱除去系海水系ストレーナ及び下流設備、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナ及び下流設備</u> ・降下火砕物の影響を受ける施設であって、その停止等により、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 ・<u>海水取水設備（除塵装置）</u> <p>降下火砕物は粘土質ではないことから水中で固まり閉塞することはないが、<u>当該施設については、降下火砕物の粒径に対し十分な流路幅を設けることにより、海水の流路となる施設が閉塞しない設計とする。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>非常用ディーゼル発電機吸気系（給気口）</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気消音器及び排気管</u> <p>金属腐食研究の結果⁽⁵⁾より、降下火砕物に含まれる腐食性ガスによって直ちに金属腐食は生じないが、外装の塗装等によって、短期での腐食により安全機能を損なわない設計とする。なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</p> <p><u>【個別評価-1, 2, 3, 4, 6, 10】</u></p> <p>b. 水循環系の閉塞、内部における摩耗及び化学的影響（腐食） (b-1) 水循環系の閉塞について</p> <p>評価対象施設等のうち、水循環系の閉塞を考慮すべき降下火砕物を含む海水の流路となる設備は以下である。</p> <ol style="list-style-type: none"> 降下火砕物を含む海水の流路となる施設 <ul style="list-style-type: none"> ・海水ポンプ（原子炉補機海水ポンプ、<u>高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ</u>） ・海水ストレーナ（原子炉補機海水ストレーナ、<u>高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ</u>）及び下流設備 降下火砕物の影響を受ける施設であって、その停止等により、外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設 <ul style="list-style-type: none"> ・取水設備（除じん装置） <p><u>海水ポンプについては、降下火砕物は粘土質ではないことから水中で固まり閉塞することはないが、降下火砕物の粒径に対し十分な流路幅を設ける設計とするとともに、ポンプ軸受部が閉塞しない設計とする。</u></p> <p><u>海水ストレーナ及び下流設備並びに取水設備（除じん装置）については、降下火砕物は粘土質ではないことから水中で固まり閉塞することはないが、また、降下火砕物の粒径に対し十分な流路幅を設ける又は差圧の確認が可能な設計とする。</u></p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・資料構成の相違 【東海第二】 ・設備構成の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、非常用海水系の設備として、高圧炉心スプレイ系補機冷却用のポンプ及びストレーナを抽出（以下、火山本-⑫の相違）

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>個別評価-2, 3, 7</u>において、<u>降下火砕物が混入した海水を取水した場合に、流水部、軸受け部等の閉塞により機器の機能に影響がないことを確認するための評価条件及び評価結果を示す。</u></p> <p>(b-2) 水循環系の内部における摩耗について 評価対象施設のうち、水循環系の内部における摩耗を考慮すべき降下火砕物を含む海水の流路となる設備は以下である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉補機冷却海水ポンプ ・原子炉補機冷却海水系ストレーナ ・取水設備 (除塵装置) <p>主要な降下火砕物は砂と同等または砂より硬度が低くもろいことから、設備に与える影響は小さく、また、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能であり、摩耗により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>個別評価-2, 3, 7 及び補足資料-3</u>において、<u>降下火砕物が混入した海水を取水した場合に、降下火砕物と内部構造物との摩耗により機器の機能に影響がないことを確認するための評価条件及び評価結果を示す。</u></p> <p>また、水循環系において最も摩耗の影響を受けやすい箇所はライニングが施されていない各冷却器の伝熱管と考えられるが、発電所の運用期間中において海水取水中に含まれる砂等の摩耗によるトラブルは発生していないこと、及び主要な降下火砕物は砂と同等または砂より硬度が低くもろいことから、降下火砕物による摩耗が設備に影響を与える可能性はない。</p> <p>(b-3) 水循環系の化学的影響 (腐食) について 評価対象施設のうち、水循環系の化学的影響 (腐食) を考慮すべき降下火砕物を含む海水の流路となる設備は以下である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉補機冷却海水ポンプ 	<p><u>内部における摩耗については、主要な降下火砕物は砂と同等又は砂より硬度が低くもろいことから、摩耗による影響は小さい。</u>また当該施設については、定期的な内部点検及び日常保守管理により、状況に応じて補修が可能であり、摩耗により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。</p>	<p><u>【個別評価-2, 7, 8】</u></p> <p>(b-2) 水循環系の内部における摩耗について 評価対象施設等のうち、水循環系の内部における摩耗を考慮すべき降下火砕物を含む海水の流路となる設備は以下である。</p> <ol style="list-style-type: none"> 降下火砕物を含む海水の流路となる施設 <ul style="list-style-type: none"> ・海水ポンプ (原子炉補機海水ポンプ, 高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ) ・海水ストレーナ (原子炉補機海水ストレーナ, 高圧炉心スプレイ補機海水ストレーナ) 及び下流設備 降下火砕物の影響を受ける施設であって、その停止等により、外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設 <ul style="list-style-type: none"> ・取水設備 (除じん装置) <p>主要な降下火砕物は砂と同等または砂より硬度が低くもろいことから、設備に与える影響は小さく、また、当該設備については、<u>定期的な内部点検及び日常保守管理により、状況に応じて補修が可能であり、摩耗により安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>また、水循環系において最も摩耗の影響を受けやすい箇所はライニングが施されていない各熱交換器の伝熱管と考えられるが、<u>発電所の運用期間中において海水取水中に含まれる砂等の摩耗によるトラブルは発生していないこと、及び主要な降下火砕物は砂と同等または砂より硬度が低くもろいことから、降下火砕物による摩耗が設備に影響を与える可能性はない。</u></p> <p><u>【個別評価-2, 7, 8】</u></p> <p>(b-3) 水循環系の化学的影響 (腐食) について 評価対象施設等のうち、水循環系の化学的影響 (腐食) を考慮すべき降下火砕物を含む海水の流路となる設備は以下である。</p> <ol style="list-style-type: none"> 降下火砕物を含む海水の流路となる施設 	<p>・設備構成の相違 【柏崎 6/7】 火山本-⑫の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>・原子炉補機冷却海水系海水ストレーナ</p> <p>・取水設備 (除塵装置)</p> <p>金属腐食研究の結果⁽⁵⁾より、降下火砕物に含まれる腐食性ガスによって直ちに金属腐食は生じないが、耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって、短期での腐食により安全機能を損なわない設計とする。なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</p> <p><u>個別評価-2, 3, 7 及び補足資料-4, 12 において、降下火砕物が混入した海水を取水した場合に、内部構造物の化学的影響 (腐食) により機器の機能に影響がないことを確認するための評価条件及び評価結果を示す。</u></p> <p>(c) 電気系及び計測制御系に対する機械的影響 (閉塞・摩耗) 及び化学的影響 (腐食)</p> <p>評価対象施設のうち、電気系及び計測制御系に対する機械的影響 (閉塞・摩耗) 及び化学的影響 (腐食) を考慮すべき屋外設備は以下である。</p> <p>・燃料移送ポンプ (モータ)</p> <p>燃料移送ポンプ (モータ) は、降下火砕物が侵入しにくい構造とすることで、降下火砕物による機械的影響 (閉塞・摩耗) 及び化学的影響 (腐食) により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>個別評価-5 において、降下火砕物の侵入により、機械的影響 (閉塞・摩耗) 及び化学的影響 (腐食) によって機器の機能に影響がないことを確認するための評価条件及び評価結果を示す。</u></p>	<p>化学的影響 (腐食) については、金属腐食研究の結果より、降下火砕物によって直ちに金属腐食を生じないが、耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって、腐食により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。なお、長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</p> <p><u>【別添資料1 : (3.6.2 : 1-24~25)】</u></p> <p>(c) 電気系及び計測制御系に対する機械的影響 (閉塞) 及び化学的影響 (腐食)</p> <p>評価対象施設等のうち、電気系及び計測制御系に対する機械的影響 (閉塞) 及び化学的影響 (腐食) を考慮すべき施設は、以下の施設である。</p> <p><u>・屋外に設置されている施設</u></p> <p><u>残留熱除去系海水系ポンプ, 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプ</u></p> <p>機械的影響 (閉塞) については、残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプの電</p>	<p>・海水ポンプ (原子炉補機海水ポンプ, 高圧炉心スプレィ補機海水ポンプ)</p> <p>・海水ストレーナ (原子炉補機海水ストレーナ, 高圧炉心スプレィ補機海水ストレーナ) 及び下流設備</p> <p>ii 降下火砕物の影響を受ける施設であって、その停止等により、外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>・取水設備 (除じん装置)</p> <p>金属腐食研究の結果⁽⁵⁾より、降下火砕物に含まれる腐食性ガスによって直ちに金属腐食は生じないが、耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって、短期での腐食により安全機能を損なわない設計とする。なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</p> <p><u>【個別評価-2, 7, 8】</u></p> <p>c. 電気系及び計装制御系に対する機械的影響 (閉塞・摩耗) 及び化学的影響 (腐食)</p> <p>評価対象施設等のうち、電気系及び計装制御系に対する機械的影響 (閉塞・摩耗) 及び化学的影響 (腐食) を考慮すべき設備は以下である。</p> <p><u>(a) 降下火砕物を含む空気の流路となる施設</u></p> <p><u>・ディーゼル燃料移送ポンプ (電動機)</u></p> <p><u>・海水ポンプ (原子炉補機海水ポンプ, 高圧炉心スプレィ補機海水ポンプ) (電動機)</u></p> <p><u>ディーゼル燃料移送ポンプ (電動機) は、降下火砕物が侵入しにくい構造とすることで、降下火砕物による機械的影響 (閉塞・摩耗) 及び化学的影響 (腐食) により安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>機械的影響 (閉塞) については、海水ポンプ (電動機) 本体は外気と遮断された全閉構造であり、空気冷却器の冷却管内径及び冷却流路は降下火砕物粒径以上の幅を設ける構造とすることで、</u></p>	<p>・設備構成の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>火山本-⑫の相違</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>火山本-⑥の相違</p> <p>・抽出項目の考え方の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>火山本-⑨の相違</p> <p>・外部事象防護対象施設の抽出範囲及び設置場所の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>火山本-①の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>動機本体は外気と遮断された全閉構造、空気冷却器の冷却管内径及び冷却流路は降下火砕物粒径以上の幅を設ける構造とすることにより、<u>機械的影響（閉塞）により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> <p>化学的影響（腐食）については、金属腐食研究の結果より、降下火砕物によって直ちに金属腐食を生じないが、耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって、腐食により外部事象防護対象施設の安全機能を損なうことのない設計とする。なお、長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</p> <p style="text-align: right;"><u>【別添資料1：(3.6.2：1-25～26)】</u></p> <p>【ここまで】</p> <p>(6) <u>降下火砕物による間接的影響に対する設計方針</u></p> <p><u>降下火砕物による間接的影響として考慮する、広範囲にわたる送電網の損傷による7日間の外部電源喪失及び発電所外での交通の途絶によるアクセス制限事象が生じた場合については、降下火砕物に対して、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）の安全機能を維持することで、発電用原子炉の停止及び停止後の発電用原子炉の冷却並びに使用済燃料プールの冷却に係る機能を担うために必要となる電源の供給が非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）により継続できる設計とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>電源の供給に関する設計方針は、「10.1 非常用電源設備」に記載する。</u></p> <p style="text-align: right;"><u>【別添資料1：(3.8：1-34)】</u></p>	<p><u>閉塞しない設計とする。</u></p> <p><u>化学的影響（腐食）については、金属腐食研究の結果⁽⁵⁾より、降下火砕物に含まれる腐食性ガスによって直ちに金属腐食は生じないが、耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって、短期での腐食により安全機能を損なわない設計とする。なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。</u></p> <p style="text-align: right;"><u>【個別評価-2,4】</u></p>	<p>(島根2号炉は2.3.5項に記載)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(4) 運用</p> <p>評価対象施設に、長期にわたり静的荷重がかかることや化学的影響（腐食）が発生することを避け、安全機能を維持するために、降下火砕物の降灰時の除灰等の対応を適切に実施する方針とする。</p> <p>以下に降下火砕物の降灰時の除灰等の対応手順を示す。</p> <p>(a) 降灰が確認された場合には、屋外設備や建屋等に長期間降下火砕物の荷重をかけ続けられないこと、また降下火砕物の付着による腐食等が生じる状況を緩和するために、評価対象施設等に堆積した降下火砕物の除灰を適切に実施する。</p> <p>(b) 降灰が確認された場合には、状況に応じて外気取入ダンパの閉止、換気空調系の停止又は再循環運転により、建屋内への降下火砕物の侵入を防止する手順を定める。</p> <p>(c) 降灰が確認された場合には、非常用換気空調系の外気取入口の<u>バグフィルタ（粒径約2μm に対して80%以上を捕獲する性能）</u>について、<u>バグフィルタ差圧を確認するとともに、状況に応じて取替え又は清掃を実施する。</u></p>	<p>1.7.7.2 手順</p> <p><u>降下火砕物の降灰時における手順について、降下火砕物の除去（資機材含む。）等の対応を適切に実施するため、以下について手順を定める。</u></p> <p>(1) 降灰が確認された場合には、<u>建屋や屋外の設備に長期間降下火砕物による荷重を掛け続けられないこと、また降下火砕物の付着による腐食等が生じる状況を緩和するために、評価対象施設等に堆積した降下火砕物の除去を適切に実施する手順を定める。</u></p> <p>(2) 降灰が確認された場合には、状況に応じて外気取入ダンパの閉止、換気空調設備の停止又は閉回路循環運転により、<u>建屋内への降下火砕物の侵入を防止する手順を定める。</u></p> <p>(3) 降灰が確認された場合には、<u>換気空調設備の外気取入口のバグフィルタについて、バグフィルタ差圧又は流量を確認するとともに、状況に応じて取替え又は清掃を実施する手順を定める。</u></p> <p>(4) <u>降灰確認後、放水路ゲートに損傷を発見した場合の措置について、放水路ゲートの駆動装置に損傷を発見した場合、安全機能を回復するために速やかな補修等を行う手順を整備し、的確に実施する。また、速やかな補修等が困難と判断された場合には、プラントを停止する手順を整備し、的確に実施する。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料1：(3.7：1-32～34)】</u></p>	<p>(4) 運用</p> <p>評価対象施設等に、長期にわたり静的荷重がかかることや化学的影響（腐食）が発生することを避け、安全機能を維持するために、降下火砕物の降灰時の除灰等の対応を適切に実施する方針とする。</p> <p>以下に降下火砕物の降灰時の除灰等の対応手順を示す。</p> <p>a. 降灰が確認された場合には、屋外設備や建物等に長期間降下火砕物の荷重をかけ続けられないこと、また降下火砕物の付着による腐食等が生じる状況を緩和するために、評価対象施設等に堆積した降下火砕物の除灰を適切に実施する<u>手順を定める。</u></p> <p>b. 降灰が確認された場合には、状況に応じて給気隔離弁の閉止、換気空調設備の停止又は系統隔離運転モードにより、<u>建物内への降下火砕物の侵入を防止する手順を定める。</u></p> <p>c. 降灰が確認された場合には、<u>換気空調設備の外気取入口のバグフィルタについて、バグフィルタ差圧を確認するとともに、状況に応じて取替え又は清掃を実施する手順を定める。</u></p>	<p>・記載内容の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は、個別評価-5にてフィルタの仕様を記載</p> <p>・設計条件の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2号炉には、同様の設備がない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>また、降下火砕物に備え、手順を整備し、図2.3.4-1 のフローのとおり段階的に対応することとしている。</p> <div data-bbox="240 491 783 957" data-label="Diagram"> </div> <p>第2.3.4-1 降下火砕物に対応するための運用管理フロー</p> <p>2.3.5 降下火砕物の間接的影響に対する設計方針 降下火砕物による間接的影響として考慮する、広範囲にわたる送電網の損傷による7日間の外部電源喪失及び発電所外での交通の途絶によるアクセス制限事象が生じた場合については、降下火砕物に対して非常用ディーゼル発電機の安全機能を維持することで、発電用原子炉の停止及び停止後の発電用原子炉の冷却、並びに使用済燃料プールの冷却に係る機能を担うために必要となる電源の供給が非常用ディーゼル発電機により継続できる設計とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【比較のため、「1.7.7.1 (6)」を再掲】</p> <p>(6) 降下火砕物による間接的影響に対する設計方針 降下火砕物による間接的影響として考慮する、広範囲にわたる送電網の損傷による7日間の外部電源喪失及び発電所外での交通の途絶によるアクセス制限事象が生じた場合については、降下火砕物に対して、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)の安全機能を維持することで、発電用原子炉の停止及び停止後の発電用原子炉の冷却並びに使用済燃料プールの冷却に係る機能を担うために必要となる電源の供給が非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)により継続できる設計とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。電源の供給に関する設計方針は、「10.1 非常用電源設備」に記載する。</p>	<p>また、降下火砕物に備え、手順を整備し、第2.3.4-1図のフローのとおり段階的に対応することとしている。</p> <div data-bbox="1768 474 2496 1094" data-label="Diagram"> </div> <p>第2.3.4-1図 降下火砕物に対応するための運用管理フロー</p> <p>2.3.5 降下火砕物による間接的影響に対する設計方針 降下火砕物による間接的影響として考慮する、広範囲にわたる送電網の損傷による7日間の外部電源喪失及び発電所外での交通の途絶によるアクセス制限事象が生じた場合については、降下火砕物に対して非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の安全機能を維持することで、発電用原子炉の停止及び停止後の発電用原子炉の冷却、並びに燃料プールの冷却に係る機能を担うために必要となる電源の供給が非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機により継続できる設計とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>備考</p> <p>・設備構成の相違 【柏崎 6/7】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考														
<p>2.3.6 参考文献</p> <p>(1) (内閣府) 広域的な火山防災対策に係る検討会 (第3回) (資料2)</p> <p>(2) 「シラスコンクリートの特徴とその実用化の現状」武若耕司, コンクリート工学, vol. 42, 2004</p> <p>(3) 「新編火山灰アトラス[日本列島とその周辺]. 第2刷」町田洋ほか, 東京大学出版会, 2011</p> <p>(4) 「理科年表 (2017)」国立天文台編</p> <p>(5) 「火山環境における金属材料の腐食」出雲茂人, 末吉秀一ほか, 防食技術Vol. 39, 1990</p>	<p>【ここまで】</p> <p>1.7.7.3 参考文献</p> <p>(1) 広域的な火山防災対策に係る検討会 (第3回) 資料2 内閣府</p> <p>(2) 「シラスコンクリートの特徴とその実用化の現状」武若耕司, コンクリート工学, Vol. 42, 2004</p> <p>(3) 「新編火山灰アトラス [日本列島とその周辺] 第2刷」町田洋ほか, 東京大学出版会, 2011</p> <p>(4) 「理科年表 (2017)」国立天文台編</p> <p>(5) 「火山環境における金属材料の腐食」出雲茂人, 末吉秀一他, 防食技術 Vol. 39, 1990</p> <p>第1.7.7-1表 評価対象施設等の抽出結果</p> <table border="1" data-bbox="1026 974 1620 1852"> <thead> <tr> <th>設備区分</th> <th>評価対象施設等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建屋</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋 タービン建屋 使用済燃料乾式貯蔵建屋 排気筒モニタ建屋 </td> </tr> <tr> <td>屋外に設置されている施設</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系海水系ポンプ 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプ 残留熱除去系海水系ストレーナ 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ストレーナ 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口 中央制御室換気系冷凍機 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 室ルーフベントファン 主排気筒 非常用ガス処理系排気筒 放水路ゲート 排気筒モニタ </td> </tr> <tr> <td>降下火砕物を含む海水の流路となる施設</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系海水系ポンプ 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプ 残留熱除去系海水系ストレーナ及び下流設備 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ストレーナ及び下流設備 </td> </tr> <tr> <td>降下火砕物を含む空気の流路となる施設</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 換気空調設備 (外気取入口) のうち中央制御室換気系 換気空調設備 (外気取入口) のうち非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 室換気系 主排気筒 非常用ガス処理系排気筒 排気筒モニタ </td> </tr> <tr> <td>外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 計測制御設備 (安全保護系) </td> </tr> <tr> <td>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 排気消音器及び排気管 海水取水設備 (除塵装置) 換気空調設備 (外気取入口) </td> </tr> </tbody> </table>	設備区分	評価対象施設等	建屋	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋 タービン建屋 使用済燃料乾式貯蔵建屋 排気筒モニタ建屋 	屋外に設置されている施設	<ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系海水系ポンプ 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプ 残留熱除去系海水系ストレーナ 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ストレーナ 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口 中央制御室換気系冷凍機 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 室ルーフベントファン 主排気筒 非常用ガス処理系排気筒 放水路ゲート 排気筒モニタ 	降下火砕物を含む海水の流路となる施設	<ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系海水系ポンプ 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプ 残留熱除去系海水系ストレーナ及び下流設備 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ストレーナ及び下流設備 	降下火砕物を含む空気の流路となる施設	<ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 換気空調設備 (外気取入口) のうち中央制御室換気系 換気空調設備 (外気取入口) のうち非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 室換気系 主排気筒 非常用ガス処理系排気筒 排気筒モニタ 	外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設	<ul style="list-style-type: none"> 計測制御設備 (安全保護系) 	外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	<ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 排気消音器及び排気管 海水取水設備 (除塵装置) 換気空調設備 (外気取入口) 	<p>2.3.6 参考文献</p> <p>(1) (内閣府) 広域的な火山防災対策に係る検討会 (第3回) (資料2)</p> <p>(2) 「シラスコンクリートの特徴とその実用化の現状」武若耕司, コンクリート工学, vol. 42, 2004</p> <p>(3) 「新編火山灰アトラス[日本列島とその周辺]. 第2刷」町田洋ほか, 東京大学出版会, 2011</p> <p>(4) 「理科年表 (2017)」国立天文台編</p> <p>(5) 「火山環境における金属材料の腐食」出雲茂人, 末吉秀一ほか, 防食技術Vol. 39, 1990</p>	<p>(島根2号炉は, 評価対象施設の抽出結果を別添3-1に記載)</p>
設備区分	評価対象施設等																
建屋	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋 タービン建屋 使用済燃料乾式貯蔵建屋 排気筒モニタ建屋 																
屋外に設置されている施設	<ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系海水系ポンプ 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプ 残留熱除去系海水系ストレーナ 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ストレーナ 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口 中央制御室換気系冷凍機 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 室ルーフベントファン 主排気筒 非常用ガス処理系排気筒 放水路ゲート 排気筒モニタ 																
降下火砕物を含む海水の流路となる施設	<ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系海水系ポンプ 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプ 残留熱除去系海水系ストレーナ及び下流設備 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ストレーナ及び下流設備 																
降下火砕物を含む空気の流路となる施設	<ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 換気空調設備 (外気取入口) のうち中央制御室換気系 換気空調設備 (外気取入口) のうち非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 室換気系 主排気筒 非常用ガス処理系排気筒 排気筒モニタ 																
外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設	<ul style="list-style-type: none"> 計測制御設備 (安全保護系) 																
外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	<ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 排気消音器及び排気管 海水取水設備 (除塵装置) 換気空調設備 (外気取入口) 																

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(3) <u>適合性説明</u></p> <p>第六条 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1 安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される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。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p> </div> <p><u>適合のための設計方針</u></p> <p>第1項について</p> <p>発電所敷地で想定される自然現象（地震及び津波を除く。）については、敷地及び敷地周辺の自然環境を基に洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮を選定し、設計基準を設定するに当たっては、発電所の立地地域である東海村に対する規格・基準類による設定値及び東海村で観測された過去の記録等をもとに設定する。なお、東海村の最寄りの気象官署である水戸地方気象台で観測された過去の記録について設計への影響を確認する。また、これらの自然現象ごとに関連して発生する可能性がある自然現象も含める。</p> <p>安全施設は、発電所敷地で想定される自然現象が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。ここで、発電所敷地で想定される自然現象に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全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。また、発電所敷地で想定される自然現象又はそ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安全施設で生じ得る環境条件を考慮する。</p> <p>発電用原子炉施設のうち安全施設は、以下のとおり条件を設定</p>		<p>（島根2号炉は、6条「2.1その他自然現象等」で記載）</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>し、自然現象によって発電用原子炉施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(8) 火山の影響</p> <p>外部事象防護対象施設は、降下火砕物による直接的影響及び間接的影響が発生した場合においても、安全機能を損なわないよう以下の設計とする。</p> <p>a. 直接的影響に対する設計</p> <p>外部事象防護対象施設は、直接的影響に対して、以下により安全機能を損なわない設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 構造物への静的負荷に対して安全裕度を有する設計とすること ・ 水循環系の閉塞に対して狭隘部等が閉塞しない設計とすること ・ 換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（閉塞）に対して降下火砕物が侵入しにくい設計とすること ・ 水循環系の内部における摩耗並びに換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（摩耗）に対して摩耗しにくい設計とすること ・ 構造物の化学的影響（腐食）、水循環系の化学的影響（腐食）並びに換気系、電気系及び計測制御系の化学的影響（腐食）に対して短期での腐食が発生しない設計とすること ・ 発電所周辺の大気汚染に対して中央制御室換気系は降下火砕物が侵入しにくく、さらに外気を遮断できる設計とすること ・ 電気系及び計測制御系の盤の絶縁低下に対して空気を取り込む機構を有する計測制御設備（安全保護系）の設置場所の換気空調設備は降下火砕物が侵入しにくい設計とすること ・ 降下火砕物による静的負荷や腐食等の影響に対して降下火砕物の除去や換気空調設備外気取入口のバグフィルタの取替え若しくは清掃又は換気空調設備の停止若しくは閉回路循環運転の実施により安全機能を損なわない設計とすること <p>また、上記以外の安全施設については、降下火砕物に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物による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</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>b. 間接的影響に対する設計</p> <p>降下火砕物による間接的影響として考慮する、広範囲にわたる送電網の損傷による7日間の外部電源喪失及び発電所外での交通の途絶によるアクセス制限事象が生じた場合については、降下火砕物に対して非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）の安全機能を維持することで、発電用原子炉の停止及び停止後の発電用原子炉の冷却並びに使用済燃料プールの冷却に係る機能を担うために必要となる電源の供給が非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）により継続できる設計とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>1.2 追加要求事項に対する適合性(手順等含む)</p> <p>(1) 位置, 構造及び設備</p> <p>ロ 発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>(a) 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>安全施設は, 発電所敷地で想定される洪水, 風(台風), 竜巻, 凍結, 降水, 積雪, 落雷, 火山の影響, 生物学的事象, 森林火災及び高潮の自然現象(地震及び津波を除く。)又はそ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も安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお, 発電所敷地で想定される自然現象のうち, 洪水については, 立地的要因により設計上考慮する必要はない。</p> <p>上記に加え, 重要安全施設は, 科学的技術的知見を踏まえ, 当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力について, それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して適切に組み合わせる。</p> <p>また, 安全施設は, 発電所敷地又はその周辺において想定される飛来物(航空機落下), ダムの崩壊, 爆発, 近隣工場等の火災, 有毒ガス, 船舶の衝突又は電磁的障害の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。)に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお, 発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち, 飛来物(航空機落下)については, 確率的要因により設計上考慮する必要はない。また, ダムの崩壊については, 立地的要因により考慮する必要はない。</p> <p>自然現象及び発電所敷地又はその周辺において想定される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。)の組合せについては, 地震, 津波, 風(台風), 竜巻, 凍結, 降水, 積雪, 落雷, 火山の影響, 生物学的事象, 森林火災等を考慮する。事象が単独で発生した場合の影響と比較して, 複数の事象が重畳することで</p>		<p>・東海第二は, 設置許可本文の内容を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>影響が増長される組合せを特定し、その組合せの影響に対しても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ここで、想定される自然現象及び発電所敷地又はその周辺において想定される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。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全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>(a-9) 外部火災（森林火災、爆発及び近隣工場等の火災）</p> <p>安全施設は、想定される外部火災において、最も厳しい火災が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料 1(1.1~1.2:1)】</p> <p>想定される森林火災の延焼防止を目的として、発電所周辺の植生を確認し、作成した植生データを基に求めた最大火線強度 (6,278kW/m) から算出される防火帯 (約 23m) を敷地内に設ける。</p> <p>防火帯は延焼防止効果を損なわない設計とし、防火帯に可燃物を含む機器等を設置する場合は必要最小限とする。</p> <p>【別添資料 1(2.1.3.2:9~11)】</p> <p>また、森林火災による熱影響については、最大火炎輻射強度の影響を考慮した場合においても、離隔距離の確保等により安全施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料 1(2.1.3.3:12~15)】</p> <p>発電所敷地又はその周辺で想定される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。）として、想定される近隣の産業施設の火災・爆発については、離隔距離の確保により安全施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料 1(2.2:17~29)】</p> <p>また、想定される発電所敷地内に設置する危険物貯蔵施設等の火災及び航空機墜落による火災については、離隔距離を確保すること、その火災による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、その安全施設の安全機能を損なわない設計</p>		

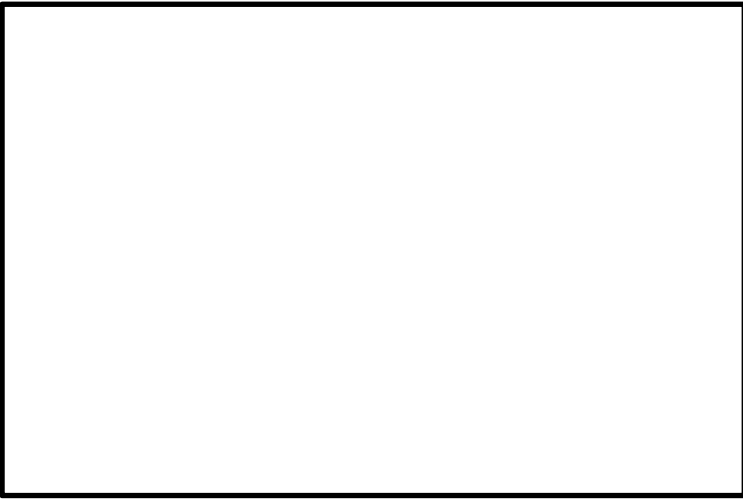
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>とする。</p> <p>外部火災による屋外施設への影響については、屋外施設の温度を許容温度以下とすることで安全施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料1(2.2.2.5~2.3:30~39)】</p> <p>また、外部火災の二次的影響であるばい煙及び有毒ガスによる影響については、換気空調設備等に適切な防護対策を講じることで安全施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料1(2.4:40~46)】</p> <p>森林火災による津波防護施設への熱影響については、最大火災輻射強度による熱影響を考慮した離隔距離を確保するものとする。なお、津波防護施設と植生との間の離隔距離を確保するために管理が必要となる隣接事業所敷地については、隣接事業所との合意文書に基づき、必要とする植生管理を当社が実施する。</p> <p>(2) 安全設計方針</p> <p>1.7.9 外部火災防護に関する基本方針</p> <p>1.7.9.1 設計方針</p> <p>安全施設が外部火災（火災・爆発（森林火災、近隣工場等の火災・爆発、航空機墜落火災等））に対して、発電用原子炉施設の安全性を確保するために想定される最も厳しい火災が発生した場合においても必要な安全機能を損なわないよう、防火帯の設置、離隔距離の確保、建屋による防護、代替手段等によって、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>外部火災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、安全重要度分類のクラス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>外部火災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のうち、外部事象防護対象施設は、防火帯の設置、離隔距離の確保、建屋による防護等により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料1(1.1~1.2:1~2)】</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>想定する外部火災として、森林火災、近隣の産業施設の火災・爆発、発電所敷地内に設置する危険物貯蔵施設等の火災及び航空機墜落による火災を選定する。外部火災にて想定する火災を第1.7.9-1表に示す。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1(1.1~1.2:1~2)】</p> <p>また、想定される火災及び爆発の二次的影響(ばい煙等)に対して、安全施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料1(1.1~1.2:1~2)】</p> <p>森林火災による津波防護施設への熱影響については、最大火炎輻射強度の影響を考慮した場合において、離隔距離の確保等により津波防護機能を損なわない設計とする。</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2.4 外部火災</p> <p>2.4.1 外部火災に対して、設計上対処すべき施設を抽出するための方針</p> <p>(1) 防護対象施設の抽出</p> <p>安全施設に対して、外部火災の影響を受けた場合、発電用原子炉の安全性を確保するために必要な設計上の要求機能を喪失し、安全性の確保が困難となるおそれがあることから、安全機能を有する設備について外部火災に係る防護対象施設とする。</p> <p>外部火災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、安全重要度分類のクラス 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>(2) 外部火災による影響評価が必要となる施設の選定</p> <p>外部事象防護対象施設のうち、外部火災の影響を受ける評価対象施設については、評価ガイドに基づき、<u>建屋</u>の外側（コンクリート、鋼、扉、貫通部で形成される障壁）の熱影響に対する耐性評価を実施する。選定フロー（別添 4-1 添付資料 1 第 3-1 図）に基づき抽出した施設のうち、屋内設置の外部事象防護対象施設については、内包する<u>建屋</u>により防護するとし、評価対象施設として抽出された<u>建屋</u>側面のコンクリート壁の温度評価を実施し、<u>建屋</u>内の外部事象防護対象施設に影響を及ぼさないことを確認する。また、屋外の評価対象施設については、各機器について熱影響評価を実施する。</p> <p>防護対象及びその防護方法を第 2.4.1-1 表に、火災防護の方法等の判断基準を「別添 4-1 添付資料 1 第 3-1 図」の判断フローにて示す。</p> <p>その他の安全機能を有する設備は、原則防火帯により防護し、<u>建屋</u>内の設備は<u>建屋</u>による防護、屋外設備は代替手段等で安全機能に影響がないことを確認する。<u>屋外に設置してあり代替手段がない設備（主排気筒）については、個別に熱影響評価を実施する。</u></p> <p>なお、防火帯による防護ができない設備は、送電線、通信線、モニタリングポスト及び<u>気象観測装置</u>となるが、これらが機能喪失した場合であっても、防火帯の内側で防護する非</p>	<p>(1) 評価対象施設</p> <p>外部事象防護対象施設のうち、屋内設備は内包する建屋により防護する設計とし、評価対象施設を、建屋、屋外設備並びに外部火災の二次的影響を受ける構築物、系統及び機器に分類し、抽出する。</p> <p>上記に含まれない構築物、系統及び機器は、原則として、防火帯により防護し、外部火災により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>評価対象施設を第 1.7.9-2 表に示す。</p> <p>a. 外部火災の直接的な影響を受ける評価対象施設</p> <p>外部事象防護対象施設等のうち、評価対象施設を以下のとおり抽出する。</p> <p>(a) 屋内の評価対象施設</p> <p>屋内設置の外部事象防護対象施設は、内包する建屋により防護する設計とし、以下の建屋を評価対象施設とする。</p> <p>i) 原子炉建屋</p> <p>ii) タービン建屋</p> <p>iii) 使用済燃料乾式貯蔵建屋</p> <p>iv) 排気筒モニタ建屋</p> <p>(b) 屋外の評価対象施設</p> <p>屋外の評価対象施設は、以下の施設を対象とする。</p> <p>i) 主排気筒</p>	<p>2.4 外部火災</p> <p>2.4.1 外部火災に対して、設計上対処すべき施設を抽出するための方針</p> <p>(1) 防護対象施設の抽出</p> <p>安全施設に対して、外部火災の影響を受けた場合、発電用原子炉の安全性を確保するために必要な設計上の要求機能を喪失し、安全性の確保が困難となるおそれがあることから、安全機能を有する設備について外部火災に係る防護対象施設とする。</p> <p>外部火災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、安全重要度分類のクラス 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>(2) 外部火災による影響評価が必要となる施設の選定</p> <p>外部事象防護対象施設のうち、外部火災の影響を受ける評価対象施設については、評価ガイドに基づき、<u>建物</u>の外側（コンクリート、鋼、扉、貫通部で形成される障壁）の熱影響に対する耐性評価を実施する。選定フロー（別添 4-1 添付資料 1 第 3-1 図）に基づき抽出した施設のうち、屋内設置の外部事象防護対象施設については、内包する<u>建物</u>により防護するとし、評価対象施設として抽出された<u>建物</u>側面のコンクリート壁の温度評価を実施し、<u>建物</u>内の外部事象防護対象施設に影響を及ぼさないことを確認する。また、屋外の評価対象施設については、各機器について熱影響評価を実施する。</p> <p>防護対象及びその防護方法を第 2.4.1-1 表に、火災防護の方法等の判断基準を「別添 4-1 添付資料 1 第 3-1 図」の判断フローにて示す。</p> <p>その他の安全機能を有する設備は、原則防火帯により防護し、<u>建物</u>内の設備は<u>建物</u>による防護、屋外設備は代替手段等で安全機能に影響がないことを確認する。</p> <p>なお、防火帯による防護ができない設備は、送電線、通信線及びモニタリング・ポストとなるが、これらが機能喪失した場合であっても、防火帯の内側で防護する非常用ディーゼ</p>	<p>・記載方法の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>記載箇所の相違及び選定フローにより抽出された施設の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>常用ディーゼル発電機，無線連絡設備，<u>可搬型</u>モニタリングポスト及び<u>可搬型</u>気象観測装置により安全機能は維持される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ii) 非常用ディーゼル発電機吸気口及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機吸気口 (以下「非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口」という。) iii) 残留熱除去系海水系ポンプ iv) 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ (以下「非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプ」という。) v) 排気筒モニタ vi) 残留熱除去系海水系ストレーナ vii) 非常用ディーゼル発電機用海水ストレーナ及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ストレーナ (以下「非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ストレーナ」という。) viii) 非常用ディーゼル発電機室ルーフベントファン及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室ルーフベントファン (以下「非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 室ルーフベントファン」という。) ix) 非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 (以下「非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)」という。) x) 非常用ガス処理系排気筒 xi) 放水路ゲート <p>評価対象施設のうち放水路ゲートについては，津波の流入を防ぐための閉止機能を有している。航空機落下を起因として津波が発生することはないこと及び放水路ゲートは，大量の放射性物質を蓄えておらず，原子炉の安全停止 (炉心冷却を含む。) 機能を有していないため，航空機落下確率を算出する標的面積として抽出しないことから，航空機墜落による火災は設計上考慮しない。</p> <p>評価対象施設のうち，排気筒モニタについては，放射性気体廃棄物処理施設の破損の検出手段として期待している。外部火災を起因として放射性気体廃棄物処理施設</p>	<p>ル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 (以下「非常用ディーゼル発電機」という。)，無線連絡設備及び<u>可搬式</u>モニタリング・ポストにより安全機能は維持される。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																												
<p style="text-align: center;">第 2. 4. 1-1 表 防護対象及び防護方法</p> <table border="1" data-bbox="142 852 905 1318"> <thead> <tr> <th>防護対象</th> <th>防護方法</th> <th>評価対象施設等^{※1}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器を内包する建屋</td> <td rowspan="2">防火帯の内側に設置 消火活動による防護手段を期待しない条件のもと、火元からの離隔距離で防護（熱影響評価を実施）</td> <td>原子炉建屋 コントロール建屋 タービン建屋^{※2} 廃棄物処理建屋^{※3}</td> </tr> <tr> <td>外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器に属する屋外施設</td> <td>軽油タンク 燃料移送ポンプ</td> </tr> <tr> <td>その他の安全施設</td> <td>防火帯の内側に原則設置 屋内設備は、建屋による防護。 屋外設備は、代替手段等で安全機能に影響がないことを確認。</td> <td>主排気筒^{※4} 固体廃棄物処理建屋 開閉所 モニタリングポスト他</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：破線内は評価対象施設である。 ※2：タービン建屋には原子炉補機冷却水系、原子炉補機冷却海水系及び非常用電源の一部がある。原子炉補機冷却水系、原子炉補機冷却海水系は、地下階に位置することから熱影響はない。非常用電源の一部は1階に位置することから、個別に熱影響評価を実施する（第 2. 4. 1-1 図）。ただし、タービン建屋は海側に設置していることから、直接輻射熱が届く火災は、構内危険物タンク火災及び航空機墜落による火災となることから、それらについて熱影響評価を実施する。 ※3：廃棄物処理建屋には復水貯蔵槽がある。復水貯蔵槽の配置は第 2. 4. 1-2 図に示すとおり、復水貯蔵槽は地下階から1階にかけて設置されているが、屋外から2枚以上の壁を隔てた位置に設置されていることから、復水貯蔵槽への外部火災の影響はないが、廃棄物処理建屋外壁に直接輻射熱が届く航空機墜落による火災について熱影響評価を実施する。 ※4：主排気筒は、防火帯の内側にあるが、屋外設置で代替手段がないことから、個別に熱影響評価を実施する。</p>	防護対象	防護方法	評価対象施設等 ^{※1}	外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器を内包する建屋	防火帯の内側に設置 消火活動による防護手段を期待しない条件のもと、火元からの離隔距離で防護（熱影響評価を実施）	原子炉建屋 コントロール建屋 タービン建屋 ^{※2} 廃棄物処理建屋 ^{※3}	外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器に属する屋外施設	軽油タンク 燃料移送ポンプ	その他の安全施設	防火帯の内側に原則設置 屋内設備は、建屋による防護。 屋外設備は、代替手段等で安全機能に影響がないことを確認。	主排気筒 ^{※4} 固体廃棄物処理建屋 開閉所 モニタリングポスト他	<p style="text-align: center;">第 1. 7. 9-2 表 評価対象施設</p> <table border="1" data-bbox="940 844 1665 1501"> <thead> <tr> <th>防護対象</th> <th>評価対象施設</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外部事象防護対象施設</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋 残留熱除去系海水系ポンプ 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ 主排気筒 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）吸気口 排気筒モニタ 残留熱除去系海水系ストレーナ 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナ 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファン 非常用ガス処理系排気筒 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。） 放水路ゲート </td> </tr> <tr> <td>外部事象防護対象施設を内包する建屋（外部事象防護対象施設である建屋を除く）</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> タービン建屋 使用済燃料乾式貯蔵建屋 排気筒モニタ建屋 </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">【別添資料 1(1. 3 : 3~4)】</p>	防護対象	評価対象施設	外部事象防護対象施設	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋 残留熱除去系海水系ポンプ 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ 主排気筒 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）吸気口 排気筒モニタ 残留熱除去系海水系ストレーナ 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナ 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファン 非常用ガス処理系排気筒 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。） 放水路ゲート 	外部事象防護対象施設を内包する建屋（外部事象防護対象施設である建屋を除く）	<ul style="list-style-type: none"> タービン建屋 使用済燃料乾式貯蔵建屋 排気筒モニタ建屋 	<p style="text-align: center;">第 2. 4. 1-1 表 防護対象及び防護方法</p> <table border="1" data-bbox="1727 852 2466 1388"> <thead> <tr> <th>防護対象</th> <th>防護方法</th> <th>評価対象施設等^{※1, 2}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器を内包する建物</td> <td rowspan="2">防火帯の内側に設置 消火活動による防護手段を期待しない条件のもと、火元からの離隔距離で防護（熱影響評価を実施）</td> <td>原子炉建物 制御室建物 タービン建物 廃棄物処理建物 排気筒モニタ室^{※3}</td> </tr> <tr> <td>外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器に属する屋外施設</td> <td>海水ポンプ^{※4} 排気筒 非常用ガス処理系排気管^{※5} 排気筒モニタ^{※5}</td> </tr> <tr> <td>その他の安全施設</td> <td>防火帯の内側に原則設置 屋内設備は建物による防護 屋外設備は、代替手段等で安全機能に影響がないことを確認</td> <td>固体廃棄物貯蔵所 開閉所 モニタリング・ポスト 他</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：破線内は評価対象施設である。 ※2：非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク及び燃料移送ポンプは地下設置であり、輻射熱が直接届かないことから熱影響を受けない。 ※3：排気筒モニタ室については、建物の熱影響評価に含まれる。 ※4：海水ポンプには、原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプがあるが、代表して原子炉補機海水ポンプの熱影響評価を実施する。 ※5：非常用ガス処理系排気管及び排気筒モニタについては、排気筒の熱影響評価に含まれる。</p>	防護対象	防護方法	評価対象施設等 ^{※1, 2}	外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器を内包する建物	防火帯の内側に設置 消火活動による防護手段を期待しない条件のもと、火元からの離隔距離で防護（熱影響評価を実施）	原子炉建物 制御室建物 タービン建物 廃棄物処理建物 排気筒モニタ室 ^{※3}	外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器に属する屋外施設	海水ポンプ ^{※4} 排気筒 非常用ガス処理系排気管 ^{※5} 排気筒モニタ ^{※5}	その他の安全施設	防火帯の内側に原則設置 屋内設備は建物による防護 屋外設備は、代替手段等で安全機能に影響がないことを確認	固体廃棄物貯蔵所 開閉所 モニタリング・ポスト 他	<p>・設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は、軽油タンク、燃料移送ポンプ、非常用ディーゼル発電機は、地下構造等の屋内設備のため影響評価対象外。 また、放水路ゲートについても、設置していないため影響評価対象外。 なお、島根 2号炉は、海水ポンプは、屋外設置のため影響評価を実施</p>
防護対象	防護方法	評価対象施設等 ^{※1}																													
外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器を内包する建屋	防火帯の内側に設置 消火活動による防護手段を期待しない条件のもと、火元からの離隔距離で防護（熱影響評価を実施）	原子炉建屋 コントロール建屋 タービン建屋 ^{※2} 廃棄物処理建屋 ^{※3}																													
外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器に属する屋外施設		軽油タンク 燃料移送ポンプ																													
その他の安全施設	防火帯の内側に原則設置 屋内設備は、建屋による防護。 屋外設備は、代替手段等で安全機能に影響がないことを確認。	主排気筒 ^{※4} 固体廃棄物処理建屋 開閉所 モニタリングポスト他																													
防護対象	評価対象施設																														
外部事象防護対象施設	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋 残留熱除去系海水系ポンプ 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ 主排気筒 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）吸気口 排気筒モニタ 残留熱除去系海水系ストレーナ 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ストレーナ 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室ルーフベントファン 非常用ガス処理系排気筒 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。） 放水路ゲート 																														
外部事象防護対象施設を内包する建屋（外部事象防護対象施設である建屋を除く）	<ul style="list-style-type: none"> タービン建屋 使用済燃料乾式貯蔵建屋 排気筒モニタ建屋 																														
防護対象	防護方法	評価対象施設等 ^{※1, 2}																													
外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器を内包する建物	防火帯の内側に設置 消火活動による防護手段を期待しない条件のもと、火元からの離隔距離で防護（熱影響評価を実施）	原子炉建物 制御室建物 タービン建物 廃棄物処理建物 排気筒モニタ室 ^{※3}																													
外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器に属する屋外施設		海水ポンプ ^{※4} 排気筒 非常用ガス処理系排気管 ^{※5} 排気筒モニタ ^{※5}																													
その他の安全施設	防火帯の内側に原則設置 屋内設備は建物による防護 屋外設備は、代替手段等で安全機能に影響がないことを確認	固体廃棄物貯蔵所 開閉所 モニタリング・ポスト 他																													

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
			
<p>第2.4.1-1 図 6号及び7号炉の建屋配置</p>		<p>第2.4.1-1 図 発電所構内全体</p>	
			
<p>第2.4.1-2 図 廃棄物処理建屋復水貯蔵槽の位置</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																								
<p>(3) 二次的影響(ばい煙及び有毒ガス又は爆発による飛来物等に配慮すべき施設・機器の抽出方針)</p> <p>二次的影響を受ける, 評価対象施設に属する施設については, <u>換気空調系</u>で給気されるエリアの設置機器, <u>建屋外部</u>に開口部を有する設備, 居住性への影響の観点で以下のとおり抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>換気空調系</u> ・ 非常用ディーゼル発電機 ・ 安全保護系 ・ 中央制御室 ・ 緊急時対策所 <p>添付資料において, 選定フローに基づき, 評価対象施設に属する施設について, ばい煙等による影響評価対象とする系統及び機器を選定する。(別添 4-1 添付資料 1 第 3-2 図)</p> <p>2.4.2 考慮すべき外部火災</p> <p>安全施設が外部火災(火災・爆発(森林火災, 近隣工場等の火災・爆発, 航空機落下火災等))に対して, 発電用原子炉施設の安全性を確保するために想定される最も厳しい火災が発生した場合においても必要な安全機能を損なわないよう, 防火帯の設置, 離隔距離の確保, <u>建屋</u>による防護又は代替手段等によって, 安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>想定する外部火災として, 森林火災, 近隣の産業施設の火災・爆発(発電所敷地内に設置する危険物タンク等を含む), 航空機墜落による火災を選定する。外部火災にて想定する火災を第 2.4.2-1 表に示す。</p> <p>また, 想定される火災及び爆発の二次的影響(ばい煙等)についても, 考慮する。</p> <p style="text-align: center;">第 2.4.2-1 表 外部火災にて想定する火災</p> <table border="1" data-bbox="142 1654 890 1927"> <thead> <tr> <th>火災種別</th> <th>考慮すべき火災</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>森林火災</td> <td>発電所敷地外10km圏内に発火点を設定した柏崎刈羽原子力発電所に迫る森林火災</td> </tr> <tr> <td>近隣の産業施設の火災・爆発</td> <td>発電所敷地外10km圏内の石油コンビナート等の火災・爆発 発電所敷地内の危険物貯蔵施設等の火災</td> </tr> <tr> <td>航空機墜落による火災</td> <td>発電所敷地内への航空機墜落時の火災</td> </tr> </tbody> </table>	火災種別	考慮すべき火災	森林火災	発電所敷地外10km圏内に発火点を設定した柏崎刈羽原子力発電所に迫る森林火災	近隣の産業施設の火災・爆発	発電所敷地外10km圏内の石油コンビナート等の火災・爆発 発電所敷地内の危険物貯蔵施設等の火災	航空機墜落による火災	発電所敷地内への航空機墜落時の火災	<p>b. 外部火災の二次的影響を受ける評価対象施設</p> <p>外部火災の二次的影響を受ける評価対象施設を以下のとおり抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) <u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u> (b) <u>換気空調設備</u> (c) <u>計測制御設備(安全保護系)</u> (d) <u>残留熱除去系海水系ポンプ</u> (e) <u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</u> <u>用海水ポンプ</u> <p style="text-align: right;">【別添資料 1(1.3:3~4)】</p> <p style="text-align: center;">第 1.7.9-1 表 外部火災にて想定する火災</p> <table border="1" data-bbox="964 1516 1638 1860"> <thead> <tr> <th>火災種別</th> <th>考慮すべき火災</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>森林火災</td> <td>発電所敷地外 10km 以内に発火点を設定した発電所に迫る森林火災</td> </tr> <tr> <td>近隣の産業施設の火災・爆発</td> <td>発電所敷地外 10km 以内の石油コンビナート等の火災・爆発 発電所敷地内の危険物貯蔵施設等の火災・爆発</td> </tr> <tr> <td>航空機墜落による火災</td> <td>発電所敷地内への航空機墜落時の火災</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">【別添資料 1(1.1~1.2:1~2)】</p>	火災種別	考慮すべき火災	森林火災	発電所敷地外 10km 以内に発火点を設定した発電所に迫る森林火災	近隣の産業施設の火災・爆発	発電所敷地外 10km 以内の石油コンビナート等の火災・爆発 発電所敷地内の危険物貯蔵施設等の火災・爆発	航空機墜落による火災	発電所敷地内への航空機墜落時の火災	<p>(3) 二次的影響(ばい煙及び有毒ガス又は爆発による飛来物等に配慮すべき施設・機器の抽出方針)</p> <p>二次的影響を受ける, 評価対象施設に属する施設については, <u>換気空調設備</u>で給気されるエリアの設置機器, 建物外部に開口部を有する設備, 居住性への影響の観点で以下のとおり抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>換気空調設備</u> ・ 非常用ディーゼル発電機 ・ <u>安全保護系</u> ・ 中央制御室 ・ 緊急時対策所 <p>添付資料において, 選定フローに基づき, 評価対象施設に属する施設について, ばい煙等による影響評価対象とする系統及び機器を選定する。(別添 4-1 添付資料 1 第 3-2 図)</p> <p>2.4.2 考慮すべき外部火災</p> <p>安全施設が外部火災(森林火災, 近隣工場等の火災・爆発, 航空機墜落火災等)に対して, 発電用原子炉施設の安全性を確保するために想定される最も厳しい火災が発生した場合においても必要な安全機能を損なわないよう, 防火帯の設置, 離隔距離の確保, <u>建物</u>による防護又は代替手段等によって, 安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>想定する外部火災として, 森林火災, 近隣の産業施設の火災・爆発(発電所敷地内に設置する危険物タンク等を含む), 航空機墜落による火災を選定する。外部火災にて想定する火災を第 2.4.2-1 表に示す。</p> <p>また, 想定される火災及び爆発の二次的影響(ばい煙等)についても, 考慮する。</p> <p style="text-align: center;">第 2.4.2-1 表 外部火災にて想定する火災</p> <table border="1" data-bbox="1727 1642 2475 1860"> <thead> <tr> <th>火災種別</th> <th>考慮すべき火災</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>森林火災</td> <td>発電所敷地外 10km 圏内に発火点を設定した島根原子力発電所に迫る森林火災</td> </tr> <tr> <td>近隣の産業施設の火災・爆発</td> <td>発電所敷地外 10km 圏内の石油コンビナート等の火災・爆発 発電所敷地内の危険物貯蔵施設等の火災</td> </tr> <tr> <td>航空機墜落による火災</td> <td>発電所敷地内への航空機墜落時の火災</td> </tr> </tbody> </table>	火災種別	考慮すべき火災	森林火災	発電所敷地外 10km 圏内に発火点を設定した島根原子力発電所に迫る森林火災	近隣の産業施設の火災・爆発	発電所敷地外 10km 圏内の石油コンビナート等の火災・爆発 発電所敷地内の危険物貯蔵施設等の火災	航空機墜落による火災	発電所敷地内への航空機墜落時の火災	<p>・ 評価対象施設の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉の海水ポンプは, 全閉構造であり, 二次的影響を受けない設備として柏崎と同様の整理</p>
火災種別	考慮すべき火災																										
森林火災	発電所敷地外10km圏内に発火点を設定した柏崎刈羽原子力発電所に迫る森林火災																										
近隣の産業施設の火災・爆発	発電所敷地外10km圏内の石油コンビナート等の火災・爆発 発電所敷地内の危険物貯蔵施設等の火災																										
航空機墜落による火災	発電所敷地内への航空機墜落時の火災																										
火災種別	考慮すべき火災																										
森林火災	発電所敷地外 10km 以内に発火点を設定した発電所に迫る森林火災																										
近隣の産業施設の火災・爆発	発電所敷地外 10km 以内の石油コンビナート等の火災・爆発 発電所敷地内の危険物貯蔵施設等の火災・爆発																										
航空機墜落による火災	発電所敷地内への航空機墜落時の火災																										
火災種別	考慮すべき火災																										
森林火災	発電所敷地外 10km 圏内に発火点を設定した島根原子力発電所に迫る森林火災																										
近隣の産業施設の火災・爆発	発電所敷地外 10km 圏内の石油コンビナート等の火災・爆発 発電所敷地内の危険物貯蔵施設等の火災																										
航空機墜落による火災	発電所敷地内への航空機墜落時の火災																										

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2.4.3 外部火災に対する設計方針</p> <p>(1) 輻射熱の影響に対する防護</p> <p>一定の輻射強度で外壁が昇温されるものとして算出する建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度をコンクリート許容温度である 200℃以下とすることで、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。（建築火災のメカニズムと火災安全設計，原田和典）</p> <p>当該建屋のコンクリート壁は厚く，外壁からの入熱は一定時間経過後から長時間に亘って建屋内に放熱されるが，換気空調系設備による除熱により，建屋内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。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 2」にて コンクリートの許容限界温度 200℃の設定根拠について示す。</p> <p>(2) ばい煙等の影響に対する防護</p> <p>外部火災による二次的影響として，ばい煙等による影響を抽出し，安全機能を損なわれるおそれがある構築物，系統及び機器として外気を取り込む区域に設置される評価対象施設を抽出した上で，第 2.4.3-1 表の分類のとおり評価を行い，必要な場合は対策を実施することで評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 換気空調系</p> <p>外気を取り入れている設備として，<u>原子炉建屋，非常用ディーゼル発電機電気品区域，中央制御室，コントロール建屋計測制御電源盤区域，海水熱交換器区域の換気空調系</u>がある。</p> <p>これらの外気取入口にはバグフィルタ（粒径 2μm に対して 80%～85%の捕集効率）を設置することにより，ばい煙が外気取入口に到達した場合であっても，一定以上の粒径のばい煙粒子については，バグフィルタにより侵入を阻止することで評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお，<u>外気取入ダンパ</u>が設置されており再循環運転が可能である中央制御室の換気空調系については，<u>外気取入ダンパ</u>を閉止し，<u>再循環運転</u>を行うことで評価対象施設</p>	<p>(5) <u>二次的影響（ばい煙等）</u></p> <p>外部火災による二次的影響として，ばい煙等による影響を抽出し，外気を取り込む評価対象施設を抽出した上で，第 1.7.9-7 表の分類のとおり評価を行い，必要な場合は対策を実施することで評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: right;">【別添資料 1(2.4:41～47)】</p> <p>a. 換気空調設備</p> <p>外気を取り込む空調系統として，<u>中央制御室換気系，電気室換気系，原子炉建屋換気系，非常用ディーゼル発電機室換気系及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系（以下「非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室換気系」という。）</u>がある。</p> <p>これらの外気取入口には，フィルタを設置することにより，ばい煙が外気取入口に到達した場合であっても，<u>粒径 2μm 以上</u>の粒径のばい煙粒子については，フィルタにより侵入しにくい設計とすることにより，評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお，<u>外気取入ダンパ</u>が設置されており閉回路循環運転が可能である中央制御室の換気空調設備については，<u>外気取入ダンパ</u>を閉止し，<u>閉回路循環運転</u>を行うことで評価対</p>	<p>2.4.3 外部火災に対する設計方針</p> <p>(1) 輻射熱の影響に対する防護</p> <p>一定の輻射強度で外壁が昇温されるものとして算出する建物（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度をコンクリート許容温度である 200℃以下とすることで、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。（建築火災のメカニズムと火災安全設計，原田和典）</p> <p>当該建物のコンクリート壁は厚く，外壁からの入熱は一定時間経過後から長時間に亘って建物内に放熱されるが，換気空調設備による除熱により，建物内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。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 2」にて，コンクリートの許容限界温度 200℃の設定根拠について示す。</p> <p>(2) <u>ばい煙等の影響に対する防護</u></p> <p>外部火災による二次的影響として，ばい煙等による影響を抽出し，安全機能を損なわれるおそれがある構築物，系統及び機器として外気を取り込む区域に設置される評価対象施設を抽出したうえで，第 2.4.3-1 表の分類のとおり評価を行い，必要な場合は対策を実施することで評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 換気空調設備</p> <p>外気を取り入れている設備として，<u>原子炉建物付属棟空調換気系，中央制御室換気系</u>がある。</p> <p>これらの外気取入口には，<u>バグフィルタ</u>（粒径 2μm に対して <u>80%以上</u>の捕集効率）を設置することにより，ばい煙が外気取入口に到達した場合であっても，一定以上の粒径のばい煙粒子については，<u>バグフィルタ</u>により侵入を阻止することで評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお，<u>給気隔離弁及び排気隔離弁</u>が設置されており系統隔離運転モードへの切替えが可能である中央制御室の換気系については，<u>給気隔離弁及び排気隔離弁</u>を閉止し，系統</p>	<p>備考</p> <p>・設備の相違 【柏崎 6/7，東海第二】 外気を取り入れている系統の相違</p> <p>・設備の相違 【柏崎 6/7，東海第二】 フィルタ仕様の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>設の安全機能を損なわない設計とする。また、それ以外の換気空調系については、空調ファンを停止し、外気取入れを遮断することで評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>b. 非常用ディーゼル発電機</p> <p>非常用ディーゼル機関の外気取入口にはバグフィルタ(粒径$2\mu\text{m}$に対して80%~85%の捕集効率)を設置し、粒径$2\mu\text{m}$以上のばい煙粒子が侵入しにくい設計とする。粒径$2\mu\text{m}$以下のばい煙粒子については、機関内に侵入するものの、通気経路(過給機、空気冷却器)の隙間より小さく、閉塞に至ることを防止することで非常用ディーゼル発電機の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、非常用ディーゼル発電機は建屋外部に開口部(排気口)を有しているが、排気によりばい煙を掃気することで非常用ディーゼル発電機の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>c. 安全保護系</p> <p>安全保護系は、現場盤が非常用電気品室、安全保護系盤が中央制御室に設置してある。非常用電気品室への外気取入経路にはバグフィルタ(粒径$2\mu\text{m}$に対して80%~85%の捕集効率)を設置し、粒径$2\mu\text{m}$以上のばい煙粒子が侵入しにくい設計とする。バグフィルタにより捕集しきれなかったばい煙が非常用電気品室に侵入する可能性がある場合においても、空調ファンを停止することでばい煙の侵入を阻止することが可能である。また、中央制御室への外気取入経路にはバグフィルタを設置していることから、粒径$2\mu\text{m}$以上のばい煙粒子が侵入しにくい設計とする。安全保護系盤は粒径$2\mu\text{m}$以下のばい煙粒子に対し、短絡が生じないようにすることにより、影響を受けない設計とする。</p>	<p>象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、それ以外の換気空調設備については、空調ファンを停止し、外気取入れを遮断することで評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料1(2.4:41~47)】</p> <p>c. 非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)</p> <p>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)の吸気系統に付属するフィルタを設置し、粒径$5\mu\text{m}$以上のばい煙粒子が侵入しにくい設計とする。フィルタを通過したばい煙粒子(数μm~10数μm)が過給機、空気冷却器に侵入するものの、機器の隙間はばい煙粒子に比べて十分大きく、閉塞に至ることを防止することで非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料1(2.4:41~47)】</p> <p>b. 計測制御設備(安全保護系)</p> <p>計測制御設備(安全保護系)は、中央制御室、原子炉建屋及び電気室に設置してある。この室内へ外気を取り入れる換気空調設備の外気取入口には、フィルタを設置することにより、粒径$2\mu\text{m}$以上のばい煙粒子が侵入しにくい設計とする。フィルタにより侵入を阻止できなかったばい煙がこの室内に侵入する可能性がある場合においても、空調ファンを停止すること等ばい煙の侵入を阻止することが可能である。また、計測制御設備(安全保護系)は粒径$2\mu\text{m}$以下のばい煙粒子に対し、短絡が生じないようにすることにより、計測制御設備(安全保護系)の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料1(2.4:41~47)】</p>	<p>隔離運転モードへの切替えを行うことで評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。また、それ以外の換気空調設備については、空調ファンを停止し、外気取入れを遮断することで評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>b. 非常用ディーゼル発電機</p> <p>非常用ディーゼル機関の外気取入口にはフィルタ(粒径$1\mu\text{m}$~$5\mu\text{m}$に対して80%以上の捕集効率)を設置し、粒径$5\mu\text{m}$以上のばい煙粒子が侵入しにくい設計とする。粒径$5\mu\text{m}$以下のばい煙粒子については、機関内に侵入するものの、通気経路(過給機、空気冷却器)の隙間より小さく、閉塞に至ることを防止することで非常用ディーゼル発電機の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、非常用ディーゼル発電機は建物外部に開口部(排気口)を有しているが、排気によりばい煙を掃気することで非常用ディーゼル発電機の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>c. 安全保護系</p> <p>安全保護系盤は、原子炉建物付属棟空調換気系、中央制御室換気系で給気されるエリアに設置してある。外気取入経路にはバグフィルタ(粒径$2\mu\text{m}$に対して80%以上の捕集効率)を設置し、粒径$2\mu\text{m}$以上のばい煙粒子が侵入しにくい設計とする。バグフィルタにより捕集しきれなかったばい煙が侵入する可能性がある場合においても、空調ファンを停止することで、ばい煙の侵入を阻止することが可能である。また、安全保護系盤は、粒径$2\mu\text{m}$以下のばい煙粒子に対し、短絡が生じないようにすることにより、影響を受けない設計とする。</p>	<p>備考</p> <p>・設備の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 フィルタ仕様の相違</p> <p>・設備の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 給気エリア及びフィルタ仕様の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>d. 火災時の有毒ガスの発生に伴う居住空間への影響評価 有毒ガスの発生については、<u>中央制御室換気空調系及び緊急時対策所換気空調系</u>における外気取入遮断時の室内に滞在する人員に対する環境劣化防止のため、酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響評価を実施し、<u>又は、<u>隔離を確保する等により</u></u>、居住空間へ影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>なお、<u>外気取入ダンパ</u>が設置されており再循環運転が可能である<u>中央制御室換気空調系</u>については、<u>外気取入ダンパ</u>を閉止し、再循環運転を行う。また、それ以外の<u>換気空調系</u>については、空調ファンを停止し、外気取入れを遮断する。</p>	<p><u>d. 残留熱除去系海水系ポンプ</u> <u>残留熱除去系海水系ポンプ電動機は、全閉防まつ型屋外形構造であり、下部に設置した外扇で外気を空気冷却器冷却管内に直接取り込み、冷却管壁で電動機内部空気と熱交換することで冷却を行う構造であり、冷却管内を通った空気は全て排気口に導かれるため、ばい煙が電動機内部に侵入することはない。</u></p> <p><u>また、ばい煙粒子の粒径は、空気冷却器冷却管の内径に比べて十分に小さく、閉塞を防止することにより残留熱除去系海水系ポンプ電動機の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料 1(2.4 : 41~47)】</u></p> <p><u>e. 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ</u> 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ電動機は、<u>外扇から吸引した外気をファンカバーから下向きに本体放熱フィンに沿って流し、電動機本体を冷却する構造であり、ばい煙が電動機内部に侵入することはない。</u></p> <p><u>また、ばい煙の粒径は、冷却流路出口幅に比べて十分に小さく、閉塞を防止することにより非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ電動機の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料 1(2.4 : 41~47)】</u></p> <p>f. 火災時の有毒ガスの発生に伴う居住空間への影響評価 有毒ガスの発生については、<u>中央制御室換気系</u>における外気取入遮断時の室内に滞在する人員の環境劣化防止のため、酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響評価を実施することにより、居住空間へ影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>なお、<u>外気取入ダンパ</u>が設置されており閉回路循環運転が可能である<u>中央制御室換気系</u>については、<u>外気取入ダンパ</u>を閉止し、<u>閉回路循環運転</u>を行う。また、それ以外の換気空調設備については、空調ファンを停止し、外気取入れを遮断する。</p>	<p>d. 火災時の有毒ガスの発生に伴う居住空間への影響評価 有毒ガスの発生については、<u>中央制御室換気系及び緊急時対策所換気空調設備</u>における外気取入遮断時の室内に滞在する人員に対する環境劣化防止のため、酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響評価を実施することにより、居住空間へ影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>なお、<u>給気隔離弁及び排気隔離弁</u>が設置されており<u>系統隔離運転モードへの切替え</u>が可能である<u>中央制御室換気系</u>については、<u>給気隔離弁及び排気隔離弁</u>を閉止し、<u>系統隔離運転モードへの切替え</u>を行う。また、それ以外の<u>換気空調設備</u>については、空調ファンを停止し、外気取入れを遮</p>	<p>・評価対象施設の相違 【東海第二】 海水ポンプについては全閉構造であり、二次的影響を受けない設備として柏崎と同様の整理</p> <p>・設備の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉の緊急時対策所は、<u>隔離を確保する等により、影響を及ぼさないことを確認</u></p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																															
<p style="text-align: center;">第 2.4.3-1 表 ばい煙による影響評価</p> <table border="1" data-bbox="142 485 884 674"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>影響評価設備</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>換気空調系で給気されるエリアの設置機器</td> <td>非常用ディーゼル発電機 安全保護系</td> </tr> <tr> <td>建屋外部に開口部を有する設備</td> <td>非常用ディーゼル発電機排気口</td> </tr> <tr> <td>居住性への影響</td> <td>中央制御室 緊急時対策所</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">(3) 火災防護計画</p> <p style="text-align: center;">外部火災における手順として、火災発生時の対応、防火帯の維持・管理等を適切に実施するための対策を定める。</p> <p style="text-align: center;">a. 防火帯の維持・管理については、定期的な点検等の方法</p>	分類	影響評価設備	換気空調系で給気されるエリアの設置機器	非常用ディーゼル発電機 安全保護系	建屋外部に開口部を有する設備	非常用ディーゼル発電機排気口	居住性への影響	中央制御室 緊急時対策所	<p style="text-align: center;">【別添資料 1(2.4 : 41~47)】</p> <p style="text-align: center;">第 1.7.9-7 表 ばい煙等による影響評価</p> <table border="1" data-bbox="934 493 1685 821"> <thead> <tr> <th colspan="2">分類</th> <th>評価対象設備</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">機器への影響</td> <td>外気を直接設備内に取り込む機器</td> <td>・非常用ディーゼル発電機（高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）</td> </tr> <tr> <td>外気を取り込む空調系統（室内の空気を取り込む機器を含む。）</td> <td>・換気空調設備 ・計測制御設備（安全保護系）</td> </tr> <tr> <td>外気を取り込む屋外設置機器</td> <td>・残留熱除去系海水系ポンプ ・非常用ディーゼル発電機（高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ</td> </tr> <tr> <td>居住性への影響</td> <td colspan="2">中央制御室</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">【別添資料 1(2.4 : 41~42)】</p> <p>1.7.9.2 体制</p> <p style="text-align: center;">火災発生時の発電用原子炉施設の保全のための活動を行うため、通報連絡責任者、消火担当等が常駐するとともに、所員により編成する自衛消防組織を設置する。</p> <p style="text-align: center;">自衛消防組織のための要員を、第 1.7.9-8 表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第 1.7.9-8 表 自衛消防組織のための要員</p> <table border="1" data-bbox="934 1234 1697 1633"> <thead> <tr> <th rowspan="3">担当（人数）</th> <th colspan="4">対象者</th> <th rowspan="3">主な役割</th> </tr> <tr> <th colspan="2">常時管理区域内及び周辺防護区域 (①②室・電気室・5号等、CPより中継の設備)</th> <th colspan="2">支配以外</th> </tr> <tr> <th>休日・夜間</th> <th>平日昼間</th> <th>休日・夜間</th> <th>平日昼間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>通報連絡責任者（1名）</td> <td colspan="2">当直発電系</td> <td colspan="2">社員守衛員</td> <td>・消防機関への連絡 ・管内関係者への連絡</td> </tr> <tr> <td>連絡担当（1名）</td> <td colspan="2">当直運転員</td> <td colspan="2">社員守衛員</td> <td>・火災発生への移動及び状況確認 ・設備状況の管内関係者への伝達 ・可能な範囲での初期消火</td> </tr> <tr> <td>監視監視者（1名）</td> <td>待機当番者1（技術系管理職）</td> <td>技術系管理職</td> <td>待機当番者1（技術系管理職）</td> <td>技術系管理職</td> <td>・出動の準備／火災現場への移動 ・火災状況の把握 ・火災現場での初期消火活動の指揮</td> </tr> <tr> <td>監視連絡責任者（1名）</td> <td>待機当番者2（管理職）</td> <td>管理職</td> <td>待機当番者2（管理職）</td> <td>管理職</td> <td>・消防機関への情報提供 ・消防機関の現場誘導</td> </tr> <tr> <td>消火隊①（7名）</td> <td colspan="2">委託守衛員</td> <td colspan="2">委託守衛員</td> <td>・出動の準備／火災現場への移動 ・消防自衛隊、消火隊、消火隊等による初期消火活動</td> </tr> <tr> <td>消火隊②</td> <td>当直運転員 社員守衛員</td> <td>当直運転員 社員守衛員 あらかじめ指定された所員</td> <td>社員守衛員</td> <td>社員守衛員 あらかじめ指定された所員</td> <td>・出動の準備／火災現場への移動 ・消防自衛隊、消火隊、消火隊等による初期消火活動</td> </tr> </tbody> </table> <p>1.7.9.3 手順</p> <p style="text-align: center;">外部火災における手順については、火災発生時の対応、防火帯の維持・管理並びにばい煙及び有毒ガス発生時の対応を適切に実施するための対策を火災防護計画に定める。</p> <p>(1) 防火帯の維持・管理においては、定期的な点検等の方法を</p>	分類		評価対象設備	機器への影響	外気を直接設備内に取り込む機器	・非常用ディーゼル発電機（高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）	外気を取り込む空調系統（室内の空気を取り込む機器を含む。）	・換気空調設備 ・計測制御設備（安全保護系）	外気を取り込む屋外設置機器	・残留熱除去系海水系ポンプ ・非常用ディーゼル発電機（高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ	居住性への影響	中央制御室		担当（人数）	対象者				主な役割	常時管理区域内及び周辺防護区域 (①②室・電気室・5号等、CPより中継の設備)		支配以外		休日・夜間	平日昼間	休日・夜間	平日昼間	通報連絡責任者（1名）	当直発電系		社員守衛員		・消防機関への連絡 ・管内関係者への連絡	連絡担当（1名）	当直運転員		社員守衛員		・火災発生への移動及び状況確認 ・設備状況の管内関係者への伝達 ・可能な範囲での初期消火	監視監視者（1名）	待機当番者1（技術系管理職）	技術系管理職	待機当番者1（技術系管理職）	技術系管理職	・出動の準備／火災現場への移動 ・火災状況の把握 ・火災現場での初期消火活動の指揮	監視連絡責任者（1名）	待機当番者2（管理職）	管理職	待機当番者2（管理職）	管理職	・消防機関への情報提供 ・消防機関の現場誘導	消火隊①（7名）	委託守衛員		委託守衛員		・出動の準備／火災現場への移動 ・消防自衛隊、消火隊、消火隊等による初期消火活動	消火隊②	当直運転員 社員守衛員	当直運転員 社員守衛員 あらかじめ指定された所員	社員守衛員	社員守衛員 あらかじめ指定された所員	・出動の準備／火災現場への移動 ・消防自衛隊、消火隊、消火隊等による初期消火活動	<p style="text-align: center;">断する。</p> <p style="text-align: center;">第 2.4.3-1 表 ばい煙による影響評価</p> <table border="1" data-bbox="1765 474 2475 653"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>影響評価設備</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>換気空調設備で給気されるエリアの設置機器</td> <td>非常用ディーゼル発電機 安全保護系</td> </tr> <tr> <td>建物外部に開口部を有する設備</td> <td>非常用ディーゼル発電機</td> </tr> <tr> <td>居住性への影響</td> <td>中央制御室 緊急時対策所</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">(3) 火災防護計画</p> <p style="text-align: center;">外部火災における手順として、火災発生時の対応、防火帯の維持・管理並びにばい煙及び有毒ガス発生時の対応を適切に実施するための対策を火災防護計画に定める。</p> <p style="text-align: center;">a. 防火帯の維持・管理については、定期的な点検等の方法</p>	分類	影響評価設備	換気空調設備で給気されるエリアの設置機器	非常用ディーゼル発電機 安全保護系	建物外部に開口部を有する設備	非常用ディーゼル発電機	居住性への影響	中央制御室 緊急時対策所	
分類	影響評価設備																																																																																	
換気空調系で給気されるエリアの設置機器	非常用ディーゼル発電機 安全保護系																																																																																	
建屋外部に開口部を有する設備	非常用ディーゼル発電機排気口																																																																																	
居住性への影響	中央制御室 緊急時対策所																																																																																	
分類		評価対象設備																																																																																
機器への影響	外気を直接設備内に取り込む機器	・非常用ディーゼル発電機（高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）																																																																																
	外気を取り込む空調系統（室内の空気を取り込む機器を含む。）	・換気空調設備 ・計測制御設備（安全保護系）																																																																																
	外気を取り込む屋外設置機器	・残留熱除去系海水系ポンプ ・非常用ディーゼル発電機（高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ																																																																																
居住性への影響	中央制御室																																																																																	
担当（人数）	対象者				主な役割																																																																													
	常時管理区域内及び周辺防護区域 (①②室・電気室・5号等、CPより中継の設備)		支配以外																																																																															
	休日・夜間	平日昼間	休日・夜間	平日昼間																																																																														
通報連絡責任者（1名）	当直発電系		社員守衛員		・消防機関への連絡 ・管内関係者への連絡																																																																													
連絡担当（1名）	当直運転員		社員守衛員		・火災発生への移動及び状況確認 ・設備状況の管内関係者への伝達 ・可能な範囲での初期消火																																																																													
監視監視者（1名）	待機当番者1（技術系管理職）	技術系管理職	待機当番者1（技術系管理職）	技術系管理職	・出動の準備／火災現場への移動 ・火災状況の把握 ・火災現場での初期消火活動の指揮																																																																													
監視連絡責任者（1名）	待機当番者2（管理職）	管理職	待機当番者2（管理職）	管理職	・消防機関への情報提供 ・消防機関の現場誘導																																																																													
消火隊①（7名）	委託守衛員		委託守衛員		・出動の準備／火災現場への移動 ・消防自衛隊、消火隊、消火隊等による初期消火活動																																																																													
消火隊②	当直運転員 社員守衛員	当直運転員 社員守衛員 あらかじめ指定された所員	社員守衛員	社員守衛員 あらかじめ指定された所員	・出動の準備／火災現場への移動 ・消防自衛隊、消火隊、消火隊等による初期消火活動																																																																													
分類	影響評価設備																																																																																	
換気空調設備で給気されるエリアの設置機器	非常用ディーゼル発電機 安全保護系																																																																																	
建物外部に開口部を有する設備	非常用ディーゼル発電機																																																																																	
居住性への影響	中央制御室 緊急時対策所																																																																																	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>を火災防護計画に定め、実施する。</p> <p>b. 防火帯により森林火災が発電用原子炉施設へ影響を及ぼすことはないが、森林火災の状況に応じて防火帯付近へ予防散水を行うことについては、<u>予防散水エリアごとに使用水源を定めるとした火災防護計画を定め、消防隊長の指揮のもと自衛消防隊が実施する。</u></p> <p>c. 外部火災発生時の予防散水に必要な消火対応力等を維持するため、自衛消防隊を対象とした教育・訓練を定期的実施する。 なお、体制等については「別添 4-1 添付資料 2 2.3」にて記載している。</p> <p>2.4.3.1 森林火災 (1) 発生を想定する発電所敷地外における森林火災の想定及び影響評価 a. 発生を想定する発電所敷地外における森林火災の設定 (a) FARSITE 解析に必要な入力データ</p>	<p>火災防護計画に定め、実施する。<u>また、津波防護施設と植生との間の離隔距離を確保するために管理が必要となる隣接事業所敷地については、当社による当該敷地の植生管理を可能とするための隣接事業所との合意文書に基づき、必要とする植生管理を当社が実施する。</u></p> <p>(2) <u>予防散水においては、手順を整備し、予防散水エリアごとに使用水源箇所を定め、消火栓及び消防自動車を使用し、消防隊長の指揮のもと自衛消防隊が実施する。なお、万一、防火帯の内側に飛び火した場合は、自衛消防隊の活動を予防散水から防火帯内火災の初期消火活動に切り替え、消火栓及び消防自動車を使用し、継続して消防隊長の指揮のもと初期消火活動・延焼防止活動を行う。</u></p> <p>(3) <u>外部火災によるばい煙発生時には、外気取入口に設置しているフィルタの交換、外気取入ダンパの閉止、換気空調設備の停止又は閉回路循環運転により、建屋内へのばい煙の侵入を阻止する。</u></p> <p>(4) <u>外部火災による有毒ガス発生時には、外気取入ダンパの閉止、換気空調設備の停止又は閉回路循環運転により、建屋内への有毒ガスの侵入を阻止する。</u></p> <p>(5) <u>外部火災による中央制御室へのばい煙等の侵入阻止に係る教育を定期的実施する。</u></p> <p>(6) <u>森林火災から評価対象施設を防護するための防火帯の点検等に係る火災防護に関する教育を定期的実施する。</u></p> <p>(7) <u>近隣の産業施設の火災・爆発から評価対象施設を防護するために、離隔距離を確保すること等の火災防護に関する教育を定期的実施する。</u></p> <p>(8) <u>外部火災発生時の予防散水に必要な消火対応力等を維持するため、自衛消防隊を対象とした教育・訓練を定期的実施する。</u></p> <p style="text-align: right;">【別添資料 2(1~3)】</p> <p>(2) 森林火災 「<u>原子力発電所の外部火災影響評価ガイド</u>」を参照し、<u>発電所周辺の植生及び過去 10 年間の気象条件を調査し、発電所から直線距離 10km の間に発火点を設定し、森林火災シミュレーション解析コード (以下「FARSITE」という。) を用いて影響評価を実施し、森林火災の延焼を防ぐための手段</u></p>	<p>を火災防護計画に定め、実施する。</p> <p>b. <u>防火帯により森林火災が発電用原子炉施設へ影響を及ぼすことはないが、森林火災の状況に応じて防火帯付近へ予防散水を行うことについては、予防散水エリアごとに使用水源を定めるとした火災防護計画を定め、自衛消防隊長の指揮のもと自衛消防隊が実施する。</u></p> <p>c. <u>ばい煙及び有毒ガス発生時の対応については、外気取入れを遮断する方法等を火災防護計画に定め、実施する。</u></p> <p>d. 外部火災発生時の予防散水に必要な消火対応力等を維持するため、自衛消防隊を対象とした教育・訓練を定期的実施する。 なお、体制等については、「別添 4-1 添付資料 2 2.3」にて記載している。</p> <p>2.4.3.1 森林火災 (1) 発生を想定する発電所敷地外における森林火災の想定及び影響評価 a. 発生を想定する発電所敷地外における森林火災の設定 (a) FARSITE 解析に必要な入力データ</p>	<p>・設備の相違 【東海第二】 管理が必要となる当社敷地外の設備等はない</p> <p>・記載方法の相違 【東海第二】 詳細な運用を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(a-1) 土地利用データ 土地利用データについては現地状況をできるだけ模擬するため、発電所周辺の建物用地、交通用地等のデータについては、公開情報の中でも高い空間解像度である100mメッシュの「国土数値情報 土地利用細分メッシュ」(国土交通省データ)を用いる。 発電所周辺の建物用地、交通用地、湖沼、河川等の土地状況を実際に近い形で模擬したデータを「別添4-1 添付資料2 第2.2-1 図, 第2.2-2 図」に示す。</p> <p>(a-2) 地形データ 地形データについては現地状況をできるだけ模擬するため、発電所周辺の土地の標高、地形等のデータについては、公開情報の中でも高い空間解像度である10mメッシュの「基盤地図情報 数値標高モデル」(国土地理院データ)を用いる。 地形データのうち、傾斜度、傾斜方向については標高データから計算する。(別添4-1 添付資料2 第2.2-3 図)</p>	<p>として防火帯を設け、火炎が防火帯外縁に到達するまでの時間、評価対象施設への熱影響及び危険距離を評価し、必要な防火帯幅、評価対象施設との離隔距離を確保すること等により、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 森林火災の想定 (a) 森林火災における各樹種の可燃物量は、茨城県から入手した森林簿データと現地調査等により得られた樹種を踏まえて補正した植生を用いる。また、林齢は、樹種を踏まえて地面草地の可燃物量が多くなるように保守的に設定する。 (b) 気象条件は、水戸地方気象台の過去10年間の気象データを調査し、茨城県における森林火災発生頻度が年間を通じて比較的高い月の最小湿度、最高気温及び最大風速の組合せとする。 (c) 風向については、最大風速記録時における風向及び卓越風向を調査し、森林火災の発生件数及び森林と発電所の位置関係を考慮して、最大風速記録時の風向を設定する。</p> <p>(b) 土地利用データ 現地状況をできるだけ模擬するため、発電所周辺の建物用地、交通用地等のデータについては、公開情報の中でも高い空間解像度である100mメッシュの「国土数値情報 土地利用細分メッシュ」(国土交通省データ)を用いる。</p> <p>c. 必要データ (F A R S I T E入力条件) (a) 地形データ 現地状況をできるだけ模擬するため、発電所周辺の土地の標高、地形等のデータについては、公開情報の中でも高い空間解像度である10mメッシュの「基盤地図情報 数値標高モデル」(国土地理院データ)を用いる。</p>	<p>(a-1)土地利用データ 土地利用データについては現地状況をできるだけ模擬するため、発電所周辺の建物用地、交通用地等のデータについては、公開情報の中でも高い空間解像度である100mメッシュの「国土数値情報 土地利用細分メッシュ」(国土交通省データ)を用いる。 発電所周辺の建物用地、交通用地、湖沼、河川等の土地状況を実際に近い形で模擬したデータを「別添4-1 添付資料2 第2.2-1 図, 第2.2-2 図」に示す。</p> <p>(a-2)地形データ 地形データについては現地状況をできるだけ模擬するため、発電所周辺の土地の標高、地形等のデータについては、公開情報の中でも高い空間解像度である10mメッシュの「基盤地図情報 数値標高モデル」(国土地理院データ)を用いる。 地形データのうち、傾斜度、傾斜方向については標高データから計算する。(別添4-1 添付資料2 第2.2-3 図)</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(a-3) 植生データ 植生データについては現地状況をできるだけ模擬するため、樹種に関する情報を有する「<u>自然環境保全基礎調査 植生調査データ</u>」(環境省データ)を用いる。また、現地調査を実施し発電所構外及び構内の植生を反映する。 樹冠率は日照や風速への影響を考慮し、針葉樹、落葉広葉樹について、保守的な樹冠率区分を入力。「別添 4-1 添付資料 2 第 2.2-4 表」にて、樹種・林齢の設定の考え方を記載している。</p> <p>(a-4) 気象データ 気象データについては起こり得る最も厳しい条件を検討するため、「<u>柏崎地域気象観測所</u>」及び「<u>新潟地方気象台</u>」の過去 10 年間の気象データのうち、<u>新潟県、柏崎市、刈羽村、出雲崎町</u>で発生した森林火災の実績から、発生頻度が高い<u>3 月から 5 月</u>の気象条件(最多風向、最大風速、最高気温及び最小湿度)の最も厳しい条件を用いる。 風向については、上記の気象データの中から最大風速における風向の出現回数を調査し、これらをもとに卓越風向を設定している。 なお、「別添 4-1 添付資料 2 2.2. (3)b. 気象条件の設定」にて、気象条件として設定する風向については、最大風速の風向きも考慮して設定していることを記載している。</p> <p>(b) 評価エリア 発電所近傍の発火想定地点を 10km 以内とし、評価対象範囲は<u>西側が海岸</u>という発電所周辺の地形を考慮し<u>柏崎刈羽原子力発電所から東に 12km、西に 9km、南に 12km、北に 15km とする。</u></p> <p>(c) 発火点 発火点については、<u>柏崎刈羽原子力発電所から直線距離 10km の間で風向及び人為的行為を考慮し、</u></p>	<p>(c) 植生データ 現地状況をできるだけ模擬するため、<u>樹種や生育状況に関する情報を有する森林簿の空間データを地方自治体(茨城県)より入手する。森林簿の情報をを用いて、土地利用データにおける森林領域を樹種・林齢によりさらに細分化する。</u> <u>発電所構内及び発電所周辺の植生データについては、現地調査し、FARSITE入力データとしての妥当性を確認のうえ植生区分を設定する。</u> 【別添資料 1(2.1.2:4~7)】</p> <p>(d) 気象データ 現地で起こり得る最も厳しい条件を検討するため、「<u>水戸地方気象台</u>」の過去 10 年間の気象データにおける<u>茨城県で発生した森林火災の実績を考慮し、比較的発生頻度が高い 12 月~5 月の気象条件(最多風向、最大風速記録時の風向、最大風速、最高気温及び最小湿度)の最も厳しい条件を用いる。</u> <u>なお、最多風向については、より発電所周辺の状況を考慮するため、発電所の過去 10 年間の観測データも参照した。</u> 【別添資料 1(2.1.2:4~7)】</p> <p>b. 評価対象範囲 発電所近傍の発火想定地点を 10km 以内とし、評価対象範囲は<u>東側が海岸</u>という発電所周辺の地形を考慮し、<u>発電所から南側、北側及び西側に 12km 以内の範囲を対象に評価を行う。</u> 【別添資料 1(2.1.2:4~7)】</p> <p>(d) 発火点については、<u>防火帯幅の設定及び熱影響評価に際し、FARSITEより出力される最大火線強度及び反応強度を用いて評価するため、発電所から直線距離</u></p>	<p>(a-3)植生データ <u>植生データについては現地状況をできるだけ模擬するため、樹種に関する情報を有する島根県から入手した森林簿のデータを用いる。また、現地調査を実施し発電所構外及び構内の植生を反映する。</u> <u>樹冠率は日照や風速への影響を考慮し、針葉樹、落葉広葉樹について、保守的な樹冠率区分を入力。「別添 4-1 添付資料 2 第 2.2-4 表」にて、樹種・林齢の設定の考え方を記載している。</u></p> <p>(a-4)気象データ 気象データについては起こり得る最も厳しい条件を検討するため、「<u>鹿島地域気象観測所</u>」及び「<u>松江地方気象台</u>」の過去 10 年間の気象データのうち、<u>松江市で発生した森林火災の実績から、発生頻度が高い 3 月から 8 月の気象条件(最多風向、最大風速、最高気温及び最小湿度)の最も厳しい条件を用いる。</u> <u>風向については、上記の気象データの中から最大風速における風向の出現回数を調査し、これらをもとに卓越風向を設定している。</u> <u>なお、「別添 4-1 添付資料 2 2.2 (3) b. 気象条件の設定」にて、気象条件として設定する風向については、最大風速の風向きも考慮して設定していることを記載している。</u></p> <p>(b)評価エリア 発電所近傍の発火想定地点を 10km 以内とし、評価対象範囲は<u>北側が海岸</u>という発電所周辺の地形を考慮し<u>島根原子力発電所から東側、西側及び南側に 12km 以内の範囲を対象に評価を行う。</u></p> <p>(c)発火点 発火点については、<u>島根原子力発電所から直線距離 10km の間で風向及び人為的行為を考慮し、火を扱う可能</u></p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・条件の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は、外部火災影響評価ガイドを踏まえて、「森林簿」の空間データを使用 ・条件の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 地域特性を踏まえた入力データの相違 ・条件の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 地域特性を踏まえた入力データの相違

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>交通量が多く火災の発生頻度が高いと想定される国道沿い3地点を設定する。</p> <p>風向は卓越方向(南南東, 南東)とし、火災規模に対する風向の影響を考慮し、発火点は、陸側方向(柏崎刈羽原子力発電所の西側が海)の柏崎刈羽原子力発電所の風上を選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発火点 1: 柏崎刈羽原子力発電所の南南東約0.6kmの国道沿い ・発火点 2: 柏崎刈羽原子力発電所の南南東約3.4kmの国道沿い ・発火点 3: 柏崎刈羽原子力発電所の南東約0.4kmの国道沿い 	<p>10kmの間で風向及び人為的行為を考慮し、7地点を設定する。</p> <p>(d-1) 人為的行為を考慮し、火を扱う可能性がある箇所、火災の発生頻度が高いと想定される道路沿い、海岸等を選定する。</p> <p>(d-2) 風向は卓越方向(北, 西北西)及び最大風速記録時の方向(北東, 南西)とし、火災規模に対する風向の影響を考慮し、発火点は、陸側方向(発電所の東側が海)の発電所の風上を選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> i) 発電所周辺のうち、卓越風向である西北西の風による延焼を考慮し、霊園における線香等の裸火の使用、残り火の不始末、国道245号線を通行する人のたばこの投げ捨て等を想定し、国道245号線沿いの霊園(発電所敷地から約20mの距離)を「発火点1」として設定する。 ii) 発電所周辺のうち、卓越風向である北の風による延焼を考慮し、バーベキュー及び花火の不始末等を想定し、海岸沿い(発電所敷地から約550mの距離)を「発火点2」として設定する。 iii) 発電所周辺のうち、卓越風向である西北西の風による延焼を考慮し、火入れ・たき火等を想定し、県道284号線沿いの水田(発電所敷地から約560mの距離)に、発火点1より遠方となる「発火点3」として設定する。 iv) 発電所周辺のうち、卓越風向である北の風による延焼を考慮し、釣り人によるたばこの投げ捨て等を想定し、海岸沿い(発電所敷地から約1,300mの距離)に発火点2より遠方となる「発火点4」として設定する。 v) 森林火災シミュレーションを保守的に行うため、最大風速記録時の風向の南西の風による延焼を考慮し、発電所南方向にある危険物貯蔵施設の屋外貯蔵タンク(発電所敷地から約890mの距離)からの火災が森林に延焼することを想定し、南方向の危険物施設の近くに「発火点5」として設定する。 vi) 森林火災シミュレーションを保守的に行うため、最大風速記録時の風向の南西の風による延焼を考慮し、交通量が多い交差点(発電所敷地から約550mの距離) 	<p>性がある箇所で、火災の発生頻度が高いと想定される集落部又は道路沿いのうち、森林部との境界5地点を設定する。</p> <p>風向は最大風速記録時の風向及び卓越方向(南西, 東北東)とし、火災規模に対する風向の影響を考慮し、発火点は、陸側方向(島根原子力発電所の北側が海)の島根原子力発電所の風上を選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発火点 1: 島根原子力発電所の南西約2kmの恵曇地区 ・発火点 2: 島根原子力発電所の南西約1kmの県道沿い(敷地境界) ・発火点 3: 島根原子力発電所の東約2kmの御津地区 ・発火点 4: 島根原子力発電所の東南東約4kmの上講武地区 ・発火点 5: 島根原子力発電所の東北東約5kmの島根町(大芦地区) 	<p>・条件の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>地域特性を踏まえた森林火災における発火点の選定の相違</p>

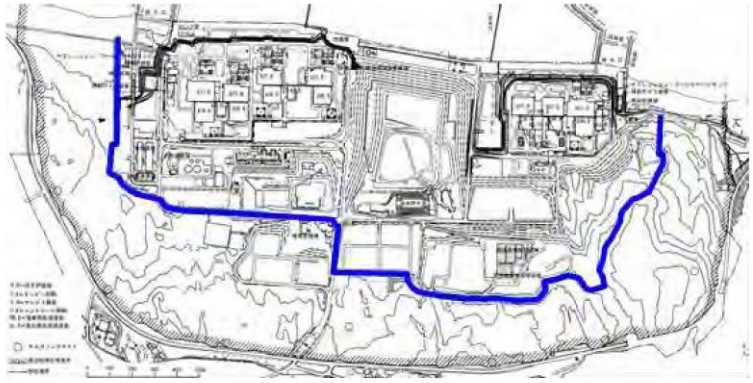

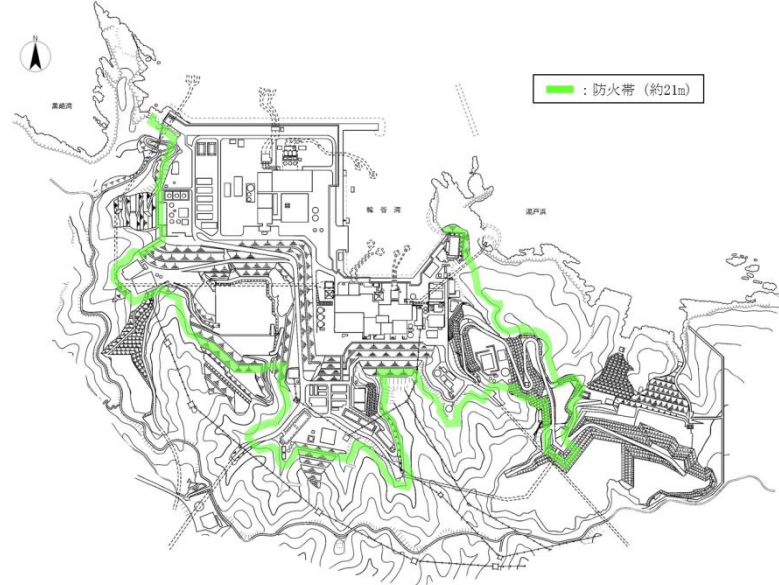
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>上記の3つの発火点をもとに評価に必要なパラメータを算出し、パラメータごとに、より厳しい値を採用している。</p> <p>森林火災の発火時刻については、日照による草地及び樹木の乾燥に伴い、火線強度が変化することから、これらを考慮して火線強度が最大となる時刻を設定する。具体的には日照による草地及び樹木の乾燥に伴い、延焼速度・火線強度が増大することから、これを考慮して火線強度が最大となる発火時刻を設定。</p> <p>b. 森林火災による影響評価</p> <p>(a) 火炎の到達時間及び防火帯幅の評価</p> <p>森林火災シミュレーション解析コード(FARSITE)を用いて延焼速度及び火線強度を算出した上で、延焼速度をもとに発火点から防火帯までの到達時間を、火線強度をもとに防火帯幅を算出している。</p> <p>・延焼速度及び火線強度の算出</p> <p>ホイヘンスの原理に基づく火炎の拡大モデルを用いて延焼速度(0.25m/s(発火点3))や火線強度(3.002kW/m(発火点2))から、発火点から火炎が防火帯に到達する時間(3時間(発火点3))を算出した。</p> <p>・防火帯幅の算出</p> <p>FARSITE から出力される最大火線強度</p>	<p>での交通事故による車両火災を想定し、国道245号線沿いに「発火点6」として設定する。</p> <p>vii) 森林火災シミュレーションを保守的に行うため、最大風速記録時の風向の北東の風による延焼を考慮し、釣り人によるたばこの投げ捨て等を想定し、一般の人が発電所に最も近づくことが可能である海岸沿い(発電所敷地から約60mの距離)に「発火点7」として設定する。</p> <p>【別添資料1(2.1.2:4~7)】</p> <p>(e) 森林火災の発火時刻については、日照による草地及び樹木の乾燥に伴い、火線強度が変化することから、これらを考慮して火線強度が最大となる時刻を設定する。</p> <p>【別添資料1(2.1.2:4~7)】</p> <p>d. 延焼速度及び火線強度の算出</p> <p>ホイヘンスの原理に基づく火炎の拡大モデルを用いて延焼速度(0.45m/s「発火点1」)や火線強度(6.278kW/m「発火点3」)を算出する。</p>	<p>上記の5つの発火点をもとに評価に必要なパラメータを算出し、パラメータごとに、より厳しい値を採用している。</p> <p>森林火災の発火時刻については、日照による草地及び樹木の乾燥に伴い、火線強度が変化することから、これらを考慮して火線強度が最大となる時刻を設定する。具体的には日照による草地及び樹木の乾燥に伴い、延焼速度・火線強度が増大することから、これらを考慮して火線強度が最大となる発火時刻を設定する。</p> <p>b. 森林火災による影響評価</p> <p>(a) 火炎の到達時間及び防火帯幅の評価</p> <p>森林火災シミュレーション解析コード(FARSITE)を用いて延焼速度及び火線強度を算出したうえで、延焼速度をもとに発火点から防火帯までの到達時間を、火線強度をもとに防火帯幅を算出している。</p> <p>・延焼速度及び火線強度の算出</p> <p>ホイヘンスの原理に基づく火炎の拡大モデルを用いて延焼速度(2.15m/s(発火点2))や火線強度(4.154kW/m(発火点1))から、発火点から火炎が防火帯に到達する時間(2.3時間(発火点2))を算出した。</p> <p>・防火帯幅の算出</p> <p>FARSITE から出力される最大火線強度(4.154kW/m(発</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(3,002kW/m(発火点2))により防火帯幅18.4mを算出した。</p> <p>(b) 危険距離の評価 影響評価に用いる火炎輻射発散度としては、発火点1~3による森林火災の熱影響としてFARSITEの出力データから最大であるケース2の火炎輻射発散度100kW/m²(火炎輻射強度211kW/m²)を用いる。これに対する危険距離を算出した上で、危険距離に応じた離隔距離を確保する。</p> <p>(2) 森林火災に対する設計方針 a. 熱影響に対する防護 森林火災の直接的な影響を受ける評価対象施設への影</p>	<p><u>h. 評価対象施設の危険距離の確保</u> 森林火災の直接的な影響を受ける評価対象施設の危険距離について評価を実施し、防火帯の外縁(火炎側)からの離隔距離を最大の火炎輻射強度に基づき算出する危険距離以上確保することにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。また、津波防護施設についても、森林外縁からの離隔距離を最大の火炎輻射強度に基づき算出する危険距離以上確保することにより、津波防護機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>(a) 原子炉建屋、タービン建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋の危険距離の確保</u> 最大の火炎輻射強度(444kW/m²)となる「発火点5」に基づき危険距離を算出し、発電所周囲に設置される防火帯の外縁(火炎側)からの離隔距離を危険距離以上確保することにより、各建屋及び当該建屋内の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。</p> <p><u>(b) 主排気筒、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)、残留熱除去系海水系ポンプ、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプ及び放水路ゲートの危険距離の確保</u> 最大の輻射強度(主排気筒及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。))は0.07kW/m²並びに残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプは0.08kW/m²並びに放水路ゲートは2.55kW/m²となる「発火点3」に基づき危険距離を算出し、発電所周囲に設置される防火帯の外縁(火炎側)からの離隔距離を危険距離以上確保することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料1(2.1.3.3:12~15)】</u></p> <p><u>g. 評価対象施設への熱影響</u> 森林火災の直接的な影響を受ける評価対象施設への影響</p>	<p>火点1))により防火帯幅19.5mを算出した。</p> <p>(b) 危険距離の評価 影響評価に用いる火炎輻射発散度としては、発火点1~5による森林火災の熱影響としてFARSITEの出力データから最大であるケース1の火炎輻射発散度118kW/m²(火炎輻射強度364kW/m²)を用いる。これに対する危険距離を算出したうえで、危険距離に応じた離隔距離を確保する。</p> <p>(2) 森林火災に対する設計方針 a. 熱影響に対する防護 森林火災の直接的な影響を受ける評価対象施設への影響</p>	<p>備考</p> <p>・条件の相違 【東海第二】 島根2号炉は、FARSITEの出力データのうち最大であるケース1の火炎輻射発散度を使用して評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>響評価を実施し、<u>離隔距離の確保、建屋による防護等により、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>(a) <u>原子炉建屋、コントロール建屋、タービン建屋及び廃棄物処理建屋への熱影響</u> 影響が大きい<u>発火点2</u>の火線強度に基づき算出する、防火帯の外縁（火炎側）から最も近くに位置する原子炉建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定する、火炎の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度を、火災時における短期温度上昇を考慮した場合のコンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度（以下「コンクリート許容温度」という。）である200℃以下とすることで、当該建屋内の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。 コンクリート壁以外の機器搬出入口等の建屋内近傍には、安全機能を有する施設を設置しないことにより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。 なお、「別添4-1 添付資料2.3.3」にて評価プロセスを記載している。</p> <p>(b) <u>軽油タンクへの熱影響</u> 影響が大きい<u>発火点2</u>の火線強度に基づき算出する軽油の温度を、<u>軽油の発火点である225℃以下とすることで、軽油タンクの安全機能を損なわない設計とする。</u> なお、「別添4-1 添付資料2.3.5」にて評価プロセスを記載している。</p>	<p>評価を実施し、<u>離隔距離の確保、建屋による防護により、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。なお、影響評価に用いる火炎輻射強度は、F A R S I T Eから出力される反応強度から求める。</u></p> <p>(a) <u>火災の想定</u> i) <u>森林火災による熱を受ける面と森林火災の火炎輻射強度が発する地点が同じ高さにあると仮定し、離隔距離は最短距離とする。</u> ii) <u>森林火災の火炎は、円筒火炎モデルとする。火炎の高さは燃焼半径の3倍とし、燃焼半径から円筒火炎モデルの数を算出することにより火炎到達幅の分だけ円筒火炎モデルが横一列に並ぶものとする。</u></p> <p>(b) <u>原子炉建屋、タービン建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋への熱影響</u> 最大の火炎輻射強度（444kW/m²）となる「<u>発火点5</u>」に基づき算出する、防火帯の外縁（火炎側）から最も近くに位置する使用済燃料乾式貯蔵建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火炎の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度を、火災時における短期温度上昇を考慮した場合のコンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度である200℃⁽¹⁾以下とすることで、当該建屋内の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。</p> <p>(d) <u>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）への熱影響</u> 最大の輻射強度（0.07kW/m²）となる「<u>発火点3</u>」に基づき算出する非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）内への流入空気温度を、<u>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）の性能維持に必要な温度であ</u></p>	<p>評価を実施し、<u>離隔距離の確保、建物による防護等により、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>(a) <u>原子炉建物、制御室建物、タービン建物及び廃棄物処理建物への熱影響</u> 影響が大きい<u>発火点1</u>の火線強度に基づき算出する、防火帯の外縁（火炎側）から最も近くに位置する原子炉建物（垂直外壁面及び天井スラブから選定する、火炎の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度を、火災時における短期温度上昇を考慮した場合のコンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度（以下「コンクリート許容温度」という。）である200℃以下とすることで、当該建物内の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>コンクリート壁以外の機器搬出入口等の建物内近傍には、安全機能を有する施設を設置しないことにより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> <u>なお、「別添4-1 添付資料2.3.3」にて評価プロセスを記載している。</u></p>	<p>・設備の相違 【柏崎6/7、東海第二】 島根2号炉は、軽油タンク、燃料移送ポンプ、非常用ディーゼル発電機は、地下構造等の屋内設備のため影響評価対</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(c) <u>燃料移送ポンプ (防護板 (鋼板)) への熱影響</u> 影響が大きい発火点2の火線強度に基づき算出する燃料移送ポンプ (防護板 (鋼板)) の表面温度を、端子ボックスパッキンの耐熱温度である 100℃以下とすることで、燃料移送ポンプの安全機能を損なわない設計とする。 なお、「別添 4-1 添付資料 2 3.5」にて評価プロセスを記載している。</p> <p>(d) <u>主排気筒の熱影響</u> 影響が大きい発火点2の火線強度に基づき算出する主排気筒の表面温度を、鋼材の強度が維持される保守的な温度 325℃以下とすることで、主排気筒の安全機能を損なわない設計とする。 なお、「別添 4-1 添付資料 2 3.5」にて評価プロセスを記載している。</p> <p>b. 防火帯幅の設定 FARSITE から出力される最大火線強度 (3, 002kW/m (発</p>	<p>る 53℃以下とすることで、非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(e) <u>残留熱除去系海水系ポンプへの熱影響</u> 最大の輻射強度 (0. 08kW/m²) となる「発火点 3」に基づき算出する残留熱除去系海水系ポンプへの冷却空気の温度を、下部軸受の機能維持に必要な温度である 70℃以下とすることで、残留熱除去系海水系ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(f) <u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプへの熱影響</u> 最大の輻射強度 (0. 08kW/m²) となる「発火点 3」に基づき算出する非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプへの冷却空気の温度を、下部軸受の機能維持に必要な温度である 60℃以下とすることで、非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(g) <u>放水路ゲートへの熱影響</u> 最大の輻射強度 (2. 55kW/m²) となる「発火点 3」に基づき算出する放水路ゲート駆動装置外殻表面温度を、鋼材の強度が維持される温度である 325℃以下とすることで、放水路ゲートの安全機能を損なわない設計とする。 【別添資料 1 (2. 1. 3. 3 : 12~15)】</p> <p>(c) <u>主排気筒への熱影響</u> 最大の輻射強度 (0. 07kW/m²) となる「発火点 3」に基づき算出する主排気筒表面の温度を、鋼材の強度が維持される温度である 325℃⁽¹⁾以下とすることで、主排気筒の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>f. 防火帯幅の設定 FARSITE から出力される最大火線強度 (6, 278kW</p>	<p>(b) <u>海水ポンプへの熱影響</u> 影響が大きい発火点1の火線強度に基づき算出する海水ポンプへの冷却空気の温度を、下部軸受の機能維持に必要な温度である 55℃以下とすることで、海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。 なお、「別添 4-1 添付資料 2 3.5」にて評価プロセスを記載している。</p> <p>(c) <u>排気筒への熱影響</u> 影響が大きい発火点1の火線強度に基づき算出する排気筒の表面温度を、鋼材の強度が維持される保守的な温度 325℃以下とすることで、排気筒の安全機能を損なわない設計とする。 なお、「別添 4-1 添付資料 2 3.5」にて評価プロセスを記載している。</p> <p>b. 防火帯幅の設定 FARSITE から出力される最大火線強度 (4, 154kW/m (発火</p>	<p>備考</p> <p>象外。 また、放水路ゲートについても、設置していないため影響評価対象外。 なお、島根 2号炉は、海水ポンプは、屋外設置のため影響評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>火点2))により算出される防火帯幅 18.4m に対し、約 20m の防火帯幅を確保することにより評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>防火帯は延焼防止効果を損なわない設計とし、防火帯に可燃物を含む機器等を設置する場合は必要最小限とする。</p> <p>設置する防火帯について、第2.4.3.1-1 図に示す。</p> <p>(a) 延焼対策</p> <p>FARSITE の解析によると、火炎が防火帯に到達する時間は、発電所敷地境界付近からの出火(ケース3)を想定しても3時間程度であり、これに対して、防火帯付近への予防散水は、敷地境界域での火災発見から約90分で開始可能である。</p> <p>敷地外の森林から出火し、敷地内の植生へ延焼するおそれがある場合は、自衛消防隊が出動し、予防散水等の延焼防止措置を行う。また、敷地内の植生へ延焼した場合であっても、適切な離隔距離を保っており、発電用原子炉施設に影響せず、安全性が損なわれることはない。</p>	<p>／m「発火点3」により算出される防火帯幅 21.4m に対し、約 23m の防火帯幅を確保することにより評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>防火帯は延焼防止効果を損なわない設計とし、防火帯に可燃物を含む機器等を設置する場合は必要最小限とする。</p> <p>設置する防火帯について、第1.7.9-1 図に示す。</p> <p>【別添資料1(2.1.3.2:9~11)】</p> <p>e. 火炎到達時間による消火活動</p> <p>延焼速度より、発火点から防火帯までの火炎到達時間(0.2時間(約12分)「発火点1」)を算出する。</p> <p>この発火点1の火炎に対しては、熱感知カメラ及び警報による早期の火災覚知、防火帯近傍への消火栓の設置等による早期の火災覚知、防火帯近傍への消火栓の設置等の対策を講じることで、森林火災が防火帯に到達するまでの間に発電所に常駐している自衛消防隊による防火帯付近の予防散水活動(飛び火を抑制する効果を期待)を行うことが可能であり、防火帯をより有効に機能させる。</p> <p>また、万が一の飛び火等による火炎の延焼を確認した場合には、自衛消防隊による初期消火活動を行うことで、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。</p> <p>【別添資料1(2.1.3.1:8~9)】</p> <p>なお、外部からの情報により森林火災を認識し、防火帯に到達するまでに時間的な余裕がある場合には、発電所構内への延焼を抑制するために防火帯近傍への予防散水を行う。</p> <p>【別添資料1(2.1.3.1:8~9)】</p>	<p>点1))により算出される防火帯幅 19.5m に対し、約 21m の防火帯幅を確保することにより評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>防火帯は延焼防止効果を損なわない設計とし、防火帯に可燃物を含む機器等を設置する場合は必要最小限とする。</p> <p>設置する防火帯について、第2.4.3.1-1 図に示す。</p> <p>(a) 延焼対策</p> <p>FARSITE の解析によると、火炎が防火帯に到達する時間は、発電所敷地境界付近からの出火(ケース2)を想定しても2.3時間程度であり、これに対して、防火帯付近への予防散水は、敷地境界域での火災発見から約60分で開始可能である。</p> <p>敷地外の森林から出火し、敷地内の植生へ延焼するおそれがある場合は、自衛消防隊が出動し、予防散水等の延焼防止措置を行う。また、敷地内の植生へ延焼した場合であっても、適切な離隔距離を保っており、発電用原子炉施設に影響せず、安全性が損なわれることはない。</p>	<p>備考</p> <p>・評価結果の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>発火点から防火帯までの火炎到達時間が12分と少ないため、島根2号炉と状況が異なる</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p>— : 防火帯 (約 20m)</p> <p>第 2. 4. 3. 1-1 図 防火帯配置図</p> <p>2. 4. 3. 2 近隣の産業施設の火災・爆発</p> <p>(1) 近隣の産業施設からの火災及びガス爆発の想定及び影響評価</p> <p>a. 近隣の産業施設による火災及びガス爆発の想定</p> <p>(a) 火災による影響の検討</p> <p>(a-1) 石油コンビナート施設等の影響</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の範囲において、石油コンビナート施設を調査した結果、当該施設は存在しないことを確認している。なお、<u>柏崎刈羽原子力発電所に最も近い石油コンビナート地区は南西約 39km の直江津地区である。</u></p> <p>(b-1) 危険物貯蔵施設の影響</p>	 <p>第 1. 7. 9-1 図 防火帯設置図</p> <p>【別添資料 1(1. 3 : 3~4)】</p> <p>(3) 近隣産業施設の火災・爆発</p> <p>「<u>原子力発電所の外部火災影響評価ガイド</u>」を参照し、<u>発電所敷地外 10km 以内の産業施設を抽出した上で発電所との離隔距離を確保すること及び発電所敷地内で火災を発生させるおそれのある危険物貯蔵施設等を選定し、危険物貯蔵施設等の燃料量と評価対象施設との離隔距離を考慮して、放射強度が最大となる火災を設定し、直接的な影響を受ける評価対象施設への熱影響評価を行い、離隔距離の確保等により、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>a. 石油コンビナート施設等の影響</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の範囲において、石油コンビナート施設を調査した結果、当該施設は存在しないことを確認している。なお、<u>発電所に最も近い石油コンビナート地区は南約 50km の鹿島臨海地区である。</u></p> <p>【別添資料 1(2. 2. 2 : 17)】</p> <p>b. 危険物貯蔵施設の影響</p> <p>(a) 火災の影響</p> <p><u>発電所敷地外 10km 以内の危険物貯蔵施設の火災による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を</u></p>	 <p>— : 防火帯 (約 21m)</p> <p>第 2. 4. 3. 1-1 図 防火帯配置図</p> <p>2. 4. 3. 2 近隣の産業施設の火災・爆発</p> <p>(1) 近隣の産業施設からの火災及びガス爆発の想定及び影響評価</p> <p>a. 近隣の産業施設による火災及びガス爆発の想定</p> <p>(a) 火災による影響の検討</p> <p>(a-1) 石油コンビナート施設等の影響</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の範囲において、石油コンビナート施設を調査した結果、当該施設は存在しないことを確認している。なお、<u>島根原子力発電所に最も近い石油コンビナート地区は南東約 120km の福山・笠岡地区及び水島臨海地区である。</u></p> <p>(b-1) 危険物貯蔵施設の影響</p>	<p>備考</p> <p>・記載箇所の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は、安全機能を損なわない設計とすることを、他箇所で記載</p> <p>・条件の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>地域特性を踏まえた条件の相違</p> <p>・記載箇所の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は、安全機</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(b-1-1) 評価対象範囲</p> <p>評価対象は、発電所敷地外の半径 10 kmの消防法及び高圧ガス保安法に基づき設置している施設を抽出し、最短距離の危険物施設（危険物貯蔵施設、高圧ガス貯蔵施設、ガスパイプライン）に最大貯蔵量があるものと仮定する。</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の危険物貯蔵施設を第 2. 4. 3. 2-1 図に示す。</p> <p>(b-1-2) 火災の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> 危険物貯蔵施設の貯蔵量は、危険物を満載した状態を想定する。 離隔距離は、評価上厳しくなるよう危険物貯蔵施設の位置から評価対象施設までの直線距離とする。 火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の 3 倍とする。 気象条件は無風状態とする。 <p>(c-1) 燃料輸送車両の影響</p>	<p>実施し、離隔距離の確保、建屋による防護により、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>発電所敷地外 10km 以内のうち、発電所周辺（東海村全域及び日立市の一部）に位置する危険物貯蔵施設*を第 1. 7. 9-2 図に示す。</p> <p>※ 石油コンビナートの大規模な危険物タンクを想定し危険距離 1, 400m を火災影響が及ぶ可能性がある範囲と設定し、この範囲内の屋外貯蔵タンクを抽出した。</p> <p>【別添資料 1(2. 2. 2. 2 : 18~20)】</p> <p>ii) 評価対象範囲</p> <p>評価対象は、発電所敷地外 10km 以内の危険物貯蔵施設及び高圧ガス貯蔵施設とする。</p> <p>【別添資料 1(2. 2. 2. 2 : 18~20)】</p> <p>i) 火災の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> 危険物貯蔵施設の貯蔵量は、危険物を満載した状態とする。 離隔距離は、評価上厳しくなるよう危険物貯蔵施設の位置から評価対象施設までの直線距離とする。 火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の 3 倍とする。 気象条件は無風状態とする。 <p>c. 燃料輸送車両の影響</p> <p>(a) 火災の影響</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の燃料輸送車両の火災による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施し、離隔距離の確保、建屋による防護により、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>(b-1-1) 評価対象範囲</p> <p>評価対象は、発電所敷地外の半径 10km の消防法及び高圧ガス保安法に基づき設置している施設を抽出し、最短距離の危険物施設（危険物貯蔵施設、高圧ガス貯蔵施設、ガスパイプライン）に最大貯蔵量があるものと仮定する。</p> <p>なお、LNG 基地及び石油備蓄基地は存在しないことを確認している。</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の危険物貯蔵施設を第 2. 4. 3. 2-1 図に示す。</p> <p>(b-1-2) 火災の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> 危険物貯蔵施設の貯蔵量は、危険物を満載した状態を想定する。 離隔距離は、評価上厳しくなるよう危険物貯蔵施設の位置から評価対象施設までの直線距離とする。 火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の 3 倍とする。 気象条件は無風状態とする。 <p>(c-1) 燃料輸送車両の影響</p>	<p>能を損なわない設計とすることを、他箇所に記載</p> <p>・条件の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は、LNG 基地及び石油備蓄基地が存在せず、評価対象外</p> <p>・記載箇所の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は、安全機能を損なわない設計とすることを、他箇所に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(c-1-1) 評価対象範囲 評価対象は、<u>燃料積載量が液化石油ガス輸送車両の中で最大クラスのもの(16t)とし、火災・爆発の発生場所は、発電所敷地外の道路において、発電用原子炉施設に最も近い場所を対象とする。</u></p> <p>(c-1-2) 火災の想定 ・<u>最大規模の液化石油ガス輸送車両が発電所敷地周辺道路で火災・爆発を起こすものとする。</u> ・<u>燃料積載量は液化石油ガス輸送車両の中で最大規模(16t)とする。</u> ・<u>燃料輸送車両は燃料を満載した状態を想定する。</u> ・<u>輸送燃料は液化石油ガス(プロパン)とする。</u> ・<u>発電所敷地境界の道路での燃料輸送車両の全面火災を想定する。</u> ・<u>気象条件は無風状態とする。</u> (火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。)</p> <p>(d-1) 発電所敷地内に設置する危険物タンク等の熱影響</p> <p>(d-1-1) 評価対象範囲 評価対象は、<u>発電所敷地内に位置している屋外の危険物タンクの火災を想定した敷地内危険物施設のうち、熱影響評価を実施する危険物施設として各号炉の軽油タンク、変圧器等のうち影響が最も大きいものとする。</u></p>	<p style="text-align: center;"><u>【別添資料1(2.2.2.3:25)】</u></p> <p>ii) 評価対象範囲 評価対象は、<u>最大規模の燃料輸送車両とする。</u> <u>【別添資料1(2.2.2.3:25)】</u></p> <p>i) 火災の想定 ・<u>最大規模の燃料輸送車両が発電所敷地周辺道路で火災を起こすものとする。</u> ・<u>燃料積載量は燃料輸送車両の中で最大規模とする。</u> ・<u>燃料輸送車両は燃料を満載した状態を想定する。</u> ・<u>輸送燃料はガソリンとする。</u> ・<u>発電所敷地周辺道路での燃料輸送車両の全面火災を想定する。</u> ・<u>気象条件は無風状態とする。</u> ・<u>火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。</u></p> <p>e. 発電所敷地内に設置する<u>危険物貯蔵施設等の火災・爆発</u> <u>(a) 火災の影響</u> <u>発電所敷地内に設置する危険物貯蔵施設等の火災による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施し、</u><u>離隔距離の確保、建屋による防護等により、</u><u>評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u> <u>【別添資料1(2.2.2.5:30)】</u> <u>発電所敷地内に設置している屋外の危険物貯蔵施設等を第1.7.9-3表及び第1.7.9-7図に示す。</u></p> <p>ii) 評価対象範囲 評価対象は、<u>発電所敷地内の屋外に設置する引火等のおそれのある危険物貯蔵施設等のうち、</u><u>離隔距離や危険物貯蔵量から発電用原子炉施設への熱影響が大きくなると想定される</u><u>熔融炉灯油タンク、主要変圧器、</u><u>所内変圧器及び起動変圧器とする。</u></p>	<p>(c-1-1) 評価対象範囲 評価対象は、<u>非常用ディーゼル発電機の燃料を運搬するタンクローリ(30kL)とし、火災の発生場所は、車両が接近可能な発電所出入口ゲートを対象とする。</u></p> <p>(c-1-2) 火災の想定 ・<u>非常用ディーゼル発電機の燃料を運搬するタンクローリ(30kL)が出入口ゲートで火災を起こすものとする。</u> ・<u>燃料積載量は燃料輸送車両の中で最大規模とする。</u> ・<u>燃料輸送車両は燃料を満載した状態を想定する。</u> ・<u>輸送燃料は軽油とする。</u> ・<u>発電所出入口ゲートでの燃料輸送車両の全面火災を想定する。</u> ・<u>気象条件は無風状態とする。</u> ・<u>火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。</u></p> <p>(d-1) 発電所敷地内に設置する<u>危険物タンク等の熱影響</u></p> <p>(d-1-1) 評価対象範囲 評価対象は、<u>発電所敷地内に位置している屋外の危険物タンクの火災を想定した敷地内危険物施設のうち、</u><u>熱影響評価を実施する危険物施設として重油タンク、軽油タンク及び変圧器等のうち影響が最も大きいものとする。</u></p>	<p>・設備の相違 <u>【柏崎6/7、東海第二】</u> 島根2号炉は、敷地周辺の道路状況や運用状況を踏まえ、軽油を輸送している車両について評価を実施</p> <p>・記載箇所の相違 <u>【東海第二】</u> 島根2号炉は、安全機能を損なわない設計とすることを、他箇所に記載</p> <p>・設備の相違 <u>【柏崎6/7、東海第二】</u> 評価対象タンクの抽出結果の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>評価対象抽出フローを第2.4.3.2-2図に、発電所敷地内に設置している屋外の危険物タンク等を第2.4.3.2-3図、第2.4.3.2-4図及び第2.4.3.2-1表に示す。</p> <p>(d-1-2) 火災の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電所敷地内に設置する軽油タンク、主変圧器、<u>原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置入力変圧器</u>、<u>危険物タンク</u>等の火災のうち、発電用原子炉施設への影響が最も大きいものを想定する。 危険物タンク等の貯蔵量は、危険物を満載した状態を想定する。 離隔距離は、評価上厳しくなるようタンク等の位置から評価対象施設までの直線距離とする。 危険物タンク等の破損等による防油堤内の全面火災を想定する。 火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。 気象条件は無風状態とする。 <p>なお、屋外に設置する危険物タンク等のうち、地下タンク貯蔵所は埋設しているため評価対象外とする。また、指定数量以下の危険物を貯蔵する車両等(タンクローリ)、<u>倉庫及びガスタービン車他燃料供給設備</u>は、貯蔵量が少なく、軽油タンクと発電用原子炉施設の距離に比べ離れた位置に配置しており、</p>	<p><u>【別添資料1(2.2.2.5:30~33)】</u></p> <p>なお、屋外に設置する危険物貯蔵施設等のうち、屋内設置の設備、地下設置の設備、常時「空」で運用する設備及び火災源となる設備から評価対象施設を直接臨まないものについては評価対象外とする。</p> <p><u>【別添資料1(2.2.2.5:30~33)】</u></p> <p>また、危険物を内包する車両等は、<u>溶融炉灯油タンク</u>に比べ貯蔵量が少なく、また溶融炉灯油タンクと発電用原子炉施設の距離に比べ離隔距離が長いことから、<u>評価対象とした溶融炉灯油タンク火災の評価に包絡される。</u></p> <p><u>【別添資料1(2.2.2.5:30~33)】</u></p> <p>i) 火災の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> 危険物貯蔵施設等の貯蔵量は、<u>危険物施設として許可された貯蔵容量とする。</u> 離隔距離は、評価上厳しくなるよう<u>危険物貯蔵施設等の位置から評価対象施設までの直線距離とする。</u> 危険物貯蔵施設等の破損等による防油堤内又は設備本体内での全面火災を想定する。 火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。 気象条件は無風状態とする。 変圧器の防火設備の消火機能等には期待しない。 <p><u>【別添資料1(2.2.2.5:30~33)】</u></p>	<p>評価対象抽出フローを第2.4.3.2-2図に、発電所敷地内に設置している屋外の危険物タンク等を第2.4.3.2-3図、第2.4.3.2-4図、第2.4.3.2-1表及び第2.4.3.2-2表に示す。</p> <p>(d-1-2) 火災の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電所敷地内に設置する<u>重油タンク</u>、<u>軽油タンク</u>及び主変圧器等の火災のうち、発電用原子炉施設への影響が最も大きいものを想定する。 危険物タンク等の貯蔵量は、<u>危険物を満載した状態を想定する。</u> 離隔距離は、評価上厳しくなるよう<u>タンク等の位置から評価対象施設までの直線距離とする。</u> 危険物タンク等の破損等による防油堤内の全面火災を想定する。 火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。 気象条件は無風状態とする。 <u>変圧器の防火設備の消火機能等には期待しない。</u> <p>なお、屋外に設置する危険物タンク等のうち、屋内設置の設備、地下設置の設備及び常時「空」で運用する設備は評価対象外とする。また、指定数量以下の危険物を貯蔵する車両等及び倉庫等は、<u>貯蔵量が少なく、重油タンク及び軽油タンク等と発電用原子炉施設の距離に比べ離れた位置に配置しており、</u></p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 設備の相違【柏崎6/7】 評価対象タンクの抽出結果の相違 設備の相違【柏崎6/7】 評価対象タンクの抽

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>評価対象とした軽油タンク火災の評価に包絡される。</p> <p>(e-1) 漂流船舶の火災</p> <p>(e-1-1) 評価対象範囲 評価対象は、<u>柏崎刈羽原子力発電所前面の海域に航路がある液化石油ガス輸送船舶のうち、港湾内に入港可能な大きさで実際に存在する最大の船舶（積載量 1021t）</u>を想定する。発電所港湾内において港湾内に進入できる最大規模の船舶が火災をした場合を想定し影響評価を実施する。火災の発生場所は、発電所港湾内において、発電用原子炉施設に最も近い場所とする。</p> <p>(e-1-2) 火災の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> 漂流船舶は新潟県内で輸送実績が多く、<u>柏崎刈羽原子力発電所前面の海域に航路がある液化石油ガス輸送船舶</u>を想定する。 漂流船舶は港湾内に入港可能な大きさで実際に存在する最大の船舶（積載量 1021t）を想定する。 漂流船舶は燃料を満載した状態を想定する。 離隔距離は、評価上厳しくなるよう<u>崖壁</u>から評価対象施設までの直線距離とする。 	<p>d. 漂流船舶の火災・爆発</p> <p>(a) 火災の影響 <u>「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」を参照し、発電所敷地外で発生する漂流船舶を選定し、船舶の燃料量と評価対象施設との離隔距離を考慮して、輻射強度が最大となる火災を設定し、直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施し、離隔距離の確保、建屋による防護により、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料 1(2. 2. 2. 4 : 27~29)】</u></p> <p>ii) 評価対象範囲 <u>漂流船舶は発電所周辺の海域を航行する燃料輸送船及び発電所港湾内に定期的に入港する船舶を評価対象とする。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料 1(2. 2. 2. 4 : 27~29)】</u></p> <p>i.) 火災の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電所から約 1,500m の位置で稼働中の日立 LNG 基地の高圧ガス貯蔵施設に入港する燃料輸送船及び発電所港湾内に定期的に入港する船舶（以下「定期船」という。）の火災を想定した。 燃料輸送船は、<u>日立 LNG 基地に実際に入港する最大規模の船舶及び発電所港湾内に定期的に入港する最大規模の船舶</u>を想定する。 <p style="text-align: center;"><u>【別添資料 1(2. 2. 2. 4 : 27~29)】</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 漂流船舶は燃料を満載した状態を想定する。 燃料は重油とする。 離隔距離は、評価上厳しくなるよう<u>漂流想定位置</u>から評価対象施設までの直線距離とする。（第 1.7.9-4 図、第 1.7.9-5 図） 	<p>評価対象とした<u>重油タンク及び軽油タンク等火災の評価に包絡される。</u></p> <p>(e-1) 漂流船舶の火災</p> <p>(e-1-1) 評価対象範囲 評価対象は、<u>島根原子力発電所前面の海域に船舶の主要な航路がないことから、港湾内へ入港する船舶のうち積載量が最大の重油運搬船（積載量 1,246kL）</u>を想定する。<u>発電所港湾内において港湾内へ入港する最大規模の船舶に火災が発生した場合を想定し影響評価を実施する。火災の発生場所は、発電所港湾内において、発電用原子炉施設に最も近い場所とする。</u></p> <p>(e-1-2) 火災の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> 漂流船舶は、<u>島根原子力発電所前面の海域に船舶の主要な航路がないことから、港湾内へ入港する船舶</u>を想定する。 漂流船舶は、<u>港湾内に入港する船舶の中で最大の船舶（積載量 1,246kL）</u>を想定する。 漂流船舶は、燃料を満載した状態を想定する。 燃料は、<u>重油とする。</u> 離隔距離は、評価上厳しくなるよう<u>護岸</u>から評価対象施設までの直線距離とする。 	<p>出結果の相違</p> <p>・条件の相違 <u>【柏崎 6/7, 東海第二】</u> 島根 2 号炉は、発電所近傍に液化石油ガスの輸送船舶が航行することはないため、発電所港湾内の運用状況を踏まえ、入港する最大規模の船舶である重油運搬船について評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>・港湾内での漂流船舶の全面火災を想定する。</p> <p>・火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。</p> <p>・気象条件は無風状態とする。</p> <p>(b)ガス爆発による影響の検討</p> <p>(a-1)石油コンビナート施設等の影響</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の範囲において、石油コンビナート施設を調査した結果、当該施設は存在しないことを確認している。なお、<u>柏崎刈羽原子力発電所に最も近い石油コンビナート地区は南西約 39km の直江津地区</u>である。</p> <p>(b-1) 危険物貯蔵施設の影響</p> <p>(b-1-1) 評価対象範囲</p> <p>評価対象は、発電所敷地外の半径 10 kmの消防法及び高圧ガス保安法に基づき設置している施設を抽出し、<u>最短距離の危険物施設（危険物貯蔵施設、高圧ガス貯蔵施設、ガスパイプライン）に最大貯蔵量があるものと仮定する。</u></p> <p>発電所敷地外 10km 以内の危険物貯蔵施設を第 2.4.3.2-1 図に示す。</p> <p>(b-1-2) 爆発の想定</p> <p>・<u>高圧ガスの漏えい、引火によるガス爆発とする。</u></p> <p>・<u>気象条件は無風状態とする。</u></p>	<p>・漂流船舶の全面火災を想定する。</p> <p>・火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。</p> <p>・気象条件は無風状態とする。</p> <p>(b) <u>ガス爆発の影響</u></p> <p>発電所敷地外 10km 以内の高圧ガス貯蔵施設の爆発による直接的な影響を受ける、<u>評価対象施設への影響評価を実施し、離隔距離の確保により安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>発電所敷地外 10km 以内のうち、10km 以内で最大の高圧ガス貯蔵施設である日立 LNG 基地を第 1.7.9-3 図に示す。</p> <p><u>【別添資料 1(2.2.2.2 : 21~24)】</u></p> <p>ii) 評価対象範囲</p> <p>評価対象は、<u>発電所敷地外 10km 以内の高圧ガス貯蔵施設とする。</u></p> <p>i) <u>爆発の想定</u></p> <p>・<u>高圧ガス漏えい、引火によるガス爆発とする。</u></p> <p>・<u>気象条件は無風状態とする。</u></p> <p>(b) <u>ガス爆発の影響</u></p> <p>発電所敷地外 10km 以内の燃料輸送車両の爆発による直接的な影響を受ける、<u>評価対象施設への影響評価を</u></p>	<p>・<u>港湾内での漂流船舶の全面火災を想定する。</u></p> <p>・火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。</p> <p>・気象条件は無風状態とする。</p> <p>(b) <u>ガス爆発による影響の検討</u></p> <p>(a-1) <u>石油コンビナート施設等の影響</u></p> <p>発電所敷地外 10km 以内の範囲において、<u>石油コンビナート施設を調査した結果、当該施設は存在しないことを確認している。なお、島根原子力発電所に最も近い石油コンビナート地区は南東約 120km の福山・笠岡地区及び水島臨海地区</u>である。</p> <p>(b-1)危険物貯蔵施設の影響</p> <p>(b-1-1)評価対象範囲</p> <p>評価対象は、<u>発電所敷地外の半径 10km の消防法及び高圧ガス保安法に基づき設置している施設を調査した。調査した結果、評価対象施設は存在しないことを確認している。</u></p> <p>発電所敷地外 10km 以内の危険物貯蔵施設を第 2.4.3.2-1 図に示す。</p>	<p>備考</p> <p>・条件の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>地域特性を踏まえた条件の相違</p> <p>・設備の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>地域特性を踏まえた評価対象及び評価条件の相違</p>

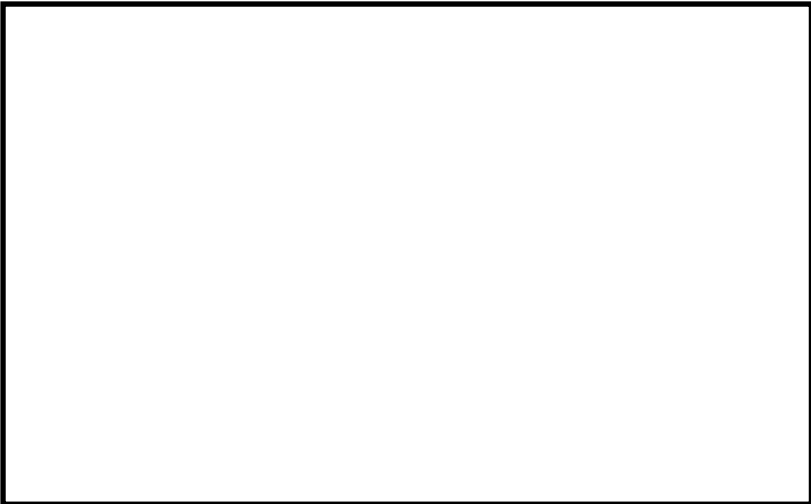
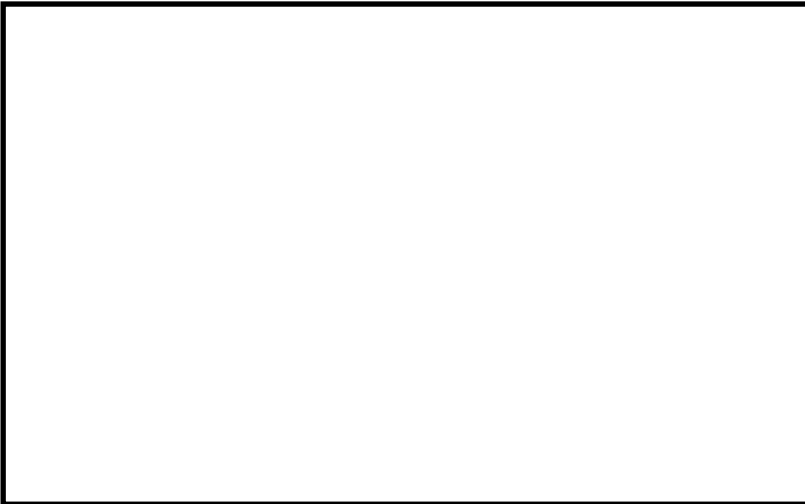
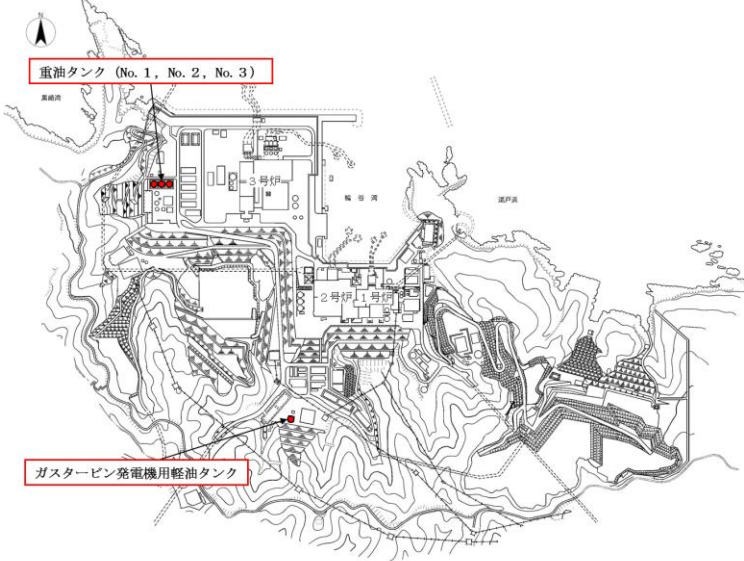
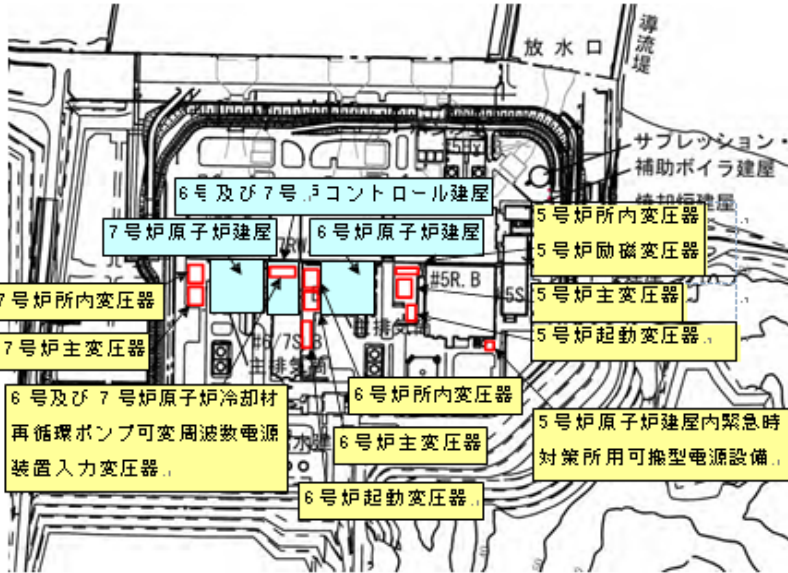
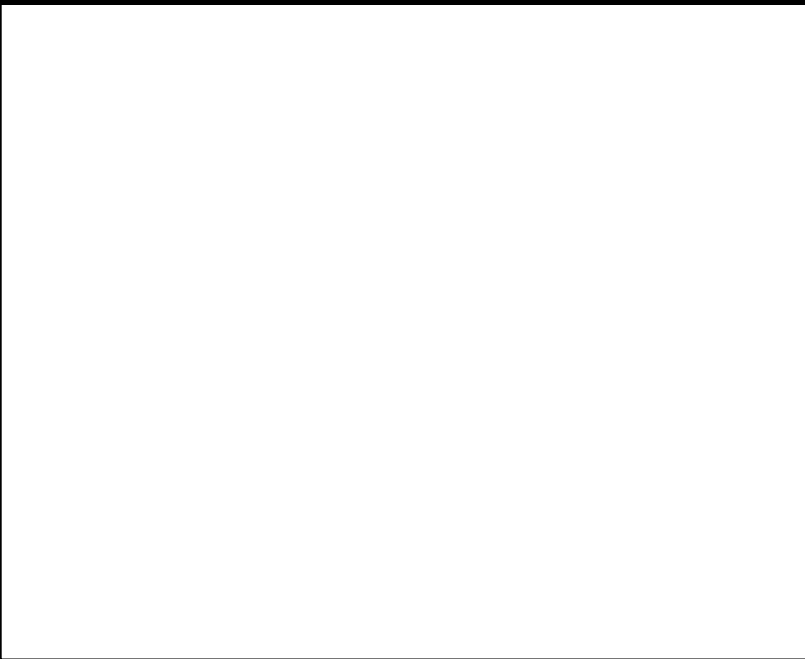
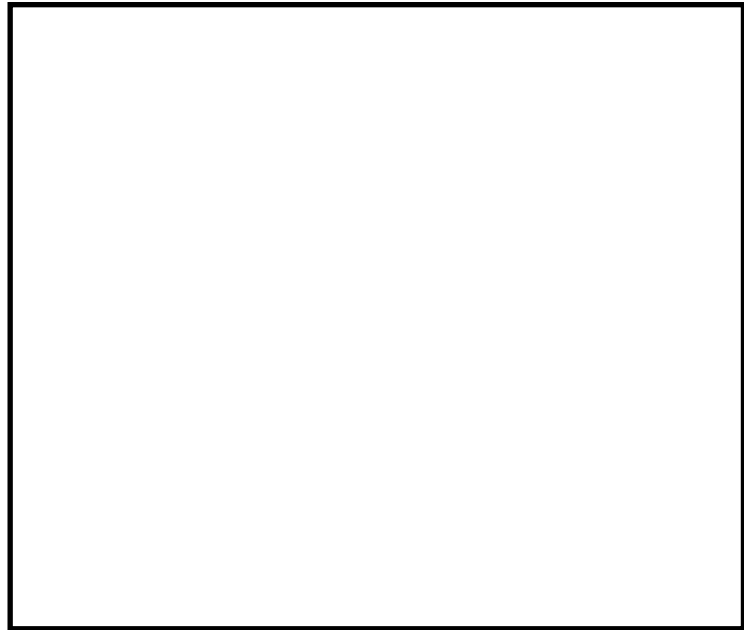
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(c-1) 燃料輸送車両の影響</p> <p>(c-1-1) 評価対象範囲</p> <p>評価対象は、<u>燃料積載量は液化石油ガス輸送車両の中で最大クラスのもの(16t)とし、火災・爆発の発生場所は、発電所敷地外の道路において、発電用原子炉施設に最も近い場所を対象とする。</u></p> <p>(c-1-2) 爆発の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>最大規模の液化石油ガス輸送車両が発電所敷地周辺道路で火災・爆発を起こすものとする。</u> ・<u>燃料積載量は液化石油ガス輸送車両の中で最大規模(16t)とする。</u> ・<u>燃料輸送車両は燃料を満載した状態を想定する。</u> ・<u>輸送燃料は液化石油ガス(プロパン)とする。</u> ・<u>発電所敷地境界の道路での高圧ガス漏えい、引火によるガス爆発を想定する。</u> ・<u>気象条件は無風状態とする。</u> 	<p><u>施し、離隔距離の確保により、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>【別添資料1(2.2.2.3:26)】</u></p> <p>ii) 評価対象範囲</p> <p>評価対象は、<u>最大規模の燃料輸送車両とする。</u></p> <p><u>【別添資料1(2.2.2.3:26)】</u></p> <p>i) 爆発の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>最大規模の燃料輸送車両が発電所敷地周辺道路で爆発を起こすものとする。</u> ・<u>燃料積載量は燃料輸送車両の中で最大規模とする。</u> ・<u>燃料輸送車両は燃料を満載した状態を想定する。</u> ・<u>輸送燃料は液化天然ガス(LNG)及び液化石油ガス(LPG)とする。</u> ・<u>発電所敷地境界の道路での高圧ガス漏えい、引火によるガス爆発を想定する。</u> ・<u>気象条件は無風状態とする。</u> <p>(b) <u>ガス爆発の影響</u></p> <p><u>発電所敷地内に設置する危険物貯蔵施設等の爆発による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施し、離隔距離の確保により、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>【別添資料1(2.2.2.5:30~33)】</u></p> <p><u>発電所敷地内に設置している屋外の危険物貯蔵施設等を第1.7.9-4表及び第1.7.9-7図に示す。</u></p> <p><u>【別添資料1(2.2.2.5:30~33)】</u></p> <p>i) 爆発の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>離隔距離は、評価上厳しくなるよう想定位置から評価対象施設までの直線距離とする。</u> ・<u>爆発源は燃料を満載した状態を想定する。</u> ・<u>危険物貯蔵施設等の高圧ガス漏えい、引火によるガス爆発を想定する。</u> ・<u>気象条件は無風状態とする。</u> <p><u>【別添資料1(2.2.2.5:30~33)】</u></p>	<p>(c-1)燃料輸送車両の影響</p> <p>(c-1-1)評価対象範囲</p> <p>評価対象は、<u>LPガスボンベを運搬する車両とし、爆発の発生場所は、車両が接近可能な発電所出入口ゲートを対象とする。</u></p> <p>(c-1-2)爆発の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>LPガスボンベを運搬する車両が発電所出入口ゲートで爆発を起こすものとする。</u> ・<u>燃料積載量は運用上の最大値(0.5トン)を積載した状態とする。</u> ・<u>輸送燃料はLPガス(プロパン)とする。</u> ・<u>発電所出入口ゲートでの高圧ガス漏えい、引火によるガス爆発を想定する。</u> ・<u>気象条件は無風状態とする。</u> 	<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】</p> <p>島根2号炉は、敷地周辺の道路状況や運用状況を踏まえ、プロパンガスボンベを輸送している車両について評価を実施</p> <p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉、柏崎6/7は、危険物貯蔵施設として抽出された設備には爆発する設備はない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(d-1) 漂流船舶の爆発</p> <p>(d-1-1) 評価対象範囲 <u>評価対象は、柏崎刈羽原子力発電所前面の海域に航路がある液化石油ガス輸送船舶のうち、港湾内に入港可能な大きさで実際に存在する最大の船舶（積載量 1021t）を想定する。発電所港湾内において港湾内に進入できる最大規模の船舶が爆発をした場合を想定し影響評価を実施する。爆発の発生場所は、発電所港湾内において、発電用原子炉施設に最も近い場所とする。</u></p> <p>(d-1-2) 爆発の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>漂流船舶は新潟県内で輸送実績が多く、柏崎刈羽原子力発電所前面の海域に航路がある液化石油ガス輸送船舶を想定する。</u> ・ <u>漂流船舶は港湾内に入港可能な大きさで実際に存在する最大の船舶（積載量 1021t）を想定する。</u> ・ <u>漂流船舶は燃料を満載した状態を想定する。</u> ・ <u>離隔距離は、評価上厳しくなるよう岸壁から評価対象施設までの直線距離とする。</u> ・ <u>港湾内での漂流船舶の高圧ガス漏えい、引火によるガス爆発を想定する。</u> ・ <u>気象条件は無風状態とする。</u> 	<p>ii) 評価対象範囲 <u>評価対象は、発電所敷地内の屋外に設置する引火等のおそれのある危険物貯蔵施設等のうち、屋外で爆発する可能性がある水素貯槽とする。</u> <u>【別添資料 1(2. 2. 2. 5 : 30~33)】</u></p> <p>(b) ガス爆発の影響 <u>発電所周辺の海域を航行する燃料輸送船の爆発による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施し、離隔距離の確保、建屋による防護等により、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>ii) 評価対象範囲 <u>発電所周辺海域で航行する燃料輸送船を評価対象とする。</u> <u>【別添資料 1(2. 2. 2. 4 : 27~29)】</u></p> <p>i) 爆発の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>燃料輸送船は、日立 LNG 基地に実際に入港する最大規模の船舶を想定する。</u> ・ <u>漂流船舶は燃料を満載した状態を想定する。</u> ・ <u>輸送燃料は液化天然ガス（LNG）及び液化石油ガス（LPG）とする。</u> ・ <u>離隔距離は、評価上厳しくなるよう想定位置から評価対象施設までの直線距離とする。（第 1.7.9-4 図、第 1.7.9-6 図）</u> ・ <u>漂流船舶の高圧ガス漏えい、引火によるガス爆発を想定する。</u> ・ <u>気象条件は無風状態とする。</u> 	<p>(d-1) 漂流船舶の爆発</p> <p>(d-1-1) 評価対象範囲 <u>評価対象は、島根原子力発電所前面の海域に船舶の主要な航路がないことから、港湾内へ入港する船舶を想定するが、発電所港湾内に液化石油ガス輸送船等の爆発する危険性のある船舶が入港した実績はないことを確認している。</u></p>	<p>・ 設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は、発電所港湾内に入港する最大規模の船舶である重油運搬船を想定しており、重油は爆発の危険性はないため、評価対象外</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<div data-bbox="160 260 884 772" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="290 793 744 827" data-label="Caption"> <p>第2.4.3.2-1 図 危険物施設等配置図</p> </div>	<div data-bbox="931 260 1694 772" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="923 793 1703 919" data-label="Caption"> <p>第1.7.9-2 図 発電所周辺（東海村全域及び日立市の一部）に位置する危険物貯蔵施設（火災源） 【別添資料1(2.2.2.2:18~20)】</p> </div>	<div data-bbox="1724 296 2487 779" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1872 793 2326 827" data-label="Caption"> <p>第2.4.3.2-1 図 危険物施設等配置図</p> </div>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>※1: 消防法又は柏崎市火災予防条例に基づく届出対象施設となる危険物タンク等</p> <p>※2: 危険物の規制に関する政令第7条第1項に基づく「危険物貯蔵所変更許可申請書」を柏崎市長に提出している。</p> <p>※3: 柏崎市火災予防条例第46条第1項に基づく「少量危険物貯蔵届出書」に加え、タンクローリの運用方法を定めた文書を柏崎市消防長に提出している。</p> <p>第2.4.3.2-2 図 危険物タンク等のうち評価対象施設フロー(1/2)</p>		<p>※1: 消防法又は松江市火災予防条例に基づく届出対象施設となる危険物タンク等</p> <p>第2.4.3.2-2 図 危険物タンク等のうち評価対象施設フロー(1/2)</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>※1: 消防法又は柏崎市火災予防条例に基づく届け出対象施設ではない変圧器等</p> <p>第2.4.3.2-2 図 危険物タンク等のうち評価対象施設フロー(2/2)</p>		<p>※1: 消防法又は松江市火災予防条例に基づく届出対象施設ではない変圧器等</p> <p>第2.4.3.2-2図 危険物タンク等のうち評価対象施設フロー(2/2)</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
			
<p>第 2.4.3.2-3 図 危険物タンク等配置図 (危険物タンク及び危険物保存庫)</p>	<p>第 1.7.9-7 図 危険物貯蔵施設等配置図 (1 / 2)</p>	<p>第 2.4.3.2-3 図 危険物タンク等配置図</p>	
			
<p>第 2.4.3.2-4 図 危険物タンク等配置図 (変圧器)</p>	<p>第 1.7.9-7 図 危険物貯蔵施設等配置図 (2 / 2) 【別添資料 1(2.2.2.5 : 30~33)】</p>	<p>第 2.4.3.2-4 図 危険物タンク等配置図 (変圧器)</p>	

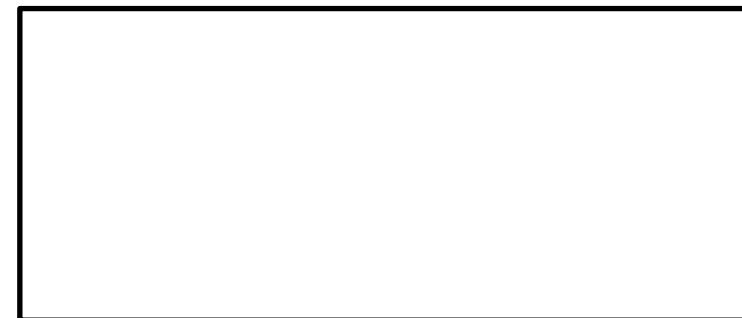


第 1.7.9-3 図 発電所と日立LNG基地の位置関係

【別添資料 1(2.2.2.2 : 21~24)】



第 1.7.9-4 図 評価で想定する漂流船舶 (燃料輸送船)



第 1.7.9-5 図 評価で想定する漂流船舶 (定期船)

【別添資料 1(2.2.2.4 : 28~30)】

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<div data-bbox="973 260 1647 592" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="988 611 1694 695" data-label="Caption"> <p>第 1.7.9-6 図 評価で想定する漂流船舶 (内航船) 【別添資料 1(2.2.2.4 : 28~30)】</p> </div>		

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)

第2.4.3.2-1表 危険物製造所等許可施設一覧(1/3)

号炉	施設名	製造所の別	危険物		数量	詳細評価要否
			類	品名		
1号炉	軽油タンク(A)	屋外タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	344kL	○(※1)
1号炉	軽油タンク(B)	屋外タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	344kL	○(※1)
1号炉	非常用ディーゼル発電機(A)	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	20kL	×(屋内設置)
1号炉	非常用ディーゼル発電機(B)	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	6.5kL	×(屋内設置)
1号炉	非常用ディーゼル発電機(HPCS)	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	20kL	×(屋内設置)
1号炉	非常用ディーゼル発電機(HPCS)	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	6.5kL	×(屋内設置)
1号炉	MGセット室	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	14kL	×(屋内設置)
1号炉	タービン設備	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	106kL	×(屋内設置)
1号炉	タービン設備	一般取扱所	4	第4石油類 リン酸エステル	3kL	×(屋内設置)
1号炉	油ドレン貯蔵タンク	屋内タンク貯蔵所	4	第3石油類 廃油	10.763kL	×(屋内設置)
共用	潤滑油倉庫	屋内貯蔵所	1	第4石油類 潤滑油	100kL	×(屋内設置)
共用	焼却炉建屋廃油タンク	屋内タンク貯蔵所	4	第3石油類 潤滑油	7.2kL	×(屋内設置)
2号炉	タービン設備	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	106kL	×(屋内設置)
2号炉	タービン設備	一般取扱所	4	第4石油類 リン酸エステル	3.8kL	×(屋内設置)
2号炉	非常用ディーゼル発電機(A)	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	20kL	×(屋内設置)
2号炉	非常用ディーゼル発電機(B)	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	6.6kL	×(屋内設置)
2号炉	非常用ディーゼル発電機(HPCS)	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	20kL	×(屋内設置)
2号炉	非常用ディーゼル発電機(HPCS)	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	6.6kL	×(屋内設置)
2号炉	MGセット室(A)(B)	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	12kL	×(屋内設置)
2号炉	非常用ディーゼル発電機(HPCS)	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	14kL	×(屋内設置)
2号炉	非常用ディーゼル発電機(HPCS)	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	3.9kL	×(屋内設置)
2号炉	軽油タンク(A)	屋外タンク貯蔵所	1	第2石油類 軽油	344kL	○(※1)
2号炉	軽油タンク(B)	屋外タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	344kL	○(※1)
3号炉	非常用ディーゼル発電機(A)	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	20kL	×(屋内設置)
3号炉	非常用ディーゼル発電機(B)	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	6.6kL	×(屋内設置)
3号炉	非常用ディーゼル発電機(HPCS)	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	20kL	×(屋内設置)
3号炉	非常用ディーゼル発電機(HPCS)	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	6.6kL	×(屋内設置)
3号炉	非常用ディーゼル発電機(HPCS)	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	14kL	×(屋内設置)
3号炉	非常用ディーゼル発電機(HPCS)	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	3.9kL	×(屋内設置)

東海第二発電所 (2018.9.12版)

第1.7.9-3表 発電所敷地内に設置している屋外の危険物貯蔵施設等の一覧(火災源)(1/2)

設備名	製造所等区分	設置場所	危険物の類	品名	最大数量(m³)	詳細評価要否(○:対象, ×:対象外)
油倉庫	屋内貯蔵所	屋内	第四類 第一石油類	ガソリン	0.90	×(屋内設置)
			第四類 第二石油類	軽油・灯油	2.20	×(屋内設置)
			第四類 第三石油類	絶縁油	18.20	×(屋内設置)
			第四類 第四石油類	潤滑油	21.00	×(屋内設置)
			第四類	アルコール類	アルコール類	0.20
重油貯蔵タンク	地下タンク貯蔵所	地下	第四類 第三石油類	重油	500.00	×(地下式)
非常用ディーゼル発電機用タンク	地下タンク貯蔵所	地下	第四類 第二石油類	軽油	800.00	×(地下式)
原子炉建屋	一般取扱所	屋内	第四類 第二石油類	軽油	33.20	×(屋内設置)
			第四類 第四石油類	潤滑油	16.50	×(屋内設置)
タービン建屋	一般取扱所	屋内	第四類 第二石油類	軽油	0.36	×(屋内設置)
			第四類 第三石油類	重油	1.90	×(屋内設置)
			第四類 第四石油類	潤滑油	185.23	×(屋内設置)
			第四類 第四石油類	熱伝導油	7.93	×(屋内設置)
サービス建屋	一般取扱所	屋内	第四類 第三石油類	重油	2.40	×(屋内設置)
除酸剤貯蔵タンク	屋外タンク貯蔵所	屋外	第四類 第二石油類	灯油	10.00	○
可搬型設備用軽油タンク	地下タンク貯蔵所	地下	第四類 第二石油類	軽油	210.00	×(地下式)
ディーゼル発電機用燃料タンク	少量危険物貯蔵取扱所	屋外	第四類 第二石油類	軽油	0.78	×(他評価に包絡)
No.1 保排用油倉庫	屋内貯蔵所	屋内	第四類 第一石油類	ブッカー等	0.10	×(屋内設置)
			第四類 第二石油類	軽油	4.00	×(屋内設置)
			第四類 第四石油類	潤滑油	90.00	×(屋内設置)
No.2 保排用油倉庫	屋内貯蔵所	屋内	第四類 第四石油類	潤滑油	100.00	×(屋内設置)
緊急時対策用建屋	一般取扱所	屋内	第四類 第三石油類	重油	5.76	×(屋内設置)
緊急時対策用地下タンク	地下タンク貯蔵所	地下	第四類 第三石油類	重油	20.00	×(地下式)
絶縁油保管タンク	屋外タンク貯蔵所	屋外	第四類 第三石油類	絶縁油	200.00	×(常時「中」)
常設代替高圧電源設置場所	一般取扱所	屋外	第四類 第二石油類	軽油	5.97	×(他評価に包絡)
			第四類 第四石油類	潤滑油	0.94	×(他評価に包絡)
緊急時対策用地下タンク	地下タンク貯蔵所	地下	第四類 第二石油類	軽油	90.00	×(地下式)
構内保排用タンク	少量危険物貯蔵取扱所	屋外	第四類 第三石油類	重油	1.82	×(他評価に包絡)
廃棄物処理機用油タンク	少量危険物貯蔵取扱所	屋内	第四類 第三石油類	廃油	1.90	×(屋内設置)
鋳造機用保排設備用パーナ	少量危険物貯蔵取扱所	屋内	第四類 第二石油類	灯油	0.93	×(屋内設置)
緊急用エンジン発電機燃料タンク	少量危険物貯蔵取扱所	屋外	第四類 第二石油類	軽油	0.80	×(常時「中」)
緊急時対策用発電機燃料貯蔵タンク	地下タンク貯蔵所	地下	第四類 第二石油類	軽油	150.00	×(地下式)
オイルサービスタンク	少量危険物未備	屋外	第四類 第三石油類	重油	0.39	×(他評価に包絡)
変圧器用屋外消火ポンプ用燃料タンク	少量危険物貯蔵取扱所	屋内	第四類 第二石油類	軽油	0.70	×(他評価に包絡)

網掛け箇所：評価対象となる設備

島根原子力発電所 2号炉

第2.4.3.2-1表 危険物製造所等許可施設一覧表(1/5)

(2019年7月時点)

号炉	施設名	製造所の別	危険物		数量	評価要否
			類	品名		
1	ディーゼル地下タンク(A)	地下タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	46kL	×地下
1	ディーゼル地下タンク(B)	地下タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	46kL	×地下
1	ディーゼル発電機潤滑油サンプタンク(A, B)	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	2kL×2	×屋内
1	ディーゼル発電機燃料小出槽(A, B)	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	490L×2	×屋内
1	再循環ポンプMGセット流体継手室(A, B)	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	10.92kL	×屋内
1	タービン主油タンク(A, B)油清浄機	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	55.7kL	×屋内
1	タービン油計量タンク					×*
2	No.2 重油タンク	屋外タンク貯蔵所	4	第3石油類 重油	900kL	○
2	No.3 重油タンク	屋外タンク貯蔵所	4	第3石油類 重油	900kL	○
2	A系-ディーゼル機関燃料貯蔵タンク	地下タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	170kL	×地下
2	A2系-ディーゼル機関燃料貯蔵タンク	地下タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	170kL	×地下
2	HPCS系-ディーゼル機関燃料貯蔵タンク	地下タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	170kL	×地下
2	3号所内ボイラサービスタンク	一般取扱所	4	第3石油類 重油	65kL	×*
2	3号所内ボイラ					×*
2	4号所内ボイラサービスタンク	一般取扱所	4	第3石油類 重油	46kL	×*
2	4号所内ボイラ					×*
2	タービン設備	一般取扱所	4	第4石油類 タービン油	71kL	×屋内
2	原子炉再循環ポンプMGセット	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	15.6kL	×屋内

※：代表タンクの評価に包絡される。

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)		東海第二発電所 (2018.9.12版)		島根原子力発電所 2号炉		備考
第2.4.3.2-1表 危険物製造所等許可施設一覧(2/3)		第1.7.9-3表 発電所敷地内に設置している屋外の危険物貯蔵施設等の一覧(火災源)(2/2)		第2.4.3.2-1表 危険物製造所等許可施設一覧表(2/5)		
号炉	施設名	製造所の別	危険物 類 品名	数量	詳細評価 要否	
3号炉	タービン設備	一般取扱所	4 第4石油類 潤滑油	106kL	× (屋内設置)	
			4 第4石油類 難燃性作動油	3.8kL	× (屋内設置)	
3号炉	軽油タンク(A)	屋外タンク貯蔵所	4 第2石油類 軽油	344kL	○(※1)	
3号炉	軽油タンク(B)	屋外タンク貯蔵所	4 第2石油類 軽油	344kL	○(※1)	
4号炉	非常用ディーゼル発電機(A)	一般取扱所	4 第2石油類 軽油	20kL	× (屋内設置)	
			4 第4石油類 潤滑油	6.6kL	× (屋内設置)	
4号炉	非常用ディーゼル発電機(B)	一般取扱所	4 第2石油類 軽油	20kL	× (屋内設置)	
			4 第4石油類 潤滑油	6.6kL	× (屋内設置)	
4号炉	非常用ディーゼル発電機(HPCS)	一般取扱所	4 第2石油類 軽油	14kL	× (屋内設置)	
			4 第4石油類 潤滑油	3.9kL	× (屋内設置)	
4号炉	タービン設備	一般取扱所	4 第4石油類 潤滑油	106kL	× (屋内設置)	
			4 第4石油類 難燃性作動油	4kL	× (屋内設置)	
4号炉	軽油タンク(A)	屋外タンク貯蔵所	4 第2石油類 軽油	344kL	○(※1)	
4号炉	軽油タンク(B)	屋外タンク貯蔵所	4 第2石油類 軽油	344kL	○(※1)	
5号炉	タービン設備	一般取扱所	4 第4石油類 潤滑油	106kL	× (屋内設置)	
			4 第4石油類 硫酸エステル	3kL	× (屋内設置)	
5号炉	非常用ディーゼル発電機(A)	一般取扱所	4 第2石油類 軽油	20kL	× (屋内設置)	
			4 第4石油類 潤滑油	6.6kL	× (屋内設置)	
5号炉	非常用ディーゼル発電機(B)	一般取扱所	4 第2石油類 軽油	20kL	× (屋内設置)	
			4 第4石油類 潤滑油	6.6kL	× (屋内設置)	
5号炉	MGセット室(A)	一般取扱所	4 第4石油類 潤滑油	10.5kL	× (屋内設置)	
5号炉	MGセット室(B)	一般取扱所	4 第4石油類 潤滑油	10.5kL	× (屋内設置)	
5号炉	軽油タンク(A)	屋外タンク貯蔵所	4 第2石油類 軽油	344kL	○(※1)	
5号炉	軽油タンク(B)	屋外タンク貯蔵所	4 第2石油類 軽油	344kL	○(※1)	
5号炉	非常用ディーゼル発電機(HPCS)	一般取扱所	4 第2石油類 軽油	14kL	× (屋内設置)	
			4 第4石油類 潤滑油	3.9kL	× (屋内設置)	
6号炉	タービン設備	一般取扱所	4 第4石油類 潤滑油	98kL	× (屋内設置)	
			4 第4石油類 難燃性作動油	4kL	× (屋内設置)	
6号炉	非常用ディーゼル発電機(A)	一般取扱所	4 第2石油類 軽油	18kL	× (屋内設置)	
			4 第4石油類 潤滑油	3.9kL	× (屋内設置)	
6号炉	非常用ディーゼル発電機(B)	一般取扱所	4 第2石油類 軽油	18kL	× (屋内設置)	
			4 第4石油類 潤滑油	3.9kL	× (屋内設置)	
		網掛け箇所：評価対象となる設備				
		第1.7.9-4表 発電所敷地内に設置している屋外の危険物貯蔵施設等の一覧(爆発源)				
設備名	内容物	本数(本)	1本当たり容量	総容量	詳細評価 要否 (○:対象, ×:対象外)	
H ₂ , CO ₂ ボンベ庫	水素	20	7 m ³	140 m ³	× (屋内配置)	
水素貯槽	水素	—	—	6.7 m ³	○	
予備ボンベ庫①	水素	40	7 m ³	280 m ³	× (屋内配置)	
予備ボンベ庫②	水素	20	7 m ³	140 m ³	× (屋内配置)	
所内ボイラー プロパンボンベ庫	プロパン	4	50 kg	200 kg	× (屋内配置)	
焼却炉用 プロパンボンベ庫	プロパン	5	500 kg	2500 kg	× (屋内配置)	
サービス建屋 ボンベ庫	アセチレン	3	7 kg	21 kg	× (屋内配置)	
廃棄物処理建屋 化学分析用ボンベ庫	アセチレン	1	7 kg	7 kg	× (屋内配置)	
	メタン+アルゴン	4	7 m ³	28 m ³	× (屋内配置)	
食堂用プロパンボンベ庫	プロパン	18	50 kg	900 kg	× (屋内配置)	
		網掛け箇所：評価対象となる設備				
		【別添資料1(2.2.2.5:31~34)】				
号炉	施設名	製造所の別	危険物 類 品名	数量	評価 要否	
2	A系-非常用ディーゼル 発電設備	一般取扱所	4 第2石油類 軽油	16kL	× 屋内	
			4 第4石油類 潤滑油	7.65kL	× 屋内	
2	B系-非常用ディーゼル 発電設備	一般取扱所	4 第2石油類 軽油	16kL	× 屋内	
			4 第4石油類 潤滑油	7.65kL	× 屋内	
2	HPCS系非常用ディーゼル	一般取扱所	4 第2石油類 軽油	9kL	× 屋内	
			4 第4石油類 潤滑油	7.56kL	× 屋内	
2	固化材タンク		4 第2石油類 不飽和ポリ エステル 樹脂	21.6kL	× 空運用	
2	促進材タンク	一般取扱所	4 第2石油類 ナフテン 酸コバルト	87.1L	× 屋内	
2	開始材タンク		5 第二種自己 反応性物質 ケトン系 過酸化	267.5kg	× 屋内	
2	2号-ガスタービン 発電機 2号ガスタービン 発電機用サービスタンク	一般取扱所	4 第2石油類 軽油	52.68kL	×*	
3	No.1重油タンク	屋外タンク 貯蔵所	4 第3石油類 重油	900kL	○	
3	補助ボイラ(サービス タンクを含む)	一般取扱所	4 第3石油類 重油	109kL	×*	
3	第3危険物倉庫	屋内貯蔵所	4 第1石油類	6.4kL	× 屋内	
			4 第2石油類	1.2kL	× 屋内	
			4 第3石油類	1.4kL	× 屋内	
			4 第4石油類	40kL	× 屋内	
3	A-ディーゼル発電機	一般取扱所	4 第2石油類 軽油	34.3kL	× 屋内	
			4 第4石油類 潤滑油	7.1kL	× 屋内	
		※：代表タンクの評価に包絡される。				

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)					東海第二発電所 (2018.9.12版)					島根原子力発電所 2号炉					備考					
第2.4.3.2-1表 危険物製造所等許可施設一覧 (3/3)										第2.4.3.2-1表 危険物製造所等許可施設一覧表 (3/5)										
号炉	施設名	製造所の別	危険物		数量	詳細評価要否	号炉	施設名	製造所の別	危険物		数量	評価要否	号炉	施設名	製造所の別	危険物		数量	評価要否
			類	品名						類	品名						類	品名		
6号炉	非常用ディーゼル発電機 (C)	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	18kL	× (屋内設置)				4	第2石油類	軽油	34.3kL	×	屋内					
6号炉	軽油タンク (A)	屋外タンク貯蔵所	4	第4石油類 潤滑油	3.9kL	× (屋内設置)				4	第4石油類	潤滑油	7.1kL	×	屋内					
6号炉	軽油タンク (B)	屋外タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	565kL	○ (※1)				4	第2石油類	軽油	34.3kL	×	屋内					
7号炉	タービン設備	一般取扱所	4	第1石油類 潤滑油	98kL	× (屋内設置)				4	第4石油類	潤滑油	7.1kL	×	屋内					
7号炉	非常用ディーゼル発電機 (A)	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	18kL	× (屋内設置)				4	第2石油類	軽油	16kL	×	屋内					
7号炉	非常用ディーゼル発電機 (B)	一般取扱所	4	第4石油類 潤滑油	3.9kL	× (屋内設置)				4	第4石油類	潤滑油	16kL	×	屋内					
7号炉	非常用ディーゼル発電機 (C)	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	18kL	× (屋内設置)				4	第4石油類	潤滑油	100kL	×	屋内					
7号炉	軽油タンク (A)	屋外タンク貯蔵所	4	第4石油類 潤滑油	3.9kL	× (屋内設置)				4	第1石油類	非水溶性液体	1,300L	×	屋内					
7号炉	軽油タンク (B)	屋外タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	565kL	○ (※1)						水溶性液体	600L	×	屋内					
共用	第一ガスタービン発電機用燃料タンク	地下タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	107.8kL	× (地下式)				4	アルコール類	アルコール類	600L	×	屋内					
共用	ガスタービン車他燃料供給設備	地下タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	71.84kL	○ (※2)				4	第2石油類	非水溶性液体	19,000L	×	屋内					
共用	ガスタービン車他燃料供給設備	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	144kL	× (地下式)						水溶性液体	200L	×	屋内					
共用	ガスタービン車他燃料供給設備	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	35.52kL	× (※2)				4	第3石油類	非水溶性液体	3,000L	×	屋内					
共用	ガスタービン車他燃料供給設備	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	18kL	× (※2)						水溶性液体	400L	×	屋内					
共用	No.1重油タンク	屋外タンク貯蔵所	4	第3石油類 重油	3000kL	× (※3)				4	第4石油類	第4石油類	36,000L	×	屋内					
共用	No.2重油タンク	屋外タンク貯蔵所	4	第3石油類 重油	320kL	× (※3)				4	第1石油類	非水溶性液体 (洗浄液)	3,000L	×	屋内					
												水溶性液体 (現像液)	800L	×	屋内					
										4	アルコール類	アルコール類	200L	×	屋内					
										4	第2石油類	非水溶性液体 (洗い油)	1,000L	×	屋内					
												水溶性液体	200L	×	屋内					
										4	第3石油類	非水溶性液体 (浸透液)	1,000L	×	屋内					
												水溶性液体	400L	×	屋内					
										4	第4石油類	第4石油類	24,000L	×	屋内					

※1：自号炉の軽油タンク火災による熱影響評価を実施する。
 ※2：軽油タンク火災による熱影響評価に包絡される。
 ※3：廃止届出済みであり、現在は重油を抜きタンク内に重油は存在しない。

※：代表タンクの評価に包絡される。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																																				
		<p align="center"><u>第2.4.3.2-1表 危険物製造所等許可施設一覧表(4/5)</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">号炉</th> <th rowspan="2">施設名</th> <th rowspan="2">製造所の別</th> <th colspan="2">危険物</th> <th rowspan="2">数量</th> <th rowspan="2">評価 要否</th> </tr> <tr> <th>類</th> <th>品名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>共通</td> <td>ガスタービン発電機用軽油タンク</td> <td>屋外タンク 貯蔵所</td> <td>4</td> <td>第2石油類 軽油</td> <td>560kL</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>共通</td> <td>タンクローリ (1号車)</td> <td>移動タンク 貯蔵所</td> <td>4</td> <td>第2石油類 灯油・軽油</td> <td>3,000L</td> <td>× 空運用</td> </tr> <tr> <td>共通</td> <td>タンクローリ (2号車)</td> <td>移動タンク 貯蔵所</td> <td>4</td> <td>第2石油類 灯油・軽油</td> <td>3,000L</td> <td>× 空運用</td> </tr> <tr> <td>共通</td> <td>タンクローリ (3号車)</td> <td>移動タンク 貯蔵所</td> <td>4</td> <td>第2石油類 灯油・軽油</td> <td>3,000L</td> <td>× 空運用</td> </tr> <tr> <td>共通</td> <td>免震重要棟ガスタービン 発電装置 2基 燃料小出槽(4901) 2基</td> <td>一般取扱所</td> <td>4</td> <td>第2石油類 軽油</td> <td>12,048L</td> <td>× 屋内</td> </tr> <tr> <td>共通</td> <td>A-ガスタービン燃料 地下タンク</td> <td>地下タンク 貯蔵所</td> <td>4</td> <td>第2石油類 軽油</td> <td>45,000L</td> <td>× 地下</td> </tr> <tr> <td>共通</td> <td>B-ガスタービン燃料 地下タンク</td> <td>地下タンク 貯蔵所</td> <td>4</td> <td>第2石油類 軽油</td> <td>45,000L</td> <td>× 地下</td> </tr> <tr> <td>共通</td> <td>予備-ガスタービン 発電機 予備-ガスタービン 発電機用サービスタンク</td> <td>一般取扱所</td> <td>4</td> <td>第2石油類 軽油</td> <td>52.68kL</td> <td>×[*]</td> </tr> <tr> <td>2 (新設)</td> <td>B1-ディーゼル燃料貯蔵 タンク</td> <td>地下タンク 貯蔵所</td> <td>4</td> <td>第2石油類 軽油</td> <td>100kL</td> <td>× 地下</td> </tr> <tr> <td>2 (新設)</td> <td>B2-ディーゼル燃料貯蔵 タンク</td> <td>地下タンク 貯蔵所</td> <td>4</td> <td>第2石油類 軽油</td> <td>100kL</td> <td>× 地下</td> </tr> <tr> <td>2 (新設)</td> <td>B3-ディーゼル燃料貯蔵 タンク</td> <td>地下タンク 貯蔵所</td> <td>4</td> <td>第2石油類 軽油</td> <td>100kL</td> <td>× 地下</td> </tr> <tr> <td>3 (廃止)</td> <td>非常用ディーゼル発電設 備軽油タンク (A)</td> <td>屋外タンク 貯蔵所</td> <td>4</td> <td>第2石油類 軽油</td> <td>560kL</td> <td>× 廃止</td> </tr> <tr> <td>3 (廃止)</td> <td>非常用ディーゼル発電設 備軽油タンク (B)</td> <td>屋外タンク 貯蔵所</td> <td>4</td> <td>第2石油類 軽油</td> <td>560kL</td> <td>× 廃止</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：代表タンクの評価に包絡される。</p>	号炉	施設名	製造所の別	危険物		数量	評価 要否	類	品名	共通	ガスタービン発電機用軽油タンク	屋外タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	560kL	○	共通	タンクローリ (1号車)	移動タンク 貯蔵所	4	第2石油類 灯油・軽油	3,000L	× 空運用	共通	タンクローリ (2号車)	移動タンク 貯蔵所	4	第2石油類 灯油・軽油	3,000L	× 空運用	共通	タンクローリ (3号車)	移動タンク 貯蔵所	4	第2石油類 灯油・軽油	3,000L	× 空運用	共通	免震重要棟ガスタービン 発電装置 2基 燃料小出槽(4901) 2基	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	12,048L	× 屋内	共通	A-ガスタービン燃料 地下タンク	地下タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	45,000L	× 地下	共通	B-ガスタービン燃料 地下タンク	地下タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	45,000L	× 地下	共通	予備-ガスタービン 発電機 予備-ガスタービン 発電機用サービスタンク	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	52.68kL	× [*]	2 (新設)	B1-ディーゼル燃料貯蔵 タンク	地下タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	100kL	× 地下	2 (新設)	B2-ディーゼル燃料貯蔵 タンク	地下タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	100kL	× 地下	2 (新設)	B3-ディーゼル燃料貯蔵 タンク	地下タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	100kL	× 地下	3 (廃止)	非常用ディーゼル発電設 備軽油タンク (A)	屋外タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	560kL	× 廃止	3 (廃止)	非常用ディーゼル発電設 備軽油タンク (B)	屋外タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	560kL	× 廃止	
号炉	施設名	製造所の別				危険物				数量	評価 要否																																																																																												
			類	品名																																																																																																			
共通	ガスタービン発電機用軽油タンク	屋外タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	560kL	○																																																																																																	
共通	タンクローリ (1号車)	移動タンク 貯蔵所	4	第2石油類 灯油・軽油	3,000L	× 空運用																																																																																																	
共通	タンクローリ (2号車)	移動タンク 貯蔵所	4	第2石油類 灯油・軽油	3,000L	× 空運用																																																																																																	
共通	タンクローリ (3号車)	移動タンク 貯蔵所	4	第2石油類 灯油・軽油	3,000L	× 空運用																																																																																																	
共通	免震重要棟ガスタービン 発電装置 2基 燃料小出槽(4901) 2基	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	12,048L	× 屋内																																																																																																	
共通	A-ガスタービン燃料 地下タンク	地下タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	45,000L	× 地下																																																																																																	
共通	B-ガスタービン燃料 地下タンク	地下タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	45,000L	× 地下																																																																																																	
共通	予備-ガスタービン 発電機 予備-ガスタービン 発電機用サービスタンク	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	52.68kL	× [*]																																																																																																	
2 (新設)	B1-ディーゼル燃料貯蔵 タンク	地下タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	100kL	× 地下																																																																																																	
2 (新設)	B2-ディーゼル燃料貯蔵 タンク	地下タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	100kL	× 地下																																																																																																	
2 (新設)	B3-ディーゼル燃料貯蔵 タンク	地下タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	100kL	× 地下																																																																																																	
3 (廃止)	非常用ディーゼル発電設 備軽油タンク (A)	屋外タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	560kL	× 廃止																																																																																																	
3 (廃止)	非常用ディーゼル発電設 備軽油タンク (B)	屋外タンク 貯蔵所	4	第2石油類 軽油	560kL	× 廃止																																																																																																	
		<p align="center"><u>第2.4.3.2-1表 危険物製造所等許可施設一覧表(5/5)</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">号炉</th> <th rowspan="2">施設名</th> <th rowspan="2">製造所の別</th> <th colspan="2">危険物</th> <th rowspan="2">数量</th> <th rowspan="2">評価 要否</th> </tr> <tr> <th>類</th> <th>品名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">共通</td> <td rowspan="4">危険物倉庫</td> <td rowspan="4">屋内貯蔵所</td> <td>4</td> <td>第1石油類 第1石油類</td> <td>440L</td> <td>× 屋内</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>アルコール類 エチル アルコール</td> <td>2L</td> <td>× 屋内</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>第2石油類 第2石油類</td> <td>4,700L</td> <td>× 屋内</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>第3石油類 エンジン オイル</td> <td>200L</td> <td>× 屋内</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">共通</td> <td rowspan="2">危険物倉庫</td> <td rowspan="2">屋内貯蔵所</td> <td>4</td> <td>第4石油類 潤滑油</td> <td>400L</td> <td>× 屋内</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>第1石油類 第1石油類</td> <td>3,280L</td> <td>× 屋内</td> </tr> <tr> <td>共通</td> <td>8m 盤一般停電用 発電機</td> <td>発電電設備</td> <td>4</td> <td>第2石油類 軽油</td> <td>490L</td> <td>×[*]</td> </tr> <tr> <td>共通</td> <td>44m 盤事務所 一般停電用発電機</td> <td>発電電設備</td> <td>4</td> <td>第2石油類 軽油</td> <td>490L</td> <td>×[*]</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：代表タンクの評価に包絡される。</p>	号炉	施設名	製造所の別	危険物		数量	評価 要否	類	品名	共通	危険物倉庫	屋内貯蔵所	4	第1石油類 第1石油類	440L	× 屋内	4	アルコール類 エチル アルコール	2L	× 屋内	4	第2石油類 第2石油類	4,700L	× 屋内	4	第3石油類 エンジン オイル	200L	× 屋内	共通	危険物倉庫	屋内貯蔵所	4	第4石油類 潤滑油	400L	× 屋内	4	第1石油類 第1石油類	3,280L	× 屋内	共通	8m 盤一般停電用 発電機	発電電設備	4	第2石油類 軽油	490L	× [*]	共通	44m 盤事務所 一般停電用発電機	発電電設備	4	第2石油類 軽油	490L	× [*]																																																
号炉	施設名	製造所の別				危険物				数量	評価 要否																																																																																												
			類	品名																																																																																																			
共通	危険物倉庫	屋内貯蔵所	4	第1石油類 第1石油類	440L	× 屋内																																																																																																	
			4	アルコール類 エチル アルコール	2L	× 屋内																																																																																																	
			4	第2石油類 第2石油類	4,700L	× 屋内																																																																																																	
			4	第3石油類 エンジン オイル	200L	× 屋内																																																																																																	
共通	危険物倉庫	屋内貯蔵所	4	第4石油類 潤滑油	400L	× 屋内																																																																																																	
			4	第1石油類 第1石油類	3,280L	× 屋内																																																																																																	
共通	8m 盤一般停電用 発電機	発電電設備	4	第2石油類 軽油	490L	× [*]																																																																																																	
共通	44m 盤事務所 一般停電用発電機	発電電設備	4	第2石油類 軽油	490L	× [*]																																																																																																	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																											
<p>第 2. 4. 3. 2-2 表 5 号炉, 6 号炉及び 7 号炉変圧器</p> <table border="1" data-bbox="142 300 890 684"> <thead> <tr> <th>設備名</th> <th>品名</th> <th>保有油量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5号炉主変圧器</td><td>1種2号 鉱油</td><td>190.00kL</td></tr> <tr><td>6号炉主変圧器</td><td>1種2号 鉱油</td><td>200.00kL</td></tr> <tr><td>7号炉主変圧器</td><td>1種2号 鉱油</td><td>214.00kL</td></tr> <tr><td>低起動変圧器 5SA, 5SB</td><td>1種2号 鉱油</td><td>17.05kL</td></tr> <tr><td>低起動変圧器 6SA, 6SB</td><td>1種2号 鉱油</td><td>24.60kL</td></tr> <tr><td>所内変圧器 5A, 5B</td><td>1種2号 鉱油</td><td>18.10kL</td></tr> <tr><td>所内変圧器 6A</td><td>1種2号 鉱油</td><td>20.50kL</td></tr> <tr><td>所内変圧器 6B</td><td>1種2号 鉱油</td><td>21.00kL</td></tr> <tr><td>所内変圧器 7A, 7B</td><td>1種2号 鉱油</td><td>19.20kL</td></tr> <tr><td>5号炉励磁変圧器</td><td>1種2号 鉱油</td><td>9.50kL</td></tr> <tr><td>6号炉原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置 (A-1), (B-1) 入力変圧器</td><td>1種2号 鉱油</td><td>3.61kL</td></tr> <tr><td>6号炉原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置 (A-2), (B-2) 入力変圧器</td><td>1種2号 鉱油</td><td>13.70kL</td></tr> <tr><td>7号炉原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置 (A-1), (B-1) 入力変圧器</td><td>1種2号 鉱油</td><td>3.70kL</td></tr> <tr><td>7号炉原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置 (A-2), (B-2) 入力変圧器</td><td>1種2号 鉱油</td><td>9.50kL</td></tr> </tbody> </table> <p>b. 近隣の産業施設による火災及びガス爆発の評価</p> <p>(a) 火災による影響の評価</p> <p>(a-1) 危険物貯蔵施設の評価</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の危険物貯蔵施設の火災による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施する。具体的な計算条件等は「別添 4-1 添付資料 3 3.1」にて記載している。</p> <p>(a-2) 燃料輸送車両の評価</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の燃料輸送車両の火災による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施する。</p> <p>具体的な計算条件等は「別添 4-1 添付資料 4 2.」にて記載している。</p> <p>(a-3) 発電所敷地内に設置する危険物タンク等の評価</p> <p>発電所敷地内に設置する危険物タンク等の火災による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施する。</p> <p>具体的な計算条件等は「別添 4-1 添付資料 6 2.」にて記載している。</p> <p>(a-4) 漂流船舶の評価</p> <p>「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」を参照し、発電所敷地外で発生する漂流船舶を選定し、</p>	設備名	品名	保有油量	5号炉主変圧器	1種2号 鉱油	190.00kL	6号炉主変圧器	1種2号 鉱油	200.00kL	7号炉主変圧器	1種2号 鉱油	214.00kL	低起動変圧器 5SA, 5SB	1種2号 鉱油	17.05kL	低起動変圧器 6SA, 6SB	1種2号 鉱油	24.60kL	所内変圧器 5A, 5B	1種2号 鉱油	18.10kL	所内変圧器 6A	1種2号 鉱油	20.50kL	所内変圧器 6B	1種2号 鉱油	21.00kL	所内変圧器 7A, 7B	1種2号 鉱油	19.20kL	5号炉励磁変圧器	1種2号 鉱油	9.50kL	6号炉原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置 (A-1), (B-1) 入力変圧器	1種2号 鉱油	3.61kL	6号炉原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置 (A-2), (B-2) 入力変圧器	1種2号 鉱油	13.70kL	7号炉原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置 (A-1), (B-1) 入力変圧器	1種2号 鉱油	3.70kL	7号炉原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置 (A-2), (B-2) 入力変圧器	1種2号 鉱油	9.50kL		<p>第 2. 4. 3. 2-2 表 1, 2 号炉の変圧器</p> <p>(2019 年 7 月時点)</p> <table border="1" data-bbox="1727 300 2475 510"> <thead> <tr> <th>号炉</th> <th>設備名</th> <th>危険物の種類</th> <th>数量</th> <th>評価要否</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>起動変圧器</td><td>絶縁油</td><td>46kL</td><td>× (※)</td></tr> <tr><td>1</td><td>予備変圧器</td><td>絶縁油</td><td>10kL</td><td>× (※)</td></tr> <tr><td>2</td><td>主変圧器</td><td>絶縁油</td><td>77kL</td><td>○</td></tr> <tr><td>2</td><td>所内変圧器 (A, B)</td><td>絶縁油</td><td>20kL</td><td>× (※)</td></tr> <tr><td>2</td><td>起動変圧器</td><td>絶縁油</td><td>24kL</td><td>× (※)</td></tr> </tbody> </table> <p>※：2号の主変圧器火災による熱影響評価に包含される。</p> <p>b. 近隣の産業施設による火災及びガス爆発の評価</p> <p>(a) 火災による影響の評価</p> <p>(a-1) 危険物貯蔵施設の評価</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の危険物貯蔵施設の火災による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施する。具体的な計算条件等は「別添 4-1 添付資料 3 3.1」にて記載している。</p> <p>(a-2) 燃料輸送車両の評価</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の燃料輸送車両の火災による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施する。</p> <p>具体的な計算条件等は「別添 4-1 添付資料 4 2.」にて記載している。</p> <p>(a-3) 発電所敷地内に設置する危険物タンク等の評価</p> <p>発電所敷地内に設置する危険物タンク等の火災による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施する。</p> <p>具体的な計算条件等は「別添 4-1 添付資料 6 2.」にて記載している。</p> <p>(a-4) 漂流船舶の評価</p> <p>「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」を参照し、発電所敷地外で発生する漂流船舶を選定し、船舶</p>	号炉	設備名	危険物の種類	数量	評価要否	1	起動変圧器	絶縁油	46kL	× (※)	1	予備変圧器	絶縁油	10kL	× (※)	2	主変圧器	絶縁油	77kL	○	2	所内変圧器 (A, B)	絶縁油	20kL	× (※)	2	起動変圧器	絶縁油	24kL	× (※)	
設備名	品名	保有油量																																																																												
5号炉主変圧器	1種2号 鉱油	190.00kL																																																																												
6号炉主変圧器	1種2号 鉱油	200.00kL																																																																												
7号炉主変圧器	1種2号 鉱油	214.00kL																																																																												
低起動変圧器 5SA, 5SB	1種2号 鉱油	17.05kL																																																																												
低起動変圧器 6SA, 6SB	1種2号 鉱油	24.60kL																																																																												
所内変圧器 5A, 5B	1種2号 鉱油	18.10kL																																																																												
所内変圧器 6A	1種2号 鉱油	20.50kL																																																																												
所内変圧器 6B	1種2号 鉱油	21.00kL																																																																												
所内変圧器 7A, 7B	1種2号 鉱油	19.20kL																																																																												
5号炉励磁変圧器	1種2号 鉱油	9.50kL																																																																												
6号炉原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置 (A-1), (B-1) 入力変圧器	1種2号 鉱油	3.61kL																																																																												
6号炉原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置 (A-2), (B-2) 入力変圧器	1種2号 鉱油	13.70kL																																																																												
7号炉原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置 (A-1), (B-1) 入力変圧器	1種2号 鉱油	3.70kL																																																																												
7号炉原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置 (A-2), (B-2) 入力変圧器	1種2号 鉱油	9.50kL																																																																												
号炉	設備名	危険物の種類	数量	評価要否																																																																										
1	起動変圧器	絶縁油	46kL	× (※)																																																																										
1	予備変圧器	絶縁油	10kL	× (※)																																																																										
2	主変圧器	絶縁油	77kL	○																																																																										
2	所内変圧器 (A, B)	絶縁油	20kL	× (※)																																																																										
2	起動変圧器	絶縁油	24kL	× (※)																																																																										

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>船舶の燃料量と評価対象施設との離隔距離を考慮して、輻射強度が最大となる火災を設定し、直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施する。</p> <p>具体的な計算条件等は「別添4-1 添付資料5.2.」にて記載している。</p> <p>(b) ガス爆発による影響の評価</p> <p><u>(b-1) 危険物貯蔵施設の評価</u></p> <p><u>発電所敷地外 10km 以内の高圧ガス貯蔵施設の爆発による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施する。</u></p> <p><u>具体的な計算条件等は「別添4-1 添付資料3.3.2」にて記載している。</u></p> <p><u>(b-2) 燃料輸送車両の評価</u></p> <p>発電所敷地外 10km 以内の燃料輸送車両の爆発による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施する。</p> <p>具体的な計算条件等は「別添4-1 添付資料4.3.」にて記載している。</p> <p><u>(b-3) 漂流船舶の評価</u></p> <p><u>発電所港湾内で出火する漂流船舶の爆発による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施する。</u></p> <p><u>具体的な計算条件等は「別添4-1 添付資料5.3.」にて記載している。</u></p>		<p>の燃料量と評価対象施設との離隔距離を考慮して、輻射強度が最大となる火災を設定し、直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施する。</p> <p>具体的な計算条件等は「別添4-1 添付資料5.2.」にて記載している。</p> <p>(b) ガス爆発による影響の評価</p> <p><u>(b-1) 燃料輸送車両の評価</u></p> <p>発電所敷地外 10km 以内の燃料輸送車両の爆発による直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施する。</p> <p>具体的な計算条件等は「別添4-1 添付資料4.3.」にて記載している。</p>	<p>備考</p> <p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、調査の結果、発電所敷地外10km以内に高圧ガス貯蔵施設がないため、影響評価対象外</p> <p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、発電所近傍に液化石油ガスの輸送船舶が航行することはないため、発電所港湾内の運用状況を踏まえ、入港する最大規模の船舶である重油運搬船について評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 想定される近隣の産業施設の火災・爆発に対する設計方針</p> <p>a. 火災に対する設計方針</p> <p>(a) 危険物貯蔵施設の影響</p> <p>(a-1) <u>原子炉建屋, コントロール建屋, タービン建屋及び廃棄物処理建屋への熱影響</u></p> <p>想定される危険物貯蔵施設の火災による輻射の影響に対し, 危険物貯蔵施設から各建屋までの離隔距離を必要とされる危険距離 (56m) 以上確保することにより, 当該建屋内の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。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 3 3.1」に評価結果を示す。</p> <p>(a-2) <u>軽油タンクへの熱影響</u></p> <p>想定される危険物貯蔵施設の火災による輻射の影響に対し, 危険物貯蔵施設から軽油タンクまでの離隔距離を必要とされる危険距離 (20m) 以上確保することにより, 軽油タンクの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 3 3.1」に評価結果を示す。</p> <p>(a-3) <u>燃料移送ポンプ (防護板 (鋼板)) への熱影響</u></p> <p>想定される危険物貯蔵施設の火災による輻射の影響に対し, 危険物貯蔵施設から燃料移送ポンプ (防護板 (鋼板)) までの離隔距離を必要とされる危険距離 (134m) 以上確保することにより, 燃料移送ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 3 3.1」に評価結果を示す。</p> <p>(a-4) <u>主排気筒への熱影響</u></p> <p>想定される危険物貯蔵施設の火災による輻射の影響に対し, 危険物貯蔵施設から主排気筒までの離隔距離を必要とされる危険距離 (39m) 以上確保することにより, 主排気筒の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 3 3.1」に評価結果を示す。</p>	<p>iii) <u>評価対象施設への熱影響</u></p> <p>・ <u>原子炉建屋, タービン建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋への熱影響</u></p> <p>想定される危険物貯蔵施設の火災による輻射の影響に対し, 危険物貯蔵施設から各建屋までの離隔距離を必要とされる危険距離 (41m) 以上確保することにより, 当該建屋内の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。</p> <p>・ <u>主排気筒への熱影響</u></p> <p>想定される危険物貯蔵施設の火災による輻射の影響に対し, 危険物貯蔵施設から主排気筒までの離隔距離を必要とされる危険距離 (10m) 以上確保することにより, 主排気筒の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>・ <u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) への熱影響</u></p>	<p>(2) 想定される近隣の産業施設の火災・爆発に対する設計方針</p> <p>a. 火災に対する設計方針</p> <p>(a) <u>危険物貯蔵施設の影響</u></p> <p>(a-1) <u>原子炉建物, 制御室建物, タービン建物及び廃棄物処理建物への熱影響</u></p> <p>想定される危険物貯蔵施設の火災による輻射の影響に対し, 危険物貯蔵施設から各建物までの離隔距離を必要とされる危険距離 (63m) 以上確保することにより, 当該建物内の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。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 3 3.1」に評価結果を示す。</p> <p>(a-2) <u>海水ポンプへの熱影響</u></p> <p>想定される危険物貯蔵施設の火災による輻射の影響に対し, 危険物貯蔵施設から海水ポンプまでの離隔距離を必要とされる危険距離 (56m) 以上確保することにより, 海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 3 3.1」に評価結果を示す。</p> <p>(a-3) <u>排気筒への熱影響</u></p> <p>想定される危険物貯蔵施設の火災による輻射の影響に対し, 危険物貯蔵施設から排気筒までの離隔距離を必要とされる危険距離 (38m) 以上確保することにより, 排気筒の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 3 3.1」に評価結果を示す。</p>	<p>備考</p> <p>・ 設備の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は, 軽油タンク, 燃料移送ポンプ, 非常用ディーゼル発電機は, 地下構造等の屋内設備のため影響評価対象外。</p> <p>また, 放水路ゲートについても, 設置していないため影響評価対象外。</p> <p>なお, 島根 2 号炉は, 海水ポンプは, 屋外設置のため影響評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>想定される危険物貯蔵施設の火災による輻射の影響に対し、危険物貯蔵施設から非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）吸気口までの離隔距離を必要とされる危険距離（17m）以上確保することにより、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>・<u>残留熱除去系海水系ポンプへの熱影響</u></p> <p>想定される危険物貯蔵施設の火災による輻射の影響に対し、危険物貯蔵施設から残留熱除去系海水系ポンプまでの離隔距離を必要とされる危険距離（16m）以上確保することにより、残留熱除去系海水系ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>・<u>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプへの熱影響</u></p> <p>想定される危険物貯蔵施設の火災による輻射の影響に対し、危険物貯蔵施設から非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプまでの離隔距離を必要とされる危険距離（12m）以上確保することにより、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>・<u>放水路ゲートへの熱影響</u></p> <p>想定される危険物貯蔵施設の火災による輻射の影響に対し、危険物貯蔵施設から放水路ゲートまでの離隔距離を必要とされる危険距離（10m）以上確保することにより、放水路ゲートの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料1(2.2.2.2:18~20)】</p>		<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>島根2号炉は、軽油タンク、燃料移送ポンプ、非常用ディーゼル発電機は、地下構造等の屋内設備のため影響評価対象外。</p> <p>また、放水路ゲートについても、設置していないため影響評価対象外。</p> <p>なお、島根2号炉は、海水ポンプは、屋外設置のため影響評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(b) 燃料輸送車両の影響</p> <p>(b-1) <u>原子炉建屋, コントロール建屋, タービン建屋及び廃棄物処理建屋への熱影響</u> 想定される燃料輸送車両の火災による輻射の影響に対し, 燃料輸送車両から各建屋までの離隔距離を必要とされる危険距離 (13m) 以上確保することにより, 当該建屋内の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。 「別添 4-1 添付資料 4 2.」に評価結果を示す。</p> <p>(b-2) <u>軽油タンクへの熱影響</u> 想定される燃料輸送車両の火災による輻射の影響に対し, 燃料輸送車両から軽油タンクまでの離隔距離を必要とされる危険距離 (4m) 以上確保することにより, 軽油タンクの安全機能を損なわない設計とする。 「別添 4-1 添付資料 4 2.」に評価結果を示す。</p> <p>(b-3) <u>燃料移送ポンプ (防護板 (鋼板)) への熱影響</u> 想定される燃料輸送車両の火災による輻射の影響に対し, 燃料輸送車両から燃料移送ポンプ (防護板 (鋼板)) までの離隔距離を必要とされる危険距離 (26m) 以上確保することにより, 燃料移送ポンプの安全機能を損なわない設計とする。 「別添 4-1 添付資料 4 2.」に評価結果を示す。</p> <p>(b-4) <u>主排気筒への熱影響</u> 想定される燃料輸送車両の火災による輻射の影響に対し, 燃料輸送車両から主排気筒までの離隔距離を必要とされる危険距離 (12m) 以上確保することにより, 主排気筒の安全機能を損なわない設計とする。 「別添 4-1 添付資料 4 2.」に評価結果を示す。</p>	<p>iii) <u>評価対象施設への熱影響</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>原子炉建屋, タービン建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋への熱影響</u> 想定される燃料輸送車両の火災による輻射の影響に対し, 燃料輸送車両から各建屋までの離隔距離を必要とされる危険距離 (23m) 以上確保することにより, 当該建屋内の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>主排気筒への熱影響</u> 想定される燃料輸送車両の火災による輻射の影響に対し, 燃料輸送車両から主排気筒までの離隔距離を必要とされる危険距離 (9m) 以上確保することにより, 主排気筒の安全機能を損なわない設計とする。 • <u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) の熱影響</u> 想定される燃料輸送車両の火災による輻射の影響に対し, 燃料輸送車両から非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を 	<p>(b) 燃料輸送車両の影響</p> <p>(b-1) <u>原子炉建物, 制御室建物, タービン建物及び廃棄物処理建物への熱影響</u> 想定される燃料輸送車両の火災による輻射の影響に対し, 燃料輸送車両から各建物までの離隔距離を必要とされる危険距離 (10m) 以上確保することにより, 当該建物内の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。 「別添 4-1 添付資料 4 2.」にて評価結果を示す。</p> <p>(b-2) <u>海水ポンプへの熱影響</u> 想定される燃料輸送車両の火災による輻射の影響に対し, 燃料輸送車両から海水ポンプまでの離隔距離を必要とされる危険距離 (9m) 以上確保することにより, 海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。 「別添 4-1 添付資料 4 2.」にて評価結果を示す。</p> <p>(b-3) <u>排気筒への熱影響</u> 想定される燃料輸送車両の火災による輻射の影響に対し, 燃料輸送車両から排気筒までの離隔距離を必要とされる危険距離 (6m) 以上確保することにより, 排気筒の安全機能を損なわない設計とする。 「別添 4-1 添付資料 4 2.」にて評価結果を示す。</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> • 設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は, 軽油タンク, 燃料移送ポンプ, 非常用ディーゼル発電機は, 地下構造等の屋内設備のため影響評価対象外。 また, 放水路ゲートについても, 設置していないため影響評価対象外。 なお, 島根 2号炉は, 海水ポンプは, 屋外設置のため影響評価を実施

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(c) 発電所敷地内に設置する危険物タンク等の熱影響</p> <p>(c-1) <u>原子炉建屋, コントロール建屋, タービン建屋及び廃棄物処理建屋への熱影響</u></p>	<p>む。) 吸気口までの離隔距離を必要とされる危険距離 (14m) 以上確保することにより, 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>・ <u>残留熱除去系海水系ポンプへの熱影響</u></p> <p>想定される燃料輸送車両の火災による輻射の影響に対し, 燃料輸送車両から残留熱除去系海水系ポンプまでの離隔距離を必要とされる危険距離 (13m) 以上確保することにより, 残留熱除去系海水系ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>・ <u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプへの熱影響</u></p> <p>想定される燃料輸送車両の火災による輻射の影響に対し, 燃料輸送車両から非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプまでの離隔距離を必要とされる危険距離 (11m) 以上確保することにより, 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>・ <u>放水路ゲートへの熱影響</u></p> <p>想定される燃料輸送車両の火災による輻射の影響に対し, 燃料輸送車両から放水路ゲートまでの離隔距離を必要とされる危険距離 (9m) 以上確保することにより, 放水路ゲートの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料 1(2. 2. 2. 3 : 25)】</p> <p>iii) <u>評価対象施設への熱影響</u></p> <p>(i) <u>原子炉建屋, タービン建屋への熱影響</u></p> <p>・ <u>溶融炉灯油タンク</u></p> <p>溶融炉灯油タンクを対象に火災が発生してから</p>	<p>(c) <u>発電所敷地内に設置する危険物タンク等の熱影響</u></p> <p>(c-1) <u>原子炉建物, 制御室建物, タービン建物及び廃棄物処理建物への熱影響</u></p>	<p>・ 設備の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2号炉は, 軽油タンク, 燃料移送ポンプ, 非常用ディーゼル発電機は, 地下構造等の屋内設備のため影響評価対象外。</p> <p>また, 放水路ゲートについても, 設置していないため影響評価対象外。</p> <p>なお, 島根 2号炉は, 海水ポンプは, 屋外設置のため影響評価を実施</p> <p>・ 記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>主変圧器を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 $(6.02 \times 10^3 \text{W/m}^2)$ で外壁が昇温されるものとして算出する各建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定する、火災の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度をコンクリート許容温度である 200°C以下とすることで、当該建屋内の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。</p> <p>原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置入力変圧器を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 $(3.91 \times 10^3 \text{W/m}^2)$ で外壁が昇温されるものとして算出するコントロール建屋（天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度をコンクリート許容温度である 200°C以下とすることで、当該建屋内の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。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 6 3.」に評価結果を示す。</p>	<p>燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度（原子炉建屋：298W/m^2，タービン建屋：101W/m^2）で各建屋外壁が昇温されるものとして算出する各建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度をコンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度である 200°C以下とすることで、当該建屋内の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。</p> <p>・<u>主要変圧器</u></p> <p>主要変圧器を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度（タービン建屋：$2,337 \text{W/m}^2$）でタービン建屋外壁が昇温されるものとして、算出する建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度をコンクリート許容温度 200°C以下とすることで、当該建屋内の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。</p> <p>・<u>所内変圧器</u></p> <p>所内変圧器を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度（タービン建屋：$3,479 \text{W/m}^2$）でタービン建屋外壁が昇温されるものとして、算出する建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度をコンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度である 200°C以下とすることで、当該建屋内の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。</p>	<p>主変圧器を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 $(4.26 \times 10^3 \text{W/m}^2)$ で外壁が昇温されるものとして算出するタービン建物（垂直外壁面及び天井スラブから選定する、火災の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度をコンクリート許容温度である 200°C以下とすることで、当該建物内の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。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 6 3.」に評価結果を示す。</p>	<p>島根 2号炉，柏崎 6/7 は、影響の最も大きい危険物タンク等の評価を記載</p> <p>・設備の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、建物屋上に変圧器を設置していないため、影響評価対象外</p> <p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根 2号炉，柏崎 6/7 は、影響の最も大きい危険物タンク等の評価を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(c-2) <u>軽油タンクへの熱影響</u> 隣接する<u>軽油タンク</u>を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 ($16.2 \times 10^3 \text{W/m}^2$) で<u>軽油及び軽油タンク</u>が昇温されるものとして算出する<u>軽油</u>の温度を、<u>軽油の発火点</u>である 225°C以下とすることで、<u>軽油タンク</u>の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 6 2.」に評価結果を示す。</p> <p>(c-3) <u>燃料移送ポンプへの熱影響</u> <u>燃料移送ポンプ</u>近傍に位置し最も影響が大きい<u>軽油タンク</u>を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 ($32.5 \times 10^3 \text{W/m}^2$) で<u>燃料移送ポンプ</u>の周囲に設置された<u>防護板 (断熱)</u>が昇温されるものとして算出する<u>燃料移送ポンプ</u>の温度を、<u>端子ボックスパッキンの耐熱温度</u>である 100°C以下とすることで、<u>燃料移送ポンプ</u>の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 6 2.」に評価結果を示す。</p> <p>(c-4) <u>主排気筒への熱影響</u> 主変圧器を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 ($3.08 \times 10^3 \text{W/m}^2$) で鋼材が昇温されるものとして算出する<u>主排気筒</u>の表面温度を鋼材の制限温度である 325°C以下とすることで、<u>主排気筒</u>の安全機能を損なわない設計とす</p>	<p>・ <u>起動変圧器</u> 起動変圧器を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 (タービン建屋 : $3,464 \text{W/m}^2$) でタービン建屋外壁が昇温されるものとして、算出する建屋 (垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所) の表面温度をコンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度である 200°C以下とすることで、当該建屋内の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。</p> <p>(ii) <u>主排気筒への熱影響</u> ・ <u>溶融炉灯油タンク</u> <u>溶融炉灯油タンク</u>を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 ($1,343 \text{W/m}^2$) で鋼材が昇温されるものとして算出する<u>主排気筒</u>の表面温度を鋼材の強度が維持さ</p>	<p>(c-2) <u>海水ポンプへの熱影響</u> <u>海水ポンプ</u>近傍に位置し最も影響が大きい<u>主変圧器</u>を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 ($1.39 \times 10^3 \text{W/m}^2$) で<u>海水ポンプ</u>の<u>冷却空気が昇温されるものとして算出する冷却空気の温度を</u>、<u>下部軸受の機能維持に必要な温度</u>である 55°C以下とすることで、<u>海水ポンプ</u>の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 6 3.」にて評価結果を示す。</p> <p>(c-3) <u>排気筒への熱影響</u> <u>主変圧器</u>を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 ($6.49 \times 10^3 \text{W/m}^2$) で鋼材が昇温されるものとして算出する<u>排気筒</u>の表面温度を鋼材の制限温度である 325°C以下とすることで、<u>排気筒</u>の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>・ 記載方針の相違 【東海第二】 島根 2号炉, 柏崎 6/7 は、影響の最も大きい危険物タンク等の評価を記載</p> <p>・ 設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は、軽油タンク, 燃料移送ポンプ, 非常用ディーゼル発電機は、地下構造等の屋内設備のため影響評価対象外。 また、放水路ゲートについても、設置していないため影響評価対象外。 なお、島根 2号炉は、海水ポンプは、屋外設置のため影響評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>る。 「別添 4-1 添付資料 6 2.」に評価結果を示す。</p>	<p>れる温度である 325℃以下とすることで、主排気筒の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(iii) <u>残留熱除去系海水系ポンプへの熱影響</u></p> <p>・<u>熔融炉灯油タンク</u> <u>熔融炉灯油タンクを対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 (17W/m²) で残留熱除去系海水系ポンプの冷却空気が昇温されるものとして算出する冷却空気の温度を、下部軸受の機能維持に必要な温度である 70℃以下とすることで、残留熱除去系海水系ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>(iv) <u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプへの熱影響</u></p> <p>・<u>熔融炉灯油タンク</u> <u>熔融炉灯油タンクを対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 (17W/m²) で非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプの冷却空気が昇温されるものとして算出する冷却空気の温度を、下部軸受の機能維持に必要な温度である 60℃以下とすることで、非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>(v) <u>放水路ゲートへの熱影響</u></p> <p>・<u>主要変圧器</u> <u>主要変圧器を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 (19W/m²) で外殻の鋼材が昇温されるものとして算出する放水路ゲート駆動装置外殻表面温度を鋼材の強度が維持される温度である 325℃以下とすることで、放水路ゲートの安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>・<u>所内変圧器</u></p>	<p>「別添 4-1 添付資料 6 3.」に評価結果を示す。</p>	<p>・設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2 号炉は、軽油タンク、燃料移送ポンプ、非常用ディーゼル発電機は、地下構造等の屋内設備のため影響評価対象外。 また、放水路ゲートについても、設置していないため影響評価対象外。 なお、島根 2 号炉は、海水ポンプは、屋外設置のため影響評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(d) 漂流船舶の火災・爆発</p> <p>(d-1) <u>原子炉建屋, コントロール建屋, タービン建屋及び廃棄物処理建屋への熱影響</u> 想定される<u>液化石油ガス輸送船舶</u>の火災による輻射の影響に対し, <u>液化石油ガス輸送船舶</u>から各建屋までの離隔距離を必要とされる危険距離 (66m) 以上確保することにより, 当該建屋内の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。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 5 2.」に評価結果を示す。</p> <p>(d-2) <u>軽油タンクへの熱影響</u> 想定される<u>液化石油ガス輸送船舶</u>の火災による輻射の影響に対し, <u>液化石油ガス輸送船舶</u>から<u>軽油タンク</u>までの離隔距離を必要とされる危険距離 (17m) 以上確保することにより, <u>軽油タンク</u>の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 5 2.」に評価結果を示す。</p> <p>(d-3) <u>燃料移送ポンプ (防護板 (鋼板)) への熱影響</u> 想定される<u>液化石油ガス輸送船舶</u>の火災による輻射の影響に対し, <u>液化石油ガス輸送船舶</u>から<u>燃料移送ポンプ (防護板 (鋼板))</u>までの離隔距離を必要とされる危険距離 (148m) 以上確保することにより, <u>燃料移送ポンプ</u>の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 5 2.」に評価結果を示す。</p>	<p>所内変圧器を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間, 一定の輻射強度 ($4W/m^2$) で外殻の鋼材が昇温されるものとして算出する放水路ゲート駆動装置外殻表面温度を鋼材の強度が維持される温度である 325℃以下とすることで, 放水路ゲートの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料 1(2. 2. 2. 5 : 30~33)】</p> <p>iii) <u>評価対象施設への熱影響</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋, タービン建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋への熱影響 <p>想定される<u>漂流船舶</u>の火災による輻射の影響に対し, <u>燃料輸送船</u>から各建屋までの離隔距離を必要とされる危険距離 (263m) 以上, 定期船から各建屋までの離隔距離を必要とされる危険距離 (85m) 以上確保することにより, 当該建屋内の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。</p>	<p>(d) <u>漂流船舶の火災・爆発</u></p> <p>(d-1) <u>原子炉建物, 制御室建物, タービン建物及び廃棄物処理建物への熱影響</u> 想定される<u>重油運搬船</u>の火災による輻射の影響に対し, <u>重油運搬船</u>から各建物までの離隔距離を必要とされる危険距離 (35m) 以上確保することにより, 当該建物内の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。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 5 2.」に評価結果を示す。</p> <p>(d-2) <u>海水ポンプへの熱影響</u> 想定される<u>重油運搬船</u>の火災による輻射の影響に対し, <u>重油運搬船</u>から<u>海水ポンプ</u>までの離隔距離を必要とされる危険距離 (28m) 以上確保することにより, <u>海水ポンプ</u>の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 5 2.」に評価結果を示す。</p>	<p>・設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2 号炉は, 発電所港湾内に入港する最大規模の船舶である重油運搬船を想定</p> <p>・設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2 号炉は, 軽油タンク, 燃料移送ポンプ, 非常用ディーゼル発電機は, 地下構造等の屋内設備のため影響評価対象外。 また, 放水路ゲートについても, 設置していないため影響評価対象外。 なお, 島根 2 号炉は, 海水ポンプは, 屋外設置のため影響評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(d-4) <u>主排気筒への熱影響</u></p> <p>想定される<u>液化石油ガス輸送船舶</u>の火災による輻射の影響に対し、<u>液化石油ガス輸送船舶から主排気筒までの離隔距離を必要とされる危険距離 (53m) 以上確保することにより、主排気筒の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>「別添 4-1 添付資料 5 2.」に評価結果を示す。</p>	<p>東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>主排気筒への熱影響</u> 想定される<u>漂流船舶</u>の火災による輻射の影響に対し、<u>燃料輸送船から主排気筒までの離隔距離を必要とされる危険距離 (87m) 以上、定期船から主排気筒までの離隔距離を必要とされる危険距離 (29m) 以上確保することにより、主排気筒の安全機能を損なわない設計とする。</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) への熱影響</u> 想定される<u>漂流船舶</u>の火災による輻射の影響に対し、<u>燃料輸送船から非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口までの離隔距離を必要とされる危険距離 (153m) 以上、定期船から非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 吸気口までの離隔距離を必要とされる危険距離 (50m) 以上確保することにより、非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) の安全機能を損なわない設計とする。</u> ・<u>残留熱除去系海水系ポンプへの熱影響</u> 想定される<u>漂流船舶</u>の火災による輻射の影響に対し、<u>燃料輸送船から残留熱除去系海水系ポンプまでの離隔距離を必要とされる危険距離 (142m) 以上、定期船から残留熱除去系海水系ポンプまでの離隔距離を必要とされる危険距離 (47m) 以上確保することにより、残留熱除去系海水系ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプへの熱影響</u> 想定される<u>漂流船舶</u>の火災による輻射の影響に対し、<u>燃料輸送船から非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプまでの離隔距離を必要とされる危険距離</u> 	<p>(d-3) <u>排気筒への熱影響</u></p> <p>想定される<u>重油運搬船</u>の火災による輻射の影響に対し、<u>重油運搬船から排気筒までの離隔距離を必要とされる危険距離 (17m) 以上確保することにより、排気筒の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>「別添 4-1 添付資料 5 2.」に評価結果を示す。</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は、軽油タンク、燃料移送ポンプ、非常用ディーゼル発電機は、地下構造等の屋内設備のため影響評価対象外。 また、放水路ゲートについても、設置していないため影響評価対象外。 なお、島根 2号炉は、海水ポンプは、屋外設置のため影響評価を実施

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>b. ガス爆発に対する設計方針</p> <p>(a) 危険物貯蔵施設</p> <p>想定される高圧ガス貯蔵施設のガス爆発による爆風圧の影響に対し、高圧ガス貯蔵施設から発電用原子炉施設までの離隔距離を必要とされる危険限界距離 <input type="text"/> 以上確保することにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、想定される高圧ガス貯蔵施設のガス爆発による飛来物の影響については、高圧ガス貯蔵施設から発電用原子炉施設までの離隔距離を、「石油コンビナートの防災アセスメント指針」に基づき算出する容器破損時における破片の最大飛散距離 <input type="text"/> 以上確保することにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添 4-1 添付資料 3 3.2」に評価結果を示す。</p> <p>(b) 燃料輸送車両</p> <p>想定される燃料輸送車両のガス爆発による爆風圧の影響に対して、発電所敷地境界の道路から発電用原子炉施設までの離隔距離を必要とされる危険限界</p>	<p>離 (111m) 以上、定期船から非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプまでの離隔距離を必要とされる危険距離 (37m) 以上確保することにより、非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>・放水路ゲートへの熱影響</p> <p>想定される漂流船舶の火災による輻射の影響に対し、燃料輸送船から放水路ゲートまでの離隔距離を必要とされる危険距離 (87m) 以上、定期船から放水路ゲートまでの離隔距離を必要とされる危険距離 (29m) 以上確保することにより、放水路ゲートの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料 1 (2. 2. 2. 4 : 27~29)】</p> <p>iii) 評価対象施設への影響</p> <p>想定される高圧ガス貯蔵施設のガス爆発による爆風圧の影響に対し、高圧ガス貯蔵施設から発電用原子炉施設までの離隔距離を必要とされる危険限界距離 (373m) 以上確保することにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料 1 (2. 2. 2. 2 : 21~24)】</p> <p>また、想定される高圧ガス貯蔵施設のガス爆発による飛来物の影響については、高圧ガス貯蔵施設から発電用原子炉施設までの離隔距離を、「石油コンビナートの防災アセスメント指針」に基づき算出する容器破損時における破片の最大飛散距離 (1, 406m) 以上確保することにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料 1 (2. 2. 2. 2 : 21~24)】</p> <p>iii) 評価対象施設への影響</p> <p>想定される燃料輸送車両のガス爆発による爆風圧の影響に対して、発電所敷地周辺道路から発電用原子炉施設までの離隔距離を必要とされる危険限界距離</p>	<p>b. ガス爆発に対する設計方針</p> <p>(a) 燃料輸送車両</p> <p>想定される燃料輸送車両のガス爆発による爆風圧に対して、発電所出入口ゲートから発電用原子炉施設までの離隔距離を必要とされる危険限界距離 (44m) 以上確保す</p>	<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2号炉は、敷地外危険物施設の調査の結果、範囲内に高圧ガス貯蔵施設はないため、影響評価対象外</p> <p>・条件の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2号炉は、敷地周辺の道路状況や運用状</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>距離(88m)以上確保することにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添4-1 添付資料4.3.」に評価結果を示す。</p> <p>また、想定される燃料輸送車両のガス爆発による飛来物の影響に対して、<u>発電所敷地境界の道路から発電用原子炉施設までの離隔距離を、「竜巻飛来物の飛行解析モデルに基づき算出するタンクローリ破片の最大飛散距離(550m)以上確保することにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>「別添4-1 添付資料4.4.」に評価結果を示す。</p> <p><u>(c) 漂流船舶</u></p> <p><u>想定される液化石油ガス輸送船舶のガス爆発による爆風圧の影響に対して、発電所港湾から発電用原子炉施設までの離隔距離を必要とされる危険限界距離(176m)以上確保することにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>「別添4-1 添付資料5.3.」に評価結果を示す。</p> <p><u>なお、飛来物による影響については、離隔距離が最大飛散距離以下であるが、柏崎刈羽原子力発電所に最も近い航路でも30km以上の離隔距離があり、漂流した船舶が最大飛散距離以内に流れ着いた後に爆発し、なおかつその飛来物が発電用原子炉施設に衝突する可能性は非常に低いことから、想定した漂流船舶の飛来物による柏崎刈羽原子力発電所への影響はない。</u></p> <p>「別添4-1 添付資料5.4.」に評価結果を示す。</p>	<p>(88m)以上確保することにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料1(2.2.2.3:26)】</p> <p>また、想定される燃料輸送車両のガス爆発による飛来物の影響に対して、<u>発電所敷地周辺道路から発電用原子炉施設までの離隔距離を、「石油コンビナートの防災アセスメント指針」等に基づき算出する容器破損時における破片の最大飛散距離(435m)以上確保することにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>【別添資料1(2.2.2.3:26)】</p> <p><u>iii) 評価対象施設への影響</u></p> <p><u>水素貯槽のガス爆発による爆風圧の影響に対して、水素貯槽から発電用原子炉施設までの離隔距離を必要とされる危険限界距離(7m)以上確保することにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>【別添資料1(2.2.2.5:30~33)】</p> <p><u>iii) 評価対象施設への影響</u></p> <p><u>想定される燃料輸送船のガス爆発による爆風圧の影響に対して、漂流船舶から発電用原子炉施設までの離隔距離を必要とされる危険限界距離(LNG輸送船(335m)、LPG輸送船(340m)、内航船(165m))以上確保することにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>【別添資料1(2.2.2.4:27~29)】</p> <p><u>発電所周辺を航行する船舶として、日立LNG基地に出入りする輸送船があるが、これらの船舶が停泊しているときに津波警報等が発表された場合には、荷役及び作業を中止した上で、緊急退避又は係留避泊する運用としており、実際に漂流し発電所に接近する可能性は低いこと等から、想定した漂流船舶の飛来物が発電所に影響を及ぼすことはない。</u></p> <p>【別添資料1(2.2.2.4:27~29)】</p>	<p>ることにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添4-1 添付資料4.3.」に評価結果を示す。</p> <p>また、想定される燃料輸送車両のガス爆発による飛来物の影響に対して、<u>発電所出入口ゲートから発電用原子炉施設までの離隔距離を、「石油コンビナート防災アセスメント指針」に基づき算出する破片の最大飛散距離(713m)以上確保することにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>「別添4-1 添付資料4.4.」に評価結果を示す。</p>	<p>況を踏まえ、プロパンガスボンベを輸送している車両について評価を実施</p> <p>・条件の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>柏崎6/7は、ガス爆発による飛来物の影響評価を「竜巻飛来物の飛行解析モデル」に基づき実施</p> <p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉、柏崎6/7は、危険物貯蔵施設として抽出された設備には爆発する設備はない</p> <p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】</p> <p>島根2号炉は、発電所港湾内に入港する最大規模の船舶である重油運搬船を想定しており、重油は爆発の危険性はないため、評価対象外</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2.4.3.3 発電所敷地内における航空機墜落による火災</p> <p>(1) 発生を想定する発電所敷地内における航空機墜落による火災の設定及び影響評価</p>	<p>(4) <u>航空機墜落による火災</u></p> <p><u>「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」を参照し、航空機墜落による火災について落下カテゴリごとに選定した航空機を対象に、直接的な影響を受ける、評価対象施設への影響評価を実施し、離隔距離の確保及び建屋による防護により、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。また、航空機墜落による火災と発電所敷地内の危険物貯蔵施設等による火災の重畳を考慮する設計とする。</u></p> <p><u>【別添資料 1(2.3 : 34~39)】</u></p> <p>a. <u>対象航空機の選定方法</u></p> <p><u>航空機落下確率評価においては、過去の日本国内における航空機落下事故の実績をもとに、落下事故を航空機の種類及び飛行形態に応じてカテゴリに分類し、カテゴリごとに落下確率を求める。</u></p> <p><u>ここで、対象となる飛行範囲等において落下事故の実績がないカテゴリのうち計器飛行方式民間航空機の「航空路を巡航時」等の全国において落下事故の実績がないカテゴリについては落下事故が保守的に 0.5 件発生したものと評価した。一方、自衛隊機の「基地-訓練空域間往復時」については、百里基地-訓練空域間往復時の落下事故は発生していないが、全国の基地-訓練空域間往復時に 5 件の落下事故が発生していること及び百里基地-訓練空域間を飛行する際の自衛隊機の機種、飛行環境が全国と比較して大きな相違がないものであることを踏まえ、全国の各基地-訓練空域間往復時の落下事故件数及び想定飛行範囲の面積から算出した確率を参考にし、保守性を確保するため 2 倍にした値を用いることとした。</u></p> <p><u>また、カテゴリごとの対象航空機の民間航空機と自衛隊機又は米軍機では、訓練中の事故等、その発生状況が必ずしも同一ではなく、自衛隊機又は米軍機の中でも機種によって飛行形態が同一ではないと考えられ、かつ、民間航空機では火災影響は評価対象航空機の燃料積載量に大きく依存すると考えられる。これらを踏まえて選定した落下事故のカテゴリと対象航空機（発電用原子炉施設（使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。)) を第 1.7.9-5 表に、落下事故のカテゴリと対象航空機（使用済燃料乾式貯蔵建屋）を第 1.7.9-6 表に示す。</u></p> <p><u>【別添資料 1(2.3 : 34~39)】</u></p>	<p>2.4.3.3 発電所敷地内における航空機墜落による火災</p> <p>(1) 発生を想定する発電所敷地内における航空機墜落による火災の設定及び影響評価</p>	<p>備考</p> <p>・記載箇所の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉，柏崎 6/7 は，他箇所記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>a. 航空機墜落による火災の想定</p> <p>(a) 評価対象範囲</p> <p>評価対象範囲は、発電所敷地内であって落下確率が10^{-7} [回/炉・年] 以上になる範囲のうち発電用原子炉施設への影響が最も厳しくなる区域とすることから、<u>柏崎刈羽原子力発電所における航空機落下確率評価の対象航空機を大型民間航空機、小型民間航空機、大型軍用航空機、小型軍用航空機に分類し、それぞれの機種</u>の落下確率の合計が10^{-7} [回/炉・年] となる標的面積を算出し、その結果から発電用原子炉施設からの離隔距離を算出する。</p> <p>その上で、選定された航空機ごとの燃料積載量と落下地点から安全施設までの距離をもとに、放射強度が最大となる航空機の種類を特定し、その落下による火災を想定している。</p> <p>なお、落下実績がない航空機については、保守的に落下実績を0.5件としている。</p> <p>具体的な算出方法、落下事故データ等については「別添4-1 添付資料7.2.」にて記載している。</p> <p>(a-1) 航空機墜落による火災と危険物タンク火災の重畳</p> <p>航空機墜落による火災が発生した場合に、危険物タンク火災との重畳を考慮する。</p> <p>(b) 火災の想定</p> <p>以下の火災の想定を踏まえ、航空機落下事故の発生状況や機種による飛行形態の違いに関する最新の知見をもとに、航空機を種類別に分類し、その種類ごとに燃料積載量が最大の航空機を選定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 航空機は、<u>柏崎刈羽原子力発電所における航空機落下評価の対象航空機のうち燃料積載量が最大の機種とする。</u> 航空機は燃料を満載した状態を想定する。 航空機の落下によって燃料に着火し火災が起こることを想定する。 気象条件は無風状態とする。 火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃 	<p>c. 評価対象範囲</p> <p>評価対象範囲は、発電所敷地内であって<u>発電用原子炉施設を中心にして落下確率が10^{-7} (回/炉・年) 以上になる範囲のうち発電用原子炉施設への影響が最も厳しくなる区域に設置する評価対象施設とする。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料1(2.3:34~39)】</u></p> <p>b. <u>航空機墜落による火災の想定</u></p> <p>(a) 航空機は、発電所における航空機落下確率評価の対象航空機のうち燃料積載量が最大の機種とする。</p> <p>(b) 航空機は燃料を満載した状態を想定する。</p> <p>(c) 航空機の<u>墜落</u>によって燃料に着火し火災が起こることを想定する。</p> <p>(d) 気象条件は無風状態とする。</p> <p>(e) 火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。</p>	<p>a. 航空機墜落による火災の想定</p> <p>(a) 評価対象範囲</p> <p>評価対象範囲は、発電所敷地内であって落下確率が10^{-7} [回/炉・年] 以上になる範囲のうち発電用原子炉施設への影響が最も厳しくなる区域とすることから、<u>島根原子力発電所における航空機落下確率評価の対象航空機を大型民間航空機 (離着陸時)、大型民間航空機、小型民間航空機、空中給油機等、その他の機種に分類し、それぞれの機種</u>の落下確率の合計が10^{-7} [回/炉・年] となる標的面積を算出し、その結果から発電用原子炉施設からの離隔距離を算出する。</p> <p>そのうえで、選定された航空機ごとの燃料積載量と落下地点から安全施設までの距離をもとに、放射強度が最大となる航空機の種類を特定し、その落下による火災を想定している。</p> <p>なお、落下実績がない航空機については、保守的に落下実績を0.5件としている。</p> <p>具体的な算出方法、落下事故データ等については、「別添4-1 添付資料7.2.」にて記載している。</p> <p>(a-1) 航空機墜落による火災と危険物タンク火災の重畳</p> <p>航空機墜落による火災が発生した場合に、危険物タンク火災との重畳を考慮する。</p> <p>(b) <u>火災の想定</u></p> <p>以下の火災の想定を踏まえ、航空機落下事故の発生状況や機種による飛行形態の違いに関する最新の知見をもとに、航空機を種類別に分類し、その種類ごとに燃料積載量が最大の航空機を選定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 航空機は、<u>島根原子力発電所における航空機落下評価の対象航空機のうち燃料積載量が最大の機種とする。</u> 航空機は燃料を満載した状態を想定する。 航空機の<u>落下</u>によって燃料に着火し火災が起こることを想定する。 気象条件は無風状態とする。 火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。 	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 条件の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は、飛行形態の違いを踏まえた航空機の分類を実施。 また、出雲空港及び米子空港の最大離着陸地点以内に位置するため、「飛行場での離着陸時」を対象として設定

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>焼半径の3倍とする。</p> <p>b. 航空機墜落による火災の影響評価 「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」を参照し、航空機墜落による火災についてカテゴリごとに選定した航空機を対象に、直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施する。 具体的な評価方法は「別添 4-1 添付資料 7.2.」にて記載している。</p> <p>(2) 航空機墜落等による火災に対する設計方針</p> <p>a. 航空機墜落による火災</p> <p>(a) <u>原子炉建屋、コントロール建屋、タービン建屋及び廃棄物処理建屋</u>への熱影響 落下事故のカテゴリごとに選定した航空機を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 ($501\text{W}/\text{m}^2$) で外壁が昇温されるものとして算出する各建屋 (垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所) の表面温度をコンクリート許容温度である 200°C 以下とすることで、当該建屋内の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。 「別添 4-1 添付資料 2」にコンクリートの許容限界温度 200°C の設定根拠を、「別添 4-1 添付資料 7.2.」に評価結果を示す。</p> <p>(b) <u>軽油タンク</u>への熱影響 落下事故のカテゴリごとに選定した航空機を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 ($58\text{kW}/\text{m}^2$) で軽油及び軽油タンクが昇温されるものとして算出する軽油の温度を、<u>軽油の発火点である 225°C 以下</u>とすることで、<u>軽油タンクの安全機能を損なわない設計</u>とする。 「別添 4-1 添付資料 2」に<u>軽油の発火点である許容限界温度 225°C</u> の設定根拠を、「別添 4-1 添付資料 7.2.」に評価結果を示す。</p>	<p><u>【別添資料 1(2.3:34~39)】</u></p> <p>d. <u>評価対象施設への熱影響</u></p> <p>(a) <u>原子炉建屋、タービン建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋</u>への熱影響 落下事故のカテゴリごとに選定した航空機を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で外壁が昇温されるものとして算出する各建屋 (垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所) の表面温度をコンクリート<u>圧縮強度が維持される保守的な温度</u>である 200°C 以下とすることで、当該建屋内の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>各航空機の輻射強度 (発電用原子炉施設 (使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。)) を第 1.7.9-5 表に、各航空機の輻射強度 (使用済燃料乾式貯蔵建屋) を第 1.7.9-6 表に示す。</u></p>	<p>b. 航空機墜落による火災の影響評価 「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」を参照し、航空機墜落による火災についてカテゴリごとに選定した航空機を対象に、直接的な影響を受ける評価対象施設への影響評価を実施する。 具体的な評価方法は「別添 4-1 添付資料 7.2.」にて記載している。</p> <p>(2) 航空機墜落等による火災に対する設計方針</p> <p>a. 航空機墜落による火災</p> <p>(a) <u>原子炉建物、制御室建物、タービン建物及び廃棄物処理建物</u>への熱影響 落下事故のカテゴリごとに選定した航空機を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 ($1,805\text{W}/\text{m}^2$) で外壁が昇温されるものとして算出する各建物 (垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所) の表面温度をコンクリート許容温度である 200°C 以下とすることで、当該建物内の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。 「別添 4-1 添付資料 2」にコンクリートの許容限界温度 200°C の設定根拠を、「別添 4-1 添付資料 7.2.」に評価結果を示す。</p>	<p>・設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は、軽油タンク、燃料移送ポンプ、非常用ディーゼル発電機は、地下構造等の屋内設備のため影響評価対象外。 島根 2号炉は、海水ポンプは、屋外設置のため影響評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(c) <u>燃料移送ポンプ (防護板 (鋼板)) への熱影響</u> 落下事故のカテゴリごとに選定した航空機を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 (1445W/m^2) で燃料移送ポンプの周囲に設置された防護板 (鋼板) が昇温されるものとして算出する燃料移送ポンプ (防護板 (鋼板)) の温度を、端子ボックスパッキンの耐熱温度である 100°C 以下とすることで燃料移送ポンプの安全機能を損なわない設計とする。 「別添 4-1 添付資料 2 3.5」に燃料移送ポンプの許容限界温度 100°C の設定根拠を、「別添 4-1 添付資料 7 2.」に評価結果を示す。</p> <p>(d) <u>主排気筒への熱影響</u> 落下事故のカテゴリごとに選定した航空機を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 (450W/m^2) で昇温されるものとして算出する主排気筒の表面温度を、鋼材の強度が維持される温度である 325°C 以下とすることで、主排気筒の安全機能を損なわない設計とする。 「別添 4-1 添付資料 2 別紙 2-3」に主排気筒の許容限界温度 325°C の設定根拠を、「別添 4-1 添付資料 7 2.」に評価結果を示す。</p>	<p>(b) <u>主排気筒への熱影響</u> 落下事故のカテゴリごとに選定した航空機を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で鋼材が昇温されるものとして算出する主排気筒の表面温度を、鋼材の強度が維持される温度である 325°C 以下とすることで、主排気筒の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(c) <u>非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) への熱影響</u> 落下事故のカテゴリごとに選定した航空機を対象に一定の輻射強度で昇温されるものとして算出する非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) への流入空気の温度を、非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) の性能維持に必要な温度 53°C 以下とすることで、非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(d) <u>残留熱除去系海水系ポンプへの熱影響</u> 落下事故のカテゴリごとに選定した航空機を対象に一定の輻射強度で昇温されるものとして算出する残留熱除去系海水系ポンプへの冷却空気の温度を、下部軸受の機</p>	<p>(b) <u>海水ポンプへの熱影響</u> 落下事故のカテゴリごとに選定した航空機を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 $(1,805\text{W/m}^2)$ で、海水ポンプの冷却空気が昇温されるものとして算出する冷却空気の温度を、下部軸受の機能維持に必要な温度である 55°C 以下とすることで、海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。 「別添 4-1 添付資料 2」に海水ポンプの許容温度 55°C の設定根拠を、「別添 4-1 添付資料 7 2.」に評価結果を示す。</p> <p>(c) <u>排気筒への熱影響</u> 落下事故のカテゴリごとに選定した航空機を対象に火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度 $(1,805\text{W/m}^2)$ で昇温されるものとして算出する排気筒の表面温度を、鋼材の強度が維持される温度である 325°C 以下とすることで、排気筒の安全機能を損なわない設計とする。 「別添 4-1 添付資料 2」に排気筒の許容限界温度 325°C の設定根拠を、「別添 4-1 添付資料 7 2.」に評価結果を示す。</p>	<p>・設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2 号炉は、軽油タンク、燃料移送ポンプ、非常用ディーゼル発電機は、地下構造等の屋内設備のため影響評価対象外。 島根 2 号炉は、海水ポンプは、屋外設置のため影響評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>b. 航空機墜落による火災と敷地内危険物タンク火災の重畳</p> <p>評価対象施設のうち、タービン建屋は非常用電源の一部が1階に位置することから、航空機墜落による火災と危険物タンク火災の重畳を考慮する。</p> <p>(a) <u>タービン建屋への熱影響</u></p> <p>航空機墜落による火災のうち評価結果が最も厳しい大型軍用航空機のKC-767と、敷地内危険物タンク等の火災のうち評価結果が最も厳しい5号炉軽油タンク2基について、同時に火災が発生した場合を想定し、火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度(2628W/m²)で外壁が昇温されるものとして算出する建屋(垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所)の表面温度を、コンクリート許容温度である200℃以下とすることで、タービン建屋の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添4-1 添付資料7 2.」に評価結果を示す。</p>	<p>能維持に必要な温度である70℃以下とすることで、残留熱除去系海水系ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(e) <u>非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプへの熱影響</u></p> <p>落下事故のカテゴリごとに選定した航空機を対象に一定の輻射強度で昇温されるものとして算出する非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプへの冷却空気の温度を、下部軸受の機能維持に必要な温度である60℃以下とすることで、非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)用海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料1(2.3:34~39)】</p> <p>e. <u>航空機墜落火災と危険物貯蔵施設等の火災の重畳評価</u></p> <p>航空機墜落火災と危険物貯蔵施設等の火災による重畳評価を実施した。</p> <p>航空機墜落火災として想定する機種は、評価結果が最も厳しいF-15とする。</p> <p>危険物貯蔵施設等の火災として想定する設備は、F-15の墜落火災想定位置近傍にある熔融炉灯油タンクと主要変圧器とする。</p> <p>(a) <u>原子炉建屋及びタービン建屋への熱影響</u></p> <p>F-15の墜落火災と危険物貯蔵施設等の重畳火災が発生した場合を想定し、火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で評価対象施設の建屋外壁が昇温されるものとして算出する建屋(垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所)の表面温度を、コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度である200℃以下とすることで、当該建屋内の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。</p>	<p>b. <u>航空機墜落による火災と敷地内危険物タンク火災の重畳</u></p> <p>評価対象施設のうち、原子炉建物は、航空機墜落による火災と危険物タンク火災の重畳を考慮する。</p> <p>(a) <u>原子炉建物への熱影響</u></p> <p>航空機墜落による火災のうち評価結果が最も厳しい大型民間航空機のB747-400と、敷地内危険物タンク等の火災のうち評価結果が最も厳しいガスタービン発電機用軽油タンクについて、同時に火災が発生した場合を想定し、火災が発生してから燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度(1,878W/m²)で外壁が昇温されるものとして算出する建物(垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所)の表面温度を、コンクリート許容温度である200℃以下とすることで、原子炉建物の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>「別添4-1 添付資料7 2.」に評価結果を示す。</p>	<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>島根2号炉は、軽油タンク、燃料移送ポンプ、非常用ディーゼル発電機は、地下構造等の屋内設備のため影響評価対象外。</p> <p>島根2号炉は、海水ポンプは、屋外設置のため影響評価を実施</p> <p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>重畳を考慮した際の評価対象施設の相違</p> <p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>島根2号炉は、航空機の落下想定範囲と重畳するタンクはないが、保守的にガスタービン発電機用軽油タンクとの重畳を想定</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(b) <u>主排気筒への熱影響</u> <u>F-15の墜落火災と危険物貯蔵施設等の重畳火災が発生した場合を想定し、一定の輻射強度で鋼材が昇温されるものとして算出する主排気筒の表面温度を鋼材の強度が維持される温度である325℃以下とすることで、主排気筒の安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>(c) <u>残留熱除去系海水系ポンプへの熱影響</u> <u>F-15の墜落火災と危険物貯蔵施設等の重畳火災が発生した場合を想定し、一定の輻射強度で鋼材が昇温されるものとして算出する残留熱除去系海水系ポンプへの冷却空気の温度を、下部軸受の機能維持に必要な温度である70℃以下とすることで、残留熱除去系海水系ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>(d) <u>非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプへの熱影響</u> <u>F-15の墜落火災と危険物貯蔵施設等の重畳火災が発生した場合を想定し、一定の輻射強度で鋼材が昇温されるものとして算出する非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプへの冷却空気の温度を、下部軸受の機能維持に必要な温度である60℃以下とすることで、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。</u> <u>【別添資料1(2.3:34~39)】</u></p>		<p>・評価対象の相違 【東海第二】 島根2号炉、柏崎6/7は航空機との重畳で最も影響のある施設を評価</p>

第1.7.9-5表 落下事故のカテゴリと対象航空機
(発電用原子炉施設 (使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。))

落下事故のカテゴリ		対象航空機	離隔距離 (m)	放射強度 (W/m ²)
計器飛行方式 民間航空機	飛行場での離着陸時	B737-800	245	57
	航空路を巡航時	B747-400	1,873	× ^{※1}
有視界飛行方式 民間航空機	大型機 (大型固定翼機及び大型回転翼機)	B747-400	229	416
	小型機 (小型固定翼機及び小型回転翼機)	D0228-200	89	× ^{※2}
自衛隊機又は 米軍機	訓練空域外を飛行中	空中給油機等, 高高度での巡航が想定される大型固定翼機	KC-767	217
		その他の大型固定翼機, 小型固定翼機及び回転翼機	F-15	43
	基地-訓練空域間往復時	F-15	22	3,095

- ※1 「計器飛行方式民間航空機の航空路を巡航時」の落下事故については、「有視界飛行方式民間航空機の大型機」の落下事故の対象機種と同じB747-400であり、離隔距離の短い「有視界飛行方式民間航空機の大型機」の評価に包絡されるため評価対象外とした。
- ※2 「有視界飛行方式民間航空機の小型機」の落下事故の対象航空機のうち、燃料積載量が最大となるD0228-200であっても3m³と少量であることから、D0228-200よりも燃料積載量が多く、かつ離隔距離が短い「自衛隊機又は米軍機 基地-訓練空域間往復時」の落下事故の評価に包絡されるため評価対象外とした。
- ※3 「その他の大型固定翼機, 小型固定翼機及び回転翼機」については、「基地-訓練空域間往復時」の落下事故の対象航空機と同じF-15であるため、離隔距離の短い「基地-訓練空域間往復時」の評価に包絡されるため評価対象外とした。

第1.7.9-6表 落下事故のカテゴリと対象航空機
(使用済燃料乾式貯蔵建屋)

落下事故のカテゴリ		対象航空機	離隔距離 (m)	放射強度 (W/m ²)
計器飛行方式 民間航空機	飛行場での離着陸時	B737-800	393	22
	航空路を巡航時	B747-400	2,695	× ^{※1}
有視界飛行方式 民間航空機	大型機 (大型固定翼機及び大型回転翼機)	B747-400	372	157
	小型機 (小型固定翼機及び小型回転翼機)	D0228-200	175	× ^{※2}
自衛隊機又は 米軍機	訓練空域外を飛行中	空中給油機等, 高高度での巡航が想定される大型固定翼機	KC-767	355
		その他の大型固定翼機, 小型固定翼機及び回転翼機	F-15	111
	基地-訓練空域間往復時	F-15	78	265

- ※1 「計器飛行方式民間航空機の航空路を巡航時」の落下事故については、「有視界飛行方式民間航空機の大型機」の落下事故の対象機種と同じB747-400であり、離隔距離の短い「有視界飛行方式民間航空機の大型機」の評価に包絡されるため評価対象外とした。
- ※2 「有視界飛行方式民間航空機の小型機」の落下事故の対象航空機のうち、燃料積載量が最大となるD0228-200であっても3m³と少量であることから、D0228-200よりも燃料積載量が多く、かつ離隔距離が短い「自衛隊機又は米軍機 基地-訓練空域間往復時」の落下事故の評価に包絡されるため評価対象外とした。
- ※3 「その他の大型固定翼機, 小型固定翼機及び回転翼機」については、「基地-訓練空域間往復時」の落下事故の対象航空機と同じF-15であるため、離隔距離の短い「基地-訓練空域間往復時」の評価に包絡されるため評価対象外とした。

【別添資料1(2.3: 35~36)】

・記載方針の相違
【東海第二】
島根2号炉, 柏崎6/7
は詳細については別添
にて記載

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2.4.3.4 ばい煙及び有毒ガス</p> <p>(1) 二次的影響の検討</p> <p>火災に伴い発生を想定する二次的影響として、ばい煙及び有毒ガスによる影響を抽出している。</p> <p>外部火災により発生するばい煙及び有毒ガスについては、火災による上昇気流により上空に運ばれ、発電所近傍に滞留することはない。そのため、ばい煙及び有毒ガスが、<u>換気空調系</u>の外気取入口から建屋内に進入する可能性は低い。ここでは、高濃度のばい煙及び有毒ガスが建屋内に進入することを想定し、評価を行う。</p> <p>なお、主要道路、鉄道路線、一般航路及び石油コンビナート施設等は、<u>柏崎刈羽原子力発電所</u>から離隔距離が確保されており、危険物を積載した車両及び船舶を含む事故等による<u>柏崎刈羽原子力発電所</u>への有毒ガスを考慮する必要はない。</p> <p>(2) 具体的な二次的影響</p> <p>ばい煙の影響が想定される設備として、設備内にばい煙を含んだ外気を取り込む可能性のある機器、煙や埃に対して脆弱な設備、<u>建屋外部</u>に開口部を有する設備について影響評価を実施する。また、<u>建屋内部</u>にばい煙及び有毒ガスを含んだ外気が取り込まれた場合の居住性の観点から評価を実施する。</p> <p>ここでは、二次的影響を受ける、評価対象施設に属する施設を以下のとおり抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>換気空調系</u> ・ 非常用ディーゼル発電機 ・ 安全保護系 ・ 中央制御室 ・ 緊急時対策所 <p>(3) 火災の影響評価判断の考え方</p> <p>a. 二次的影響による評価</p> <p>二次的影響に対する設計として、外気を取り入れる評価対象施設については、ばい煙に対して、<u>バグフィルタ</u>により一定以上の粒径ばい煙粒子を捕獲等することにより、安全機能を損なわないような設計とする。</p>		<p>2.4.3.4 ばい煙及び有毒ガス</p> <p>(1) 二次的影響の検討</p> <p>火災に伴い発生を想定する二次的影響として、ばい煙及び有毒ガスによる影響を抽出している。</p> <p>外部火災により発生するばい煙及び有毒ガスについては、火災による上昇気流により上空に運ばれ、発電所近傍に滞留することはない。そのため、ばい煙及び有毒ガスが、<u>換気空調設備</u>の外気取入口から建物内に侵入する可能性は低い。ここでは、高濃度のばい煙及び有毒ガスが建物内に侵入することを想定し、評価を行う。</p> <p>なお、主要道路、鉄道路線、一般航路及び石油コンビナート施設等は、<u>島根原子力発電所</u>から離隔距離が確保されており、危険物を積載した車両及び船舶を含む事故等による<u>島根原子力発電所</u>への有毒ガスを考慮する必要はない。</p> <p>(2) 具体的な二次的影響</p> <p>ばい煙の影響が想定される設備として、設備内にばい煙を含んだ外気を取り込む可能性のある機器、煙や埃に対して脆弱な設備、<u>建物外部</u>に開口部を有する設備について影響評価を実施する。また、<u>建物内部</u>にばい煙及び有毒ガスを含んだ外気が取り込まれた場合の居住性の観点から評価を実施する。</p> <p>ここでは、二次的影響を受ける、評価対象施設に属する施設を以下のとおり抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>換気空調設備</u> ・ 非常用ディーゼル発電機 ・ 安全保護系 ・ 中央制御室 ・ 緊急時対策所 <p>(3) 火災の影響評価判断の考え方</p> <p>a. 二次的影響による評価</p> <p>二次的影響に対する設計として、外気を取り入れる評価対象施設については、ばい煙に対して、<u>フィルタ</u>により一定以上の粒径ばい煙粒子を捕獲等することにより、安全機能を損なわないような設計とする。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(a) 換気空調系</p> <p>外気を取り入れている空調系統として、<u>原子炉建屋</u>、<u>非常用ディーゼル発電機電気品区域</u>、<u>中央制御室</u>、<u>コントロール建屋計測制御電源盤区域</u>、<u>海水熱交換器区域の換気空調系</u>がある。</p> <p>これらの<u>換気空調系</u>の外気取入経路には、<u>バグフィルタ</u> (粒径約 $2\mu\text{m}$ に対して 80%以上を捕獲する性能) を設置しているため、ばい煙が外気取入口に到達した場合であっても、一定以上の粒径のばい煙はバグフィルタにより進入を阻止できる。</p> <p>上記系統のうち、<u>外気取入ダンパ</u>を設置し再循環運転が可能である中央制御室換気空調系については、ばい煙の進入が想定される場合には、<u>外気取入ダンパ</u>を閉止し、<u>再循環運転</u>を行うことにより、ばい煙の<u>進入</u>を阻止できる。</p> <p>それ以外の<u>換気空調系</u>については、空調ファンを停止することでばい煙の<u>進入</u>を阻止できる。</p> <p>(b) 非常用ディーゼル発電機</p> <p>非常用ディーゼル発電機は、<u>換気空調系</u>で給気されるエリアに設置していることから、空調ファンを停止することでばい煙の<u>進入</u>を阻止できる。</p> <p><u>バグフィルタ</u> (粒径約 $2\mu\text{m}$ に対して 80%以上を捕獲する性能) の入口と出口間の差圧を検知できる差圧感知計を監視し、差圧が上昇し<u>バグフィルタ</u>が目詰まりした場合は<u>バグフィルタ</u>の交換が可能である。</p> <p>なお、非常用ディーゼル機関は吸気系統から外気を取り入れているため、機関内にばい煙が流入し、機関燃焼を阻止することが考えられるが、非常用ディーゼル機関への外気取入経路には<u>バグフィルタ</u>を設置していることから、一定以上の粒径のばい煙粒子が捕獲され、<u>バグフィルタ</u>により捕集されなかったばい煙粒子が機関内へ送気される。<u>バグフィルタ</u>では、粒径が数 μm 程度の粒子が捕集され、それ以下のばい煙が機関内に送気されるが、シリンダまでの通気流路 (過給機、空気冷却器等) の隙間より小</p>		<p>(a) 換気空調設備</p> <p>外気を取り入れている空調系統として、<u>原子炉建物付属棟空調換気系</u>、<u>中央制御室換気系</u>がある。</p> <p>これらの<u>換気空調設備</u>の外気取入経路には、<u>バグフィルタ</u> (粒径 $2\mu\text{m}$ に対して 80%以上を捕獲する性能) を設置しているため、ばい煙が外気取入口に到達した場合であっても、一定以上の粒径のばい煙はバグフィルタにより侵入を阻止できる。</p> <p>上記系統のうち、<u>給気隔離弁</u>及び<u>排気隔離弁</u>を設置し系統隔離運転モードへの切替えが可能である中央制御室換気系については、ばい煙の侵入が想定される場合には、<u>給気隔離弁</u>及び<u>排気隔離弁</u>を閉止し、<u>系統隔離運転モードへの切替え</u>を行うことにより、ばい煙の<u>侵入</u>を阻止できる。</p> <p>それ以外の<u>換気空調設備</u>については、空調ファンを停止することでばい煙の<u>侵入</u>を阻止できる。</p> <p>(b) 非常用ディーゼル発電機</p> <p>非常用ディーゼル発電機は、<u>換気空調設備</u>で給気されるエリアに設置していることから、空調ファンを停止することでばい煙の<u>侵入</u>を阻止できる。</p> <p><u>フィルタ</u> (粒径 $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ に対して、80%以上を捕獲する性能) の入口と出口間の差圧を検知できる差圧感知計を監視し、差圧が上昇し<u>フィルタ</u>が目詰まりした場合は<u>フィルタ</u>の交換が可能である。</p> <p>なお、非常用ディーゼル機関は吸気系統から外気を取り入れているため、機関内にばい煙が流入し、機関燃焼を阻止することが考えられるが、非常用ディーゼル機関への外気取入経路には<u>フィルタ</u>を設置していることから、一定以上の粒径のばい煙粒子が捕獲され、<u>フィルタ</u>により捕集されなかったばい煙粒子が機関内へ送気される。<u>フィルタ</u>では、粒径が数 μm 程度の粒子が捕集され、それ以下のばい煙が機関内に送気されるが、シリンダまでの通気流路 (過給機、空気冷却器等) の隙間より小さいことから閉塞に至ることはない。また、通常運転にお</p>	<p>・設備の相違 【柏崎 6/7】 フィルタ仕様の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>さいことから閉塞に至ることはない。また、通常運転においても燃料油（軽油）の燃焼に伴うばい煙が発生していることから、機関に損傷を与えることや運転機能を阻害することはない。</p> <p>(c) 安全保護系 安全保護系は、<u>現場盤が非常用電気品室</u>、<u>安全保護系盤が中央制御室</u>に設置してある。<u>非常用電気品室への外気取入経路にはバグフィルタ（粒径約2μmに対して80%以上を捕獲する性能）を設置していることから、一定以上の粒径のばい煙については侵入を阻止することが可能である。</u>バグフィルタにより捕集しきれなかったばい煙が<u>非常用電気品室</u>に侵入した場合においても、空調ファンを停止することでばい煙の侵入を阻止することが可能である。また、<u>中央制御室への外気取入経路にはバグフィルタを設置していることから、一定以上の粒径のばい煙については侵入を阻止することが可能である。</u>バグフィルタにより捕集しきれなかったばい煙等が中央制御室内に侵入する可能性がある場合、及び中央制御室内においてばい煙等が流入したことを煙や異臭で確認した場合等は、当直長の指示により、<u>非常時モード</u>へ切り替えることにより、隔離が可能であり安全保護系設備に影響はない。</p> <p>b. 火災時の有毒ガスの発生に伴う居住空間への影響評価 有毒ガスの発生については、中央制御室<u>換気空調系</u>及び緊急時対策所<u>換気空調系</u>における外気取入遮断時の室内に滞在する人員に対する環境劣化防止のため、酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響評価を実施し、又は、隔離を確保する等により、居住空間へ影響を及ぼさない設計とする。 なお、<u>外気取入ダンパ</u>が設置されており<u>再循環運転</u>が可能である中央制御室<u>換気空調系</u>については、<u>外気取入ダンパ</u>を閉止し、<u>再循環運転</u>を行う。また、それ以外の<u>換気空調系</u>については、空調ファンを停止し、外気取入れを遮断する。「別添 4-1 添付資料 8 3.」に評価結果を示す。</p>		<p>いても燃料油（軽油）の燃焼に伴うばい煙が発生していることから、機関に損傷を与えることや運転機能を阻害することはない。</p> <p>(c) 安全保護系 安全保護系盤は、<u>原子炉建物付棟空調換気系</u>、<u>中央制御室換気系で給気されるエリア</u>に設置してある。外気取入経路にはバグフィルタ（粒径2μmに対して80%以上を捕集する性能）を設置していることから、一定以上の粒径のばい煙については、侵入を阻止することが可能である。バグフィルタにより捕集しきれなかったばい煙が侵入した場合においても、空調ファンを停止することでばい煙の侵入を阻止することが可能である。また、バグフィルタにより捕集しきれなかったばい煙等が中央制御室内に侵入する可能性がある場合、及び中央制御室内においてばい煙等が流入したことを煙や異臭で確認した場合等は、当直長の指示により、<u>系統隔離運転モード</u>へ切り替えることにより、隔離が可能であり安全保護系設備に影響はない。</p> <p>b. 火災時の有毒ガスの発生に伴う居住空間への影響評価 有毒ガスの発生については、中央制御室<u>換気系</u>及び緊急時対策所<u>換気空調設備</u>における外気取入遮断時の室内に滞在する人員に対する環境劣化防止のため、酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響評価を実施し、又は、隔離を確保する等により、居住空間へ影響を及ぼさない設計とする。 なお、<u>給気隔離弁及び排気隔離弁</u>が設置されており<u>系統隔離運転モードへの切替え</u>が可能である中央制御室<u>換気系</u>については、<u>給気隔離弁及び排気隔離弁</u>を閉止し、<u>系統隔離運転モードへの切替え</u>を行う。また、それ以外の<u>換気空調設備</u>については、空調ファンを停止し、外気取入れを遮断する。</p>	<p>備考</p> <p>・設備の相違 【柏崎 6/7】 給気エリアの相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>c. 延焼対策</p> <p>FARSITE の解析によると、火炎が防火帯に到達する時間は、発電所敷地境界付近からの出火(ケース 3)を想定しても 3 時間程度であり、これに対して、防火帯付近への予防散水は、敷地境界域での火災発見から約 90 分で開始可能である。</p> <p>敷地外の森林から出火し、敷地内の植生へ延焼するおそれがある場合は、自衛消防隊が出動し、予防散水等の延焼防止措置を行う。また、敷地内の植生へ延焼した場合であっても、適切な離隔距離を保っており、発電用原子炉施設に影響せず、安全性が損なわれることはない。</p> <p>森林火災等により発電所敷地付近まで延焼した際の飛び火等による発電所敷地内への延焼対策については、火災防護計画に火災発生時の対応、防火帯の維持・管理等を適切に実施するための対策を定める。</p>		<p>「別添 4-1 添付資料 8 3.」に評価結果を示す。</p> <p>c. 延焼対策</p> <p>FARSITE の解析によると、火炎が防火帯に到達する時間は、発電所敷地境界付近からの出火(ケース 2)を想定しても、2.3 時間程度であり、これに対して、防火帯付近への予防散水は、敷地境界域での火災発見から約 60 分で開始可能である。</p> <p>敷地外の森林から出火し、敷地内の植生へ延焼するおそれがある場合は、自衛消防隊が出動し、予防散水等の延焼防止措置を行う。また、敷地内の植生へ延焼した場合であっても、適切な離隔距離を保っており、発電用原子炉施設に影響せず、安全性が損なわれることはない。</p> <p>森林火災等により発電所敷地付近まで延焼した際の飛び火等による発電所敷地内への延焼対策については、火災防護計画に火災発生時の対応、防火帯の維持・管理等を適切に実施するための対策を定める。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(3) 適合性説明</p> <p>第六条 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1 安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全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により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される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。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p> </div> <p>適合のための設計方針</p> <p>第1項について</p> <p>発電所敷地で想定される自然現象（地震及び津波を除く。）については、敷地及び敷地周辺の自然環境を基に洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮を選定し、設計基準を設定するに当たっては、発電所の立地地域である東海村に対する規格・基準類による設定値及び東海村で観測された過去の記録等をもとに設定する。なお、東海村の最寄りの気象官署である水戸地方気象台で観測された過去の記録について設計への影響を確認する。また、これらの自然現象ごとに関連して発生する可能性がある自然現象も含める。</p> <p>安全施設は、発電所敷地で想定される自然現象が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。ここで、発電所敷地で想定される自然現象に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全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。また、発電所敷地で想定される自然現象又はそ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安全施設で生じ得る環境条件を考慮する。</p> <p>発電用原子炉施設のうち安全施設は、以下のとおり条件を設定し、自然現象によって発電用原子炉施設の安全機能を損なわ</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>ない設計とする。</p> <p>(10) 森林火災</p> <p>敷地外の森林から出火し、敷地内の植生へ延焼するおそれがある場合は、自衛消防隊が出動し、予防散水等の延焼防止措置を行う。また、敷地内の植生へ延焼した場合であっても、森林火災シミュレーション (FARSITE) による影響評価に基づいた防火帯幅を確保すること等により、安全機能が損なわれることはない。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、建屋による防護、消火活動、代替設備による必要な機能の確保、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせるとにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料1(2.1: 4~16)】</p> <p>森林火災に伴うばい煙等発生時の二次的影響に対して、外気を直接設備内に取り込む機器、外気を取り込む空調系統、屋外設置機器に分類し、影響評価を行い、必要な場合は対策を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【別添資料1(2.4: 41~47)】</p> <p>第3項について</p> <p>発電所敷地又はその周辺において想定される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。）は、発電所及びその周辺での発生の可能性、安全施設への影響度、発電所敷地及びその周辺に到達するまでの時間余裕及び影響の包絡性の観点から、発電用原子炉施設に影響を与えるおそれがある事象として、飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害を選定する。</p> <p>安全施設は、発電所敷地又はその周辺において想定される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。）に対して安全機能を損なわない設計とする。ここで、発電所敷地又はその周辺において想定される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。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全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>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(3) 爆発</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の範囲において、爆発により安全施設に影響を及ぼすような石油コンビナート施設はないため、爆発による安全施設への影響については考慮する必要はない。</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の危険物貯蔵施設又は発電所敷地周辺道路の燃料輸送車両から爆発が発生する場合を想定しても、<u>離隔距離の確保により、安全機能を損なわない設計とする。</u>航行中の船舶が漂流し爆発が発生する場合を想定しても、<u>離隔距離の確保等により、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>また、<u>上記以外の安全施設については、離隔距離の確保、代替設備による必要な機能の確保、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料 1(2.2 : 17~22)】</u></p> <p>(4) 近隣工場等の火災</p> <p>a. 石油コンビナート施設等の火災</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の範囲において、火災により評価対象施設に影響を及ぼすような石油コンビナート施設はないため、火災による安全施設への影響については考慮する必要はない。</p> <p>発電所敷地外 10km 以内の範囲において、石油コンビナート施設以外の危険物貯蔵施設又は発電所敷地周辺道路の燃料輸送車両から火災が発生する場合を想定しても、<u>離隔距離の確保等により、安全機能を損なわない設計とする。</u>航行中の船舶が漂流し火災が発生する場合を想定しても、<u>離隔距離の確保等により、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料 1(2.2 : 17~20)】</u></p> <p>b. 発電所敷地内に存在する危険物貯蔵施設等の火災</p> <p>発電所敷地内に設置する危険物貯蔵施設等の火災発生時の輻射熱による評価対象施設の建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度等を許容温度以下とすることにより、<u>安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>【別添資料 1(2.2.2.5 : 30~33)】</u></p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>c. <u>航空機墜落による火災</u></p> <p>原子炉建屋周辺に航空機が墜落し、燃料火災が発生した場合、直ちに公設消防へ通報するとともに、自衛消防隊が出動し、速やかに初期消火活動を行う。</p> <p>航空機が外部事象防護対象施設である原子炉建屋等の周辺で落下確率が10^{-7}回/炉・年以上になる地点へ墜落することを想定しても、火災の影響により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、建屋による防護、消火活動、代替設備による必要な機能の確保、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1(2.3 : 34~40)】</p> <p>d. <u>二次的影響 (ばい煙等)</u></p> <p>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貯蔵施設等の火災及び航空機墜落による火災に伴うばい煙等発生時の二次的影響に対して、外気を直接設備内に取り込む機器、外気を取り込む空調系統及び屋外設置機器に分類し、影響評価を行い、必要な場合は対策を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【別添資料 1(2.4 : 41~47)】</p> <p>(5) <u>有毒ガス</u></p> <p>有毒ガスの漏えいについては固定施設（石油コンビナート施設等）と可動施設（陸上輸送、海上輸送）からの流出が考えられる。発電所周辺には周辺監視区域が設定されているため、発電用原子炉施設と近隣の施設や周辺道路との間には離隔距離が確保されていることから、有毒ガスの漏えいを想定した場合でも、中央制御室の居住性を損なうことはない。また、敷地港湾の前面の海域を移動中の可動施設から有毒ガスの漏えいを想定した場合も同様に、離隔距離が確保されていることから、中央制御室の居住性を損なうことはない。</p> <p>発電所敷地内に貯蔵している化学物質については、貯蔵施設からの漏えいを想定した場合でも、中央制御室の居住性を損なうことはない。</p> <p>また、中央制御室換気系については、外気取入ダンパを閉止し、閉回路循環運転を行うことにより中央制御室の居住性</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>を損なうことはない。</u></p> <p style="text-align: right;"><u>【別添資料 1(2.4 : 41~47)】</u></p> <p><u>1.9.3 参考文献</u></p> <p><u>(1) 「建築火災のメカニズムと火災安全設計」 原田和典 財</u> <u>団法人 日本建築センター</u></p> <p><u>4. 社会環境</u></p> <p><u>4.1 産業活動</u></p> <p><u>発電所の近くには、爆発、火災及び有毒ガスにより発電用原</u> <u>子炉施設の安全性を損なうような石油コンビナート等の施設</u> <u>はない。したがって、産業活動に伴う爆発、火災及び有毒ガス</u> <u>によって、安全施設の安全機能が損なわれるおそれはない。</u></p> <p><u>5. 気 象</u></p> <p><u>5.2 最寄りの気象官署の資料による一般気象</u></p> <p><u>5.2.5 その他の資料による一般気象</u></p> <p><u>5.2.5.2 森林火災</u></p> <p><u>森林火災検討に係る東海第二発電所の最寄りの気象観</u> <u>測所（水戸地方気象台）の気象データ（最高気温、最大風速、</u> <u>最大風速記録時の風向、最小湿度）（2007年～2016年）及び</u> <u>発電所の位置する茨城県の「消防防災年報」（茨城県 2006年</u> <u>～2015年）について、第5.2-53表に示す。また、森林火災</u> <u>発生件数の多い12月～5月における最寄りの気象観測所（水</u> <u>戸地方気象台）及び発電所の気象データ（卓越風向）につい</u> <u>て、第5.2-54表に示す。</u></p>		

第5.2-53表 気象データ(気温, 風速及び湿度)及び森林火災件数

観測所	水戸地方気象台 気象観測データ ^(注1)					茨城県内の月別森林火災件数 ^(注2)	
	月	最高気温(℃)	最大風速(m/s)	最大風速記録時の風向			最低湿度(%)
				第1位	第2位		
1	16.9	17.5	北東	北東	17	79	
2	24.3	17.5	北北東	北東	13	86	
3	25.9	14.3	北東	北北東, 南西	11	131	
4	29.3	15.1	北北東	北東	10	128	
5	30.8	13.5	北東	北北東	13	54	
6	33.5	14.2	北北東	北北東	21	10	
7	36.1	11.8	北北東	北北東	35	13	
8	37.9	12.9	北東	北北東	45	21	
9	36.1	13.9	北北東	南南西	29	23	
10	31.4	17.4	北北東	北北東	22	11	
11	24.5	11.8	北北東	北北東	18	4	
12	23.8	10.8	北東	西	17	33	

(注1) 水戸地方気象台 観測記録(2007年～2016年)
 (注2) 「消防防災年報」(茨城県 2006年～2015年)より

第5.2-54表 気象データ(卓越風向)

風 向	最多風向(時間単位)の出現回数割合(%) ^(注1)	
	水戸地方気象台 気象観測データ	発電所 気象観測データ
北	15	3
北北西	17	3
北西	5	9
西北西	2	23
西	3	7
西南西	3	2
南西	4	1
南南西	6	3
南	3	4
南南東	1	5
南東	3	4
東南東	4	3
東	9	3
東北東	9	6
北東	7	14
北北東	7	9

(注1) 観測記録(2007年～2016年)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>9. <u>生物</u></p> <p>9.1 <u>海生生物</u></p> <p><u>発電所の前面海域において、クラゲの発生がみられることはあるが、昭和 53 年 11 月の発電所の営業運転開始以降、大量のクラゲの襲来により安全施設の安全機能が損なわれた記録はない。</u></p> <p>9.2 <u>植生</u></p> <p><u>発電所の周辺にはアカマツ、クロマツ等の植生が認められているが、昭和 53 年 11 月の営業運転開始以降、発電所周辺の森林火災が原因で安全施設の安全機能が損なわれた記録はない。</u></p>		

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）

まとめ資料比較表〔6条 外部からの衝撃による損傷の防止（別添）〕

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 415 706 459">相違No.</th> <th data-bbox="706 415 2421 459">相違理由</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 459 706 552">外事別一①</td> <td data-bbox="706 459 2421 552">設計基準の設定に年超過確率評価結果を参照しているが、島根2号炉は、これまでの審査実績（PWR）に基づき規格・基準及び観測記録を基に設計基準を設定</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 552 706 596">外事別一②</td> <td data-bbox="706 552 2421 596">プラント立地箇所の相違による観測記録又は規格・基準値の相違</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 596 706 688">外事別一③</td> <td data-bbox="706 596 2421 688">雷インパルス試験の結果より雷サージに対する電気・計装設備への影響を評価しているが、島根2号炉は雷サージに対する安全保護系の防護方針を記載している</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 688 706 781">火山別一①</td> <td data-bbox="706 688 2421 781">自然現象の荷重の組合せについて、設計基準で想定している規模の主事象と、年超過確率10^{-2}の規模の副事象の重畳を考慮しているが、島根2号炉は東海第二と同様、建築基準法の考え方を準用する方法及び観測記録による方法を参照している</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 781 706 825">火山別一②</td> <td data-bbox="706 781 2421 825">島根2号炉は、電源設備として、高圧炉心スプレイ系の発電機がある</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 825 706 917">火山別一③</td> <td data-bbox="706 825 2421 917">島根2号炉は、全てのクラス1、クラス2と安全評価上その機能に期待するクラス3設備として、非常用ガス処理系排気管、排気筒、排気筒モニタを抽出</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 917 706 1010">火山別一④</td> <td data-bbox="706 917 2421 1010">島根2号炉は、評価対象施設の屋外設備として海水ポンプ、非常用ガス処理系排気管、排気筒を抽出 また、軽油タンクは地下埋設構造であるため抽出していない</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1010 706 1102">火山別一⑤</td> <td data-bbox="706 1010 2421 1102">島根2号炉は、使用済燃料乾式貯蔵建屋及び放水路ゲートを有していない また、中央制御室換気系冷凍機、ルーフベントファンは建物内に設置しており、ディーゼル燃料移送ポンプは屋外に設置している</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1102 706 1146">火山別一⑥</td> <td data-bbox="706 1102 2421 1146">島根2号炉は、非常用海水系の設備として、高圧炉心スプレイ系補機冷却用のポンプ及びストレーナがある</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1146 706 1239">火山別一⑦</td> <td data-bbox="706 1146 2421 1239">島根2号炉は、降下火砕物が海水中に降灰した際の設備への影響評価を行い影響がないことを確認 また、深層取水方式であり取水路への降下火砕物の流入量の低減は不要（なお、東海第二は、表層取水方式）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1239 706 1283">火山別一⑧</td> <td data-bbox="706 1239 2421 1283">島根2号炉は、全ての評価対象建物の評価結果を記載</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1283 706 1327">火山別一⑨</td> <td data-bbox="706 1283 2421 1327">島根2号炉は、取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備により海水ストレーナが静的負荷の影響を受けにくい構造としている</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1327 706 1371">火山別一⑩</td> <td data-bbox="706 1327 2421 1371">島根2号炉は、屋外に設置している給気口、排気消音器及び排気管を抽出</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1371 706 1415">火山別一⑪</td> <td data-bbox="706 1371 2421 1415">島根2号炉は、腐食の影響評価項目を「構造物」と「換気系、電気系及び計装制御系」に分類</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1415 706 1507">火山別一⑫</td> <td data-bbox="706 1415 2421 1507">島根2号炉は、軽油タンクを地下埋設構造としており、また、燃料移送ポンプは燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備により静的負荷の影響を受けにくい構造としている</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1507 706 1551">火山別一⑬</td> <td data-bbox="706 1507 2421 1551">島根2号炉は、安全保護系盤及び非常用電源盤について外気取込空気による腐食を考慮</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1551 706 1644">火山別一⑭</td> <td data-bbox="706 1551 2421 1644">島根2号炉は、モニタリング設備、消火設備及び通信連絡設備を（別添3-1 4.3項）評価対象施設の抽出で、代替設備により機能維持可能と評価 また、海水系戻り配管はトレンチ内に設置しており地上部にはない</td> </tr> </tbody> </table>			相違No.	相違理由	外事別一①	設計基準の設定に年超過確率評価結果を参照しているが、島根2号炉は、これまでの審査実績（PWR）に基づき規格・基準及び観測記録を基に設計基準を設定	外事別一②	プラント立地箇所の相違による観測記録又は規格・基準値の相違	外事別一③	雷インパルス試験の結果より雷サージに対する電気・計装設備への影響を評価しているが、島根2号炉は雷サージに対する安全保護系の防護方針を記載している	火山別一①	自然現象の荷重の組合せについて、設計基準で想定している規模の主事象と、年超過確率 10^{-2} の規模の副事象の重畳を考慮しているが、島根2号炉は東海第二と同様、建築基準法の考え方を準用する方法及び観測記録による方法を参照している	火山別一②	島根2号炉は、電源設備として、高圧炉心スプレイ系の発電機がある	火山別一③	島根2号炉は、全てのクラス1、クラス2と安全評価上その機能に期待するクラス3設備として、非常用ガス処理系排気管、排気筒、排気筒モニタを抽出	火山別一④	島根2号炉は、評価対象施設の屋外設備として海水ポンプ、非常用ガス処理系排気管、排気筒を抽出 また、軽油タンクは地下埋設構造であるため抽出していない	火山別一⑤	島根2号炉は、使用済燃料乾式貯蔵建屋及び放水路ゲートを有していない また、中央制御室換気系冷凍機、ルーフベントファンは建物内に設置しており、ディーゼル燃料移送ポンプは屋外に設置している	火山別一⑥	島根2号炉は、非常用海水系の設備として、高圧炉心スプレイ系補機冷却用のポンプ及びストレーナがある	火山別一⑦	島根2号炉は、降下火砕物が海水中に降灰した際の設備への影響評価を行い影響がないことを確認 また、深層取水方式であり取水路への降下火砕物の流入量の低減は不要（なお、東海第二は、表層取水方式）	火山別一⑧	島根2号炉は、全ての評価対象建物の評価結果を記載	火山別一⑨	島根2号炉は、取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備により海水ストレーナが静的負荷の影響を受けにくい構造としている	火山別一⑩	島根2号炉は、屋外に設置している給気口、排気消音器及び排気管を抽出	火山別一⑪	島根2号炉は、腐食の影響評価項目を「構造物」と「換気系、電気系及び計装制御系」に分類	火山別一⑫	島根2号炉は、軽油タンクを地下埋設構造としており、また、燃料移送ポンプは燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備により静的負荷の影響を受けにくい構造としている	火山別一⑬	島根2号炉は、安全保護系盤及び非常用電源盤について外気取込空気による腐食を考慮	火山別一⑭	島根2号炉は、モニタリング設備、消火設備及び通信連絡設備を（別添3-1 4.3項）評価対象施設の抽出で、代替設備により機能維持可能と評価 また、海水系戻り配管はトレンチ内に設置しており地上部にはない	
相違No.	相違理由																																						
外事別一①	設計基準の設定に年超過確率評価結果を参照しているが、島根2号炉は、これまでの審査実績（PWR）に基づき規格・基準及び観測記録を基に設計基準を設定																																						
外事別一②	プラント立地箇所の相違による観測記録又は規格・基準値の相違																																						
外事別一③	雷インパルス試験の結果より雷サージに対する電気・計装設備への影響を評価しているが、島根2号炉は雷サージに対する安全保護系の防護方針を記載している																																						
火山別一①	自然現象の荷重の組合せについて、設計基準で想定している規模の主事象と、年超過確率 10^{-2} の規模の副事象の重畳を考慮しているが、島根2号炉は東海第二と同様、建築基準法の考え方を準用する方法及び観測記録による方法を参照している																																						
火山別一②	島根2号炉は、電源設備として、高圧炉心スプレイ系の発電機がある																																						
火山別一③	島根2号炉は、全てのクラス1、クラス2と安全評価上その機能に期待するクラス3設備として、非常用ガス処理系排気管、排気筒、排気筒モニタを抽出																																						
火山別一④	島根2号炉は、評価対象施設の屋外設備として海水ポンプ、非常用ガス処理系排気管、排気筒を抽出 また、軽油タンクは地下埋設構造であるため抽出していない																																						
火山別一⑤	島根2号炉は、使用済燃料乾式貯蔵建屋及び放水路ゲートを有していない また、中央制御室換気系冷凍機、ルーフベントファンは建物内に設置しており、ディーゼル燃料移送ポンプは屋外に設置している																																						
火山別一⑥	島根2号炉は、非常用海水系の設備として、高圧炉心スプレイ系補機冷却用のポンプ及びストレーナがある																																						
火山別一⑦	島根2号炉は、降下火砕物が海水中に降灰した際の設備への影響評価を行い影響がないことを確認 また、深層取水方式であり取水路への降下火砕物の流入量の低減は不要（なお、東海第二は、表層取水方式）																																						
火山別一⑧	島根2号炉は、全ての評価対象建物の評価結果を記載																																						
火山別一⑨	島根2号炉は、取水槽循環水ポンプエリア竜巻防護対策設備により海水ストレーナが静的負荷の影響を受けにくい構造としている																																						
火山別一⑩	島根2号炉は、屋外に設置している給気口、排気消音器及び排気管を抽出																																						
火山別一⑪	島根2号炉は、腐食の影響評価項目を「構造物」と「換気系、電気系及び計装制御系」に分類																																						
火山別一⑫	島根2号炉は、軽油タンクを地下埋設構造としており、また、燃料移送ポンプは燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備により静的負荷の影響を受けにくい構造としている																																						
火山別一⑬	島根2号炉は、安全保護系盤及び非常用電源盤について外気取込空気による腐食を考慮																																						
火山別一⑭	島根2号炉は、モニタリング設備、消火設備及び通信連絡設備を（別添3-1 4.3項）評価対象施設の抽出で、代替設備により機能維持可能と評価 また、海水系戻り配管はトレンチ内に設置しており地上部にはない																																						

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<div data-bbox="706 268 902 331" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px auto; width: fit-content;">別添 1 - 1</div> <p data-bbox="305 751 765 825" style="text-align: center;"> <u>柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉</u> 外部事象の考慮について </p>	<div data-bbox="1492 268 1688 331" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px auto; width: fit-content;">別添資料 1</div> <p data-bbox="1181 751 1463 825" style="text-align: center;"> <u>東海第二発電所</u> 外部事象の考慮について </p>	<div data-bbox="2288 268 2484 331" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px auto; width: fit-content;">別添 1 - 1</div> <p data-bbox="1976 751 2258 825" style="text-align: center;"> <u>島根原子力発電所 2号炉</u> 外部事象の考慮について </p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: center;">目次</p> <p>1. 設計上考慮する外部事象の抽出</p> <p>1.1 外部事象の収集</p> <p>1.2 外部事象に対する1次評価</p> <p>1.2.1 評価基準</p> <p>1.2.2 1次評価結果</p> <p>2. 基本方針</p> <p>3. 地震、津波以外の自然現象</p> <p>3.1 設計基準の設定</p> <p>3.2 個別評価</p> <p>4. 人為事象(偶発的)</p> <p>4.1 個別評価</p> <p>5. 外部事象に対する安全施設への影響評価</p> <p>6. 自然現象/人為事象の重畳について</p> <p>6.1 検討対象</p> <p>6.1.1 検討対象事象</p> <p>6.1.2 単一の事象における評価基準の重畳検討への適合性</p> <p>6.1.3 重畳検討対象の抽出結果</p> <p>6.2 重畳影響分類</p> <p>6.2.1 重畳影響分類方針</p> <p>6.2.1-1 事象数</p> <p>6.2.1-2 規模</p> <p>6.2.1-3 影響パターン</p> <p>6.2.2 重畳影響分類結果</p> <p>6.3 個別評価</p> <p>6.3.1 アクセス性・視認性について</p>	<p style="text-align: center;">目次</p> <p>1. 設計上考慮する外部事象の抽出</p> <p>1.1 外部事象の収集</p> <p>1.2 外部事象の選定</p> <p>1.2.1 除外基準</p> <p>1.2.2 選定結果</p> <p>2. 基本方針</p> <p>3. 地震、津波以外の自然現象</p> <p>3.1 設計基準の設定</p> <p>3.2 個別評価</p> <p>4. 外部人為事象</p> <p>4.1 個別評価</p> <p>5. 自然現象、外部人為事象に対する安全施設への影響評価</p> <p>6. 自然現象の重畳について</p> <p>6.1 検討対象</p> <p>6.1.1 検討対象事象</p> <p>6.2 事象の特性の整理</p> <p>6.2.1 相関性のある自然現象の特定</p> <p>6.2.2 影響モードのタイプ分類</p> <p>6.3 重畳影響分類</p> <p>6.3.1 重畳影響分類方針</p> <p>6.3.2 影響パターン</p> <p>6.3.3 重畳影響分類結果</p> <p>6.4 詳細評価</p> <p>6.4.1 アクセス性・視認性について</p>	<p style="text-align: center;">目次</p> <p>1. 設計上考慮する外部事象の選定</p> <p>1.1 外部事象の収集</p> <p>1.2 設計上考慮する外部事象の選定</p> <p>1.3 設計上考慮する外部事象の選定結果</p> <p>2. 基本方針</p> <p>3. 自然現象の考慮</p> <p>3.1 設計基準の設定</p> <p>3.2 個別評価</p> <p>4. 人為事象の考慮</p> <p>5. 外部事象に対する安全施設の影響評価について</p> <p>6. 自然現象の組合せについて</p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>島根2号炉は、これまでの審査実績(PWR)の評価手法に基づき自然現象の重畳を評価</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>添付資料</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 設計上考慮する外部事象の収集・整理 2. 柏崎刈羽原子力発電所における航空機落下確率 3. 防護すべき安全施設及び重大事故等対象施設への考慮 4. 設計基準設定において参考とする年超過確率評価について 5. 風（台風）影響評価について 6. 低温（凍結）影響評価について 7. 降水影響評価について 8. 積雪影響評価について 9. 落雷影響評価について 10. 地滑り影響評価について 11. 生物学的事象影響評価について 12. 有毒ガス影響評価について 13. 船舶の衝突影響評価について 14. 電磁的障害影響評価について 15. 積雪・降下火砕物堆積状態での地震発生時の影響評価について 16. 避雷鉄塔による遮蔽効果に期待しない場合の落雷影響評価について 17. 重量の考え方について 	<p>添付1：東海第二発電所 外部事象の考慮について 添付資料</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 防護すべき安全施設及び重大事故等対処設備への考慮 2. 洪水影響評価について 3. 風（台風）影響評価について 4. 凍結影響評価について 5. 降水影響評価について 6. 積雪影響評価について 7. 落雷影響評価について 8. 生物学的事象に対する考慮について 9. 航空機落下確率評価について 10. ダムの崩壊影響評価について 11. 有毒ガス影響評価について 12. 船舶の衝突影響評価について 13. 安全保護回路の主なサージ・ノイズ，電磁波対策について 14. 設計上考慮すべき荷重評価における自然現象の組合せについて 15. 比較的短期での気象変動に対する考慮について 16. 設計基準事故時に生ずる応力の考慮について 17. 設計基準としての設定値の妥当性について 18. 旧安全設計審査指針と設置許可基準規則との比較 19. A S M E 判断基準と考慮すべき事象の除外基準との比較 20. 考慮した外部事象についての対応状況 21. 外部事象に対する津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備の防護方針について <p>参考資料-1 地滑り影響評価について</p>	<p>添付資料</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 旧安全設計審査指針と設置許可基準規則の比較について 2. 考慮した外部事象についての対応状況について 3. 設計基準事故時に生じる応力の考慮について 4. 考慮すべき事象の除外基準と A S M E 判断基準との比較について 5. 防護すべき安全施設及び重大事故等対処設備への考慮 6. 過去の経験データを用いた設計基準の設定の妥当性について 7. 風（台風）影響評価について 8. 凍結影響評価について 9. 降水影響評価について 10. 積雪影響評価について 11. 落雷影響評価について 12. 地滑り・土石流影響評価について 13. 生物学的事象影響評価について 14. 航空機落下確率評価について 15. 電磁的障害影響評価について 16. 主荷重と組み合わせる場合の積雪荷重の考え方について 17. 船舶の衝突影響評価について 18. 耐津波設計における余震荷重と津波荷重の組合せについて 19. 発生頻度を踏まえた主荷重同士の組合せの考え方について 	<p>備考</p> <p>《比較表なし》</p> <p>《比較表なし》</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>1. 設計上考慮する外部事象の抽出</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所の安全を確保する上で設計上考慮すべき外部事象の抽出に当たっては、国内で一般に発生し得る事象に加え、欧米の基準等で示されている事象を用い網羅的に収集し、(自然現象 55 事象、人為事象 28 事象) 類似性、随伴性から整理を行い、地震、津波を除く 61 事象 (自然現象 42 事象、人為事象 19 事象) を抽出した。</p> <p>その上で、各事象に対し 1 次評価を実施し、その結果及び海外文献を参考に策定した評価基準に基づき、より詳細に検討すべき外部事象について 2 次評価を実施した。外部事象に対する影響評価のフロー図を図 1 に示す。</p>	<p>1. 設計上考慮する外部事象の抽出</p> <p>発電所の安全を確保する上で設計上考慮すべき外部事象の抽出に当たっては、国内で一般に発生しうる事象に加え、欧米の基準等で示されている事象を用い網羅的に収集し、類似性、随伴性から整理を行い、地震、津波を含めた 78 事象 (自然現象 55 事象、外部人為事象 23 事象) を抽出した。</p> <p>その結果及び海外文献を参考に策定した評価基準に基づき、より詳細に検討すべき外部事象について評価及び選定を実施した。外部事象に対する影響評価のフロー図を参考 2 に示す。</p>	<p>1. 設計上考慮する外部事象の選定</p> <p>島根原子力発電所の安全を確保する上で設計上考慮すべき外部事象の抽出に当たっては、国内で一般に発生し得る事象に加え、欧米の基準等で示されている事象を用い網羅的に収集し、自然現象 55 事象、人為事象 23 事象を抽出した。</p> <p>その上で、地震、津波を除く各事象に対し、海外文献を参考に策定した評価基準に基づき評価を実施し、設計上考慮する外部事象 (自然現象 10 事象、人為事象 6 事象) を選定した。外部事象に対する選定フローを第 1-1 図に示す。</p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>故意による人為事象も抽出しているが、島根 2 号炉は本条文の対象外のため、収集していない</p> <p>また、収集した自然現象 55 事象を類似性・随伴性から 42 事象に整理して評価しているが、島根 2 号炉は自然現象 55 事象そのまま評価を実施している (人為事象も同様)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<pre> graph TD A[国内外の基準等に基づき、考えられる外部ハザードを網羅的に抽出] --> B[海外での評価手法を参考とした評価基準を設定] B --> C[敷地の自然環境や敷地及び敷地周辺の状況を考慮し、評価基準に基づき評価] C --> D{評価基準のA～Fに該当} D -- Yes --> E[選定不要] D -- No --> F[設計基準において想定される自然現象及び人為事象として選定] F -.-> G[個別の自然現象及び人為事象に対して設計方針を検討] </pre> <p>第1-1図 設計上考慮する外部事象の選定フロー</p>	<p>・記載箇所の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 1. の最後に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>1.1 外部事象の収集</p> <p>発電用原子炉施設に対して外部から作用する衝撃による損傷を防止するため、自然現象や人為事象に関して、事象を収集する。<u>事象の収集に当たっては、国内外の規制機関や学識経験者による検討結果、PRAにて挙げられた全ての事象を対象とすることで網羅性を確保した。</u></p> <p>次に挙げる資料から、国内における規制(資料 a, b)で取り上げている事象や、国外の規制として、米国原子力規制委員会が定めたPRAについてのガイド(資料 c)やIAEAが定めたガイド(資料 d)に取り上げている事象を収集した。</p> <p>a. 「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」(制定 平成25年6月19日 原規技発第1306193号 原子力規制委員会決定)</p> <p>b. 「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」(制定 平成25年6月19日 原規技発第1306194号 原子力規制委員会決定)</p> <p>c. NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide”, NRC, January 1983</p> <p>d. Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010</p> <p>さらに、日本の自然現象における事例(資料 e)や、米国の原子力発電設備の維持基準に引用されている米国機械学会の規格(資料 f)、また、関連して、地震や洪水を含む様々な過酷な自然現象への対応に適用できるように考案されたFLEX(多様かつ柔軟</p>	<p>1.1 外部事象の収集</p> <p>設置許可基準規則の解釈第六条2項及び8項において、「想定される自然現象(地震及び津波を除く。)」と「安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象」として、以下のとおり例示されている。</p> <p>第六条(外部からの衝撃による損傷の防止) (中略)</p> <p>2 第1項に想定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、風(台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象又は森林火災等から適用されるものをいう。 (中略)</p> <p>8 第3項に規定する「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。)」とは、敷地及び敷地周辺の状況をもとに選択されるものであり、飛来物(航空機落下等)、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害等をいう。</p> <p>想定される自然現象及び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「外部人為事象」という。)について網羅的に抽出するための基準等については、国外の基準として「Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants (IAEA, April 2010)」を、また外部人為事象を選定する観点から「DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)」,日本の自然現象を網羅する観点から「日本の自然災害(国会資料編纂会1998年)」を参考にした。これらの基準等に基づき抽出した想定される自然現象を第1.1-1表に、想定される外部人為事象を第1.1-2表に示す。</p> <p>なお、その他にNRCの「NUREG/CR-2300 PRA Procedures Guide (NRC, January 1983)」等の基準も事象収集の対象としたが、これら追加した基準の事象により、「(3) 設計上考慮すべき想定される自然現象及び外部人為事象の選定結果」において選定される事象が増加することはなかった。</p>	<p>1.1 外部事象の収集</p> <p>発電用原子炉施設に対して外部から作用する衝撃による損傷を防止するため、自然現象や人為事象に関して、事象を収集する。<u>設計上考慮する外部事象について網羅的に抽出するために国内外の基準等を収集した。</u></p> <p>次に挙げる資料から、国内における規制(資料①, ②)で取り上げている事象や、国外の規制として、米国原子力規制委員会が定めたPRAについてのガイド(資料③)やIAEAが定めたガイド(資料④)に取り上げている事象を抽出した。</p> <p>① 「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」(制定 平成25年6月19日 原規技発第1306193号 原子力規制委員会決定)</p> <p>② 「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」(制定 平成25年6月19日 原規技発第1306194号 原子力規制委員会決定)</p> <p>③ NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide”, NRC, January 1983</p> <p>④ Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010</p> <p>さらに、日本の自然現象における事例(資料⑤)や、米国の原子力発電設備の維持基準に引用されている米国機械学会の規格(資料⑥)、また、関連して、地震や洪水を含む様々な過酷な自然現象への対応に適用できるように考案されたFLEX(多様かつ柔軟</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>外部事象を国内外の基準及び文献等を基に網羅的に収集する考え方に相違なし</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>な対応方策)や大規模損壊事象を取り上げている米国NEIのガイド(資料g,h)で取り上げられている事象を収集することによって、網羅性を確保した。</p> <p>e. 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998年</p> <p>f. ASME/ANS RA-S-2008 “Standard for Level 1/Large Early Release Frequency probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”</p> <p>g. DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)</p> <p>h. B.5.b Phase 2&3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) 2011.5 NRC 公表</p> <p>以上のa~hの資料より、外部事象83事象(自然現象55事象、人為事象28事象)が収集された。</p> <p><u>これらの事象について、類似事象、随件事象について整理し、設計上考慮する外部事象として外部事象61事象(自然現象42事象、人為事象19事象)を抽出した。(表1、表2)これらの事象の抽出過程については、添付資料1「設計上考慮する外部事象の収集・整理」のとおり。</u></p> <p>なお、自然現象42事象に挙げていない地震、津波及びその随件事象はそれぞれ「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」(以下、「設置許可基準規則」という。)第四条(地震による損傷の防止)、第五条(津波による損傷の防止)にて扱うこととし、本資料の対象外とする。</p>		<p>柔軟な対応方策)や大規模損壊事象を取り上げている米国NEIのガイド等(資料⑦,⑧,⑨)で取り上げられている事象を収集することによって、網羅性を確保した。</p> <p>⑤ 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998年</p> <p>⑥ ASME/ANS RA-S-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”</p> <p>⑦ DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)</p> <p>⑧ B.5.b Phase 2&3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) - 2011.5 NRC 公表</p> <p>⑨ 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準：2014」一般社団法人 日本原子力学会 2014年12月</p> <p>以上の①~⑨の資料より、外部事象78事象(自然現象55事象、人為事象23事象)が収集された(第1-1表、第1-2表)。</p> <p>なお、自然現象55事象のうち地震、津波及びその随件事象はそれぞれ「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」(以下、「設置許可基準規則」という。)第四条(地震による損傷の防止)、第五条(津波による損傷の防止)にて扱うこととし、本資料の対象外とする。</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は新たに発行された資料を追加</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は新たに発行された資料を追加</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 故意による人為事象も抽出しているが、島根2号炉は本条文の対象外のため、収集していない また、収集した自然現象55事象を類似性・随伴性から42事象に整理して評価しているが、島根2号炉は自然現象55事象そのまま評価を実施している(人為事象も同様)</p>

第 1.1-1 表 考慮する外部ハザードの抽出
(想定される自然現象)

丸数字は、次頁に記載した外部ハザードを抽出した文献を示す。

No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1-1	極低温 (凍結)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-2	隕石	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-3	降水 (豪雨 (降雨))	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-4	河川の迂回	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-5	砂嵐	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-6	静振	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-7	地震活動	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-8	積雪 (暴風雪)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-9	土壌の収縮又は膨張	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-10	高潮	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-11	津波	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-12	火山 (火山活動・降灰)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-13	波浪・高波	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-14	雪崩	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-15	生物学的事象	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-16	海岸浸食	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-17	干ばつ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-18	洪水 (外部洪水)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-19	風 (台風)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-20	竜巻	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-21	濃霧	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-22	森林火災	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-23	霜・白霜	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-24	草原火災	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-25	ひょう・あられ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-26	極高温	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-27	満潮	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-28	ハリケーン	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-29	氷結	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-30	氷晶	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-31	氷壁	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-32	土砂崩れ (山崩れ, がけ崩れ)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-33	落雷	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-34	湖又は河川の水位低下	○	○	○	○	○	○	○	○	○

第 1-1 表 外部ハザードの抽出 (自然現象)

No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等※								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1-1	風 (台風)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-2	竜巻	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-3	高温	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-4	低温 (凍結)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-5	極限的な気圧	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-6	降雨 (豪雨)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-7	積雪 (豪雪)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-8	ひょう	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-9	もや	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-10	霜	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-11	干ばつ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-12	塩害, 塩雲	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-13	砂嵐	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-14	落雷	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-15	隕石	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-16	地面の隆起	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-17	動物	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-18	火山 (火山活動・降灰)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-19	雪崩	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-20	地滑り	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-21	地震	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-22	カルスト	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-23	地下水による浸食	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-24	海岸浸食 (水面下の浸食)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-25	湖又は河川の水位低下	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-26	湖又は河川の水位上昇	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-27	海水面低	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-28	海水面高	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-29	高水温 (海水温高)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-30	低水温 (海水温低)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-31	海底地滑り	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-32	氷結 (水面の凍結)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-33	氷晶	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-34	氷壁	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-35	水中の有機物質	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-36	生物学的事象	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-37	津波	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-38	太陽フレア, 磁気嵐	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-39	洪水	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-40	濃霧	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-41	森林火災	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-42	草原火災	○	○	○	○	○	○	○	○	○

・記載箇所の相違
【柏崎 6/7】
添付資料 1 に記載

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">外部ハザード</th> <th colspan="9">外部ハザードを抽出した文献等</th> </tr> <tr> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>④</th> <th>⑤</th> <th>⑥</th> <th>⑦</th> <th>⑧</th> <th>⑨</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-35</td><td>湖又は河川の水位上昇</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1-36</td><td>陥没・地盤沈下・地割れ</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-37</td><td>極限的な圧力(気圧高低)</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-38</td><td>もや</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1-39</td><td>塩害, 塩雲</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-40</td><td>地面の隆起</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-41</td><td>動物</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-42</td><td>地滑り</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-43</td><td>カルスト</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-44</td><td>地下水による浸食</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1-45</td><td>海水面低</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-46</td><td>海水面高</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-47</td><td>地下水による地滑り</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1-48</td><td>水中の有機物</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1-49</td><td>太陽フレア, 磁気嵐</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-50</td><td>高温水(海水温高)</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-51</td><td>低温水(海水温低)</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-52</td><td>泥湧出(液状化)</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1-53</td><td>土石流</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-54</td><td>水蒸気</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-55</td><td>毒性ガス</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> </tbody> </table> <p>① DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)</p> <p>② 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998年</p> <p>③ Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010</p> <p>④ 「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」(制定:平成25年6月19日)</p> <p>⑤ NUREG/CR-2300 “PRA PROCEDURES GUIDE”, NRC, January 1983</p> <p>⑥ 「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」(制定:平成25年6月19日)</p> <p>⑦ ASME/ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”</p> <p>⑧ B. 5. b Phase2&3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) -2011.5 NRC 公表</p> <p>⑨ 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準:2014」一般社団法人 日本原子力学会</p>	No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等									①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	1-35	湖又は河川の水位上昇		○	○		○					1-36	陥没・地盤沈下・地割れ	○	○	○			○			○	1-37	極限的な圧力(気圧高低)			○						○	1-38	もや			○							1-39	塩害, 塩雲			○			○			○	1-40	地面の隆起		○	○			○			○	1-41	動物			○						○	1-42	地滑り	○	○	○		○	○			○	1-43	カルスト			○						○	1-44	地下水による浸食			○			○				1-45	海水面低			○						○	1-46	海水面高		○	○						○	1-47	地下水による地滑り			○							1-48	水中の有機物			○							1-49	太陽フレア, 磁気嵐	○								○	1-50	高温水(海水温高)	○	○	○		○				○	1-51	低温水(海水温低)			○						○	1-52	泥湧出(液状化)		○								1-53	土石流		○							○	1-54	水蒸気		○							○	1-55	毒性ガス	○	○			○		○		○	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">外部事象</th> <th colspan="9">外部ハザードを抽出した文献等※</th> </tr> <tr> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>④</th> <th>⑤</th> <th>⑥</th> <th>⑦</th> <th>⑧</th> <th>⑨</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-43</td><td>満潮</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-44</td><td>ハリケーン</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1-45</td><td>河川の迂回</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-46</td><td>静振</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-47</td><td>陥没</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-48</td><td>高潮</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-49</td><td>波浪</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-50</td><td>土石流</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-51</td><td>土砂崩れ(山崩れ, 崖崩れ)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1-52</td><td>泥湧出</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1-53</td><td>水蒸気, 熱湯噴出</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-54</td><td>土壌の収縮又は膨張</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>1-55</td><td>毒性ガス</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> </tbody> </table> <p>※外部ハザードを抽出した文献等の番号は「1.1 外部事象の収集」における資料番号と同じ</p>	No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等※									①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	1-43	満潮			○			○	○		○	1-44	ハリケーン			○			○	○			1-45	河川の迂回			○			○	○		○	1-46	静振			○		○	○	○		○	1-47	陥没					○		○		○	1-48	高潮			○			○	○		○	1-49	波浪			○			○	○		○	1-50	土石流					○				○	1-51	土砂崩れ(山崩れ, 崖崩れ)					○					1-52	泥湧出					○					1-53	水蒸気, 熱湯噴出					○				○	1-54	土壌の収縮又は膨張			○			○	○		○	1-55	毒性ガス			○			○	○		○	<p>・記載箇所の相違 【柏崎 6/7】 添付資料 1 に記載</p>
No	外部ハザード			外部ハザードを抽出した文献等																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-35	湖又は河川の水位上昇		○	○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1-36	陥没・地盤沈下・地割れ	○	○	○			○			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-37	極限的な圧力(気圧高低)			○						○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-38	もや			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1-39	塩害, 塩雲			○			○			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-40	地面の隆起		○	○			○			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-41	動物			○						○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-42	地滑り	○	○	○		○	○			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-43	カルスト			○						○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-44	地下水による浸食			○			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
1-45	海水面低			○						○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-46	海水面高		○	○						○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-47	地下水による地滑り			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1-48	水中の有機物			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1-49	太陽フレア, 磁気嵐	○								○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-50	高温水(海水温高)	○	○	○		○				○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-51	低温水(海水温低)			○						○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-52	泥湧出(液状化)		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1-53	土石流		○							○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-54	水蒸気		○							○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-55	毒性ガス	○	○			○		○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等※																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-43	満潮			○			○	○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-44	ハリケーン			○			○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1-45	河川の迂回			○			○	○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-46	静振			○		○	○	○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-47	陥没					○		○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-48	高潮			○			○	○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-49	波浪			○			○	○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-50	土石流					○				○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-51	土砂崩れ(山崩れ, 崖崩れ)					○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1-52	泥湧出					○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1-53	水蒸気, 熱湯噴出					○				○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-54	土壌の収縮又は膨張			○			○	○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-55	毒性ガス			○			○	○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			<p>・記載箇所の相違 【東海第二】 文献①～⑨について、 島根 2号炉は「1.1 外部事象の収集」に記載</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	<p align="center">第1.1-2表 考慮する外部ハザードの抽出 (想定される外部人為事象)</p> <p>丸数字は、外部ハザードを抽出した文献を示す。</p> <table border="1" data-bbox="979 346 1676 945"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">外部ハザード</th> <th colspan="9">外部ハザードを抽出した文献等</th> </tr> <tr> <th>①</th><th>②</th><th>③</th><th>④</th><th>⑤</th><th>⑥</th><th>⑦</th><th>⑧</th><th>⑨</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2-1</td><td>衛星の落下</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-2</td><td>パイプライン事故(ガスなど)、パイプライン事故によるサイト内爆発等</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-3</td><td>交通事故(化学物質流出含む)</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-4</td><td>有毒ガス</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-5</td><td>タービンミサイル</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-6</td><td>飛来物(航空機落下等)</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>2-7</td><td>工業施設又は軍事施設事故</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td></tr> <tr><td>2-8</td><td>船舶の衝突(船舶事故)</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-9</td><td>自動車又は船舶の爆発</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-10</td><td>船舶から放出される固体液体不純物</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-11</td><td>水中の化学物質</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-12</td><td>プラント外での爆発</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-13</td><td>プラント外での化学物質の流出</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-14</td><td>サイト貯蔵の化学物質の流出</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-15</td><td>軍事施設からのミサイル</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-16</td><td>掘削工事</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-17</td><td>他のユニットからの火災</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-18</td><td>他のユニットからのミサイル</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-19</td><td>他のユニットからの内部溢水</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-20</td><td>電磁的障害</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-21</td><td>ダムの崩壊</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-22</td><td>内部溢水</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-23</td><td>火災(近隣工場等の火災)</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td></tr> </tbody> </table> <p>① DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)</p> <p>② 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998年</p> <p>③ Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010</p> <p>④ 「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」(制定：平成25年6月19日)</p> <p>⑤ NUREG/CR-2300 “PRA PROCEDURES GUIDE”, NRC, January 1983</p> <p>⑥ 「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」(制定：平成25年6月19日)</p> <p>⑦ ASME/ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/ Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”</p> <p>⑧ B.5.b Phase2&3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) -2011.5 NRC 公表</p> <p>⑨ 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準：2014」一般社団法人 日本原子力学会</p>	No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等									①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	2-1	衛星の落下	○		○				○		○	2-2	パイプライン事故(ガスなど)、パイプライン事故によるサイト内爆発等	○		○		○		○			2-3	交通事故(化学物質流出含む)	○		○	○	○		○		○	2-4	有毒ガス	○			○	○	○				2-5	タービンミサイル	○			○	○	○	○			2-6	飛来物(航空機落下等)	○		○	○	○	○	○	○	○	2-7	工業施設又は軍事施設事故	○			○		○		○		2-8	船舶の衝突(船舶事故)	○		○	○		○				2-9	自動車又は船舶の爆発	○		○						○	2-10	船舶から放出される固体液体不純物			○						○	2-11	水中の化学物質			○							2-12	プラント外での爆発			○	○			○		○	2-13	プラント外での化学物質の流出			○						○	2-14	サイト貯蔵の化学物質の流出	○		○		○		○			2-15	軍事施設からのミサイル			○							2-16	掘削工事		○	○							2-17	他のユニットからの火災			○							2-18	他のユニットからのミサイル			○							2-19	他のユニットからの内部溢水			○							2-20	電磁的障害			○	○			○		○	2-21	ダムの崩壊			○	○			○		○	2-22	内部溢水				○	○	○	○			2-23	火災(近隣工場等の火災)			○	○	○	○			○	<p align="center">第1-2表 外部ハザードの抽出(人為事象)</p> <table border="1" data-bbox="1736 315 2493 1039"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">外部事象</th> <th colspan="9">外部ハザードを抽出した文献等※</th> </tr> <tr> <th>①</th><th>②</th><th>③</th><th>④</th><th>⑤</th><th>⑥</th><th>⑦</th><th>⑧</th><th>⑨</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2-1</td><td>船舶から放出される固体液体不純物</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-2</td><td>水中への化学物質の流出</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-3</td><td>船舶の衝突(船舶事故)</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-4</td><td>交通機関(航空機を除く)の事故による爆発</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-5</td><td>交通機関(航空機を除く)の事故による化学物質流出</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-6</td><td>爆発(発電所外)</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-7</td><td>化学物質流出(発電所外)</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-8</td><td>発電所内貯蔵の化学物質流出</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-9</td><td>パイプライン事故(爆発, 化学物質流出)</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-10</td><td>軍事施設からのミサイル</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-11</td><td>掘削工事</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-12</td><td>他ユニットからの火災</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-13</td><td>他ユニットからのタービン・ミサイル</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-14</td><td>他ユニットからの内部溢水</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-15</td><td>人工衛星の落下</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>2-16</td><td>飛来物(航空機落下)</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>2-17</td><td>電磁的障害</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-18</td><td>ダムの崩壊</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-19</td><td>工業施設又は軍事施設事故(爆発, 化学物質放出)</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr> <tr><td>2-20</td><td>タービン・ミサイル</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-21</td><td>有毒ガス</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-22</td><td>内部溢水</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2-23</td><td>外部火災(近隣工場等の火災)</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> </tbody> </table> <p>※外部ハザードを抽出した文献等の番号は「1.1 外部事象の収集」における資料番号と同じ</p>	No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等※									①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	2-1	船舶から放出される固体液体不純物				○					○	2-2	水中への化学物質の流出				○						2-3	船舶の衝突(船舶事故)	○	○		○			○		○	2-4	交通機関(航空機を除く)の事故による爆発			○	○		○	○		○	2-5	交通機関(航空機を除く)の事故による化学物質流出				○			○		○	2-6	爆発(発電所外)	○	○		○					○	2-7	化学物質流出(発電所外)				○					○	2-8	発電所内貯蔵の化学物質流出			○	○		○	○			2-9	パイプライン事故(爆発, 化学物質流出)			○	○		○	○			2-10	軍事施設からのミサイル				○						2-11	掘削工事				○						2-12	他ユニットからの火災				○						2-13	他ユニットからのタービン・ミサイル				○						2-14	他ユニットからの内部溢水				○						2-15	人工衛星の落下				○			○	○	○	2-16	飛来物(航空機落下)	○	○	○	○		○	○	○	○	2-17	電磁的障害	○	○		○					○	2-18	ダムの崩壊	○	○		○					○	2-19	工業施設又は軍事施設事故(爆発, 化学物質放出)			○			○	○		○	2-20	タービン・ミサイル	○	○	○			○	○			2-21	有毒ガス	○	○	○			○	○			2-22	内部溢水	○	○	○			○				2-23	外部火災(近隣工場等の火災)	○	○	○						○	<p>・記載箇所の相違 【柏崎6/7】 添付資料1に記載</p> <p>・記載箇所の相違 【東海第二】 文献①～⑨について、 島根2号炉は「1.1 外部事象の収集」に記載</p>
No	外部ハザード			外部ハザードを抽出した文献等																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-1	衛星の落下	○		○				○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-2	パイプライン事故(ガスなど)、パイプライン事故によるサイト内爆発等	○		○		○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2-3	交通事故(化学物質流出含む)	○		○	○	○		○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-4	有毒ガス	○			○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2-5	タービンミサイル	○			○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2-6	飛来物(航空機落下等)	○		○	○	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-7	工業施設又は軍事施設事故	○			○		○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
2-8	船舶の衝突(船舶事故)	○		○	○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2-9	自動車又は船舶の爆発	○		○						○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-10	船舶から放出される固体液体不純物			○						○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-11	水中の化学物質			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2-12	プラント外での爆発			○	○			○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-13	プラント外での化学物質の流出			○						○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-14	サイト貯蔵の化学物質の流出	○		○		○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2-15	軍事施設からのミサイル			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2-16	掘削工事		○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2-17	他のユニットからの火災			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2-18	他のユニットからのミサイル			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2-19	他のユニットからの内部溢水			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2-20	電磁的障害			○	○			○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-21	ダムの崩壊			○	○			○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-22	内部溢水				○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2-23	火災(近隣工場等の火災)			○	○	○	○			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等※																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-1	船舶から放出される固体液体不純物				○					○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-2	水中への化学物質の流出				○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2-3	船舶の衝突(船舶事故)	○	○		○			○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-4	交通機関(航空機を除く)の事故による爆発			○	○		○	○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-5	交通機関(航空機を除く)の事故による化学物質流出				○			○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-6	爆発(発電所外)	○	○		○					○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-7	化学物質流出(発電所外)				○					○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-8	発電所内貯蔵の化学物質流出			○	○		○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2-9	パイプライン事故(爆発, 化学物質流出)			○	○		○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2-10	軍事施設からのミサイル				○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2-11	掘削工事				○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2-12	他ユニットからの火災				○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2-13	他ユニットからのタービン・ミサイル				○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2-14	他ユニットからの内部溢水				○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2-15	人工衛星の落下				○			○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-16	飛来物(航空機落下)	○	○	○	○		○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-17	電磁的障害	○	○		○					○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-18	ダムの崩壊	○	○		○					○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-19	工業施設又は軍事施設事故(爆発, 化学物質放出)			○			○	○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2-20	タービン・ミサイル	○	○	○			○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2-21	有毒ガス	○	○	○			○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2-22	内部溢水	○	○	○			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2-23	外部火災(近隣工場等の火災)	○	○	○						○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																												
<p>1.2 外部事象に対する1次評価</p> <p>1.2.1 評価基準</p> <p>外部事象に係る海外での評価手法※を参考に、1次評価にあたり影響を評価する基準を以下のように設定した。評価に当たっては、サイトに外部事象が有意な影響を与えるかという観点の評価(基準A, 基準B)に加え、サイトに到達した外部事象が設備にどの程度影響を与えるかという観点の評価(基準C)を実施する、又は、外部事象の影響規模がほかの外部事象に包絡される(基準D)ことを確認している。</p> <p>基準A: プラントに影響を与えるほど接近した場所で発生しない。</p> <p>基準B: ハザードの進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知し、ハザードを排除できる。</p> <p>基準C: プラント設計上、考慮された事象と比べて、設備等への影響度が同等若しくはそれ以下、又は、プラントの安全性が損なわれることがない。</p> <p>基準D: 影響が他事象に包絡される。</p> <p>※評価基準の策定に当たって参照した文献は以下のとおり。 これらの文献は、IAEA 基準や PRA 基準を参考とするために選定した。</p> <p>— Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010</p> <p>— ASME/ANS RA-S-2008 “Standard for Level 1 / Large Early Release Frequency probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”</p>	<p>1.2 外部事象の選定</p> <p>1.2.1 除外基準</p> <p>1.1 で網羅的に抽出した事象について、発電所において設計上考慮すべき事象を選定するため、海外での評価手法※を参考とした第1.2-1表の除外基準のいずれかに該当するものは除外して事象の選定を行った。</p> <p>第1.2-1表 考慮すべき事象の除外基準(参考1参照)</p> <table border="1" data-bbox="952 890 1700 1266"> <thead> <tr> <th>基準</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基準A</td> <td>プラントに影響を与えるほど接近した場所に発生しない。(例: No. 1-5 砂嵐)</td> </tr> <tr> <td>基準B</td> <td>ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例: No. 1-16 海岸浸食)</td> </tr> <tr> <td>基準C</td> <td>プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下又はプラントの安全性が損なわれることがない(例: No. 1-21 濃霧)</td> </tr> <tr> <td>基準D</td> <td>影響が他の事象に包絡される。(例: No. 1-27 満潮)</td> </tr> <tr> <td>基準E</td> <td>発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例: No. 1-2 隕石)</td> </tr> <tr> <td>基準F</td> <td>外部からの衝撃による損傷の防止とは別の条項で評価している又は故意の外部人為事象等外部からの衝撃による損傷の防止の対象外の事項。(例: No. 2-5 タービンミサイル)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ ASME/ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”</p>	基準	内容	基準A	プラントに影響を与えるほど接近した場所に発生しない。(例: No. 1-5 砂嵐)	基準B	ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例: No. 1-16 海岸浸食)	基準C	プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下又はプラントの安全性が損なわれることがない(例: No. 1-21 濃霧)	基準D	影響が他の事象に包絡される。(例: No. 1-27 満潮)	基準E	発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例: No. 1-2 隕石)	基準F	外部からの衝撃による損傷の防止とは別の条項で評価している又は故意の外部人為事象等外部からの衝撃による損傷の防止の対象外の事項。(例: No. 2-5 タービンミサイル)	<p>1.2 設計上考慮する外部事象の選定</p> <p>外部事象に係る海外での評価手法※を参考に、設計上考慮する外部事象を選定するに当たり、影響を評価する基準を以下のように設定した。評価に当たっては、サイトに外部事象が有意な影響を与えるかという観点の評価(基準A, 基準B, 基準E)に加え、サイトに到達した外部事象が設備にどの程度影響を与えるかという観点の評価(基準C)を実施する、又は、外部事象の影響規模がほかの外部事象に包絡される(基準D)、第6条とは別の条項により評価している若しくは故意の人為事象である(基準F)ことを確認している。評価基準を第1-3表に示す。 (添付資料4 考慮すべき事象の除外基準とASME判断基準との比較について)</p> <p>第1-3表 評価基準</p> <table border="1" data-bbox="1745 898 2499 1346"> <thead> <tr> <th>評価基準</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基準A</td> <td>当該原子炉施設に影響を及ぼすほど接近した場所に発生しない。(例: 砂嵐)</td> </tr> <tr> <td>基準B</td> <td>ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例: 海岸浸食)</td> </tr> <tr> <td>基準C</td> <td>当該原子炉施設の設計上考慮された事象と比較して、設備等への影響度が同等若しくはそれ以下であり、プラントの安全性が損なわれることはない。(例: 濃霧)</td> </tr> <tr> <td>基準D</td> <td>影響が他の事象に包絡される。(例: 満潮)</td> </tr> <tr> <td>基準E</td> <td>発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例: 隕石)</td> </tr> <tr> <td>基準F</td> <td>第六条(外部からの衝撃による損傷の防止)とは別の条項により評価を実施している事象、または故意の人為事象等であって第六条(外部からの衝撃による損傷の防止)の対象外の事象。(例: タービン・ミサイル)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ ASME/ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Application”, ASME/ANS, February 2009</p>	評価基準	内容	基準A	当該原子炉施設に影響を及ぼすほど接近した場所に発生しない。(例: 砂嵐)	基準B	ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例: 海岸浸食)	基準C	当該原子炉施設の設計上考慮された事象と比較して、設備等への影響度が同等若しくはそれ以下であり、プラントの安全性が損なわれることはない。(例: 濃霧)	基準D	影響が他の事象に包絡される。(例: 満潮)	基準E	発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例: 隕石)	基準F	第六条(外部からの衝撃による損傷の防止)とは別の条項により評価を実施している事象、または故意の人為事象等であって第六条(外部からの衝撃による損傷の防止)の対象外の事象。(例: タービン・ミサイル)	<p>備考</p> <p>・評価方法の相違 【柏崎6/7】 基準E, Fは設けず、各事象の評価内容にその内容を記載している</p> <p>・評価方法の相違 【柏崎6/7】 基準E, Fは設けず、各事象の評価内容にその内容を記載している</p> <p>・評価基準の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉はSSG-3におけるスクリーニング基準が、ASMEの基準から基準Eを除いたものであるため記載していない</p>
基準	内容																														
基準A	プラントに影響を与えるほど接近した場所に発生しない。(例: No. 1-5 砂嵐)																														
基準B	ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例: No. 1-16 海岸浸食)																														
基準C	プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下又はプラントの安全性が損なわれることがない(例: No. 1-21 濃霧)																														
基準D	影響が他の事象に包絡される。(例: No. 1-27 満潮)																														
基準E	発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例: No. 1-2 隕石)																														
基準F	外部からの衝撃による損傷の防止とは別の条項で評価している又は故意の外部人為事象等外部からの衝撃による損傷の防止の対象外の事項。(例: No. 2-5 タービンミサイル)																														
評価基準	内容																														
基準A	当該原子炉施設に影響を及ぼすほど接近した場所に発生しない。(例: 砂嵐)																														
基準B	ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例: 海岸浸食)																														
基準C	当該原子炉施設の設計上考慮された事象と比較して、設備等への影響度が同等若しくはそれ以下であり、プラントの安全性が損なわれることはない。(例: 濃霧)																														
基準D	影響が他の事象に包絡される。(例: 満潮)																														
基準E	発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例: 隕石)																														
基準F	第六条(外部からの衝撃による損傷の防止)とは別の条項により評価を実施している事象、または故意の人為事象等であって第六条(外部からの衝撃による損傷の防止)の対象外の事象。(例: タービン・ミサイル)																														

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>1.2.2 1 次評価結果</p> <p>各事象に対する 1 次評価を実施し、その結果に基づき上記の基準を適用した結果を表 3 及び表 5 に示す。</p> <p>また、1 次評価において、影響の程度を確認できないため以下の外部事象は、2 次評価としてより詳細な影響評価を行う。</p> <p>【自然現象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風（台風） ・竜巻 ・低温（凍結） ・降水 ・積雪 ・落雷 ・地滑り ・火山 ・生物学的事象 <p>【人為事象（偶発的）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火災・爆発（森林火災、近隣工場等の火災・爆発、航空機落下火災等） ・有毒ガス ・船舶の衝突 ・電磁的障害 	<p>1.2.2 選定結果</p> <p>1.2.1 で検討した除外基準に基づき、発電所において設計上考慮すべき事象を選定した結果を第 1.2-2 表及び第 1.2-3 表に示す。</p> <p>第六条に該当する「想定される自然現象」として、以下の 11 事象を選定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・洪水 ・風（台風） ・竜巻 ・凍結 ・降水 ・積雪 ・落雷 ・火山の影響 ・生物学的事象 ・森林火災 ・高潮 <p>また、「想定される外部人為事象」として、以下の 7 事象を選定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飛来物（航空機落下） ・ダムの崩壊 ・爆発 ・火災 ・有毒ガス ・船舶の衝突 ・電磁的障害 	<p>1.3 設計上考慮する外部事象の選定結果</p> <p>前述 1.1 で網羅的に抽出した外部事象について、敷地の自然環境や敷地及び敷地周辺の状況を考慮し、前述 1.2 で設定した評価基準に基づき評価を実施し、設計上考慮する自然現象及び人為事象を以下のとおり選定した。評価内容及び選定結果を第 1-4 表及び第 1-5 表に示す。</p> <p>【自然現象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・洪水 ・風（台風） ・竜巻 ・凍結 ・降水 ・積雪 ・落雷 ・地滑り・土石流 ・火山の影響 ・生物学的事象 <p>【人為事象（偶発的）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飛来物（航空機落下） ・ダムの崩壊 ・火災・爆発（森林火災、近隣工場等の火災・爆発、航空機落下火災等） ・有毒ガス ・船舶の衝突 ・電磁的障害 	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2 号炉は設計上考慮する事象として洪水を選定</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2 号炉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</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は森林火災を人為事象として整理し、高潮は津波評価で考慮していることから選定していない</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2 号炉は設計上考慮する事象として飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊を選定</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>・ <u>内部溢水</u>*</p> <p>※内部溢水については、選定結果により、影響の有無、程度の評価を行うべき外部事象であるが、ほかの条文（第九条（内部溢水））で扱うこととし、本資料の対象外とする。</p> <p>なお、以下の意図的な人為事象は、故意によるものであるため設計上考慮する外部事象として取り上げないが、「第三者の不法な接近」、「妨害破壊行為（内部脅威含む）」及び「サイバーテロ」は、第七条（発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止）への対応として扱い、「航空機衝突（意図的）」は「核原料物質、核燃料物質及び発電用原子炉の規制に関する法律（以下、「原子炉等規制法」という。）」第四十三条三の六 第一項 第三号（重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力）への適合性説明の中で扱うこととし、本資料の対象外とする。</p> <p>【人為事象（意図的）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>第三者の不法な接近</u> ・ <u>航空機衝突（意図的）</u> ・ <u>妨害破壊行為（内部脅威含む）</u> ・ <u>サイバーテロ</u> 			<p>・ 記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>内部溢水について島根 2号炉は第 1－5 表に第九条で扱う旨（基準 F）を記載</p> <p>・ 記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>故意による人為事象も収集しているが、島根 2号炉は、本条文の対象外のため、収集していない</p>

表 1 自然現象

No.	自然現象	No.	自然現象
1	降水	24	河川の迂回
2	積雪	25	干ばつ
3	雪崩	26	火山
4	ひょう, あられ	27	地滑り
5	氷嵐, 雨水, みぞれ	28	海水中の地滑り
6	氷晶	29	地面隆起 (相対的な水位低下)
7	霜, 霜柱	30	土地の浸食, カルスト
8	結氷板, 流水, 氷壁	31	土の伸縮
9	風 (台風)	32	海岸浸食
10	竜巻	33	地下水 (多量/枯渇)
11	砂嵐	34	地下水による浸食
12	霧, 靄	35	森林火災
13	高温	36	生物学的事象
14	低温 (凍結)	37	静振 (※1)
15	高温水 (海水温高)	38	塩害, 塩雲 (※2)
16	低温水 (海水温低)	39	隕石, 衛星の落下
17	極限的な圧力 (高/低)	40	太陽フレア, 磁気嵐
18	落雷	41	土石流
19	高潮	42	泥湧出
20	波浪		
21	風津波		
22	洪水		
23	池・河川の水位低下		

※1 湖沼水面の定常的振動

※2 主に塩分濃度の高い湖で発生する, 湖面上に浮遊する塩分を多く含んだ雲

・設計方針の相違
【柏崎 6/7】
 収集した自然現象 55 事象を類似性・随伴性から 42 事象に整理して評価しているが, 島根 2 号炉は 55 事象そのまま評価を実施している (人為事象も同様)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																								
<p style="text-align: center;">表 2 人為事象</p> <table border="1" data-bbox="210 317 866 1409"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>人為事象</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>航空機落下</td></tr> <tr><td>2</td><td>ダムの崩壊</td></tr> <tr><td>3</td><td>火災・爆発</td></tr> <tr><td>4</td><td>有毒ガス</td></tr> <tr><td>5</td><td>船舶の衝突</td></tr> <tr><td>6</td><td>電磁的障害</td></tr> <tr><td>7</td><td>パイプライン事故</td></tr> <tr><td>8</td><td>第三者の不法な接近</td></tr> <tr><td>9</td><td>航空機衝突 (意図的)</td></tr> <tr><td>10</td><td>妨害破壊行為 (内部脅威含む)</td></tr> <tr><td>11</td><td>サイバーテロ</td></tr> <tr><td>12</td><td>産業施設の事故</td></tr> <tr><td>13</td><td>輸送事故</td></tr> <tr><td>14</td><td>サイト内外での掘削</td></tr> <tr><td>15</td><td>内部溢水</td></tr> <tr><td>16</td><td>タービンミサイル</td></tr> <tr><td>17</td><td>重量物輸送</td></tr> <tr><td>18</td><td>化学物質の放出による水質悪化</td></tr> <tr><td>19</td><td>油流出</td></tr> </tbody> </table>	No.	人為事象	1	航空機落下	2	ダムの崩壊	3	火災・爆発	4	有毒ガス	5	船舶の衝突	6	電磁的障害	7	パイプライン事故	8	第三者の不法な接近	9	航空機衝突 (意図的)	10	妨害破壊行為 (内部脅威含む)	11	サイバーテロ	12	産業施設の事故	13	輸送事故	14	サイト内外での掘削	15	内部溢水	16	タービンミサイル	17	重量物輸送	18	化学物質の放出による水質悪化	19	油流出			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>収集した人為事象 28 事象を類似性・随伴性から 19 事象に整理して評価しているが、島根 2 号炉は(故意によるものを除く) 23 事象そのまま評価を実施している</p>
No.	人為事象																																										
1	航空機落下																																										
2	ダムの崩壊																																										
3	火災・爆発																																										
4	有毒ガス																																										
5	船舶の衝突																																										
6	電磁的障害																																										
7	パイプライン事故																																										
8	第三者の不法な接近																																										
9	航空機衝突 (意図的)																																										
10	妨害破壊行為 (内部脅威含む)																																										
11	サイバーテロ																																										
12	産業施設の事故																																										
13	輸送事故																																										
14	サイト内外での掘削																																										
15	内部溢水																																										
16	タービンミサイル																																										
17	重量物輸送																																										
18	化学物質の放出による水質悪化																																										
19	油流出																																										

表 3 自然現象の1次評価結果 (1/5)

No.	自然現象	評価基準	評価結果	評価内容
1	降水	—	2次評価要	柏崎刈羽原子力発電所の地域特性を踏まえて詳細評価。
2	積雪	—	2次評価要	柏崎刈羽原子力発電所の地域特性を踏まえて詳細評価。
3	雪崩	A	影響なし	超高压及起動用閉閉所以外の建屋に関しては、周辺斜面と十分な離隔距離があるため、影響が及ぶことはない。超高压及び起動用閉閉所の背面には斜面があるが、比較的高い木が茂っているため雪崩は発生しにくく、かつ発生した場合においても、離隔があるため到達しない。
4	ひょう、あられ	D	影響なし	ひょう、あられは柔飛来物であり、衝突影響により安全施設の機能が損なわれるおそれはない。
5	氷嵐、雨水、みぞれ	D	影響なし	衝突影響については、自然現象 No.10「竜巻」にて評価実施。 雨水やみぞれに対する堆積(又は着氷)荷重の影響については軽微であり、仮に堆積しても自然現象 No.2「積雪」や自然現象 No.26「火山」に包絡される。給気ルーバの閉塞(空調)の影響については自然現象 No.2「積雪」に包絡されると判断。
6	氷晶	D	影響なし	氷晶による堆積荷重の影響については軽微であり、仮に堆積しても自然現象 No.2「積雪」や自然現象 No.26「火山」に包絡される。また、給気ルーバの閉塞(空調)の影響についても自然現象 No.2「積雪」に包絡されると判断。
7	霜、霜柱	C	影響なし	設備に損傷を与える影響モードはなく、安全施設の機能が損なわれることはないと判断。

第 1.2-2 表 設計基準において想定される自然現象の選定結果

No.	外部ハザード	選定基準	選定	備考
1-1	極低温(凍結)	—	○	「凍結」としてプラントへの影響評価を実施する。
1-2	隕石	E※	×	安全施設の機能に影響を及ぼす規模の隕石が衝突する可能性は極めて低い。
1-3	降水(豪雨(降雨))	—	○	「降水」としてプラントへの影響評価を実施する。
1-4	河川の迂回	B	×	発電所周辺の河川(久慈川)までは距離があり(約2km)、また、迂回現象は進展が遅く、進展防止対策が可能であるため、安全性の影響はないことから除外する。
1-5	砂嵐	A, D	×	発電所及びその周辺には砂漠砂丘は存在せず、安全施設の機能に影響はないことから除外する。 大陸からの黄砂の影響については、「火山(火山活動・降灰)」に包絡される。
1-6	静振	D	×	静振は、津波や波浪といった事象に誘因されるものであり、それ単体での影響はなく、「津波」に包絡される。
1-7	地震活動	F	×	「第 4 条 地震による損傷の防止」にて評価される。
1-8	積雪(暴風雪)	—	○	「積雪」としてプラントへの影響評価を実施する。
1-9	土壌の収縮又は膨張	A, C	×	地盤の収縮又は膨張が発生したとしても、施設荷重によって有意な圧密沈下・クリープ沈下は生じず、また膨潤性の地質でもない。なお、安全上重要な施設は岩着や杭基礎であり、影響はないことから除外する。
1-10	高潮	—	○	「高潮」としてプラントへの影響評価を実施する。
1-11	津波	F	×	「第 5 条 津波による損傷の防止」にて評価される。
1-12	火山(火山活動・降灰)	—	○	「火山の影響」としてプラントへの影響評価を実施する。
1-13	波浪・高波	D	×	波浪は、風浪(風によってその場所に発生する波)とうねり(他の場所で発生した風浪の伝わり、風が静まった後に残される波)の混在した現象であり、高波は波浪の波高が高いものを指すが、設計基準津波による影響の方が大きく、「津波」に包絡される。
1-14	雪崩	A	×	安全上重要な施設は周辺斜面と十分な離隔距離があること、発電所敷地内及び敷地周辺の地形に急傾斜はなく、雪崩が起きる可能性はないことから除外する。
1-15	生物学的事象	—	○	「生物学的事象」としてプラントへの影響評価を実施する。

第 1-4 表 設計上考慮する自然現象の選定結果

No.	外部事象	評価基準	選定	評価内容
1-1	風(台風)	—	○	地域特性を踏まえて選定する。
1-2	竜巻	—	○	地域特性を踏まえて選定する。
1-3	高温	C	×	気温は1日の中で高低差があるため、空調設計条件を超過したとしても一時的であること、建物内空調及び機器は海水をヒートシンクとして冷却することなどから、安全施設の機能に影響を及ぼす可能性は低い。 また、温暖化による長期的な温度上昇は緩慢であり、風量調整、冷却設備の増強等、室内及び機器の温度上昇を抑制する処置を検討・実施する時間余裕があると評価した。
1-4	低温(凍結)	—	○	地域特性を踏まえて選定する。
1-5	極限的な気圧	D	×	竜巻評価として気圧差による荷重を考慮することから、「No.1-2 竜巻」による影響評価(気圧差による荷重)に包含されると評価した。
1-6	降雨(豪雨)	—	○	地域特性を踏まえて選定する。
1-7	積雪(豪雪)	—	○	地域特性を踏まえて選定する。
1-8	ひょう	D	×	ひょうによる衝撃荷重については、「No.1-2 竜巻」による影響評価において、鋼製材等の飛来物による衝撃荷重を考慮することから、これに包含されると評価した。 また、ひょうの堆積による影響については、ひょうが主に初夏に極短時間起こる気象事象であることから、「No.1-7 積雪(豪雪)」による影響評価に包含されると評価した。
1-9	もや	C	×	安全施設の機能に影響を及ぼすことはないとして評価した。
1-10	霜	C	×	安全施設の機能に影響を及ぼすことはないとして評価した。
1-11	干ばつ	A	×	海水をヒートシンクとして冷却することから、河川または湖は冷却源ではない。 また、淡水はタンク類に保管していることから、保有水が急速に減少することはないと評価した。
1-12	塩害、塩雲	B	×	腐食の進展は遅く、保守管理による不具合防止が可能であると評価した。 なお、塩害については、屋外設備等に対する塗装施工により、直接の塩粒子の付着を防止している。
1-13	砂嵐	A	×	発電所周辺には砂漠がないため発生しないと評価した。 なお、黄砂については、空調換気設備の外気取入口に設置されたフィルタにより大部分を捕集可能であること、また、容易に清掃又は取替が可能であることから、安全施設の機能に影響を及ぼすことはない。
1-14	落雷	—	○	地域特性を踏まえて選定する。
1-15	隕石	E※1	×	安全施設の機能に影響を及ぼす隕石等の衝突は、極低頻度な事象であると評価した。
1-16	地面の隆起	D	×	地面の隆起は、地震の随伴事象であることから、「No.1-21 地震活動」による影響評価に包含されると評価した。
1-17	動物	D	×	小動物を生物学的事象として考慮するため、「No.1-36 生物学的事象」による影響評価に包含されると評価した。

・評価結果の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
立地条件を踏まえて
評価した結果による相
違

表 3 自然現象の 1 次評価結果 (2/5)

No.	自然現象	評価基準	評価結果	評価内容
8	結氷板, 流水, 氷壁	A	影響なし	柏崎刈羽原子力発電所周辺での海氷の発生, 流氷の到達した事例はなく, 安全施設への影響はない。 (仮に, 取水設備への影響が考えられた場合であっても, カーテン・ウォールにより深層取水の継続が可能と考えられることから, プラントの安全性が損なわれることはない。)
9	風 (台風)	-	2 次評価要	柏崎刈羽原子力発電所の地域特性を踏まえて詳細評価。
10	竜巻	-	2 次評価要	柏崎刈羽原子力発電所の地域特性を踏まえて詳細評価。
11	砂嵐	A	影響なし	柏崎刈羽原子力発電所及びその周辺には砂嵐が存在せず, 砂嵐が発生した事例はない。したがって, 安全施設への影響はない。 (仮に, 砂嵐の影響を考えた場合であっても, 給気ルーバ及びバグフィルタ (粒径約 2 μm に対して 80% 以上を捕獲する性能) により換気空調系への影響は防止可能であることから, 安全施設の機能が損なわれることはないと判断。)
12	霧, 靄	C	影響なし	設備に損傷を与える影響モードはなく, 安全施設の機能が損なわれることはない。
13	高温	B	影響なし	柏崎市の過去最高気温 (37.6℃) や年超過確率 10 ⁻⁴ の気温 (38.8℃) を踏まえると, 換気空調系設計条件を超過する可能性はあるものの, 気温は 1 日の中で高低差があるため超過は一時的であること, 換気空調系は海水をヒートシンクとして冷却していることから室内の気温上昇の影響は著しくなく安全機能が損なわれることはない。また, 各部屋の温度が長時間にわたり設計室温を上回るおそれがある場合には, 必要に応じてプラントを停止する。 なお, 温暖化による長期的な温度上昇は緩慢であり, 風量調整, 冷却設備の増強等, 室内温度の上昇を抑制する処置を検討・実施する時間余裕がある。
14	低温 (凍結)	-	2 次評価要	柏崎刈羽原子力発電所の地域特性を踏まえて詳細評価。
15	高温水 (海水温高)	B	影響なし	設計条件を上回る海水温度高に対して定格出力維持が困難な場合も想定されるが, 温度を監視しており, 出力低下, 又はプラント停止措置にて十分対応可能であることから, 安全施設の機能が損なわれることはない。
16	低温水 (海水温低)	C	影響なし	取水設備はカーテン・ウォールにより, 年中温度変化が小さい深層取水を行っていることからも, 著しい低温水とはならない。また, 取水温度の低下は冷却性能の劣化につながるものではなく, 安全施設の機能が損なわれることはない。

No.	外部ハザード	選定基準	選定	備考
1-16	海岸浸食	B	×	基本的に取水に係る土木構築物はコンクリート製であり浸食はほとんどなく, 仮に海底砂の流出等による海底勾配の変化が生じるような場合でも, 非常に緩やかに進行するものと考えられ, 保守管理による不具合防止が可能であるため, 安全施設の機能の影響はないことから除外する。
1-17	干ばつ	C	×	発電所は海水を冷却源としていることから, 安全施設の機能に影響を及ぼすことはない。また, 淡水は復水貯蔵タンク等により保管していることから, 干ばつが発生したとしても安全施設の機能に影響を及ぼすことはないことから除外する。
1-18	洪水 (外部洪水)	-	○	「洪水」としてプラントへの影響評価を実施する。
1-19	風 (台風)	-	○	「風 (台風)」としてプラントへの影響評価を実施する。
1-20	竜巻	-	○	「竜巻」としてプラントへの影響評価を実施する。
1-21	濃霧	C	×	設備に損傷を与えることなく, 安全施設の機能に影響はないことから除外する。
1-22	森林火災	-	○	「森林火災」としてプラントへの影響評価を実施する。
1-23	霜・白霜	C	×	設備に損傷を与えることなく, 安全施設の機能に影響はないことから除外する。
1-24	草原火災	A	×	発電所及びその周辺には草原は存在しないことから除外する。
1-25	ひょう・あられ	D	×	ひょう (直径 5mm 以上), あられ (直径 5mm 未満) は水の粒であり, 仮に直径 10cm 程度のひょうを想定した場合でも, 竜巻の設計飛来物 (鋼製材: 長さ 4.2m, 幅 0.3m, 奥行 0.2m) の衝突荷重に比べ十分小さいことから, ひょう, あられにより安全施設の機能が損なわれるおそれなく, 「竜巻」に包絡される。
1-26	極高温	C	×	気温は 1 日の中で高低差があるため高温期間は一時的であること, 仮に水戸の過去最高気温 (38.4℃) が継続したとしても, 建屋内空調は海水にて冷却していることから室内の気温上昇の影響は著しくなく, 安全機能に影響はないことから除外する。
1-27	満潮	D	×	発電所周辺の既往最高潮位が T.P.+1.46m であり, 設計津波による影響の方が大きいことから, 「津波」に包絡される。
1-28	ハリケーン	A	×	日本がハリケーンの影響を受けることはないことから除外する。
1-29	氷結	D	×	氷結とは水の凝固であり, 影響は凍結と同等と考えられることから, 「極低温 (凍結)」に包絡される。

No.	外部事象	評価基準	選定	評価内容
1-18	火山 (火山活動・降灰)	-	○	地域特性を踏まえて選定する。
1-19	雪崩	A	×	発電所周辺は豪雪地帯ではないため, 雪崩が発生することはないと評価した。
1-20	地滑り	-	○	地域特性を踏まえて選定する。
1-21	地震活動	F	×	なお, 地震に伴う地滑りについては, 第三条 (設計基準対象施設の地盤) において評価する。 設置許可基準規則第四条 (地震による損傷の防止) において評価する。
1-22	カルスト	A	×	発電所周辺にはカルスト地形はないと評価した。
1-23	地下水による浸食	A	×	発電所周辺には地下水による浸食を受ける岩質はないと評価した。
1-24	海岸浸食 (水面下の浸食)	B	×	海岸の浸食は進展が遅く十分に管理でき, 補強工事等により浸食を食い止めることができることから, 安全施設の機能に影響を及ぼすことはないと評価した。
1-25	湖又は河川の水位低下	A	×	海水をヒートシンクとして冷却することから, 河川または湖は冷却源ではない。
1-26	湖又は河川の水位上昇	D	×	河川の水位上昇による氾濫は, 「No.1-39 洪水」による影響評価に包含されると評価した。 なお, 発電所周辺には, 発電所に影響を及ぼす湖又は河川はない。
1-27	海水面低	D	×	影響は津波と同様と考えられるため, 「No.1-37 津波」による影響評価に包含されると評価した。
1-28	海水面高	D	×	影響は津波と同様と考えられるため, 「No.1-37 津波」による影響評価に包含されると評価した。
1-29	高温水 (海水温高)	C	×	B 海水温度は監視しており, 水温上昇に対しては出力低下等の措置を講じることができるため, 安全施設の機能に影響を及ぼすことはないと評価した。 また, 温暖化による長期的な海水温度の上昇は緩慢であり, 冷却設備の増強等の処置を検討・実施する時間余裕があると評価した。
1-30	低温水 (海水温低)	C	×	C 取水温度の低下は冷却性能の低下につながるものではなく, 安全施設の機能に影響を及ぼすことはないと評価した。 なお, 海水の凍結については, 「No.1-32 氷結 (水面の凍結)」において評価する。
1-31	海底地滑り	D	×	沿岸部の地滑りに伴い発生の可能性のある津波については, 「No.1-37 津波」において評価する。
1-32	氷結 (水面の凍結)	A	×	発電所周辺では取水源 (海水) の凍結は発生しないと評価した。
1-33	氷晶	D	×	氷晶とは大気中の微細な氷の結晶のことであり, 氷結による堆積荷重の影響については軽微であり, 「No.1-7 積雪 (豪雪)」による影響評価に包含されると評価した。
1-34	氷壁	A	×	氷壁とは氷河の末端や氷山などの絶壁, また, 氷におおわれた岩壁のことであり, 発電所周辺では氷壁は発生しないと評価した。
1-35	水中の有機物質	D	×	クラゲ等の海生生物を生物学的事象として考慮するため, 「No.1-36 生物学的事象」において評価する。
1-36	生物学的事象	-	○	地域特性を踏まえて選定する。

・評価結果の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
立地条件を踏まえて
評価した結果による相違

表 3 自然現象の1次評価結果 (3/5)

No.	自然現象	評価基準	評価結果	評価内容
17	極限的な圧力 (気圧高/気圧 低)	D	影響なし	低気圧、高気圧による気圧の変化については予測可能であり、必要に応じて事前の備えが可能である。一方、同様の影響がある竜巻については、検知から対応までの時間的余裕が少ないことに加え、風荷重や飛来物衝突といったその他の影響も同時に考慮する必要があることから、竜巻の方がプラントへ及ぼす影響が大きいため、気圧差による影響については、自然現象 No.10「竜巻」に包絡される。
18	落雷	—	2次評価要	柏崎刈羽原子力発電所の地域特性を踏まえて詳細評価。
19	高潮	D	影響なし	高潮は、気圧低下による海面の上昇と、向岸風による海水の吹き寄せによる潮位が高くなる現象であるが、更に満潮が重なって潮位が高くなる場合であっても、基準津波による影響の方が大きく、包絡される。
20	波浪	D	影響なし	波浪は、風浪（風によってその場所に発生する波）とうねり（ほかの場所が発生した風浪の伝わり、風が静まったあとに残される波）の混在した現象であるが、基準津波による影響の方が大きく、包絡される。
21	風津波	D	影響なし	右風等の強風と波浪により発生する現象であるが、基準津波による影響の方が大きく、包絡される。
22	洪水	A	影響なし	柏崎刈羽原子力発電所周辺には氾濫・決壊により、影響を及ぼすような河川・湖等はなく、設計基準事象としての考慮は不要。(図 2 参照) なお、柏崎市洪水ハザードマップの浸水想定区域外であることを確認。(図 3 参照)
23	池・河川の 水位低下	A	影響なし	柏崎刈羽原子力発電所は海水を冷却源としており、ことから河川等からの取水不可による安全性への影響はないと判断。また、付近に影響を及ぼすような河川はない。(図 2 参照)
24	河川の迂回	A	影響なし	柏崎刈羽原子力発電所は海水を冷却源としており、付近に影響を及ぼすような河川はない。(図 2 参照)
25	干ばつ	A	影響なし	干ばつによる影響として、河川水や水道水の使用不可が想定されるが、柏崎刈羽原子力発電所は海水を冷却源としており、ことから、安全施設の機能が損なわれることはない。また、淡水は、淡水貯蔵タンクにて保管していることから、保有水が急速に減少することはない。影響はない。
26	火山	—	2次評価要	柏崎刈羽原子力発電所の地域特性を踏まえて詳細評価。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

No.	外部ハザード	選定 基準	選定	備 考
1-30	氷晶	D	×	氷晶とは氷の結晶であり、仮に堆積しても影響は凍結と同等と考えられることから、「極低温（凍結）」に包絡される。
1-31	氷壁	A	×	氷壁とは氷河の末端や氷山等の絶壁を指すが、発電所周辺で氷壁を含む海水の発生、流水の到達事例はないことから除外する。
1-32	土砂崩れ (山崩れ、がけ崩れ)	A	×	発電所敷地内及び敷地周辺に土砂崩れを発生させるような急傾斜地形、山、がけはないことから除外する。
1-33	落雷	—	○	「落雷」としてプラントへの影響評価を実施する。
1-34	湖又は河川の 水位低下	C	×	発電所は海水を冷却源としていることから、湖又は河川の水位低下による安全施設の機能に影響を及ぼすことはない。また、淡水は復水貯蔵タンク等により保管していることから、湖又は河川の水位低下が発生したとしても安全施設の機能に影響を及ぼすことはないことから除外する。
1-35	湖又は河川の 水位上昇	D	×	河川等の水位上昇により氾濫が発生したとしても、影響は外部からの洪水と同等と考えられるため、「洪水（外部洪水）」に包絡される。
1-36	陥没・地盤沈下・地割 れ	F	×	陥没・地盤沈下・地割れ等地盤の変状を伴う変形は地盤の脆弱性に係る事象であり、「地震活動」による影響評価（地盤）にて評価する。
1-37	極限的な圧力 (気圧高低)	D	×	低気圧、高気圧による気圧の変化については予測可能であり、必要に応じて事前の備えが可能である。一方、同様の影響がある竜巻については、検知から対応までの時間的余裕が少ないことに加え、風荷重や飛来物衝突といったその他の影響も同時に考慮する必要があることから、竜巻の方がプラントへ及ぼす影響が大きいため、「竜巻」に包絡される。
1-38	もや	C	×	設備に損傷を与えることなく、安全施設の機能に影響はないことから除外する。
1-39	塩害、塩漬	B	×	塩害による腐食の影響については、事象進展が遅く保守管理による不具合防止が十分可能であることから除外する。
1-40	地面の隆起	F	×	地面の隆起は地震による地盤の変状を伴う変形であり、「地震活動」による影響評価（地盤）にて評価する。
1-41	動物	D	×	動物を生物学的事象として考慮するため、「生物学的事象」に包絡される。
1-42	地滑り	A	×	発電所敷地内及び敷地周辺に地滑りを起こすような地形は存在しないため除外する。

島根原子力発電所 2号炉

No.	外部事象	評価 基準	選定	評 価 内 容
1-37	津波	F	×	設置許可基準規則第五条（津波による損傷の防止）において評価する。
1-38	太陽フレア、 磁気嵐	C	×	太陽フレア、磁気嵐により誘導電流が発生する可能性があるが、影響が及んだとしても変圧器等の一部に限られること、仮に発電所外を含めた送変電設備に影響が及んだ場合でもプラント停止など適切な措置を講じることににより、安全施設の機能が損なわれることはないとして評価した。
1-39	洪水	—	○	地域特性を踏まえて選定する。
1-40	濃霧	C	×	安全施設の機能に影響を及ぼすことはないとして評価した。
1-41	森林火災	—	○	地域特性を踏まえて選定する。ただし、出火原因となるのは、たき火やタバコ等の人為によるものが大半であると想定し、人為事象「火災・爆発」において評価する。
1-42	草原火災	D	×	「No.1-41 森林火災」において評価する。
1-43	満潮	F	×	設置許可基準規則第五条（津波による損傷の防止）において評価する。（入力津波の水位変動に対して潮望平均満潮位を考慮し評価を実施している）
1-44	ハリケーン	D	×	台風と同一の気象現象であるため、「No.1-1 風（台風）」による影響評価に包含される。
1-45	河川の迂回	A	×	海水をヒートシンクとして冷却することから、河川または湖は冷却源ではない。なお、発電所周辺には、発電所に影響を及ぼす河川はない。
1-46	静振	D	×	港湾・湖沼の固有振動による水面の波打ち挙動、波浪等は、「No.1-37 津波」による影響評価に包含されると評価した。
1-47	陥没	D	×	発電所周辺の地盤は硬質岩盤であり陥没は生じないと評価した。なお、地震に伴い生じる沈下については、第三条（設計基準対象施設の地盤）において評価する。
1-48	高潮	F	×	設置許可基準規則第五条（津波による損傷の防止）において評価する。（基準津波の超過確率を踏まえ、再現期間100年の高潮を算定し、これと基準津波との重畳を考慮している）
1-49	波浪	D	×	影響は津波と同様と考えられるため、「No.1-37 津波」による影響評価に包含されると評価した。
1-50	土石流	—	○	地域特性を踏まえて選定する。
1-51	土砂崩れ（山崩 れ、崖崩 れ）	D	×	土砂崩れ（山崩れ、崖崩れ）を地滑りの評価で考慮するため、「No.1-20 地滑り」による影響評価に包含されると評価した。
1-52	泥湧出（液状 化）	D	×	地盤の脆弱性に係る影響であり、第三条（設計基準対象施設の地盤）において評価する。
1-53	水蒸気、熱湯 噴出	D	×	火山事象により発生する事象であるため、「No.1-18 火山（火山活動・降灰）」において評価する。なお、発電所周辺には、発電所に影響を及ぼす範囲に火山はない。
1-54	土壌の収縮又は 膨張	A	×	発電所周辺の地盤は硬質岩盤であり土壌の収縮又は膨張は生じない。

備考

・評価結果の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
立地条件を踏まえて
評価した結果による相
違

表 3 自然現象の 1 次評価結果 (4/5)

No.	自然現象	評価基準	評価結果	評価内容
27	地滑り	—	2 次評価要	柏崎刈羽原子力発電所の地味特性を踏まえて詳細評価。
28	海水中の地滑り	—	他条文にて評価	港湾内については、海底に地滑りの発生し得る起伏がないため発生可能性がない。沿岸部の地滑りに伴い発生する可能性のある津波については、第五案（津波による損傷の防止）において津波事象として考慮（本資料の対象外）
29	地面隆起（相対的な水位低下）	D	影響なし	地面隆起は地震に伴う地盤変動によるものであり、第三案（設計基準対象施設の地盤）にて評価する。また、地面隆起に伴う海水水位が相対的に低下することはない。
30	土地の浸食、カルスト	B	影響なし	発電所敷地は河川に面していないため浸食されることはない。また、カルスト地形でもない。また、土壌が降水や融雪、風的作用によって地表から流出、飛散することにより荒廃することはあるものの、事象進展の遅さから進展防止可能である。また、安全施設近傍には、コンクリート製の排水路を設置しており浸食の影響により安全機能が損なわれることはない。
31	土の伸縮	C	影響なし	発電所敷地での地下水の過剰な汲み上げはなく、影響のある土地の取崩は発生しない。仮に発電所敷地にて地盤の伸縮が発生した場合であっても軽微で、安全上重要な建屋や屋外設備は、岩着や杭基礎であることから影響が及ぶことはない。
32	海岸浸食	B	影響なし	基本的に取水に係る土木構築物はコンクリート製であり浸食はほとんどなく、仮に海底砂の流出等による海底勾配の変化が生じるような場合も、非常に緩やかに進行するものと考えられ保守管理による不具合防止が可能であることから、安全施設の機能が損なわれることはない。
33	地下水（多量/枯渇）	D	影響なし	土壌に地下水が浸透することにより、地滑りや建屋への浸水が考えられるが、地滑りについては、自然現象 No. 27「地滑り」にて考慮し、浸水については、自然現象 No. 34「地下水による浸食」にて考慮。
34	地下水による浸食	C	影響なし	安全上重要な建屋や屋外設備は、岩着や杭基礎であり地下水による土壌浸食の影響が及ぶことは考えにくい。浸水の影響については、安全施設周辺にはサブドレン設備が設置されており地下水水位を低く保つことや、仮に地下水流入を仮定しても検知設備及び排水設備、重要機器室の水密対策等により安全施設の機能への影響防止可能であることから影響はない。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017. 12. 20 版)

No.	外部ハザード	選定基準	選定	備考
1-43	カルスト	A	×	カルストとは石灰岩地域で雨水・地下水の溶食によって生じた地形であるが、発電所敷地内及び敷地周辺に石灰岩地形は認められないことから除外する。
1-44	地下水による浸食	A	×	敷地には地盤を浸食する地下水脈は認められず、また、敷地内の地下水水位分布は海に向かって勾配を示しており、浸食をもたらす流れは発生しないことから除外する。
1-45	海水面低	D	×	海水面低は、津波、干潮により発生する事象であるが、津波によるものの規模が大きく、「津波」に包絡される。
1-46	海水面高	D	×	海水面高は、津波、満潮、高潮により発生する事象であるが、津波によるものの規模が大きく、「津波」に包絡される。
1-47	地下水による地滑り	D	×	影響は地滑り事象と同様であると考えられることから、「地滑り」に包絡される。
1-48	水中の有機物	D	×	プランクトン等の海生生物を生物学的事象として考慮するため、「生物学的事象」に包絡される。
1-49	太陽フレア、磁気嵐	C	×	太陽フレア、磁気嵐により誘導電流が発生する可能性があるが、影響が及んだとしても変圧器等の一部に限られること、仮に発電所外を含めた送変電設備に影響が及ぶような場合においても、プラント停止等適切な措置を講ずることとしているため、安全施設の機能が損なわれることはないと考えられるため除外する。
1-50	高温水（海水温高）	B	×	設計条件を上回る海水温度高に対し定格出力維持が困難な場合も想定されるが、温度を監視しており、出力低下やプラント停止措置にて十分対応可能であることから、安全施設の機能が損なわれることはないため除外する。
1-51	低温水（海水温低）	C	×	取水温度の低下は冷却性能の低下につながるものではなく、安全施設の機能に影響はないため除外する。
1-52	泥湧出（液状化）	F	×	地盤の脆弱性に係る影響であり、「地震活動」による影響評価（地盤）にて評価する。
1-53	土石流	A	×	発電所敷地内及び敷地周辺には土石流を発生させるような地形、地質は認められないことから除外する。
1-54	水蒸気	A	×	火山事象により発生する事象であるが、周辺に火山がないことから除外する。
1-55	毒性ガス	D	×	火山事象、外部火災事象により発生する事象であるが、周辺に火山はなく、また、外部火災事象にて有毒ガスの評価を行うことから、「森林火災」に包絡される。

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

No.	外部事象	評価基準	選定	評価内容
1-55	毒性ガス	D	×	火山事象により発生する事象であるため、「No.1-18 火山（火山活動・降灰）」による影響評価に包含されると評価した。 なお、発電所周辺には、発電所に影響を及ぼす範囲に火山はない。

島根原子力発電所 2 号炉

備考

・評価結果の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
立地条件を踏まえて評価した結果による相違

表 3 自然現象の1次評価結果 (5/5)

No.	自然現象	評価基準	評価結果	評価内容
35	森林火災	—	2次評価要	柏崎刈羽原子力発電所の地域特性を踏まえて詳細評価。 ただし、出火原因となるのは、たき火やタバコ等の人為によるものが大半であると想定し、人為事象.No.3「火災・爆発」において評価する。
36	生物学的事象	—	2次評価要	柏崎刈羽原子力発電所の地域特性を踏まえて詳細評価。
37	静振	D	影響なし	静振は、津波や波浪といった事象に誘発されるものであり、それ単体での影響はなく、基準津波の影響評価に包絡。
38	塩害、塩雲	C	影響なし	腐食による影響については、事象進展が遅く保守管理による不具合防止が可能であることに加え、防食塗装による発生防止措置も実施されていることから、安全施設の機能が損なわれることはない。
39	隕石、衛星の落下	A	影響なし	安全施設の機能に影響が及ぶ規模の隕石等が衝突に至る可能性は、極低頻度な事象であり、影響はない。(※1)(※2)
40	太陽フレア、磁気嵐	C	影響なし	太陽フレア、磁気嵐により誘導電流が発生する可能性があるが、影響が及んだとしても変圧器等の一部に限られることや、万が一、発電所外を含めた送変電設備に影響が及ぶような場合においても、ブレーク停止等適切な措置を講じることとしているため、安全施設の機能が損なわれることはない。
41	土石流	A	影響なし	土石流に関しては、敷地内に浸流がなく、土石流危険区域に指定されていないことから土石流が敷地内へ到達することはない。(図 4)
42	泥湧出	—	他条文にて評価	地盤の脆弱性に係る影響であり、第三条(設計基準対象施設の地盤)への対応として評価。 (本資料対象外)

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

・評価結果の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
立地条件を踏まえて
評価した結果による相
違

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考												
<p>※1 隕石の考慮について</p> <p>(1) 国内の隕石落下記録による落下確率計算</p> <p><u>隕石については、国内外で多数の落下事例が確認されており、日本において数グラムのものから数十 kg に至るものについて記録が存在する。</u></p> <p><u>しかし、それらの記録については、あくまで地上に落下したものであること、地上に落下したものであっても確認されていないものも多数存在すると考えられる。</u></p> <p><u>これらを踏まえ、落下頻度の計算した結果を以下に示す。</u></p> <p>(計算条件)</p> <p>・対象隕石 国内隕石の落下記録^(注1)において、比較的、記録の多い1800年以降であって、かつ、建屋・設備への影響を否定できない</p> <p><u>1kg以上の隕石は、2013年3月までの期間に14回であるが、ここでは相対的に信頼性が高く、落下頻度が高くなる1900年以降を対象隕石とする。(1900年以降の隕石落下は8回。)</u></p> <p>・落下頻度 隕石の落下については、上述のとおり、未確認のものも多数存在すると思われるため、落下頻度の算出に当たっては、上記対象隕石が非森林地域、かつ落下が確認されやすい地域に落下したものとす。</p> <p>(計算結果)</p> <p><u>国内の非森林地域への落下頻度は、約7.08×10^{-2}回/年(1900年3月～2013年3月の記録ベース。1800年以降の記録で算出した場合、約6.57×10^{-2}回/年)となり、柏崎刈羽敷地等への落下頻度を面積比から算出した結果は表4のとおり。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>表4 隕石の落下頻度</u></p> <table border="1" data-bbox="172 1560 899 1850"> <thead> <tr> <th>対象</th> <th>落下頻度(回/年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>柏崎刈羽原子力発電所敷地内</td> <td>3.1×10^{-6}</td> </tr> <tr> <td>防護区域(荒浜+大湊)</td> <td>5.2×10^{-7}</td> </tr> <tr> <td>防護区域(大湊)</td> <td>1.6×10^{-7}</td> </tr> <tr> <td>1～7号原子炉建屋+6号及び7号炉コントロール建屋</td> <td>3.5×10^{-8}</td> </tr> <tr> <td>6号及び7号炉原子炉建屋+6号及び7号炉コントロール建屋</td> <td>9.7×10^{-9}</td> </tr> </tbody> </table>	対象	落下頻度(回/年)	柏崎刈羽原子力発電所敷地内	3.1×10^{-6}	防護区域(荒浜+大湊)	5.2×10^{-7}	防護区域(大湊)	1.6×10^{-7}	1～7号原子炉建屋+6号及び7号炉コントロール建屋	3.5×10^{-8}	6号及び7号炉原子炉建屋+6号及び7号炉コントロール建屋	9.7×10^{-9}	<p>※ NUREG-1407 “Procedure and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities”によると、隕石や人工衛星については、衝突の確率が10^{-9}と非常に小さいため、起因事象頻度は低く IPEEE の評価対象から除外する旨が記載されている。</p> <p>なお、本記載の基となった NUREG/CR-5042, Supplement2 によると、1ポンド以上の隕石の年間落下件数と地表の一定面積に落下する確率を面積比で概算した結果、100ポンド以上の隕石が10,000平方フィートに落下する確率は7×10^{-10}/炉年、100,000平方フィートに落下する確率は6×10^{-8}/炉年、隕石落下による津波の確率は9×10^{-10}/炉年と評価されている。</p>	<p>※1 隕石の考慮について</p> <p><u>NUREG-1407 “Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities”によると、隕石や人工衛星については、衝突の確率が10^{-9}と非常に小さいため、起因事象頻度は低く IPEEE の評価対象から除外する旨が記載されている。</u></p> <p><u>なお、本記載の基となった NUREG/CR-5042, Supplement2 によると、1ポンド以上の隕石の年間落下数と地表の一定面積に落下する確率を面積比で概算した結果、100ポンド以上の隕石が10,000平方フィートに落下する確率は7×10^{-10}/炉年、100,000平方フィートに落下する確率は6×10^{-8}/炉年、隕石落下による津波の確率は9×10^{-10}/炉年と評価されている。</u></p> <p><u>その他、IAEAのSAFETY STANDARDS SERIES No.NS-R-1, “SAFETY OF NUCLEAR POWER PLANTS:DESIGN”では、想定起因事象で考慮しないものとして、自然または人間に起因する外部事象であって、極めて起こりにくいもの(例えば、隕石や人工衛星の落下)を挙げている。</u></p>	<p>・評価方法の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】</p> <p>島根2号炉は、「※1 隕石の考慮について」及び「※2 人工衛星の落下の考慮について」を同じ文献(NUREG-1407等)を参考にして評価</p>
対象	落下頻度(回/年)														
柏崎刈羽原子力発電所敷地内	3.1×10^{-6}														
防護区域(荒浜+大湊)	5.2×10^{-7}														
防護区域(大湊)	1.6×10^{-7}														
1～7号原子炉建屋+6号及び7号炉コントロール建屋	3.5×10^{-8}														
6号及び7号炉原子炉建屋+6号及び7号炉コントロール建屋	9.7×10^{-9}														

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(計算概要)</p> <p>対象隕石の国内への落下頻度は、1900 年 3 月から 2013 年 3 月までに 8 回の落下であることから、</p> <p>$8 / (2013 - 1900) = 7.08 \times 10^{-2}$ (回/年)</p> <p>となる。ここで、非森林地域であり、落下が確認されやすい地域を国土面積の 25.1%^(注2)とすると、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本国土面積のうち非森林地域：377,962 × 0.251 = 94,868 [km²] ・柏崎刈羽原子力発電所敷地面積：4.20 [km²] <p>であることから、柏崎刈羽原子力発電所敷地への隕石の落下頻度は、以下のとおりとなる。</p> <p>$4.20 / 94,868 \times 7.08 \times 10^{-2} = 3.1 \times 10^{-6}$ (回/年)</p> <p>そのほかの落下頻度については、上記と同様に求めた。</p> <p>(注1)：国立科学博物館 HP 日本の隕石リストを参照</p> <p>(注2)：国土交通省 土地白書 平成 26 年版 我が国の国土利用の現況を参照</p> <p>以上より、隕石が敷地内の安全施設へ落下し、その安全性に影響を及ぼすケースは非常に稀であり、発電用原子炉施設の周囲に落ちたときの衝撃については、頑健性のある外殻となる建屋による防護に期待できるといった観点から、影響はないと考えられる。また、津波を起こすような隕石は、大規模なものであり、かつ日本海への落下を考慮すると、その落下頻度は極低頻度となる。</p> <p>なお、国内に落下した 1800 年以降の隕石の直径は数 m 以下であるが、一般的に、隕石等は大気圏通過に伴いその大半が燃え尽き、また一部は破碎することを考慮すると、落下隕石が宇宙空間に存在していた時には、その大きさは、より大きなものであったと推定される。</p>			<p>・評価方法の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は、「※1 隕石の考慮について」及び「※2 人工衛星の落下の考慮について」を同じ文献 (NUREG-1407 等) を参考にして評価</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>※2 衛星の落下の考慮について</p> <p>人工衛星が落下した場合については、衛星の大部分が大気圏で燃え尽き、一部破片が落下する可能性があるものの発電用原子炉施設に影響を及ぼすことはないものと考えられる。</p>		<p>【比較のため後段の記載を再掲】</p> <p>※2 <u>人工衛星の落下の考慮について</u></p> <p><u>NUREG-1407 “Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities”</u>によると、<u>隕石や人工衛星については、衝突の確率が10^{-9}と非常に小さいため、起因事象頻度は低くIPEEEの評価対象から除外する旨が記載されている。</u></p> <p><u>その他、IAEAのSAFETY STANDARDS SERIES No. NS-R-1, “SAFETY OF NUCLEAR POWER PLANTS: DESIGN”</u>では、<u>想定起因事象で考慮しないものとして、自然または人間に起因する外部事象であって、極めて起こりにくいもの（例えば、隕石や人工衛星の落下）を挙げている。</u></p> <p>なお、人工衛星が落下した場合については、人工衛星の大部分が大気圏で燃え尽き、一部破片が落下する可能性があるものの発電用原子炉施設に影響を与えることはないものと考えられる。</p>	<p>・評価方法の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】 島根2号炉は、「※1 隕石の考慮について」及び「※2 人工衛星の落下の考慮について」を同じ文献（NUREG-1407等）を参考にして評価</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) トリノスケールによる落下確率計算</p> <p>地球近傍の天体が、地球に衝突する確率及び衝突した際の被害状況を表す尺度として、トリノスケールがあるが、NASAによると2016年において、今後100年間に衝突する可能性があるすべての天体についてレベル0とされている。このレベル0は、衝突確率が0か限りなく0に近い、又は、衝突したとしても大気中で燃え尽き被害がほとんど発生しないことを示す。</p> <p>(1)では、国内の落下記録を用い落下確率を計算したが、参考に、NASAのリストにおいて、2016年現在最も衝突確率の高い2010RF₁₂について、今後100年間の柏崎刈羽原子力発電所への落下確率を計算すると以下のとおりである。</p> <p>地球の表面積：510,072,000 km² 柏崎刈羽原子力発電所の敷地面積：4.20 km²</p> <p>敷地内に衝突する確率は、概算で以下のとおりとなる。</p> $6.5 \times 10^{-2} \times (4.20 / 510,072,000) = 5.4 \times 10^{-10}$ <p>(1)の結果である3.1×10^{-6}(回/年)と、5.4×10^{-10}では、10^4程度の差異が生じているが、これは対象とする隕石が、(1)では1kg以上のものを抽出しているが、(2)では落下した際に被害を及ぼす規模のものから抽出しており、(2)では小規模のものは取り除かれているためであると考えられる。敷地内に隕石が落下する確率としては、(2)に比べ(1)が大きな確率ではあるが、この値も低頻度である。</p>	<p>地球近傍の天体が、地球に衝突する確率及び衝突した際の被害状況を表す尺度として、トリノスケールがあるが、NASAによると2017年において、今後100年間に衝突する可能性がある全ての天体について、レベル0とされている。レベル0とは、衝突確率が0か可能な限り0に近い又は衝突したとしても大気中で燃え尽き被害がほとんど発生しないことを示す。</p> <p>NASAのリストにおいて、2017年現在最も衝突確率の高い2010RF₁₂が、今後100年間に発電所へ落下する確率を計算する。</p> <p>地球の表面積：510,066,000km² 発電所を含む敷地面積：0.75km² 2012RF₁₂の衝突確率(2017年現在)：5.0×10^{-2}</p> <p>発電所敷地内に衝突する確率は概算で以下のとおりであり、極頻度である。</p> $5.0 \times 10^{-2} \times (0.75 \div 510,066,000) = 7.4 \times 10^{-11}$ <p>その他、IAEAのSAFETY STANDARDS SERIES No.NS-R-1, “SAFETY OF NUCLEAR POWER PLANTS:DESIGN”では、想定起因事象で考慮しないものとして、自然又は人間に起因する外部事象であって、極めて起こりにくいものたえとして隕石や人工衛星の落下を挙げている。</p>	<p>なお、参考として、隕石が島根原子力発電所に衝突する確率については、概略計算で以下のとおり見積もられる。</p> <p>地球近傍の天体が地球に衝突する確率及び衝突した際の被害状況を表す尺度として、トリノスケールがあるが、NASAによると2017年において、今後100年間に衝突する可能性があるすべての天体についてレベル0とされている。このレベル0は、衝突確率が0か限りなく0に近い、または、衝突したとしても大気中で燃え尽き被害がほとんど発生しないことを示す。</p> <p>NASAのリストにおいて、2017年現在最も衝突確率の高い“2010RF₁₂”について、今後100年間の島根原子力発電所の敷地内への落下確率を計算すると以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 地球の表面積：510,072,000 (km²) 島根原子力発電所の敷地面積：1.92 (km²) 2010RF₁₂の衝突確率(2017年現在)：5.0×10^{-2} <p>よって、隕石が島根原子力発電所の敷地内に衝突する確率は、概算で以下のとおりとなる。</p> $5.0 \times 10^{-2} \times (1.92 / 510,072,000) = 1.9 \times 10^{-10}$	<p>・参照年の更新 【柏崎6/7】</p> <p>・参照年の更新 【柏崎6/7】</p> <p>・評価結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 プラント敷地の面積及び参照年の相違による確率の相違</p> <p>・評価方法の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は、「※1 隕石の考慮について」及び「※2 人工衛星の落下の考慮について」を同じ文献(NUREG-1407等)を参考にして評価</p>

表 5 人為事象の1次評価結果 (1/3)

No.	人為事象	評価基準	評価結果	評価内容
1	航空機落下	A	影響なし	落下確率は10 ⁻⁷ 回/炉・年を下回ることから影響はないと判断。(※) 柏崎刈羽原子力発電所の近くには、ダムの前縁により柏崎刈羽原子力発電所に影響を及ぼすような河川はない。したがって、ダムの崩壊の影響はない。(図 2 参照) なお、発電所敷地から南方約3~4kmに鱈石川があり、その上流に橋ヶ原ダム、鱈石川ダムがある。また、鱈石川の支流である別山川の上流に後谷ダムがある。 当該ダムが崩壊した場合、ダムに蓄えられた水は鱈石川を増水させ、あるいは流域に拡がり勢いを失いながら日本海へ流下する。したがって、発電所周辺の浸水状況は、鱈石川水系が増水した場合の浸水想定(図 3)に類すると考えられ、発電所敷地と河川又はダムとの間に距離があること、河川の流下方向が敷地へ向いていないこと、河川と敷地の間に地形的高まり(約60m)があることから、発電所敷地へ影響することはない。 発電所敷地内の淡水貯水池については、堤体が地震及びその隣接事象による影響に対して、機能維持できる設計としている。また、保守的に保有水の全量が6号及び7号炉の敷地に流入したとしても、浸水深は10cm程度であり、溢水防止設備に影響を与えないと評価している。 なお、淡水貯水池の堤体については、第五十六条(重大事故等の取束に必要な水の供給設備)への対応として評価。(本資料の対象外) 溢水については、第九条(溢水による損傷の防止等)への対応として評価。(本資料の対象外) 外部火災として、森林火災、近隣工場等の火災・爆発、航空機落下火災等を評価。
2	ダムの崩壊	A	影響なし	柏崎刈羽原子力発電所の近くには、有毒ガスの漏えいにより柏崎刈羽原子力発電所に影響を及ぼすような石油化学コンビナート等はない。また、タンクローリやケミカルタンカー等の可動施設についても発電所敷地から距離が確保されることから影響はない。 このため、発電所敷地内施設からの有毒ガスの漏えいを想定し、中央制御室の居住性について評価を実施する。
3	火災・爆発	—	2次評価要	
4	有毒ガス	—	2次評価要	

※：本発電所原子力施設への航空機の落下確率は、これまでの事故実績をもとに、民間航空機、自衛隊機及び米軍機を対象として評価した。その結果は、約3.4×10⁻⁸回/炉・年であり、10⁻⁷回/炉・年を下回る。したがって、航空機落下を考慮する必要はない。なお、添付資料2のとおり。

第 1.2-3 表 設計基準において想定される外部人為事象の選定結果

No.	外部ハザード	選定基準	選定	備考
2-1	衛星の落下	E*	×	安全施設の機能に影響を及ぼす人工衛星が落下する可能性は非常に低いと考えられることから除外する。
2-2	パイプライン事故(ガスなど)、パイプライン事故によるサイト内爆発等	A, D	×	発電所周辺のLNG基地内のパイプライン(約1.5km)は、十分な離隔距離が確保されていることから、影響は「爆発(プラント外での爆発)」、「火災(近隣工場等の火災)」及び「有毒ガス」に包絡される。
2-3	交通事故(化学物質流出含む)	D	×	敷地外において、タンクローリ等の可動施設の輸送事故(流出含む)影響については、「火災(近隣工場等の火災)」及び「有毒ガス」に包絡される。 敷地内の交通事故は、車両の制限速度の設定等により管理されることから、安全機器へ損傷を与えるほどの衝突は発生しない。「有毒ガス」としてプラントへの影響評価を実施する。
2-4	有毒ガス	—	○	「第18条 蒸気タービン」にて評価される。
2-5	タービンミサイル	E, F	×	
2-6	飛来物(航空機落下等)	—	○	「飛来物(航空機落下)」として、プラントへの影響評価を実施する。
2-7	工業施設又は軍事施設事故	A, D	×	発電所周辺の大規模な工業施設は、十分な離隔距離が確保されていることから、「爆発(プラント外での爆発)」、「火災(近隣工場等の火災)」及び「有毒ガス」に包絡される。 また、発電所近傍に安全施設に影響を及ぼすような軍事施設はない。
2-8	船舶の衝突(船舶事故)	—	○	「船舶の衝突」としてプラントへの影響評価を実施する。
2-9	自動車又は船舶の爆発	A, D	×	発電所周辺の幹線道路及び定期航路は、十分な離隔距離が確保されていることから、「爆発(プラント外での爆発)」、「火災(近隣工場等の火災)」及び「有毒ガス」に包絡される。
2-10	船舶から放出される固体液体不純物	D	×	流出物の影響は船舶事故発生時と同等と考えられ、「船舶の衝突(船舶事故)」に包絡される。
2-11	水中の化学物質	D	×	水中の化学物質の影響は船舶事故発生時と同等と考えられ、「船舶の衝突(船舶事故)」に包絡される。
2-12	プラント外での爆発	—	○	「爆発」としてプラントへの影響評価を実施する。
2-13	プラント外での化学物質流出	D	×	発電所周辺の航路は、十分な離隔距離が確保されていることから、「船舶の衝突(船舶事故)」及び「有毒ガス」に包絡される。

第 1-5 表 設計上考慮する人為事象の選定結果

No.	外部事象	評価基準	選定	評価内容
2-1	船舶から放出される固体液体不純物	D	×	重油流出事故を船舶の衝突として考慮するため、「Na2-3 船舶の衝突(船舶事故)」において評価する。
2-2	水中への化学物質の流出	D	×	影響は船舶の衝突と同じと考えられるため、「Na2-3 船舶の衝突(船舶事故)」による影響評価に包含されると評価した。
2-3	船舶の衝突(船舶事故)	—	○	地域特性を踏まえて選定する。
2-4	交通機関(航空機を除く)の事故による爆発	D	×	影響は爆発と同じと考えられるため、「Na2-6 爆発(発電所外)」による影響評価に包含されると評価した。
2-5	交通機関(航空機を除く)の事故による化学物質流出	D	×	影響は有毒ガスと同じと考えられるため、「Na2-21 有毒ガス」による影響評価に包含されると評価した。
2-6	爆発(発電所外)	—	○	地域特性を踏まえて選定する。
2-7	化学物質流出(発電所外)	D	×	影響は有毒ガスと同じと考えられるため、「Na2-21 有毒ガス」による影響評価に包含されると評価した。
2-8	発電所内貯蔵の化学物質流出	C	×	化学薬品は適切に管理しているが、仮に流出した場合でも堰等により薬品の拡散防止が図られていることから、発電所内貯蔵の化学物質流出による安全施設の機能への影響はないと評価した。
2-9	パイプライン事故(爆発、化学物質流出)	A	×	発電所周辺には、発電所に影響を及ぼす範囲にパイプラインはない。
2-10	軍事施設からのミサイル	A	×	発電所から東方向約22kmに航空自衛隊美保基地があるが、輸送航空隊の基地であり、射撃訓練区域の設定はない。
2-11	掘削工事	C	×	敷地内での掘削工事は管理され、また、敷地外での掘削は離隔距離が確保されていることから、掘削工事による安全施設の機能への影響はないと評価した。
2-12	他ユニットからの火災	D	×	外部火災評価として敷地内に存在する危険物タンクの火災を考慮するため、「No. 2-23 外部火災(近隣工場等の火災)」による影響評価に包含されると評価した。
2-13	他ユニットからのタービン・ミサイル	F	×	設置許可基準規則第十二条(安全施設)において評価する。
2-14	他ユニットからの内部溢水	D	×	他のユニットの屋外タンクについても内部溢水として考慮するため、「No. 2-22 内部溢水」による影響評価に包含されると評価した。
2-15	人工衛星の落下	E*2	×	安全施設の機能に影響を及ぼす人工衛星の落下は、極低頻度な事象であると評価した。
2-16	飛来物(航空機落下)	—	○	地域特性を踏まえて選定する。
2-17	電磁的障害	—	○	設備の特性を踏まえて選定する。

・評価結果の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
立地条件を踏まえて評価した結果による相違

表 5 人為事象の1次評価結果 (2/3)

No.	人為事象	評価基準	評価結果	評価内容
5	船舶の衝突	—	2次評価要	発電所近傍の航路までは、30km程度の離隔があることから影響はない。小型船舶については、護岸等により影響を受けないことを評価する。
6	電磁的障害	—	2次評価要	無線通信連絡設備 (PHS) 等による擾乱に対して、影響を受けないことを評価する。
7	パイプライン事故	A	影響なし	
8	第三者の不法な接近	—	他条文にて評価	第七条 (発電用原子炉施設への不法な侵入等の防止) への対応として評価。(本資料対象外)
9	航空機衝突 (意図的)	—	他条文にて評価	原子炉等規制法 第四十三条三の六 第一項 第三号 (重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力) への適合性説明の中で扱う。(本資料の対象外)
10	妨害破壊行為 (内部脅威含む)	—	他条文にて評価	第七条 (発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止) への対応として評価。(本資料対象外)
11	サイバーテロ	—	他条文にて評価	第七条 (発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止) への対応として評価。(本資料対象外)

No.	外部ハザード	選定基準	選定	備考
2-14	サイト貯蔵の化学物質の流出	D	×	屋内は空調管理、排水管理されていることから影響はないが、屋外貯蔵の化学物質流出の影響は「有毒ガス」に包絡される。
2-15	軍事施設からのミサイル	A	×	偶発的なミサイル到達は考え難いことから除外する。
2-16	掘削工事	A	×	敷地内の工事は管理されており、事前調査で埋設ケーブル・配管位置の確認を行うため、損傷は回避できることから除外する。敷地外の工事はプラントに影響を与えないことから除外する。
2-17	他のユニットからの火災	D	×	近隣工場等の火災と影響は同様と考えられることから、「火災 (近隣工場等の火災)」及び「有毒ガス」に包絡される。
2-18	他のユニットからのミサイル	A	×	安全施設に影響を及ぼすようなミサイル源はないため除外する。
2-19	他のユニットからの内部溢水	F	×	「第9条 溢水による損傷の防止等」にて評価される。
2-20	電磁的障害	—	○	「電磁的障害」としてプラントへの影響評価を実施する。
2-21	ダムの崩壊	—	○	「ダムの崩壊」としてプラントへの影響評価を実施する。
2-22	内部溢水	F	×	「第9条 溢水による損傷の防止等」にて評価される。
2-23	火災 (近隣工場等の火災)	—	○	「近隣工場等の火災」としてプラントへの影響評価を実施する。

※ 人口衛星が落下した場合については、衛星の大部分が大気圏で燃え尽き、一部破片が落下する可能性があるものの発電用原子炉施設に影響を及ぼすことはないものと考えられる。

No.	外部事象	評価基準	選定	評価内容
2-18	ダムの崩壊	—	○	地域特性を踏まえて選定する。
2-19	工業施設又は軍事施設事故 (爆発、化学物質放出)	D	×	「No.2-6 爆発 (発電所外)」又は「No.2-21 有毒ガス」において評価する。
2-20	タービン・ミサイル	F	×	設置許可基準規則第十二条 (安全施設) において評価する。
2-21	有毒ガス	—	○	地域特性を踏まえて選定する。
2-22	内部溢水	F	×	設置許可基準規則第九条 (溢水による損傷の防止等) において評価する。
2-23	外部火災 (近隣工場等の火災)	—	○	地域特性を踏まえて選定する。

※2 人工衛星の落下の考慮について

NUREG-1407 “Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities”によると、隕石や人工衛星については、衝突の確率が 10^{-9} と非常に小さいため、起因事象頻度は低くIPEEEの評価対象から除外する旨が記載されている。

その他、IAEAのSAFETY STANDARDS SERIES No. NS-R-1, “SAFETY OF NUCLEAR POWER PLANTS: DESIGN”では、想定起因事象で考慮しないものとして、自然または人間に起因する外部事象であって、極めて起こりにくいもの (例えば、隕石や人工衛星の落下) を挙げている。

なお、人工衛星が落下した場合については、人工衛星の大部分が大気圏で燃え尽き、一部破片が落下する可能性があるものの原子炉施設に影響を与えることはないものと考えられる。

・評価結果の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
立地条件を踏まえて評価した結果による相違

・記載箇所相違
【柏崎 6/7】
表3の下部に記載

表 5 人為事象の1次評価結果 (3/3)

No.	人為事象	評価基準	評価結果	評価内容
12	産業施設の事故	D	影響なし	人為事象 No.3 「火災・爆発」、人為事象 No.4 「有毒ガス」にて評価。
13	輸送事故	D	影響なし	人為事象 No.3 「火災・爆発」、人為事象 No.4 「有毒ガス」にて評価。
14	サイト内外での掘削	C	影響なし	サイト内：事前調査で埋設ケーブル・配管の位置を確認し、損傷は回避できるが、万一損傷させた場合でも、安全系機器は位置的分散が図られているため、複数の安全機能を同時に喪失することはないと判断。 サイト外：送電鉄塔付近での掘削による斜面倒壊が考えられるが、非常用所内電源設備があるため、プラントの安全性が損なわれることはないと判断。
15	内部溢水	—	他条文にて評価	第九条（溢水による損傷の防止等）への対応として評価。（本資料の対象外）
16	タービンミサイル	A	影響なし	第十八条（蒸気タービン）の要求事項のため、本資料の対象外。（従前の「指針5 飛来物等に対する設計上の考慮」にて評価しているとおろし、安全上重要な機器が破損する確率が 10^{-7} /年以下）
17	重量物輸送	C	影響なし	屋内では、燃料集合体の落下について評価し、敷地境界外での実効線量当量が十分低いことを確認済み。第十六条（燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設）の要求事項のため、本資料の対象外。（従前の「指針49 燃料の貯蔵設備及び取扱設備」にて評価しているとおろし、6号及び7号炉とも約 1.1×10^{-2} mSv） 屋外では、重量物輸送車両やクレーン等の重機転倒により外部電源の喪失が想定されるが、屋外機器の損傷は限定的であり、安全施設の機能が損なわれることはないとは判断。
18	化学物質の放出による水質悪化	B	影響なし	発電所敷地内にある化学物質（軽油等）は、堰で囲み、建屋内で保管する等流出防止が図られているため、事象発生の可能性は低い。漏えいにより冷却水の水質が悪化した場合でも、冷却効率低下による出力降下や配管や熱交換器の腐食が考えられるが、事象進展が遅く保守管理による不具合防止が可能であるため、プラントの安全性が損なわれることはないとは判断。
19	油流出	D	影響なし	人為事象 No.3 「火災・爆発」、人為事象 No.5 「船舶の衝突」にて評価。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

・評価結果の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
立地条件を踏まえて
評価した結果による相違

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><参考1></p> <p><u>基準A：プラントに影響を与えるほど接近した場所に発生しない。</u> <u>発電所の立地点の自然環境は一樣ではなく、発生する自然事象は地域性があるため、発電所立地点において明らかに起こり得ない事象は対象外とする。</u></p> <p><u>基準B：ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。</u> <u>事象発生時の発電所への影響の進展が緩慢であって、影響の緩和又は排除の対策が容易に講じることが出来る事象は対象外とする。</u> <u>例えば、発電所の海岸の浸食の事象が発生しても、進展が遅いため補強工事等により浸食を食い止めることができる。</u></p> <p><u>基準C：プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下又はプラントの安全性が損なわれることがない。</u> <u>事象が発生しても、プラントへの影響が極めて限定的で炉心損傷事故のような重大な事故にはつながらない事象は対象外とする。</u> <u>例えば、外気温が上昇しても、屋外設備でも故障に至る可能性は小さく、また、冷却海水の温度が直ちに上昇しないことから冷却は維持できるので、影響は限定的である。</u></p> <p><u>基準D：影響が他の事象に包絡される。</u> <u>プラントに対する影響が同様とみなせる事象については、相対的に影響が大きいと判断される事象に包絡して合理的に検討する。</u></p> <p><u>基準E：発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。</u> <u>航空機落下の評価では発生頻度が低い事象（10^{-7}/年以下）は考慮すべき事象からは対象外としており、同様に発生頻度がごく稀な事象は対象外とする。</u></p> <p><u>基準F：外部からの衝撃による損傷の防止とは別の条項により評価を実施している又は故意の外部人為事象等外部からの衝撃による損傷の防止の対象外の事項。</u> <u>第四条 地震による損傷の防止、第五条 津波による損傷の防止、第九条 溢水による損傷の防止等、第十八条 蒸気タービンにより評価を実施するもの又は故意の外部人為事象等外部からの衝撃による損傷の防止に該当しないものについては、対象外とする。</u></p>		<p>・記載箇所の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、添付資料4に記載</p>

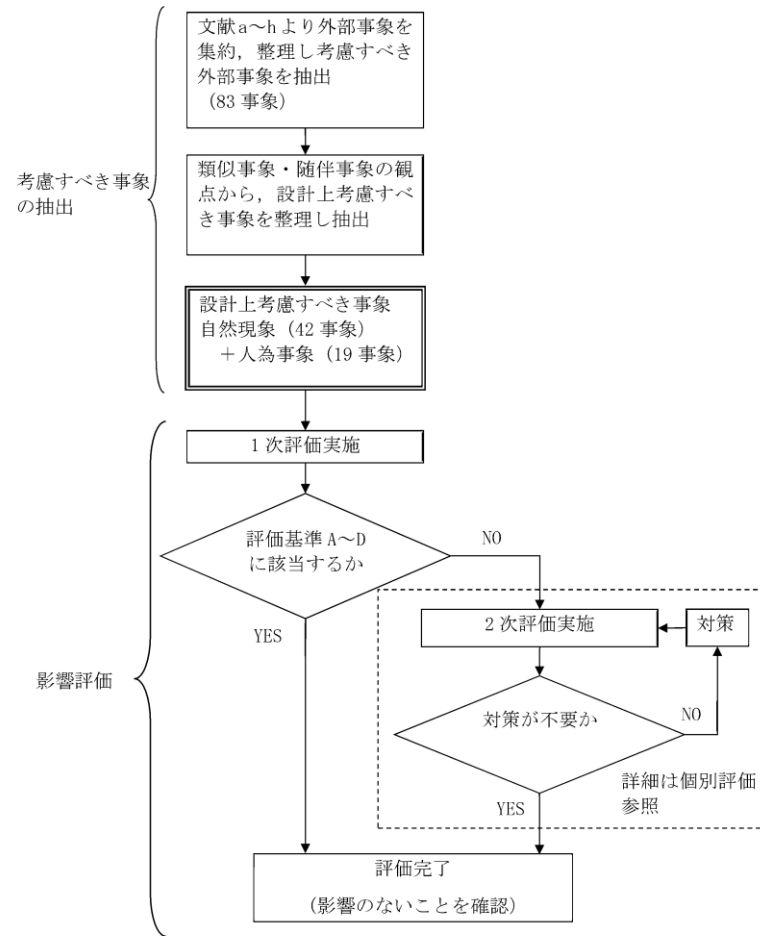


図 1 外部事象影響評価のフロー図

<参考2>
設計基準において想定される自然現象の抽出フロー

第 1.1-1 表 考慮する外部ハザードの抽出 (想定される自然現象)

丸数字は、次頁に記載した外部ハザードを抽出した文献を示す。

No.	外部ハザード	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1-1	極低風 (凍結)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-2	岩石	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-3	降水 (豪雨 (降雨))	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-4	河川の迂回	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-5	砂嵐	○	○	○	○	○	○	○	○	○

① DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)
② 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998 年
③ Specific Safety Guide (SSG-3) "Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants", IAEA, April 2010
④ 「原子力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」(制定：平成 25 年 6 月 19 日)
⑤ NUREG/OR-2300 "PRA PROCEDURES GUIDE", NRC, January 1983
⑥ 「実用発電用原子炉及びその附属施設的位置、構造および設備の基準に関する規則の解釈」(制定：平成 25 年 6 月 19 日)
⑦ ASME/ANS RA-Sa-2009 "Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications"
⑧ ASME/ANS RA-Sa-2009 "Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications"
⑨ 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準」(2014) 一般社団法人 日本原子力学会

国内外の基準等に基づき、考えられる自然現象を網羅的に抽出

敷地の自然環境を考慮し、海外での評価手法*を参考とした除外基準に該当するものを除外

第 1.2-2 表 設計基準において想定される自然現象の選定結果

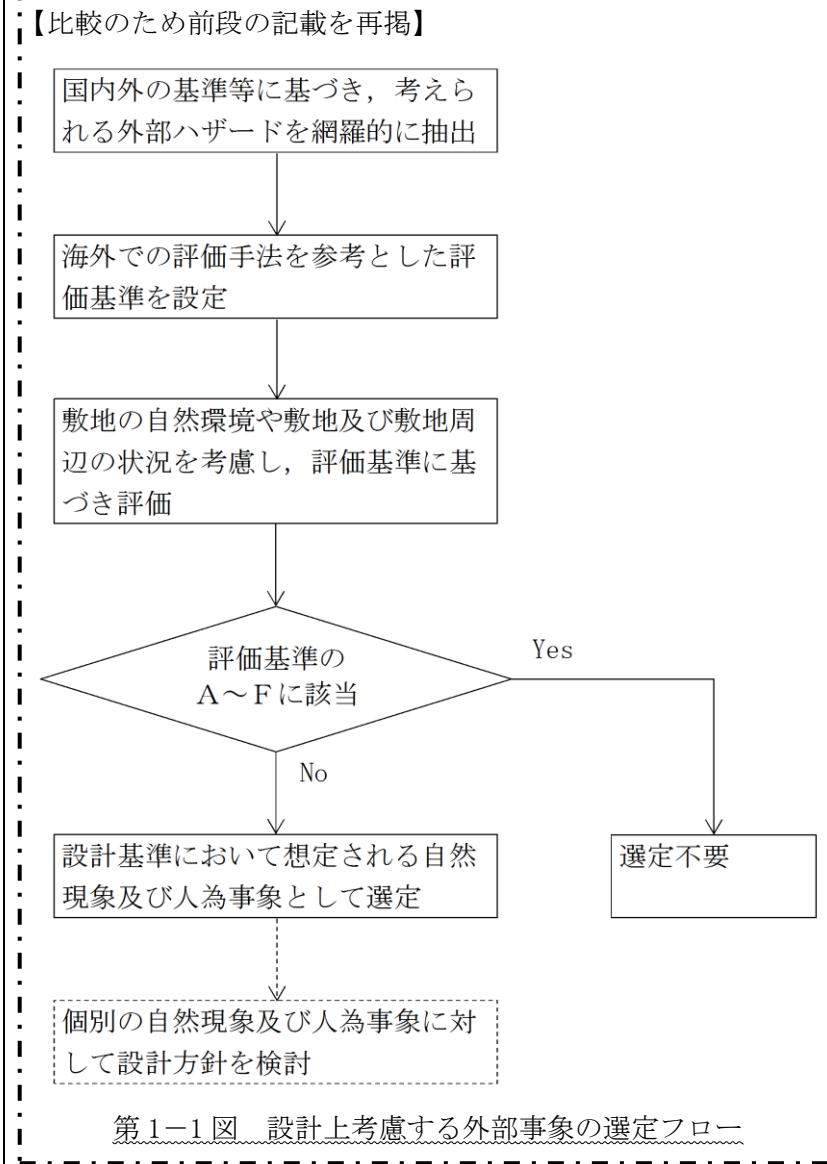
No.	外部ハザード	選定基準	選定	備考
1-1	極低風 (凍結)	-	○	「凍結」としてプラントへの影響評価を実施する。
1-2	岩石	B*	×	安全施設の種類に影響を及ぼす固結の岩石が衝突する可能性は極めて低い。
1-3	降水 (豪雨 (降雨))	-	○	「降水」としてプラントへの影響評価を実施する。
1-4	河川の迂回	B	×	発電所周辺の河川 (丸根川) までには距離があり (約 2km)、また、迂回現象は遠隔が近く、甚害防止対策が可能であるため、安全上の影響はないことから除外する。

基準 A	プラントに影響を及ぼすほど接近した場所には発生しない。(例：No. 1-5 砂嵐)
基準 B	ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例：No. 1-16 海岸浸食)
基準 C	プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下又はプラントの安全性が損なわれることがない。(例：No. 1-21 濃霧)
基準 D	影響が他の事象に包摂される。(例：No. 1-27 満潮)
基準 E	発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例：No. 1-2 岩石)
基準 F	外部からの衝撃による損傷の防止とは別の条項で評価している又は故意の外部人為事象等外部からの衝撃による損傷の防止の対象外の事象。(例：No. 2-5 タービンサイクル)

* ASME/ANS RA-Sa-2009 "Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications"

選定の結果、設計基準において想定される自然現象として 11 事象を選定

- ・洪水
- ・風 (台風)
- ・竜巻
- ・凍結
- ・降水
- ・積雪
- ・落雷
- ・火山の影響
- ・生物学的事象
- ・森林火災
- ・高潮



第 1-1 図 設計上考慮する外部事象の選定フロー

・記載方針の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
評価フローは相違しているが、考え方に相違なし

設計基準において想定される外部人為事象の抽出フロー

第 1.1-2 表 考慮する外部ハザードの抽出 (想定される外部人為事象)
丸数字は、外部ハザードを抽出した文献を示す。

国内外の基準等に基づき、考えられる外部人為事象を網羅的に抽出

No.	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等					
		①	②	③	④	⑤	⑥
2-1	雷風の落下	○	○	○	○	○	○
2-2	パイプライン事故 (ガスなど)、パイプライン事故によるサイト内爆発等	○	○	○	○	○	○
2-3	交通事故 (化学物質流出含む)	○	○	○	○	○	○
2-4	有毒ガス	○	○	○	○	○	○
2-5	タービンミサイル	○	○	○	○	○	○

- ① DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)
 ② 「日本の自然災害」 国会資料編纂会 1998 年
 ③ Specific Safety Guide (SSG-3) "Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants", IAEA, April 2010
 ④ 「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」 (制定: 平成 25 年 6 月 19 日)
 ⑤ NREG/CR-2000 "PRA PROCEDURES GUIDE", NRC, January 1993
 ⑥ 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造および設備の基準に関する規則の解釈」 (制定: 平成 25 年 6 月 19 日)
 ⑦ ASME/ANS RA-Sa-2009 "Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/ Large Early Release Frequency/Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications"
 ⑧ B.5.1 Phase2/3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) -2011.5 NRC 公表
 ⑨ 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準: 2014」 一般社団法人 日本原子力学会

第 1.2-3 表 設計基準において想定される外部人為事象の選定結果

No.	外部ハザード	選定基準	選定	備考
2-1	雷風の落下	E*	×	安全施設の影響を及ぼす人工衛星が落下する可能性は非常に低いと考えられることから除外する。
2-2	パイプライン事故 (ガスなど)、パイプライン事故によるサイト内爆発等	A, D	×	発電所周辺の LNG 基地内のパイプライン (約 1.5km) は、十分な信頼性が確保されていることから、影響は「爆発 (プラント外での爆発)」、火災 (近隣工場等の火災) 及び「有毒ガス」に包摂される。
2-3	交通事故 (化学物質流出含む)	D	×	敷地外において、タンクローリ等の可搬施設の搬送事故 (脱出含む) 影響については、「火災 (近隣工場等の火災)」及び「有毒ガス」に包摂される。 敷地内の交通事故は、車両の制限速度の設定等により管理されることから、安全機器へ損傷を与えるほどの影響は発生しない。
2-4	有毒ガス	-	○	「有毒ガス」としてプラントへの影響が評価される。

敷地及び敷地周辺の状況を考慮し、海外での評価手法*を参考とした除外基準に該当するものを除外

- 基準 A プラントに影響を与えるほど接近した場所に発生しない。(例: No. 1-5 砂嵐)
 基準 B ハザード進展・機束が速く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例: No. 1-16 海岸浸食)
 基準 C プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下又はプラントの安全性が損なわれることがない。(例: No. 1-21 濃霧)
 基準 D 影響が他の事象に包摂される。(例: No. 1-27 満潮)
 基準 E 発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例: No. 1-2 隕石)
 基準 F 外部からの衝撃による損傷の防止とは別の条項で評価している又は故意の外部人為事象等外部からの衝撃による損傷の防止の対象外の事項。(例: No. 2-5 タービンミサイル)

* ASME/ANS RA-Sa-2009 "Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/ Large Early Release Frequency/Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications"

選定の結果、設計基準において想定される外部人為事象として 7 事象を選定

- ・ 飛来物 (航空機落下)
- ・ ダムの崩壊
- ・ 爆発
- ・ 近隣工場等の火災
- ・ 有毒ガス
- ・ 船舶の衝突
- ・ 電磁的障害

・ 記載方針の相違
 【柏崎 6/7, 東海第二】
 評価フローは相違しているが、考え方に相違なし



図 2 柏崎刈羽原子力発電所と周辺の河川、ダムの状況

【比較のため後段の記載を再掲】

3.2 個別評価

(1) 洪水

島根原子力発電所の敷地の南方約 2 km のところに佐陀川(斐伊川水系, 1 級河川)があり, 南方約 7 km のところに宍道湖(斐伊川水系, 1 級河川)がある。敷地の北側は日本海に面し, 他の三方は標高 150m 程度の山に囲まれており, 敷地が佐陀川及び宍道湖による洪水の被害を受けることはない(第 3-1 図参照)。

なお, 浸水想定区域図^{※1}によると, 宍道湖が概ね 150 年に 1 回程度起こる大雨^{※2}により氾濫したとしても, 島根原子力発電所に影響が及ばないことを確認している(第 3-2 図参照)。

※1 国土交通省 中国地方整備局
※2 宍道湖の洪水防御に関する計画の基本となる降雨(2 日間総雨量 399mm)

第 3-1 図 島根原子力発電所敷地周辺の地形

・記載箇所の相違
【柏崎 6/7】
設計方針の相違により, 島根 2 号炉は設計上考慮する事象として洪水を選定しているため, 「3.2 個別評価 (1) 洪水」に評価を記載している

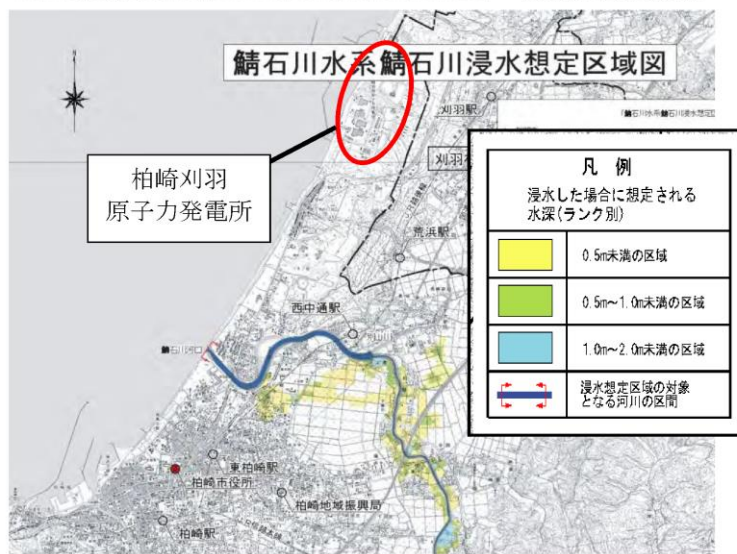
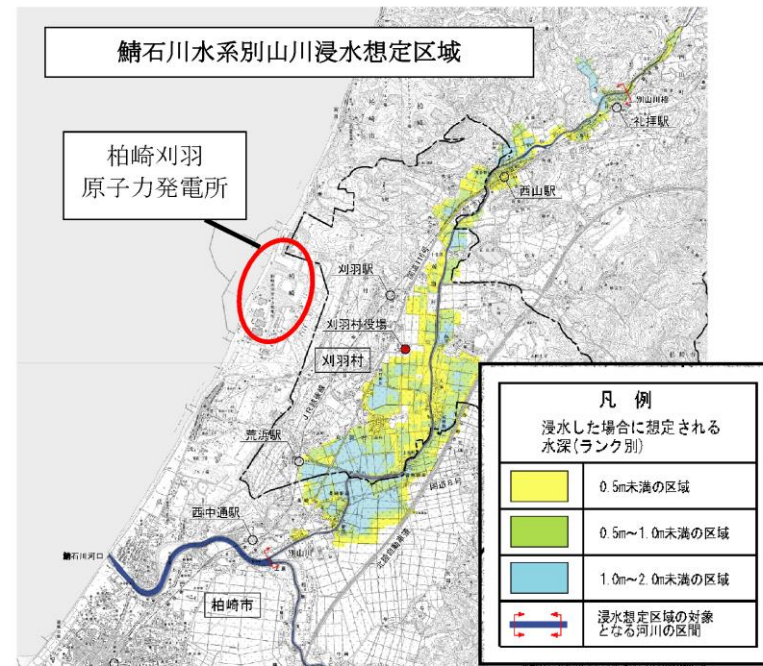
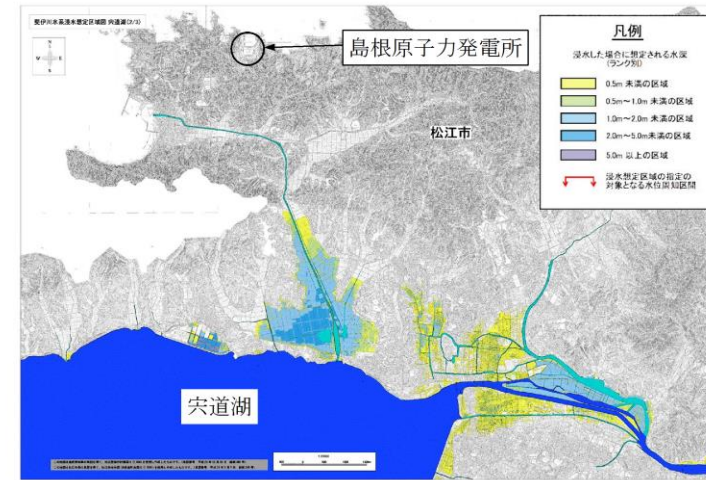


図 3 柏崎市の浸水想定区域

【比較のため後段の記載を再掲】

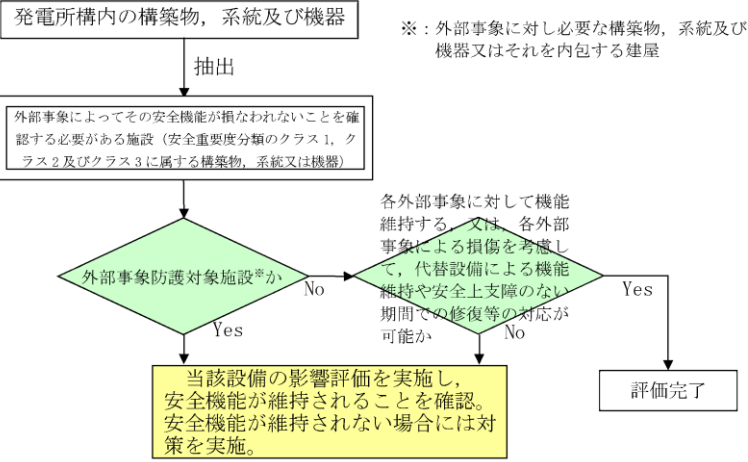
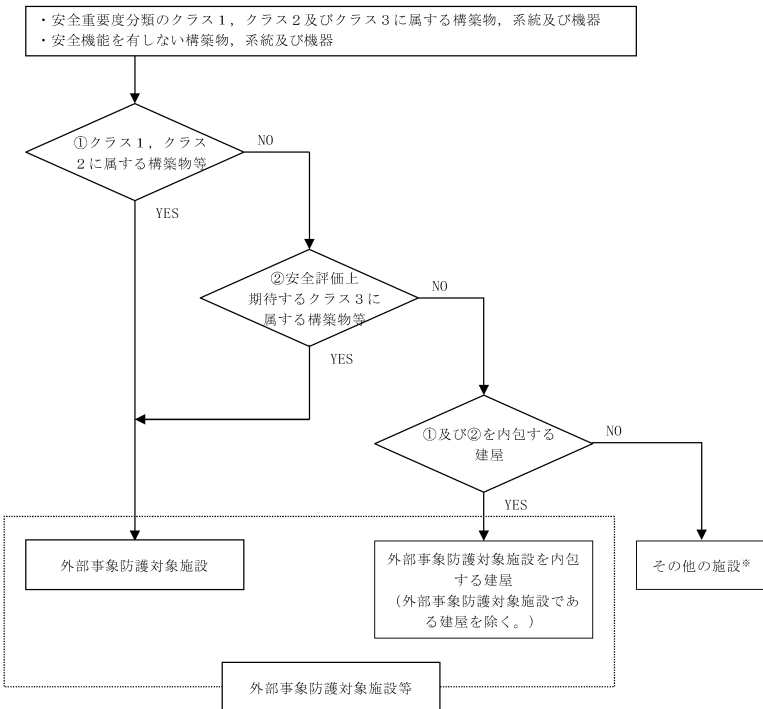
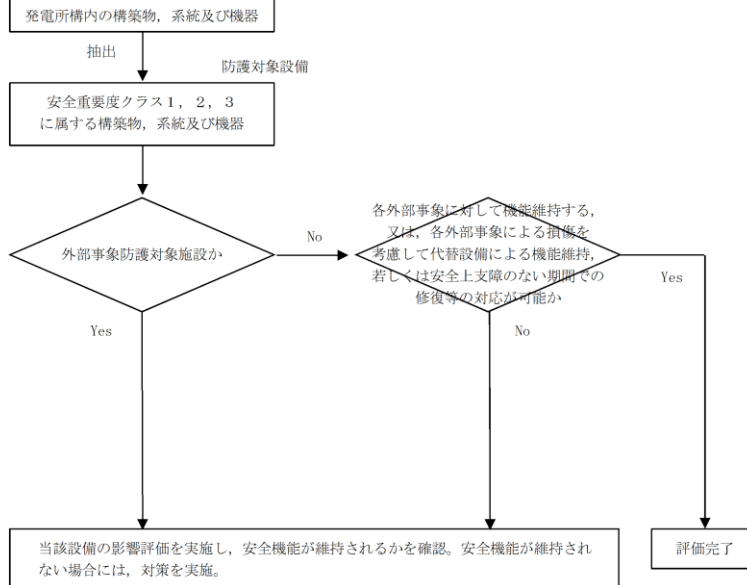


第3-2図 浸水想定区域図

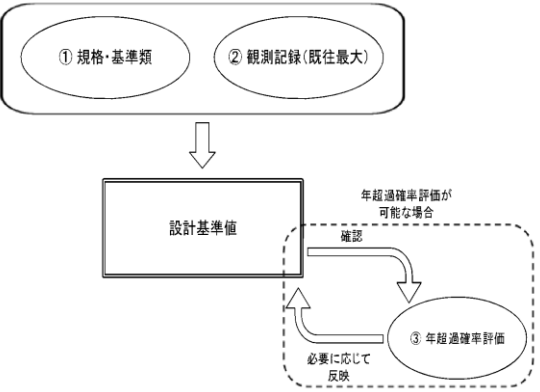
・記載箇所の相違
 【柏崎6/7】
 設計方針の相違により、島根2号炉は設計上考慮する事象として洪水を選定しているため、「3.2個別評価 (1) 洪水」に評価を記載している


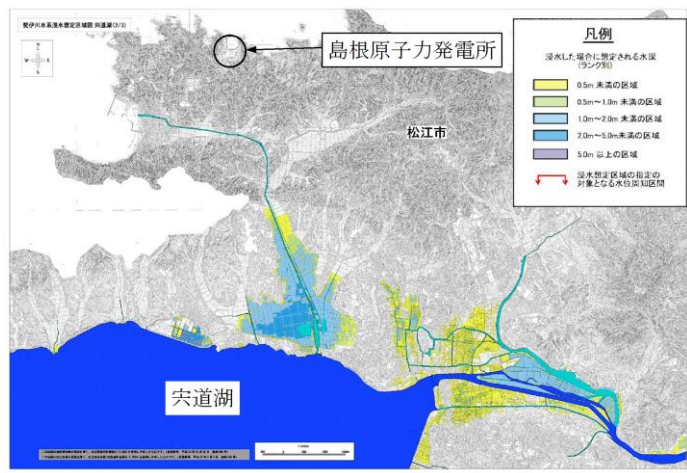
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p data-bbox="267 619 905 661">出典：「国土数値情報（土砂災害危険箇所（平成 22 年度），土砂災害警戒区域（平成 25 年度）国土交通省）に加筆</p> <p data-bbox="163 703 905 735">図 4 柏崎刈羽原子力発電所周辺の土砂災害危険箇所・警戒区域</p>			<p data-bbox="2537 252 2804 598">・記載箇所の相違 【柏崎 6/7】 表 3 に土石流の評価内容について記載しているが、島根 2 号炉は「3.2 個別評価 (7) 地滑り・土石流」に記載している</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2. 基本方針</p> <p>安全施設は、1.にて選定した各外部事象又はその重畳によって、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ここで、第6条における安全施設とは、「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」にて規定されているクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、系統及び機器(以下、「安全重要度分類のクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、系統及び機器」という。)を指していることから、選定した各外部事象に対して防護する安全施設は、安全重要度分類のクラス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>その上で、上記構築物、系統及び機器の中から、発電用原子炉を停止するため、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に必要な異常の発生防止の機能、又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器、並びに、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な異常の発生防止の機能、又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器として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屋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。</p> <p>外部事象による安全施設への影響評価(2次評価)を行うに当たっては、考慮すべき最も苛酷と考えられる条件を設計基準とする。</p> <p>また、影響評価については、外部事象防護対象施設として、外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器又はそれを内包する建屋を評価し、安全機能が維持できることを確認する。また、安全機能が維持されない場合には対策を実施する。</p> <p>上記以外の安全施設については、各外部事象に対して機能維持する、又は、各外部事象による損傷を考慮して、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能な場合、安全機能が維持可能であることから影響評価の対象外とする。</p>	<p>2. 基本方針</p> <p>安全施設は、<u>想定される自然現象(地震及び津波を除く。)</u>及び<u>想定される外部人為事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。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、</u>「<u>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</u>」で規定されている<u>重要度分類(以下「安全重要度分類」という。)</u>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>上記構築物、系統及び機器の中から、発電用原子炉を停止するため、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に必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器並びに<u>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な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器として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安全重要度分類のクラス3に属する構築物、系統及び機器(以下「外部事象防護対象施設」という。)</u>に加え、それらを内包する<u>建屋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等」という。)</u>とし、<u>機械的強度を有すること等により安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>また、<u>上記に含まれない構築物、系統及び機器は、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、その安全機能を損なわない設計とする。</u></p>	<p>2. 基本方針</p> <p>安全施設は、「<u>1. 設計上考慮する外部事象の選定</u>」にて選定した各外部事象又はその重畳によって、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ここで、<u>第六条における安全施設とは、「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」にて規定されているクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、系統及び機器(以下、「安全重要度分類のクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、系統及び機器」という。)を指していることから、</u>選定した各外部事象に対して防護する安全施設は、安全重要度分類のクラス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><u>その上で、上記構築物、系統及び機器の中から、発電用原子炉を停止するため、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に必要な異常の発生防止の機能、又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器、並びに、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異常の発生防止の機能、又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器として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</u>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。</p> <p><u>選定した各外部事象による安全施設への影響評価を行うに当たっては、考慮すべき最も苛酷と考えられる条件を設計基準とする。</u></p> <p>また、<u>影響評価については、外部事象防護対象施設として、外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器又はそれを内包する建物を評価し、安全機能が維持できることを確認する。また、安全機能が維持されない場合には対策を実施する。</u></p> <p>上記以外の安全施設については、<u>各外部事象に対して機能維持する、又は、各外部事象による損傷を考慮して、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能な場合、安全機能が維持可能であることから影響評価の対象外とする。</u></p>	<p>・定義の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>外部事象防護対象施設として、構築物、系統及び機器のみを定義しているが、島根2号炉はそれらに加え、それらを内包する建物も含めて定義</p>

<p>柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)</p>	<p>東海第二発電所 (2018.9.18版)</p>	<p>島根原子力発電所 2号炉</p>	<p>備考</p>
<p>外部事象による安全施設への評価フローは図5のとおり。</p> <p>各外部事象の重量については、自然現象及び人為事象を網羅的に組み合わせて評価する。</p> <p>なお、安全施設への考慮における、根拠となる条文等については、「添付資料3 防護すべき安全施設及び重大事故等対処設備への考慮」のとおり。</p>  <p>図5 外部事象による安全施設への評価フロー</p>	<p>外部事象による外部事象防護対象施設の評価フローは第2-1図のとおり。</p> <p>自然現象の重量については、網羅的に組み合わせて評価する。</p> <p>なお、安全施設への考慮における、根拠となる条文等については、「添付資料1. 防護すべき安全施設及び重大事故等対処設備への考慮」のとおり。</p>  <p>第2-1図 外部事象防護対象施設の抽出フロー</p> <p>※ 損傷を考慮して代替等で安全機能を確保</p>	<p>外部事象による安全施設への評価フローは第2-1図のとおり。</p> <p>各外部事象の重量については、自然現象を網羅的に組み合わせて評価する。</p> <p>なお、安全施設への考慮における、根拠となる条文等については、「添付資料5 防護すべき安全施設及び重大事故等対処設備への考慮」のとおり。</p>  <p>第2-1図 外部事象に対する安全施設の評価フロー</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計方針の相違【柏崎6/7】 島根2号炉は、これまでの審査実績（PWR）の評価手法に基づき自然現象の重量を評価 記載方針の相違【柏崎6/7, 東海第二】 評価フローは相違しているが、考え方に相違なし

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3. <u>地震、津波以外の自然現象</u> 安全施設は、以下のとおり自然現象によって、安全施設の安全性を損なわない設計とする。</p> <p><u>2次評価を実施する自然現象としては、風（台風）、竜巻、低温（凍結）、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象が挙げられる。</u></p> <p>3.1 設計基準の設定 設計基準について、以下に挙げる①及び②を参照するとともに、<u>参考として③についても評価・確認の上、最も保守的となる値を採用する。ただし、以下のいずれの方法でも設計基準の設定が行えないものについては、当該事象が発生した場合の安全施設への影響シナリオを検討の上、個別に設計基準の設定を行う。（例：火山については、上記考え方に基づく設計基準の特定は困難なため、個別に考慮すべき火山事象の特定を実施した上で設計基準を設定する。）</u></p> <p>① 規格・基準類 選定した自然現象に関する規格・基準類が存在する場合、それを参照する。</p> <p>② 観測記録 柏崎刈羽原子力発電所及びその周辺における観測記録を調査の上、観測史上1位を参照する。</p>	<p>3. <u>地震、津波以外の自然現象</u> <u>発電所の自然環境を基に、想定される自然現象については、「1. 設計上考慮する外部事象の抽出」により選定しており、選定した事象に対する設計方針及び評価を以下に記載する。</u></p> <p><u>なお、上記の想定される自然現象の設計方針に対しては、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備への措置を含めることとし、措置が必要な場合は各事象において整理する。</u></p> <p>3.1 設計基準の設定 <u>設計基準を設定するに当たっては、発電所の立地地域である東海村に対する設定値が定められている規格・基準類による設定値及び東海村で観測された過去の記録をもとに設定する。</u></p> <p>なお、東海村の最寄りの気象官署である水戸地方気象台で観測された過去の記録について設計への影響を確認する。</p> <p>ただし、<u>上記にて設計が行えないものについては、当該事象が発生した場合の安全施設への影響シナリオを検討の上、個別に設計基準の設定を行う。（例：火山の影響については、上記による設計は困難なため、個別に考慮すべき事象の特定を実施し設計する。）</u></p>	<p>3. <u>自然現象の考慮</u> <u>安全施設は、以下のとおり自然現象によって、安全施設の安全性を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>また、各事象において従属的又は相関的に起こり得る事象があるものに関しては、合わせて設計方針を記載する。</u></p> <p>3.1 設計基準の設定 <u>設計基準について、以下に挙げる①及び②を参照し、最も保守的となる値を採用する。ただし、以下のいずれの方法でも設計基準の設定が行えないものについては、当該事象が発生した場合の安全施設への影響シナリオを検討の上、個別に設計基準の設定を行う。（例：火山については、上記考え方に基づく設計基準の特定は困難なため、個別に考慮すべき火山事象の特定を実施した上で設計基準を設定する。）</u></p> <p>① 規格・基準類に基づく設定 選定した自然現象に関する規格・基準類が存在する場合、それを参照する。</p> <p>② 観測記録に基づく設定 島根原子力発電所の最寄りの気象官署である松江地方気象台（松江市）における観測記録を調査の上、観測史上1位を参照する。</p>	<p>・記載箇所の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、1. 3 に記載</p> <p>・評価方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根 2号炉は、個別事象（火山、竜巻）に記載</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 設計基準の設定に年超過確率評価結果を参照しているが、島根 2号炉は、これまでの審査実績（PWR）に基づき規格・基準及び観測記録を基に設計基準を設定（以下、外事別－①の相違）</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>③ 年超過確率評価</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所及びその周辺における観測記録をもとに年超過確率評価を実施し、上記①、②により設定した設計基準値について年超過確率を確認する。自然現象の特性に応じた想定すべき年超過確率の規模を、①、②により設定した設計基準値が下回る場合には、年超過確率評価をもとにした設計基準値の見直しを図る。</p>  <p>図 6 設計基準の設定</p> <p>なお、年超過確率評価に基づく設定の考え方については、「添付資料 4 設計基準設定において参考とする年超過確率評価について」のとおり。</p>		<p>なお、設計基準の設定においては、上記のとおり規格基準類に加え、過去の観測記録を基に設定しているが、将来的な気候変動により、今後、観測記録が更新されることは否定できないため、最新のデータ及び知見をもって、気象変動の影響に注視し、必要に応じて見直しを実施していく。</p> <p>(添付資料 6 過去の経験データを用いた設計基準の設定の妥当性について)</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事別一①の相違</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 柏崎 6/7 は添付資料 4 に、東海第二は補足説明資料 15. に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3.2 個別評価</p>	<p>3.2 個別評価</p> <p>(1) 洪水</p> <p>平成 21 年 11 月 17 日付け平成 20・12・24 原第 3 号をもって設置変更許可を受けた設計方針に同じ。</p> <p>発電所敷地の北側に久慈川が位置している。発電所敷地の東側は太平洋に面している。発電所敷地の西側は北から南にかけて EL. 3m～EL. 21m の平野となっている。発電所敷地の南側は丘陵地を挟んだ反対側に新川が位置している。久慈川水系がおおむね 100 年に 1 回程度起こる大雨^{※1}により氾濫するとしても、洪水ハザードマップ^{※2}及び浸水想定区域図^{※3}によると、最大で約 EL. 7m に達するが、発電所敷地内に浸入するルートとして考えられる国道 245 号線から発電所構内進入道路への入口は EL. 15m に位置しており、発電所に影響が及ばないこと及び新川の浸水は丘陵地を遡上しないことから、洪水による影響はないことを確認した。</p> <p>なお、評価結果の詳細は「添付資料 2. 洪水影響評価について」のとおり。</p> <p>※1 久慈川水系の洪水防御に関する計画の基本となる降雨量 久慈川流域の上流 2 日間の総雨量 235mm 里川流域の 2 日間の総雨量 302mm 山田川流域の上流 2 日間の総雨量 315mm</p> <p>※2 東海村発行</p> <p>※3 国土交通省関東地方整備局発行</p>	<p>3.2 個別評価</p> <p>(1) 洪水</p> <p>島根原子力発電所の敷地の南方約 2 km のところに佐陀川（斐伊川水系，1 級河川）があり，南方約 7 km のところに宍道湖（斐伊川水系，1 級河川）がある。敷地の北側は日本海に面し，他の三方は標高 150m 程度の山に囲まれており，敷地が佐陀川及び宍道湖による洪水の被害を受けることはない（第 3-1 図参照）。</p> <p>なお，浸水想定区域図^{※1}によると，宍道湖が概ね 150 年に 1 回程度起こる大雨^{※2}により氾濫したとしても，島根原子力発電所に影響が及ばないことを確認している（第 3-2 図参照）。</p> <p>※1 国土交通省 中国地方整備局 ※2 宍道湖の洪水防御に関する計画の基本となる降雨（2 日間総雨量 399mm）</p>  <p>第 3-1 図 島根原子力発電所敷地周辺の地形</p>  <p>第 3-2 図 浸水想定区域図</p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2 号炉は設計上考慮する事象として洪水を選定している</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(1) 風 (台風)</p> <p>建築基準法施行令によると、<u>柏崎市及び刈羽村</u>において建築物を設計する際に要求される基準風速は 30m/s (地上高 10m, 10 分間平均) である。</p> <p>観測記録によると、最大風速は<u>柏崎市 16m/s, 新潟市 40.1m/s, 上越市 23.1m/s</u> である。</p> <p><u>観測記録の統計処理による年超過確率 10^{-4} 値によると、最大風速は新潟市 39.0m/s, 上越市 21.5m/s である。</u></p> <p>設計基準風速は保守的に最も風速が大きい<u>新潟市の観測記録史上 1 位である 40.1m/s</u> (地上高 10m, 10 分間平均) とする。</p> <p>なお、最大瞬間風速等の風速変動といった局所的かつ一時的な影響であれば、竜巻の最大瞬間風速の影響に<u>包絡</u>されるが、本号では風 (台風) の影響範囲、継続性を鑑み、風 (台風) に対して設計基準風速を設定する。</p> <p>設計基準風速の設定に当たっては、最大風速を採用することにより、その風速の 1.5~2 倍程度の最大瞬間風速*を考慮することになること、現行の建築基準法では最大瞬間風速等の風速変動による影響を考慮した係数を最大風速に乘じ風荷重を算出することが定められていることから、設計基準風速としては最大風速を設定する。</p> <p>安全施設は、<u>設計基準風速 (30m/s 地上高 10m, 10 分間平均) の風 (台風) が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準風速 (40.1m/s, 地上高 10m, 10 分間平均) の風荷重に対し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>(2) 風 (台風)</p> <p><u>平成 21 年 11 月 17 日付け平成 20・12・24 原第 3 号をもって設置変更許可を受けた設計方針に同じ。</u></p> <p>建築基準法及び同施行令第 87 条第 2 項及び第 4 項に基づく建設省告示第 1454 号によると、<u>東海村</u>において建築物を設計する際に要求される基準風速は 30m/s (地上高 10m, 10 分間平均) である。</p> <p><u>東海村については、気象庁の地域気象観測システム (アメダス) が設置されていないため、気象庁の気象統計情報に観測記録はない。</u></p> <p>設計基準風速は、建築基準法施行令にて定められた<u>東海村の基準風速である 30m/s</u> (地上高 10m, 10 分間平均) とする。</p> <p>なお、最大瞬間風速等の風速変動といった局所的かつ一時的な影響であれば、竜巻の最大瞬間風速の影響に<u>包絡</u>されるが、本号では風 (台風) の影響範囲、継続性を鑑み、風 (台風) に対して設計基準風速を設定する。</p> <p>設計基準風速の設定に当たっては、最大風速を採用することにより、その風速の 1.5 倍~2 倍程度の最大瞬間風速*を考慮することになること、現行の建築基準法では最大瞬間風速等の風速変動による影響を考慮した係数を最大風速に乘じ風荷重を算出することが定められていることから、設計基準風速としては最大風速を設定する。</p> <p><u>安全施設は、設計基準風速 (30m/s 地上高 10m, 10 分間平均) の風 (台風) が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>その上で、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) の風荷重に対し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>(2) 風 (台風)</p> <p>建築基準法施行令によると、<u>松江市</u>において建築物を設計する際に要求される基準風速は 30m/s (地上高 10m, 10 分間平均) である。</p> <p><u>敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台 (松江市) での観測記録 (1941~2018 年) によれば、日最大風速は 28.5m/s (1991 年 9 月 27 日) である。</u></p> <p><u>以上を踏まえ、設計基準風速は、保守的に最も風速が大きい規格・基準類の値である建築基準法施行令において要求されている風速 (地上高 10m, 10 分間平均風速の日最大風速) である 30m/s とする。</u></p> <p>なお、最大瞬間風速等の風速変動といった局所的かつ一時的な影響であれば、竜巻の最大瞬間風速の影響に<u>包含</u>されるが、本号では風 (台風) の影響範囲、継続性を鑑み、風 (台風) に対して設計基準風速を設定する。</p> <p>設計基準風速の設定に当たっては、最大風速を採用することにより、その風速の 1.5~2 倍程度の最大瞬間風速*を考慮することになること、現行の建築基準法では最大瞬間風速等の風速変動による影響を考慮した係数を最大風速に乘じ風荷重を算出することが定められていることから、設計基準風速としては最大風速を設定する。</p> <p><u>設計基準風速 (30m/s, 地上高 10m, 10 分間平均) 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、安全重要度分類のクラス 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。</u></p> <p>その上で、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) の風荷重に対し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>・評価条件の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 プラント立地箇所 の相違による観測記録又は規格・基準値の相違 (以下、外事別-②の相違)</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事別-①の相違</p> <p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7】 外事別-①, ②の相違</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、第 2-1 図の評価フローとの整合のため、防護する施設を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、風（台風）により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>また、風（台風）の設計基準風速は、竜巻影響評価における設計竜巻の最大風速に、風（台風）の発生に伴う飛来物の影響は、竜巻影響評価にて想定している設計飛来物の影響に包絡されており、安全施設の安全機能が損なわれるおそれはない。</p> <p>なお、評価結果の詳細は「添付資料5 風（台風）影響評価について」のとおり。</p> <p>※：気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html</p>	<p>また、上記以外の安全施設については、風（台風）に対して機能を維持すること若しくは風（台風）による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、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、最寄りの気象官署である水戸地方気象台の観測記録（気象庁の気象統計情報における観測記録。以下、本資料で同じ。）によると、水戸市の風速の観測記録史上1位の最大風速は28.3m/sであり、設計基準風速に包絡される。また、最大瞬間風速は44.2m/sである。</p> <p>ここで、風（台風）に関連して発生する可能性がある自然現象としては、落雷及び高潮が考えられる。落雷については、同時に発生するとしても、「(7)落雷」に述べる個々の事象として考えられる影響と変わらない。高潮については、「(11)高潮」に述べるとおり、安全施設は影響を受けることのない敷地高さに設置し、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、風（台風）に伴い発生する可能性のある飛来物による影響については、竜巻影響評価において想定している設計飛来物の影響に包絡される。</p> <p>なお、評価結果の詳細は「添付資料3. 風（台風）影響評価について」のとおり。</p> <p>※ 気象庁 HP（風の強さと吹き方）： http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo_hp/kazehyo.html</p>	<p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、風（台風）により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>なお、風（台風）の設計基準風速は、竜巻影響評価における設計竜巻の最大風速に、風（台風）に伴い発生する可能性のある飛来物による影響については、竜巻影響評価において想定する設計飛来物の影響に包絡される。</p> <p>また、風（台風）の中心付近の強い上昇気流にて雷が発生する可能性あるが、安全施設に対し、台風は風荷重を及ぼす一方、落雷は電氣的影響を及ぼすものであることから、台風と落雷は個別に安全施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>評価結果の詳細は、「添付資料7 風（台風）影響評価について」のとおり。</p> <p>※：気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html</p>	<p>備考</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は従属事象についても記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 竜巻</p> <p>竜巻に対する規格・基準は、国内では策定されていない。</p> <p>観測記録によると、新潟県の最大竜巻規模は F1 (風速 33～49m/s)、日本海側の最大竜巻規模は F2 (風速 50～69m/s) である。</p> <p>観測記録の統計処理による年超過確率 10⁻⁵ 値によると、竜巻規模は F2 (風速 59m/s) である。</p> <p>また、使用した竜巻の統計データの不確実性については検討を実施しており、F スケール不明の海上竜巻の発生数は、陸上竜巻の F スケール別発生比率で按分して取り扱っているが、竜巻検討地域を「北海道から山陰地方にかけての日本海沿岸」にすることに伴う竜巻ハザード曲線算出のためのデータの不確実性を踏まえ、基準竜巻の最大風速は、10⁻⁵ から一桁下げた年超過確率 10⁻⁶ における風速である 76m/s (F3) とする。</p> <p>設計竜巻の最大風速は、地形効果による竜巻増幅を考慮する必要はないが、将来的な気候変動の不確実性を踏まえ、F3 の風速範囲の上限値 92m/s とする。</p> <p>竜巻特性値 (移動速度、最大接線風速、最大接線風速半径、最大気圧低下量、最大気圧低下率) については、竜巻風速場としてフジタモデルを選定した場合における設計竜巻の最大風速 92m/s での竜巻特性値を適切に設定する。</p> <p>安全施設のうち外部事象防護対象施設は、以下を実施し、設計竜巻の最大風速 92m/s の竜巻が発生した場合においても、竜巻及びその随件事象によって安全機能を損なわない設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 柏崎刈羽原子力発電所における飛来物に係る調査 ・ 飛来物の発生防止対策 ・ 考慮すべき設計荷重 (風圧力による荷重、気圧差による荷重、飛来物による衝撃及びその他組み合わせ荷重) に対する外部事象防護対象施設の構造健全性等の評価を行い、必要に応じ対策を行うことで安全機能が維持されることの確認 <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随件事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p>(3) 竜巻 六条 (竜巻) において説明</p> <p>設置許可基準規則を参照し、新たに設計方針を追加した事象である。</p> <p>竜巻に対する規格基準は、国内では策定されていない。</p> <p>観測記録によると、竜巻検討地域の最大竜巻規模は F3 (風速 70m/s～92m/s) である。</p> <p>観測記録の統計処理による年超過確率によれば、発電所における 10⁻⁵/年値は風速 80m/s である。</p> <p>設計竜巻の最大風速は、これらのうち最も保守的な値である F3 の風速範囲の上限値 92m/s を安全側に切り上げた、最大風速 100m/s とする。</p> <p>竜巻特性値 (移動速度、最大接線風速、最大接線風速半径、最大気圧低下量、最大気圧低下率) については、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」に示される方法に基づき、設計竜巻の最大風速 100m/s での竜巻特性値を適切に設定する。</p> <p>安全施設は、設計竜巻の最大風速 100m/s による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物等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行う。</p> <p>a. 飛来物の発生防止対策</p> <p>竜巻により東海発電所を含む当社敷地内の資機材等が飛来物となり、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 外部事象防護対象施設等へ影響を及ぼす資機材及び車両については、固縛、固定、外部事象防護対象施設等及び竜巻飛来物防護対策設備からの離隔、頑健な建屋内収納又は撤去する。 <p>b. 竜巻防護対策</p> <p>固縛等による飛来物の発生防止対策ができないものが飛来し、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないように、以下の対策を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻飛来物防護対策設備により、外部事象防護対象施設を防護することにより構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。 ・ 外部事象防護対象施設の構造健全性が維持できない場合には、代替設備の確保、損傷した場合の取替え又は補修が可能な設計とすることにより安全機能を損なわない設計とする。 		<p>・ 記載箇所の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は竜巻の設計方針について別添 2-1 に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6／7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>なお、評価結果の詳細は「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(平成25年6月19日原規技発第13061911号原子力規制委員会決定)」に基づく審査資料「別添2-1 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉 竜巻影響評価について」のとおり。</p>	<p>なお、詳細評価については、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(平成25年6月19日原規技発第13061911号原子力規制委員会決定)」に基づく審査資料「東海第二発電所 竜巻影響評価について」のとおり。</p>		<p>・記載箇所の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は竜巻の設計方針について別添2-1に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(3) <u>低温 (凍結)</u></p> <p>低温に対する法令及び規格・基準の要求はない。 観測記録によると、柏崎市の最低気温の観測記録史上1位の低温は<u>-11.3℃</u>である。</p> <p>観測記録の統計処理による年超過確率 10^{-4} 値によると、柏崎市の最低気温は<u>-15.2℃</u>となる。</p> <p>低温における設計基準温度は、<u>観測記録の統計処理による年超過確率 10^{-4} 値の -15.2℃</u>とする。低温の継続時間については、過去の最低気温を記録した当日の気温推移を鑑み、24時間とする。 また、<u>設計基準温度より高い温度 (-2.6℃) が長期間 (173.4 時間) 継続した場合について考慮する。</u></p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は、屋内設備については<u>換気空調系</u>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。 また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、低温により凍結した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>なお、<u>評価結果の詳細は「添付資料 6 低温影響評価について」のとおり。</u></p>	<p>(4) 凍結</p> <p><u>平成 21 年 11 月 17 日付け平成 20・12・24 原第 3 号をもって設置変更許可を受けた設計方針に同じ。</u></p> <p>最寄りの気象官署である水戸地方気象台の観測記録によると、水戸市の気温の観測記録史上1位の最低気温は<u>-12.7℃</u>である。 東海村については、<u>気象庁の地域気象観測システム (アメダス) が設置されていないため、気象庁の気象統計情報に観測記録はない。</u></p> <p>設計基準温度は上記観測記録より、<u>-12.7℃</u>とする。</p> <p>安全施設は、<u>設計基準温度 (-12.7℃) の低温が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は、<u>上記観測記録を考慮し、屋内設備については換気空調設備</u>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。 また、<u>上記以外の安全施設については、低温による凍結に対して機能を維持すること若しくは低温による凍結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、その安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>なお、<u>評価結果の詳細は「添付資料 4 凍結影響評価について」のとおり。</u></p>	<p>(3) 凍結</p> <p>凍結に対する法令及び規格・基準の要求はない。 敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台 (松江市) での観測記録 (1941~2018 年) によれば、観測史上1位の日最低気温は<u>-8.7℃ (1977 年 2 月 19 日)</u>である。</p> <p>以上を踏まえ、凍結に関する設計基準温度は<u>松江地方気象台 (松江市) における観測史上1位の日最低気温である -8.7℃</u>とする。</p> <p>設計基準温度 (-8.7℃) の低温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、<u>安全重要度分類のクラス 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。</u></p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は、屋内設備については<u>換気系</u>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。 また、<u>上記に含まれない構築物、系統及び機器は、低温により凍結した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</u></p> <p>評価結果の詳細は、「添付資料 8 凍結影響評価について」のとおり。</p>	<p>・評価条件の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 外事別-②の相違</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事別-①の相違</p> <p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 外事別-①, ②の相違</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、第 2 - 1 図の評価フローとの整合のため、防護する施設を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(4) 降水</p> <p>降水に対する排水施設の規格・基準として、森林法に基づく林地開発許可に関する審査基準等を示した新潟県林地開発許可審査要領においては、観測所「長岡」における雨量強度は継続時間60分の場合 <u>51.1mm/h</u> である。</p> <p>観測記録によると、柏崎市の降水量の最大は <u>52mm/h</u> である。</p> <p><u>観測記録の統計処理による年超過確率 10^{-4} 値によると、柏崎市の最大降水量は1時間降水量 101.3mm/h である。</u></p> <p>設計基準降水量は保守的に最も降水量が大きい、<u>観測記録の統計処理による 101.3mm/h とする。</u></p> <p><u>安全施設は、発電用原子炉施設内において設計基準降水量 (101.3mm/h) の降水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>降水による浸水については、安全施設のうち外部事象防護対象施設は、設計基準降水量 (101.3mm/h) の降水による浸水に対し、構内排水路による海域への排水、浸水防止のための建屋止水処置等により、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準降水量 (101.3mm/h) の降水による荷重に対し、排水口による海域への排水等により安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、降水により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p>(5) 降水</p> <p><u>設置許可基準規則を参照し、想定される自然現象として抽出した事象であり、以下の設計方針を定めている。</u></p> <p>降水に対する排水施設の規格・基準として、森林法に基づく林地開発許可に関する審査基準等を示した「森林法に基づく林地開発許可申請の手びき」(平成28年4月茨城県)によると、東海村が適用範囲となる「水戸」における10年確率で想定される雨量強度は <u>127.5mm/h</u> である。</p> <p><u>東海村については、気象庁の地域気象観測システム(アメダス)が設置されていないため、気象庁の気象統計情報に観測記録はない。</u></p> <p>設計基準降水量は、東海村が適用範囲である「森林法に基づく林地開発許可申請の手びき」(平成28年4月茨城県)による水戸の雨量強度 <u>127.5mm/h</u> とする。</p> <p><u>安全施設は、設計基準降水量 (127.5mm/h) を上回る降水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準降水量 (127.5mm/h) を上回る降水に対し、排水口及び構内排水路による海域への排水、浸水防止のための建屋止水処置等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、降水に対して機能を維持すること若しくは降水による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、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>(4) 降水</p> <p>降水に対する排水施設の規格・基準として、森林法に基づく林地開発許可に関する審査基準等を示した島根県林地開発行為審査基準細則においては、観測所「松江」における雨量強度は継続時間60分の場合 <u>56mm/h</u> である。</p> <p><u>敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台(松江市)での観測記録(1941~2018年)によれば、観測史上1位の日最大1時間降水量は <u>77.9mm</u> (1944年8月25日) である。</u></p> <p><u>以上を踏まえ、設計基準降水量は保守的に最も降水量が大きい松江地方気象台(松江市)における観測史上1位の日最大1時間降水量である <u>77.9mm/h</u> とする。</u></p> <p><u>設計基準降水量 (77.9mm/h) の降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、安全重要度分類のクラス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。</u></p> <p>その上で、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、構内排水路による海域への排水、浸水防止のための建物止水処置により、安全機能を損なわない設計とするとともに、外部事象防護対象施設は、設計基準降水量 (77.9mm/h) の降水による荷重に対し、排水口及び構内排水路による海域への排水により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、降水により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p>・評価条件の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 外事別-②の相違</p> <p>・評価条件の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 外事別-②の相違</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 外事別-①の相違</p> <p>・評価結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 外事別-①, ②の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>なお、評価結果の詳細は「添付資料 7 降水影響評価について」のとおり。</p>	<p>なお、<u>最寄りの気象官署である水戸地方気象台の観測記録によると、水戸市の降水の観測記録史上 1 位の最大 1 時間降水量は 81.7mm/h であり、設計基準降水量に包絡される。</u></p> <p><u>ここで、降水に関連して発生する可能性がある自然現象としては、土石流、土砂崩れ及び地滑りが考えられるが、敷地には、土石流、土砂崩れ及び地滑りの素因となるような地形の存在は認められないことから、安全施設の安全機能を損なうような土石流、土砂崩れ及び地滑りが生じることはない。</u></p> <p>なお、評価結果の詳細は「添付資料 5 降水影響評価について」のとおり。</p>	<p>評価結果の詳細は、「添付資料 9 降水影響評価について」のとおり。</p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は設計上考慮する事象として地滑りを選定</p>

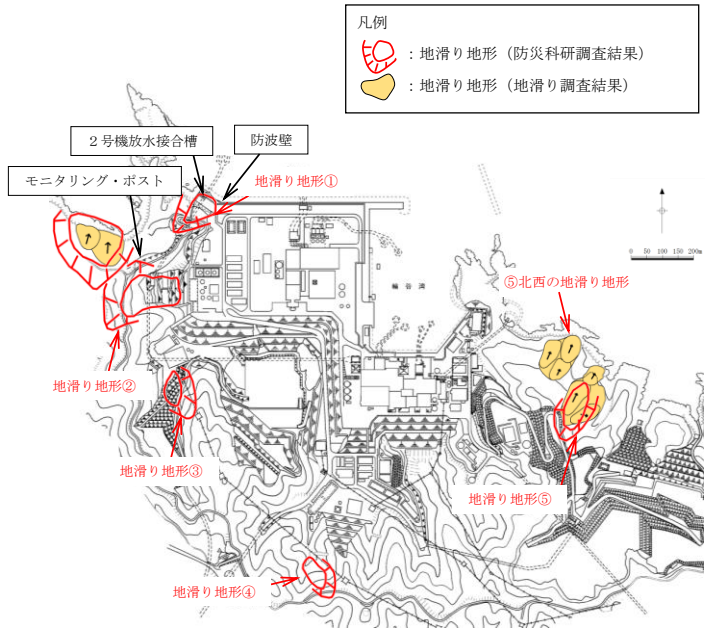
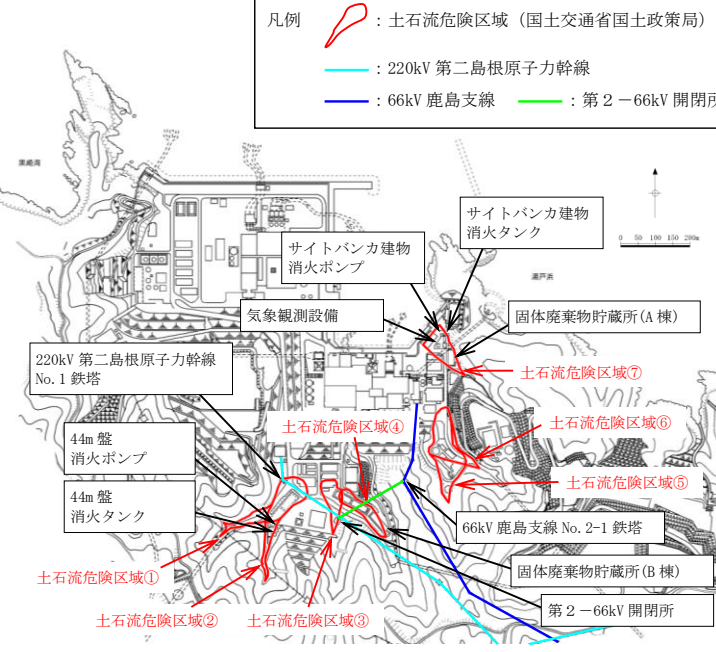
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(5) 積雪</p> <p><u>設計基準積雪量は、規格・基準類及び観測記録を参照するとともに、参考として、観測記録を統計処理した値を確認の上、積雪時の柏崎刈羽原子力発電所における除雪を考慮し設定する。</u></p> <p>建築基準法及び同施行令第86条第3項に基づく新潟県建築基準法施行細則によると、建築物を設計する際に要求される基準積雪深は、柏崎市においては130cmであり、刈羽村においては170cmである。</p> <p>ただし、除雪に対して十分な維持管理が行われ、また、危険を覚知した時には速やかに雪下ろしが可能な形状の建築物等又はその部分については、同上第6項の規定により垂直積雪量を1メートルと想定することができる。とされている。</p> <p>発電所構内の除雪体制が確立されていることから、考慮すべき観測記録は、1日の降雪量となり、柏崎市において、日降雪量の最大値は72cmである。</p> <p>同様に、観測記録の統計処理による年超過確率10^{-4}値によると、1日あたりの積雪量は135.9cmである。</p> <p>上記を踏まえ、設計基準積雪量は、統計処理による1日あたりの積雪量の年超過確率10^{-4}値135.9cmをもとに設定するが、それ以前に積もった積雪分(最深積雪深の平均値31.1cm)を加えた167cmとする。</p>	<p>(6) 積雪</p> <p><u>平成21年11月17日付け平成20・12・24原第3号をもって設置変更許可を受けた設計方針に同じ。</u></p> <p>建築基準法及び同施行令第86条第3項に基づく茨城県建築基準法等施行細則によると、建築物を設計する際に要求される基準積雪量は、東海村においては30cmである。</p> <p>東海村については、気象庁の地域気象観測システム(アメダス)が設置されていないため、気象庁の気象統計情報に観測記録はない。</p> <p>設計基準積雪深は、建築基準法施行令にて定められた東海村の基準積雪量である30cmとする。</p>	<p>(5) 積雪</p> <p>積雪に対する規格・基準として、建築物については建築基準法及び同施行令第86条第3項に基づく松江市建築基準法施行細則において、地域ごとに建築場所の標高に応じた設計積雪量が定められている。松江市鹿島町において、発電所の安全施設が設置されている地盤レベルである標高8.5m~50.0mの設計積雪量は、70cm~85cmである。</p> <p>敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台(松江市)での観測記録(1941~2018年)によれば、観測史上1位の月最深積雪は100cm(1971年2月4日)である。</p> <p>以上を踏まえ、設計基準積雪量は保守的に最も積雪量が多い松江地方気象台(松江市)における観測史上1位の月最深積雪である100cmとする。</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は積雪の設計基準の設定において、除雪は考慮していない</p> <p>・評価条件の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 外事別一②の相違</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は積雪の設計基準の設定において、除雪は考慮していない</p> <p>・評価条件の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 外事別一②の相違</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 外事別一①の相違</p> <p>・評価結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 外事別一①, ②の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準積雪量(167cm)の積雪荷重に対し機械的強度を有すること、また、<u>非常用換気空調系の給・排気口は、設計基準積雪量より高所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。</u></p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、積雪により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>なお、評価結果の詳細は「添付資料 8 積雪影響評価について」のとおり。</p>	<p><u>安全施設は、設計基準積雪量(30cm)の積雪が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準積雪量(30cm)の積雪荷重に対し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。また、<u>設計基準積雪量(30cm)に対し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><u>なお、最寄りの気象官署である水戸地方気象台の観測記録によると、水戸市の積雪の観測記録史上1位の月最深積雪は32cmである。設計基準を上回るような積雪事象は、気象予報により事前に予測が可能であり、進展も緩やかであるため、建屋屋上等の除雪を行うことで積雪荷重の低減及び給排気口の閉塞防止、構内道路の除雪を行うことでプラント運営に支障をきたさない措置が可能である。</u></p> <p>また、<u>上記以外の安全施設については、積雪に対して機能を維持すること若しくは積雪による損傷を考慮して、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、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>なお、評価結果の詳細は「添付資料 6. 積雪影響評価について」のとおり。</p>	<p><u>設計基準積雪量(100cm)の積雪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、安全重要度分類のクラス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。</u></p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準積雪量(100cm)の積雪荷重に対し機械的強度を有すること、また、<u>換気系の給・排気口は、設計基準積雪量より高所に設置する等により安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>また、<u>上記に含まれない構築物、系統及び機器は、積雪により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</u></p> <p>評価結果の詳細は、「添付資料 10 積雪影響評価について」のとおり。</p>	<p>・記載方針の相違 【柏崎6/7、東海第二】 島根2号炉は、第2-1図の評価フローとの整合のため、防護する施設を記載</p> <p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、設計基準を上回る事象について、本条文には記載していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(6) 落雷</p> <p>電気技術指針 JEAG4608 においては、500kV 開閉所における送電線及び電力設備に対して基準電流を 150kA としている。また日本工業規格 JIS A 4201:2003「建築物等の雷保護」、消防庁通知によると、原子力発電所の危険物施設に対して基準電流 150kA と規定されている。</p> <p>落雷位置標定システムによる、新潟県全域から本州内陸部の観測によると、最大落雷電流値は、460kA (夏季)、449kA (冬季) である。これらの観測記録は新潟県周辺の広範な地域で観測された雷撃電流値を示しており、発電所敷地内の避雷鉄塔及び他号炉主排気塔による落雷の遮蔽の効果を考慮した場合、夏季と冬季のうち大きい方の夏季の電流値で 114kA となる。</p> <p>観測記録の統計処理による年超過確率 10^{-4} 値によると、最大落雷電流値は 156kA である。</p> <p>落雷の設計基準電流値は、観測記録の統計処理に敷地内における避雷鉄塔等の遮蔽効果を考慮した 6号炉及び7号炉への 10^{-4} 件 / 年雷撃電流値約 156kA に、余裕を加えた 200kA とする。</p> <p>その上で、外部事象防護対象施設の雷害防止対策として、原子炉建屋等への避雷針の設置、接地網の敷設による接地抵抗の低減等を行うとともに、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>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、落雷により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p>(7) 落雷</p> <p>平成 21 年 11 月 17 日付け平成 20・12・24 原第 3 号をもって設置変更許可を受けた設計方針に同じ。</p> <p>電気技術指針 J E A G 4608-2007 においては、275kV 発電所における送電線並びに電力設備に対して基準電流を 100kA としている。また、日本工業規格 J I S A 4201-2003「建築物等の雷保護」、消防庁通知等によると、原子力発電所の危険物施設に対して基準電流 150kA と規定されている。</p> <p>全国雷観測ネットワーク (JLDN) により観測された落雷データによると、発電所を中心とした標的面積 4km^2 の範囲の雷撃密度は 4.09 回 / 年・km^2 であり、また、観測記録の統計処理による年超過確率 10^{-4} / 年値によると、雷撃電流値は 400kA である。</p> <p>東海第二発電所を中心とした標的面積 4km^2 の範囲で観測された雷撃電流の最大値は 131kA である。</p> <p>よって、落雷の設計基準電流値は保守的に、観測記録の統計処理による 400kA とする。</p> <p>安全施設は、設計基準電流値 (400kA) の落雷が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>その上で、外部事象防護対象施設の雷害防止対策として、原子炉建屋等への避雷針の設置、接地網の敷設による接地抵抗の低減等を行うとともに、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>また、上記以外の安全施設については、落雷に対して機能を維持すること若しくは落雷による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、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>(6) 落雷</p> <p>電気技術指針 J E A G 4608 においては、500kV 開閉所における送電線及び電力設備に対して基準電流を 150kA としている。また日本産業規格 J I S A 4201:2003「建築物等の雷保護」、消防庁通知などによると、原子力発電所の危険物施設に対して基準電流 150kA と規定されている。</p> <p>雷撃電流の観測記録として、落雷位置標定システムによる落雷データを用いた。島根原子力発電所構内における観測記録 (1989 ~ 2018 年) の最大値は、104kA (1994 年 9 月 13 日) である。</p> <p>以上を踏まえ、設計基準電流値は保守的に最も電流値が大きい規格・基準類の値である J E A G 4608 において参照されている 150kA とする。</p> <p>設計基準電流値 (150kA) の落雷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、安全重要度分類のクラス 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>その上で、外部事象防護対象施設の雷害防止対策として、原子炉建物等への避雷針の設置、接地網の敷設による接地抵抗の低減等を行うとともに、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>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、落雷により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p>・評価条件の相違 外事別一②の相違</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は避雷鉄塔及び他号炉主排気筒による落雷の遮蔽の効果を考慮していない</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事別一①の相違</p> <p>・評価結果の相違 外事別一①、②の相違</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、第 2 - 1 図の評価フローとの整合のため、防護する施設を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>なお、評価結果の詳細は「添付資料 9 落雷影響評価について」のとおり。</p> <p>(7) 地滑り</p> <p>安全施設は、発電用原子炉施設内において地滑りが発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>その上で、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>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、地滑りにより損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p>なお、評価結果の詳細は「添付資料 7. 落雷影響評価について」のとおり。</p>	<p>評価結果の詳細は、「添付資料 11 落雷影響評価について」のとおり。</p> <p>(7) 地滑り・土石流</p> <p>地滑り調査は、文献が示す地滑り地形を参照したうえで、机上調査によって島根原子力発電所周辺の地滑り地形の抽出を行った。抽出した箇所について現地調査を行い、地滑り地形の有無、範囲、規模等を評価した。</p> <p>土石流調査も同様に、文献が示す土石流危険区域・溪流を参照したうえで、机上検討によって敷地内の土石流危険区域・溪流の地形を網羅的に抽出した。土石流危険区域等がある箇所については、旧建設省の「土石流危険溪流および土石流危険区域調査要領(案)」を参考に設定したフローに基づいて図上調査及び現地調査を行い、土石流の範囲、規模等を評価した。</p> <p>抽出された島根原子力発電所周辺の地滑り地形は第3-3図、土石流危険区域は第3-4図に示すとおりである。なお、島根原子力発電所周辺には土砂崩れ(山崩れ、崖崩れ)に相当する急傾斜地崩壊箇所は示されていない。</p> <p>地滑り及び土石流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、安全重要度分類のクラス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>その上で、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及び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>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、地滑り及び土石流により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p>・評価方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は、地滑り及び土石流の影響範囲に安全施設があることから評価内容を記載</p> <p>・記載箇所の相違</p> <p>【柏崎 6/7】 当該図を「1.2 外部事象に対する1次評価」及び「添付資料 10 地滑り影響評価について」に記載</p> <p>【東海第二】 当該図を「参考資料-1 地滑り影響評価について」に記載</p> <p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、第2-1図の評価フローとの整合のため、地滑り及び土石流に対し防護する施設を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>なお、評価結果の詳細は「添付資料 10 地滑り影響評価について」のとおり。</p>		<p>a. 地滑りの影響評価</p> <p><u>地滑り地形範囲にある安全施設への影響評価を実施する。第3-3 図に地滑り地形と対象設備（安全施設等）の位置を示す。</u></p> <p><u>地滑り地形①の範囲にある安全施設として2号機放水接合槽があり、また津波防護施設として防波壁があるが、地滑り調査の結果、地滑り地形①については深層崩壊を伴うような地滑り地形ではないことを確認している。また、防災科研調査結果の地滑り地形①付近において確認された表層土（礫質土及び粘性土）については、過去の表層すべりの可能性が否定できないことから、周辺斜面の安定性確保のため、撤去を行うこととしている。</u></p> <p><u>地滑り地形②の範囲にある安全施設としてモニタリング・ポストがあるが、地滑り調査の結果から地滑りは想定されないと評価している。また、地滑り地形⑤の範囲に、安全施設は存在しない。</u></p> <p>b. 土石流の影響評価</p> <p><u>土石流危険区域7箇所について、土石流が発生する可能性は低いと考えられるが、溪床に土石流の発生源となる堆積土砂が確認されたため、保守的に土石流が発生した場合の土石流危険区域内にある安全施設への影響評価を実施する。</u></p> <p><u>土石流危険区域には、消火ポンプ、消火タンク、220kV 第二島根原子力幹線 No.1 鉄塔、気象観測設備及び固体廃棄物貯蔵所がある。消火ポンプ、消火タンク及び220kV 第二島根原子力幹線 No.1 鉄塔については、土石流によりこれらの設備が破損したとしても、代替設備により、安全施設の安全機能は損なわれない。気象観測設備については、土石流により破損した場合、速やかに補修を実施することにより安全施設の安全機能は損なわれない。固体廃棄物貯蔵所については、土石流による損傷によって公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれはなく、損傷した場合は補修等の運用上の措置等を講じることにより、安全施設の安全機能は損なわれない。</u></p> <p>評価結果の詳細は、「添付資料 12 地滑り・土石流影響評価について」のとおり。</p>	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2号炉は、地滑り及び土石流の影響範囲に安全施設があることから評価結果を記載</p> <p>・評価方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2号炉は、地滑り及び土石流影響評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p>凡例 ○ : 地滑り地形 (防災科研調査結果) ○ : 地滑り地形 (地滑り調査結果)</p> <p>第3-3図 島根原子力発電所周辺の地滑り地形 及び対象施設 (安全施設等) 位置図</p>  <p>凡例 ○ : 土石流危険区域 (国土交通省国土政策局) — : 220kV 第二島根原子力幹線 — : 66kV 鹿島支線 — : 第2-66kV 開閉所線</p> <p>第3-4図 島根原子力発電所周辺における土石流危険区域 及び対象施設 (安全施設等) 位置図</p>	<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は、地滑り及び土石流の影響範囲に安全施設があることから評価結果を記載</p>

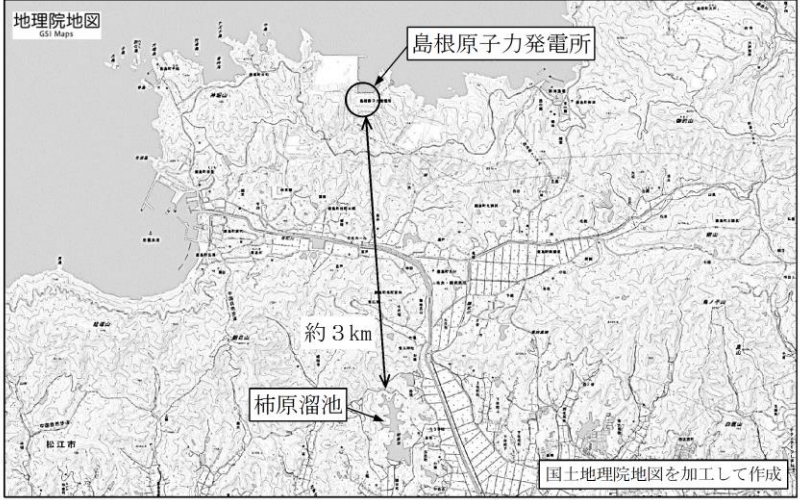
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(8) 火山</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所に対して考慮すべき火山事象は、敷地周辺の第四紀に活動した火山の活動時期や噴出物の種類と分布、敷地との位置関係から、降下火砕物である。</p> <p>降下火砕物の層厚に対する規格・基準は、国内では策定されていない。</p> <p>観測記録については、敷地周辺に堆積する降下火砕物について検討を行った。噴出源が同定できる降下火砕物については、その給源となる火山が、将来敷地で確認されている規模相当で噴火する可能性が十分低いと評価した。また、噴出源が同定できない降下火砕物については、敷地内で最大層厚約 35cm が確認されているが、堆積過程において水系等の影響を受けて堆積したものと推定され、当時の堆積環境は現在と大きく異なっていると考えられる。</p> <p>一方、文献、既往解析結果の知見及び降下火砕物シミュレーションを用いて検討した結果、降下火砕物の層厚を約 23.1cm と評価した。</p> <p>上記を踏まえ、想定する降下火砕物の最大層厚は、評価結果の約 23.1cm に対し、敷地内で給源不明なテフラの最大層厚 35cm が確認されていることを踏まえ、保守的に 35cm と設定する。詳細の堆積厚は、「原子力発電所の火山影響評価ガイド（平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 13061910 号 原子力規制委員会決定）」に基づく審査資料「別添 3-1 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 火山影響評価について」のとおり。</p> <p>安全施設のうち外部事象防護対象施設は、設定した降下火砕物の設計基準堆積量等に対し、以下の影響について、安全機能を損なわない設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直接的影響（降下火砕物の堆積荷重、化学的影響（腐食）、降下火砕物による閉塞等） ・間接的影響（長期間の外部電源の喪失等） <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、降下火砕物により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>なお、評価結果の詳細は「原子力発電所の火山影響評価ガイド（平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 13061910 号 原子力規制委員会決定）」に基づく審査資料「別添 3-1 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 火山影響評価について」のとおり。</p>	<p>(8) 火山の影響 六条（火山）において説明</p> <p>設置許可基準規則を参照し、新たに設計方針を追加した事象である。</p> <p>発電所に対して考慮すべき火山事象は、敷地の地理的領域に位置する第四紀火山の活動時期や噴出物の種類と分布、敷地との位置関係から、降下火砕物（火山灰）以外にない。</p> <p>文献調査、地質調査及び降下火砕物シミュレーション解析の結果を踏まえ、降下火砕物の層厚を 50cm、密度を 1.5g/cm³（湿潤状態）、粒径を最大 8.0mm と評価した。</p> <p>荷重については、層厚 50cm の湿潤状態の降下火砕物の荷重と積雪の荷重及び風荷重を適切に組み合わせる。</p> <p>外部事象防護対象施設は、降下火砕物による直接的影響及び間接的影響が発生した場合においても、安全機能を損なわないよう以下の設計とする。</p> <p>a. 直接的影響に対する設計</p> <p>外部事象防護対象施設は、直接的影響に対して、以下により安全機能を損なわない設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造物への静的負荷に対して安全裕度を有する設計とすること ・水循環系の閉塞に対して狭隘部等が閉塞しない設計とすること ・換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（閉塞）に対して降下火砕物が侵入しにくい設計とすること ・水循環系の内部における摩耗並びに換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（摩耗）に対して摩耗しにくい設計とすること ・構造物の化学的影響（腐食）、水循環系の化学的影響（腐食）並びに換気系、電気系及び計測制御系の化学的影響（腐食）に対して短期での腐食が発生しない設計とすること ・発電所周辺の大気汚染に対して中央制御室換気系は降下火砕物が侵入しにくく、さらに外気を遮断できる設計とすること ・電気系及び計測制御系の盤の絶縁低下に対して空気を取り込む機構を有する計測制御設備（安全保護系）の設置場所の換気空調設備は降下火砕物が侵入しにくい設計とすること ・降下火砕物による静的負荷や腐食等の影響に対して降下火砕物の除去や換気空調設備外気取入口のバグフィルタの取替え若しくは清掃又は換気空調設備の停止若しくは閉回路循環運転の実施により安全機能を損なわない設計とすること 		<ul style="list-style-type: none"> ・記載箇所の相違 <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は火山の設計方針について別添 3-1 に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>また、上記以外の安全施設については、降下火砕物に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物による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に降下火砕物の除去又は修復等の対応を可能とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>b. 間接的影響に対する設計</p> <p>降下火砕物による間接的影響として考慮する、広範囲にわたる送電網の損傷による7日間の外部電源喪失及び発電所外での交通の途絶によるアクセス制限事象が生じた場合については、降下火砕物に対して非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）の安全機能を維持することで、発電用原子炉の停止及び停止後の発電用原子炉の冷却並びに使用済燃料プールの冷却に係る機能を担うために必要となる電源の供給が非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）により継続できる設計とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、詳細評価については、「原子力発電所の火山影響評価ガイド（平成25年6月19日原規技発第13061910号 原子力規制委員会決定）」に基づく審査資料「東海第二発電所 火山影響評価について」のとおり。</p>		<p>・記載箇所の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>島根2号炉は火山の設計方針について別添3-1に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(9) 生物学的事象</p> <p><u>安全施設は、発電用原子炉施設内において生物学的事象として海洋生物であるクラゲ等の発生、小動物等の侵入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。</u></p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は、クラゲ等の発生に対して、クラゲ等を含む塵芥による原子炉補機冷却海水系等への影響を防止するため、除塵装置及び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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>小動物の侵入に対しては、屋内設備は建屋止水処置等により、屋外設備は端子箱貫通部の閉止処置を行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、生物学的事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>なお、評価結果の詳細は「添付資料 11 生物学的事象影響評価について」のとおり。</p>	<p>(9) 生物学的事象</p> <p><u>設置許可基準規則を参照し、想定される自然現象として抽出した事象であり、以下の設計方針を定めている。</u></p> <p><u>外部事象防護対象施設は、生物学的事象として海生生物であるクラゲ等の発生及び小動物の侵入が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は、海生生物であるクラゲ等の発生に対しては、海生生物を含む塵芥による残留熱除去系海水系等への影響を防止するため、除塵装置及び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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>小動物の侵入に対しては、屋内設備は建屋止水処置により、屋外設備は端子箱貫通部の閉止処置を行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、生物学的事象に対して機能を維持すること若しくは生物学的事象による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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、評価結果の詳細は「添付資料 8. 生物学的事象に対する考慮について」のとおり。</p>	<p>(8) 生物学的事象</p> <p><u>生物学的事象として海洋生物であるクラゲ等の発生、小動物の侵入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、安全重要度分類のクラス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。</u></p> <p>その上で、外部事象防護対象施設は、クラゲ等の発生に対しては、クラゲ等を含む塵芥による原子炉補機海水系等への影響を防止するため、除じん装置及び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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>小動物の侵入に対しては、屋内設備は建物止水処置により、屋外設備は端子箱貫通部の閉止処置を行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、生物学的事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>評価結果の詳細は、「添付資料 13 生物学的事象影響評価について」のとおり。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(10) <u>森林火災 六条 (外部火災) において説明</u> 設置許可基準規則を参照し、新たに設計方針を追加した事象である。</p> <p>敷地外の森林から出火し、敷地内の植生へ延焼するおそれがある場合は、自衛消防隊が出動し、予防散水等の延焼防止措置を行う。また、敷地内の植生へ延焼した場合であっても、森林火災シミュレーション (FARSITE) による影響評価に基づいた防火帯幅を確保すること等により、安全機能が損なわれることはない。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、建屋による防護、消火活動、代替設備による必要な機能の確保、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>森林火災に伴うばい煙等発生時の二次的影響に対して、外気を直接設備内に取り込む機器、外気を取り込む空調系統、屋外設置機器に分類し、影響評価を行い、必要な場合は対策を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、詳細評価については、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド (平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 13061912 号 原子力規制委員会決定)」に基づく審査資料「東海第二発電所 外部火災影響評価について」のとおり。</p> <p>(11) <u>高潮</u> <u>平成 21 年 11 月 17 日付け平成 20・12・24 原第 3 号をもって設置変更許可を受けた設計方針に同じ。</u> <u>発電所周辺海域の潮位については、発電所から北方約 3km 地点に位置する茨城港日立港区で観測された潮位を設計潮位とする。</u> <u>本地点の最高潮位は T.P. (東京湾中等潮位) +1.46m (1958 年 9 月 27 日)、朔望平均満潮位が T.P. +0.61m である。</u> <u>安全施設は、高潮の影響を受けない敷地高さ (T.P. +3.3m) 以上に設置することで、安全機能を損なわない設計とする。</u></p>		<p>・記載箇所の相違 【東海第二】 島根 2 号炉は森林火災を人為事象と整理し、設計方針については別添 4-1 に記載</p> <p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根 2 号炉は高潮の影響について、津波評価で考慮していることから設計上考慮する事象として選定していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>4. 人為事象(偶発的)</p> <p>安全施設は、以下のとおり想定される偶発的な人為事象によって、安全施設の安全性を損なわない設計とする。</p> <p>想定される偶発的な人為事象としては、火災・爆発、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害が挙げられる。</p> <p>4.1 個別評価</p>	<p>4. 外部人為事象</p> <p>発電所の敷地及び敷地周辺の状況を基に、設計基準において想定される外部人為事象については、「1. 設計上考慮する外部事象の抽出」により選定しており、選定した事象に対する設計方針を以下に記載する。</p> <p>4.1 個別評価</p> <p>(1) 飛来物(航空機落下)</p> <p><u>平成21年11月17日付け平成20・12・24原第3号をもって設置変更許可を受けた設計方針に同じ。</u></p> <p><u>発電用原子炉施設(使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。)への航空機の落下確率は、「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14・7・29 原院第4号(平成14年7月30日 原子力安全・保安院制定))等に基づき評価した結果、約8.5×10^{-8}回/炉・年であり、防護設計の要否を判断する基準である10^{-7}回/炉・年を超えないため、飛来物(航空機落下)による防護について設計上考慮する必要はない。</u></p> <p><u>使用済燃料乾式貯蔵建屋は、発電用原子炉施設(使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。)と安全機能が独立していること、かつ設置場所は発電用原子炉施設(使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。)と離隔されていることから、個別に航空機落下確率を評価した結果、約6.1×10^{-8}回/炉・年であり、防護設計の要否を判断する基準である10^{-7}回/炉・年を超えないため、飛来物(航空機落下)による防護について設計上考慮する必要はない。</u></p> <p>なお、評価結果の詳細は「添付資料9. 航空機落下確率評価について」のとおり。</p>	<p>4. 人為事象の考慮</p> <p>安全施設は、以下のとおり想定される偶発的な人為事象によって、安全施設の安全性を損なわない設計とする。</p> <p>(1) 飛来物(航空機落下)</p> <p><u>航空機落下については、「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・保安院制定))等に基づき、航空機落下確率を評価し、防護設計の要否について確認している。</u></p> <p><u>島根原子力発電所2号炉について航空機落下確率評価を行った結果は、約8.4×10^{-8}回/炉・年であり、防護設計の要否判断の基準である10^{-7}回/炉・年を超えないため、航空機落下による防護設計を考慮しない。</u></p> <p>評価結果の詳細は、「添付資料14 航空機落下確率評価について」のとおり。</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・記載箇所の相違【柏崎6/7】 1. 表5に記載 ・評価結果の相違【東海第二】 ・設備の相違【東海第二】 島根2号炉には、使用済燃料乾式貯蔵施設はない

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(2) ダムの崩壊</p> <p>平成 21 年 11 月 17 日付け平成 20・12・24 原第 3 号をもって設置変更許可を受けた設計方針に同じ。</p> <p>発電所周辺には、発電所敷地の北側に久慈川が位置しており、その支川である山田川の上流約 30km にダムが存在する。</p> <p>久慈川は敷地の北方を太平洋に向かい東進していること、発電所敷地の西側は北から南にかけては EL. 3m～EL. 21m の上り勾配となっていることから、発電所敷地がダムの崩壊により影響を受けることはなく、ダムの崩壊を考慮する必要はない。</p> <p>なお、評価結果の詳細は「添付資料 10. ダムの崩壊影響評価について」のとおり。</p>	<p>(2) ダムの崩壊</p> <p>島根原子力発電所周辺地域のダムとしては、島根原子力発電所の敷地から南方向約 3 km の地点に柿原溜池が存在するが、敷地との距離が離れており、さらに敷地の周りは標高 150m 程度の山に囲まれていることから、本溜池の越水による影響はない(第 4-1 図参照)。</p>  <p>第 4-1 図 発電所周辺のダムの位置</p>	<p>・記載箇所の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>1. 表 5 に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>(1) 火災・爆発 (森林火災, 近隣工場等の火災, 航空機落下火災等)</u></p> <p><u>(爆発)</u></p> <p>大きな爆発が発生するおそれがある施設としては、石油コンビナート等が想定される。石油コンビナート等とは、石油コンビナート等災害防止法で規制される特別防災区域内の特定事業所及びコンビナート等保安規則で規制される特定製造事業所が想定されるが、いずれの施設についても柏崎刈羽原子力発電所から10km以上遠くであり、発電用原子炉施設に影響がないことを確認した。</p> <p><u>(森林火災)</u></p> <p>防火帯から約0.4km、約0.6km及び約3km離れた敷地外の道路沿いで出火し、敷地内の森林まで延焼することを想定して原子炉建屋の外壁温度を評価したところ、許容温度(200℃)を下回ることを確認した。</p> <p>火線強度から求めた防火帯幅は約20mであり、6号及び7号炉とも林縁まで十分な距離があることを確認した。</p> <p>また、発電所構内の林縁まで火災が到達するまでに約3時間という結果に対して、発電所構内に常駐している自衛消防隊が消火活動を開始するまでに十分な時間余裕があることを確認した。</p> <p>外気取入ダンパを設置し再循環運転が可能である中央制御室換気空調系については、ばい煙の進入が想定される場合には、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転を行うことにより、ばい煙の進入を阻止できる。それ以外の換気空調系については、空調ファンを停止することでばい煙の進入を阻止できることを確認した。</p> <p><u>(近隣工場等の火災・爆発)</u></p> <p>(爆発)で示したとおり、発電所近隣の工場で爆発により影響があると考えられるものはないことから、敷地周辺の道路を運行中の燃料輸送車両の火災・爆発、発電所港湾内へ侵入してきた漂流船舶の火災・爆発、敷地内危険物タンクの火災による影響を評価した。</p> <p>燃料輸送車両及び漂流船舶ともに、火災で原子炉建屋外壁面が許容温度(200℃)以下となる危険距離、爆発で人体に影響がないとされる爆風圧(0.01MPa)以下となる危険限界距離のいずれに対しても、十分な離隔距離があることを確認した。</p> <p>また、敷地内危険物タンクについては、軽油タンクの火災を想定し、原子炉建屋外壁面が許容温度(200℃)を下回ることを確認した。</p>	<p><u>(3) 爆発 六条 (外部火災) において説明</u></p> <p>平成21年11月17日付け平成20・12・24原第3号をもって設置変更許可を受けた設計方針に同じ。</p> <p>発電所敷地外10km以内の範囲において、爆発により安全施設に影響を及ぼすような石油コンビナート施設はないため、爆発による安全施設への影響については考慮する必要はない。</p> <p>発電所敷地外10km以内の危険物貯蔵施設又は発電所敷地周辺道路の燃料輸送車両から爆発が発生する場合を想定しても、離隔距離の確保により、安全機能を損なわない設計とする。航行中の船舶が漂流し爆発が発生する場合を想定しても、離隔距離の確保等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、離隔距離の確保、代替設備による必要な機能の確保、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、詳細評価については、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド(平成25年6月19日原規技発第13061912号 原子力規制委員会決定)」に基づく審査資料「東海第二発電所 外部火災影響評価について」のとおり。</p> <p><u>(4) 近隣工場等の火災 六条 (外部火災) において説明</u></p> <p>設置許可基準規則を参照し、想定される外部人為事象として新たに抽出した事象である。</p> <p><u>a. 石油コンビナート施設等の火災</u></p> <p>発電所敷地外10km以内の範囲において、火災により評価対象施設に影響を及ぼすような石油コンビナート施設はないため、火災による安全施設への影響については考慮する必要はない。</p> <p>発電所敷地外10km以内の範囲において、石油コンビナート施設以外の危険物貯蔵施設又は発電所敷地周辺道路の燃料輸送車両から火災が発生する場合を想定しても、離隔距離の確保等により、安全機能を損なわない設計とする。航行中の船舶が漂流し火災が発生する場合を想定しても、離隔距離の確保等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>b. 発電所敷地内に存在する危険物貯蔵施設等の火災</u></p> <p>発電所敷地内に設置する危険物貯蔵施設等の火災発生時の輻射熱による評価対象施設の建屋(垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所)の表面温度等を許容温度以下とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p>		<p>・記載箇所の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>島根2号炉は火災・爆発の設計方針について別添4-1に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>(航空機墜落による火災)</u></p> <p>航空機が発電用原子炉施設周辺で落下確率が10⁻⁷回/炉・年以上になる地点へ落下することを想定し、発電用原子炉施設に対する火災の影響を評価した結果、6号炉及び7号炉の外壁面温度が許容温度(200℃)を下回ることを確認した。</p> <p>なお、詳細評価については、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド(平成25年6月19日原規技発第13061912号 原子力規制委員会決定)」に基づく審査資料「別添4-1 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉 外部火災影響評価について」のとおり。</p>	<p><u>c. 航空機墜落による火災</u></p> <p>原子炉建屋周辺に航空機が墜落し、燃料火災が発生した場合、直ちに公設消防へ通報するとともに、自衛消防隊が出動し、速やかに初期消火活動を行う。</p> <p>航空機が外部事象防護対象施設である原子炉建屋等の周辺で落下確率が10⁻⁷回/炉・年以上になる地点へ墜落することを想定しても、火災の影響により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、建屋による防護、消火活動、代替設備による必要な機能の確保、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><u>d. 二次的影響(ばい煙等)</u></p> <p>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貯蔵施設等の火災及び航空機墜落による火災に伴うばい煙等発生時の二次的影響に対して、外気を直接設備内に取り込む機器、外気を取り込む空調系統及び屋外設置機器に分類し、影響評価を行い、必要な場合は対策を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p>		<p>・記載箇所の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>島根2号炉は火災・爆発の設計方針について別添4-1に記載</p>

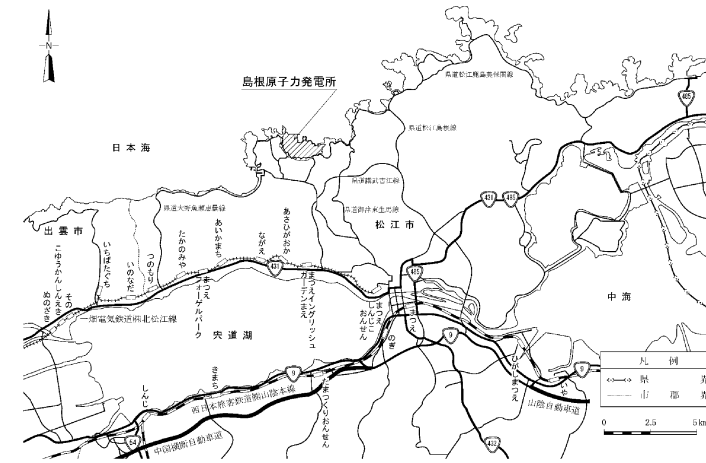
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) <u>有毒ガス</u></p> <p>有毒ガスの漏えいについては固定施設（石油コンビナート等）と可動施設（陸上輸送、海上輸送）からの流出が考えられる。発電所周辺には周辺監視区域が設定されているため、発電用原子炉施設と近隣の施設や周辺道路との間には離隔距離が確保されていることから、有毒ガスの漏えいを想定した場合でも、中央制御室の居住性が損なわれることはない。また、敷地港湾の前面の海域を移動中の可動施設から有毒ガスの漏えいを想定した場合も同様に、離隔距離が確保されているため、中央制御室の居住性が損なわれることはない。</p> <p>発電所敷地内に貯蔵している化学物質については、貯蔵設備からの漏えいを想定した場合でも、非常用換気空調系等により中央制御室の居住性が損なわれることはない。</p> <p>なお、評価結果の詳細については、「添付資料12 有毒ガス影響評価について」のとおり。</p>	<p>(5) <u>有毒ガス</u></p> <p><u>設置許可基準規則を参照し、想定される外部人為事象として新たに抽出した事象である。</u></p> <p>有毒ガスの漏えいについては固定施設（石油コンビナート施設等）と可動施設（陸上輸送、海上輸送）からの流出が考えられる。発電所周辺には周辺監視区域が設定されているため、発電用原子炉施設と近隣の施設や周辺道路との間には離隔距離が確保されていることから、有毒ガスの漏えいを想定した場合でも、中央制御室の居住性を損なうことはない。また、敷地港湾の前面の海域を移動中の可動施設から有毒ガスの漏えいを想定した場合も同様に、離隔距離が確保されていることから、中央制御室の居住性を損なうことはない。</p> <p>発電所敷地内に貯蔵している化学物質については、貯蔵施設からの漏えいを想定した場合でも、中央制御室の居住性を損なうことはない。</p> <p>また、中央制御室換気系については、外気取入ダンパを閉止し、閉回路循環運転を行うことにより中央制御室の居住性を損なうことはない。</p> <p>なお、評価結果の詳細については、「添付資料11. 有毒ガス影響評価について」のとおり。</p>	<p>(3) <u>有毒ガス</u></p> <p>有毒ガスの漏えいについては固定施設（石油コンビナート施設等）と可動施設（陸上輸送、海上輸送）からの流出が考えられる。発電所周辺地域には、以下の交通運輸状況及び産業施設がある。<u>発電所周辺地域の主要道路としては、一般国道431号線があり、鉄道路線としては、西日本旅客鉄道株式会社山陰本線及び一畑電気鉄道株式会社北松江線がある（第4-2図参照）。</u></p> <p><u>島根原子力発電所前面の海域にフェリーの航路等一般航路があるが、発電所からの離隔距離が確保されている（第4-3図参照）。</u></p> <p><u>発電所周辺の石油コンビナート施設については、発電所敷地外10km以内の範囲において、石油コンビナート施設は存在しない（第4-4図参照）。</u>なお、発電所に最も近い石油コンビナート地区は南南東約120kmの福山・笠岡地区及び水島臨海地区である。</p> <p><u>また、発電所敷地外10km以内の範囲において、石油コンビナート施設以外の主要な産業施設がある。</u></p> <p><u>これらの主要道路、鉄道路線、一般航路及び石油コンビナート施設等は、発電所から離隔距離が確保されており、危険物を積載した車両及び船舶を含む事故等による発電所への有毒ガスを考慮する必要はない。</u></p> <p>中央制御室換気系については、<u>給気隔離弁及び排気隔離弁を閉止し、系統隔離運転モードへ切り替えることにより中央制御室の居住性が損なわれることはない。</u></p>	<p>・記載箇所の相違</p> <p>【柏崎6/7】 添付資料12に評価内容を記載</p> <p>【東海第二】 添付資料11に評価内容を記載</p> <p>・評価方針の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】 化学物質に対する中央制御室の居住性への評価は第26条にて実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

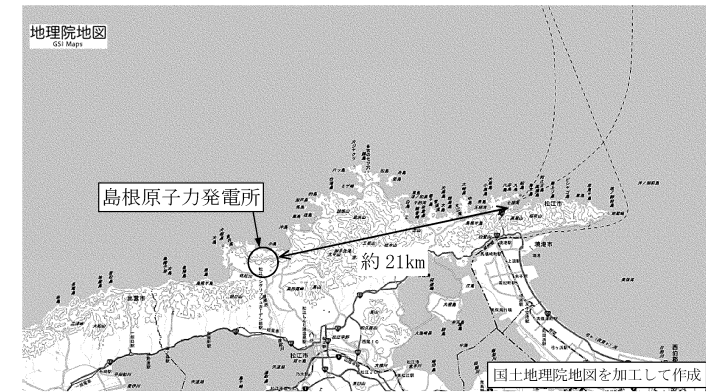
東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

島根原子力発電所 2号炉

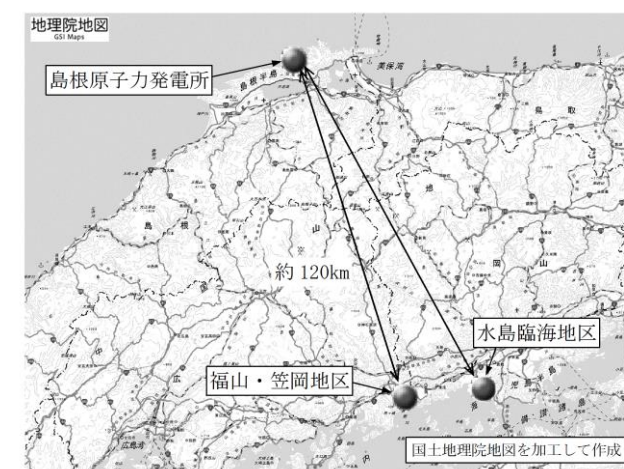
備考



第4-2図 発電所周辺の鉄道及び主要道路図



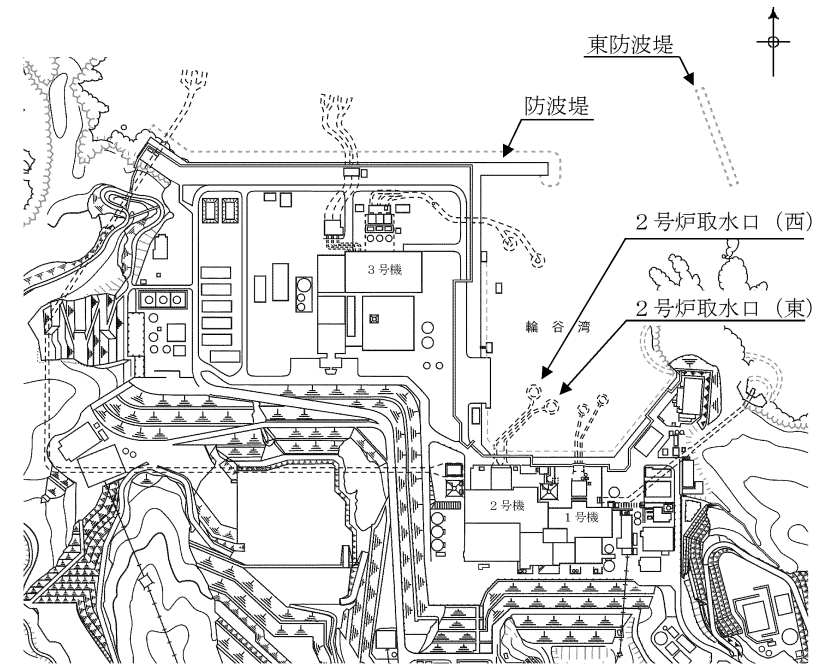
第4-3図 発電所周辺の主要航路図



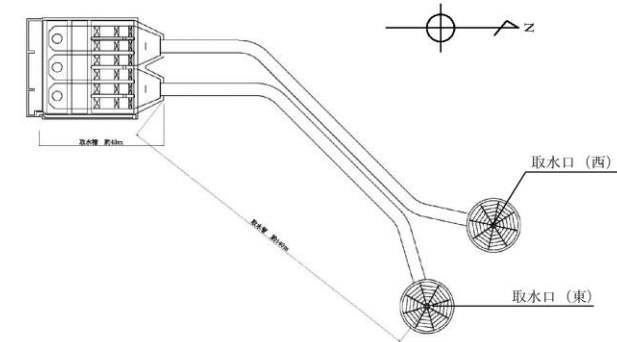
第4-4図 コンビナート施設の位置

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(3) 船舶の衝突</p> <p>最も距離の近い航路でも柏崎刈羽原子力発電所より 30km の離隔距離があり、航路を通行する船舶の衝突により、安全施設が安全機能を損なうことはない。</p> <p>小型船舶が発電所近傍で漂流した場合でも、敷地前面の防波堤等に衝突して止まることから取水性に影響はない。また、カーテン・ウォール前面に小型船舶が到達した場合であっても、深層から取水することにより、取水機能が損なわれるような閉塞は生じない設計とする。</p> <p>また、船舶の座礁により重油流出事故が発生した場合は、オイルフェンスを設置する措置を講じる。</p> <p>なお、評価結果の詳細は「添付資料 13 船舶の衝突影響評価について」のとおり。</p>	<p>(6) 船舶の衝突</p> <p>設置許可基準規則を参照し、想定される外部人為事象として新たに抽出した事象である。</p> <p>航路を通行する船舶の衝突に対し、航路からの離隔距離を確保することにより、安全施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>発電所周辺の海上交通としては、発電所の北方約 3km に茨城港日立港区、南方約 6km に茨城港常陸那珂港区、南方約 18km に茨城港大洗港区があり、それぞれ日立－釧路間、常陸那珂－苫小牧間、常陸那珂－北九州間、大洗－苫小牧間等の定期航路がある。最も距離の近い航路でも発電所より約 1.4km の離隔距離があり、航路を通行する船舶が港湾内に侵入する可能性は低い。</p> <p>港湾内に入港する燃料輸送船等（全長約 100m×全幅約 16.5m、満水時の喫水約 5m）の事故が港湾内で発生した場合でも、取水口前面のカーテンウォールにより阻害されること、取水口は呑み口が広い（幅約 40m）ため、取水性が損なわれることはない。</p> <p>小型船舶（漁船等、全長約 20m×全幅約 5m、満水時の喫水約 2m）が発電所近傍で漂流した場合でも、防波堤等に衝突して止まることから取水性を損なうことはない。また、万が一防波堤を通過し、カーテンウォール前面に小型船舶が到達した場合であっても、呑み口が広いこと、取水性を損なうことはない。</p> <p>船舶の座礁により、重油流出事故が発生した場合は、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。安全施設が安全機能を損なうことはない。</p> <p>なお、評価結果の詳細は「添付資料 12. 船舶の衝突影響評価について」のとおり。</p>	<p>(4) 船舶の衝突</p> <p>島根原子力発電所周辺海域の航路としては、北東方向約 6 km に加賀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、港湾内に侵入する可能性は極めて低い。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、取水路の閉塞はない（第 4-5～7 図参照）。</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、深層から取水していることから、取水機能に影響はない。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ことができる。</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。安全施設の安全機能を損なうことはない。</p>	<p>・プラント立地箇所の相違による航路からの距離の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>・設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉には、カーテンウォールは無く、沖合で深層から取水している</p>

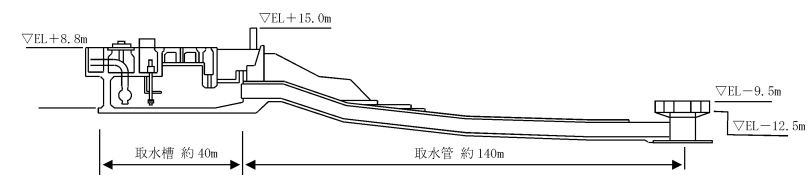
・記載箇所の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
 添付資料に当該図を
 記載



第4-5図 取水口、防波堤及び東防波堤の位置



第4-6図 取水口～取水ピット平面図



第4-7図 取水口～取水ピット断面図

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(4) 電磁的障害</p> <p>安全保護系は、電磁的障害による擾乱に対して、制御盤へ入線する電源受電部へのラインフィルタや絶縁回路の設置、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、<u>通信ラインにおける光ケーブルの適用等により、影響を受けない設計</u>としている。したがって、電磁的障害により安全施設の安全機能を損なうことはない。なお、評価結果の詳細は「添付資料 14 電磁的障害影響評価について」のとおり。</p> <p>5. 外部事象に対する安全施設への影響評価</p> <p>3. 及び4. にて評価した、外部事象による安全施設への影響を表6に示す。</p>	<p>(7) 電磁的障害</p> <p><u>設置許可基準規則を参照し、想定される外部人為事象として新たに抽出した事象である。</u></p> <p>安全保護系は、電磁的障害による擾乱に対して、計装盤へ入線する電源受電部へのラインフィルタや絶縁回路の設置、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、鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用等により、影響を受けない設計としている。</p> <p>したがって、電磁的障害により安全施設の安全機能を損なうことはない。</p> <p>なお、評価結果の詳細は「添付資料 13. 安全保護回路の主なサージ・ノイズ、電磁波対策について」のとおり。</p> <p>5. <u>自然現象、外部人為事象</u>に対する安全施設への影響評価</p> <p>発電所で考慮する自然現象及び外部人為事象に対して、安全施設への影響評価を第5-1表に示す。</p> <p>なお、洪水及び高潮の自然現象並びに飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、有毒ガス及び船舶の衝突の外部人為事象に関しては、発電所の施設への影響がないことから、第5-1表から除外している。</p>	<p>(5) 電磁的障害</p> <p>安全保護系は、電磁的障害による擾乱に対して、<u>制御盤へ入線する電源受電部にラインフィルタの設置、外部からの信号入出力部にラインフィルタや絶縁回路の設置、鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用等により、影響を受けない設計</u>としている。</p> <p>したがって、電磁的障害により安全施設の安全機能を損なうことはない。</p> <p>評価結果の詳細は、「添付資料 15 電磁的障害影響評価について」のとおり。</p> <p>5. <u>外部事象</u>に対する安全施設の影響評価について</p> <p>3. 及び4. にて評価した、外部事象による安全施設への影響を第5-1表に示す。</p> <p>なお、<u>自然現象の洪水、並びに人為事象の飛来物（航空機落下）及びダムの崩壊に関しては、島根原子力発電所への影響がないことから、第5-1表から除外している。</u></p>	<p>備考</p> <p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p>

第5-1表 外部事象による安全施設への影響 (7 / 10)

分類	種別	説明	風 (台風)		雷		洪水		津波		地震		火山		鳥害		大気の汚染		生物学的事象		外気汚染		空間汚染			
			評	注	評	注	評	注	評	注	評	注	評	注	評	注	評	注	評	注	評	注	評	注	評	注
第3	原子炉建屋の設備	送電設備	送電設備	CS	X	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○
		送電設備	送電設備	CS	X	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○
第4	原子炉建屋の設備	送電設備	送電設備	CS	X	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○
		送電設備	送電設備	CS	X	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○
第5	原子炉建屋の設備	送電設備	送電設備	CS	X	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○
		送電設備	送電設備	CS	X	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○

※：評価結果による影響なし
 ○：影響あり
 △：影響あり(軽微)
 ×：影響あり(重大)
 ○：影響なし
 ○：影響なし(軽微)
 ○：影響なし(重大)

第5-1表 自然現象及び人為事象に対する安全施設の影響評価 (7 / 13)

分類	種別	説明	風 (台風)		雷		洪水		津波		地震		火山		鳥害		大気の汚染		生物学的事象		外気汚染		空間汚染		
			評	注	評	注	評	注	評	注	評	注	評	注	評	注	評	注	評	注	評	注	評	注	評
第3	原子炉建屋の設備	送電設備	送電設備	CS	X	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内
		送電設備	送電設備	CS	X	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内
第4	原子炉建屋の設備	送電設備	送電設備	CS	X	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内
		送電設備	送電設備	CS	X	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内
第5	原子炉建屋の設備	送電設備	送電設備	CS	X	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内
		送電設備	送電設備	CS	X	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内

※：評価結果による影響なし
 ○：影響あり
 △：影響あり(軽微)
 ×：影響あり(重大)
 ○：影響なし
 ○：影響なし(軽微)
 ○：影響なし(重大)

・評価結果の相違
 【柏崎6/7, 東海第二】
 立地条件及び設備構成を踏まえて評価した結果による相違

第5-1表 外部事象による安全施設への影響 (9/10)

分類	種別	安全機能の重要区分	設備		風 (台風)		地震		津波		洪水		高雷		地滑り・土石流		火山の影響		五物字の事象		外置式機		電磁的誘起			
			設備	重要区分	機能	評価	機能	評価	機能	評価	機能	評価	機能	評価	機能	評価	機能	評価	機能	評価	機能	評価	機能	評価	機能	評価
PS-3	1) 原子炉の冷却材の供給機能 2) 原子炉の冷却材の循環機能 3) 原子炉の冷却材の貯蔵機能 4) 原子炉の冷却材の処理機能	原子炉の冷却材の供給機能	原子炉の冷却材の供給機能	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		原子炉の冷却材の循環機能	原子炉の冷却材の循環機能	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		原子炉の冷却材の貯蔵機能	原子炉の冷却材の貯蔵機能	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の処理機能	原子炉の冷却材の処理機能	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の供給機能	原子炉の冷却材の供給機能	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の循環機能	原子炉の冷却材の循環機能	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の貯蔵機能	原子炉の冷却材の貯蔵機能	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の処理機能	原子炉の冷却材の処理機能	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の供給機能	原子炉の冷却材の供給機能	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の循環機能	原子炉の冷却材の循環機能	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○：重要区分に安全機能を損なわない若しくは各外部事象による損傷を考慮して代替機能を有する
 △：重要区分に安全機能を損なわない若しくは各外部事象による損傷を考慮して代替機能を有する
 ×：重要区分に安全機能を損なう
 ○：重要区分に安全機能を損なわない若しくは各外部事象による損傷を考慮して代替機能を有する
 △：重要区分に安全機能を損なわない若しくは各外部事象による損傷を考慮して代替機能を有する
 ×：重要区分に安全機能を損なう

第5-1表 自然現象及び人為事象に対する安全施設の影響評価 (9/13)

分類	種別	重要区分	自然現象による影響		人為事象による影響	
			自然現象による影響	人為事象による影響	自然現象による影響	人為事象による影響
PS-3	1) 原子炉の冷却材の供給機能 2) 原子炉の冷却材の循環機能 3) 原子炉の冷却材の貯蔵機能 4) 原子炉の冷却材の処理機能	原子炉の冷却材の供給機能	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の循環機能	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の貯蔵機能	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の処理機能	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の供給機能	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の循環機能	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の貯蔵機能	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の処理機能	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の供給機能	○	○	○	○
		原子炉の冷却材の循環機能	○	○	○	○

※1 R/B：原子炉建屋、C/B：制御室建屋、T/B：タービン建屋、Rw/B：廃液処理建屋、屋内：R/B、C/B、T/B、Rw/B内、屋外：R/B、C/B、T/B、Rw/B外
 ※2 【評価】○：各外部事象に対し安全機能を損なわない若しくは各外部事象による損傷を考慮して代替機能を有する必要な機能を有する
 △：重要区分に安全機能を損なわない若しくは各外部事象による損傷を考慮して代替機能を有する
 ×：重要区分に安全機能を損なう

・評価結果の相違
 【柏崎6/7, 東海第二】
 立地条件及び設備構成を踏まえて評価した結果による相違

・評価結果の相違
 【柏崎 6/7, 東海第二】
 立地条件及び設備構成を踏まえて評価した結果による相違

第5-1表 自然現象及び人為事象に対する安全施設の影響評価 (11 / 13)

分類	定義	重要度の項目	自然現象による影響*		人為事象による影響*		鳥獣による影響*		地震による影響*		津波による影響*		洪水による影響*		風による影響*		雷による影響*		その他による影響*					
			影響	評価	影響	評価	影響	評価	影響	評価	影響	評価	影響	評価	影響	評価	影響	評価	影響	評価				
P/S	1. 重要度の項目 の範囲外 の範囲外 の範囲外 の範囲外 の範囲外 の範囲外 の範囲外 の範囲外 の範囲外 の範囲外	構造物、系統又は機器 の範囲外 の範囲外 の範囲外 の範囲外 の範囲外 の範囲外 の範囲外 の範囲外 の範囲外 の範囲外	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

※1 K/B:原子炉建屋、C/B:制御室建屋、T/B:タービン建屋、Rw/B:廃棄物処理建屋、R/B:Rw/B内、屋外;R/B、C/B、T/B、Rw/B外
 ※2 【評価】○:各外部事象に対し安全施設を考慮して代替設備による必要な機能の維持、安全上支障のない期間での復旧等の措置等が対応により安全機能を損なわない

