

柏崎刈羽原子力発電所 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>6. 自然現象/人為事象の重畳について</u></p> <p>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第6条解釈第3項及び第5項において、設計上の考慮を要する自然現象の重畳について要求がある。さらに、第6条解釈第7項において、人為事象についての要求があることから、自然現象、人為事象の重畳について検討する。</p> <p>重畳の検討についての概略を以下に示す。</p> <p>【検討手順概略】</p> <p>① 1. 「設計上考慮する外部事象の抽出」で収集した自然現象（地震及び津波を含む）及び人為事象を基本的な組み合わせ対象として設定</p> <p>② 柏崎刈羽原子力発電所の敷地周辺で発生しない事象を除外</p> <p>③ 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、事象の特性（相関性、発生頻度等）を踏まえて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。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。</p> <p>a. 組み合わせた場合も影響が増長しないもの（影響が小さ含む）</p> <p>b. 同時に発生する可能性が極めて低いもの</p> <p>c. 増長する影響について、単一の事象の検討で包絡されている、又は単一の事象の設計余裕に包絡されているもの</p> <p>d. c以外で影響が増長するもの</p> <p>影響が増長するケース（上記c及びd）については、それらを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。</p> <p>④ 組み合わせの検討結果としての影響度合いを明示。（上記c及びdと分類されたものについて）「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」、「単一の事象（関連して発生する可能性がある自然現象も含む。）の設計余裕に包絡されているもの（上記c）」に整理し詳細検討</p> <p>⑤ アクセス性・視認性についても参考として記載</p> <p>図7に自然現象/人為事象の組み合わせ事象の評価フローを示す。フロー内の各タスクの詳細については6.1節以降で説明する。</p>	<p><u>6. 自然現象の重畳について</u></p> <p>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第六条解釈第3項及び第5項において、設計上の考慮を要する自然現象の組合せについて要求がある。</p> <p>重畳の検討についての概略を以下に示す。</p> <p>【検討手順概略】</p> <p>① 「1.1 外部事象の収集」にて発電所敷地で想定される自然現象（地震及び津波除く。）として抽出した11事象から、「3.2 個別評価」にて発電所では被害が考えられないと評価した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事象を組合せ対象として設定。</p> <p>② 自然現象ごとに影響モード（荷重、閉塞、温度等）を整理し、事象の特性（相関性、発生頻度等）を踏まえて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。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。</p> <p>a. 組み合わせた場合も影響が増長しないもの（影響が小さくなるものを含む）</p> <p>b. 同時に発生する可能性が極めて低いもの</p> <p>c. 増長する影響について、個別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もの</p> <p>d. c以外で影響が増長するもの</p> <p>影響が増長するケース（上記c及びd）については、それらを4つのタイプに分類し、新たな影響モードが生じるか否かについても考慮。</p> <p>③ 影響が増長するケースに対し、影響度合いを詳細検討し、設計上の考慮や安全設備の防護対策が必要となった場合は対策を講ずる。</p> <p>④ アクセス性・視認性についても記載。</p> <p>第6-1図に自然現象の組合せ事象の評価フローを示す。フロー内の各タスクの詳細については6.2以降で説明する。</p>	<p><u>6. 自然現象の組合せについて</u></p> <p>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第6条解釈第3項及び第5項において、設計上の考慮を要する自然現象の組合せについて要求があることから、自然現象の重畳について検討する。</p> <p>第6-1図に自然現象の組合せ事象の評価フローを示す。</p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、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>なお、組合せ事象の評価の考え方は各社同様</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
<p>図 7 自然現象/人為事象の組み合わせの評価</p>	<p>第6-1図 自然現象の組合せの評価</p>	<p>第6-1図 自然現象の組合せの評価</p>	<p>・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 なお、組合せ事象の評価の考え方は各社同様</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										
<p>6.1 検討対象</p> <p>6.1.1 検討対象事象</p> <p>検討対象とする外部事象は、1.1と同様に、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）に対して、地震、津波を加えた63事象とする。</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>単一の自然現象/人為事象として一次評価（1.2.1参照）で評価基準A～Dと判定された事象についても、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表7に示す。また、人為事象のうち、意図的事象については重畳の検討の対象外とする。</p> <p style="text-align: center;">表7 評価基準の重畳検討への適用性</p> <table border="1" data-bbox="175 982 896 1432"> <thead> <tr> <th>評価基準</th> <th>重畳への適用性検討</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>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。</td> <td>○：発生しない事象については重畳検討においても考慮する必要がない。</td> </tr> <tr> <td>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。</td> <td>×：他現象の影響により進展・襲来が早くなる可能性がないか、又は予知・検知・排除が困難な状況とならないか検討する。</td> </tr> <tr> <td>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。</td> <td>×：影響度が他事象以下であっても、重畳を考慮する場合には他事象にその影響度が上乗せされるため、検討する必要がある。</td> </tr> <tr> <td>基準D 影響が他事象に包絡される。</td> <td>△：基本的には包絡される他事象において検討するが、他事象との相関性や新たな影響モードの発生については適切に考慮する。</td> </tr> </tbody> </table>	評価基準	重畳への適用性検討	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。	○：発生しない事象については重畳検討においても考慮する必要がない。	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。	×：他現象の影響により進展・襲来が早くなる可能性がないか、又は予知・検知・排除が困難な状況とならないか検討する。	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。	×：影響度が他事象以下であっても、重畳を考慮する場合には他事象にその影響度が上乗せされるため、検討する必要がある。	基準D 影響が他事象に包絡される。	△：基本的には包絡される他事象において検討するが、他事象との相関性や新たな影響モードの発生については適切に考慮する。	<p>6.1 検討対象</p> <p>6.1.1 検討対象事象</p> <p>検討対象とする事象は、「1.1 外部事象の収集」と同様に文献より抽出された自然現象55事象のうち国内外の基準を基に発電所敷地で想定される自然現象（地震及び津波を除く。）として選定した11事象から、「3.2 個別評価」にて発電所では被害が考えられないと評価した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、第6.1-1表に示す11事象とする。</p>	<p>(1) 組合せを検討する自然現象</p> <p>自然現象の組合せについては、発電所敷地で想定される自然現象（地震、津波を除く。）として抽出された10事象から、洪水を除いた9事象に、地震、津波及び人為事象として整理した森林火災を加えた12事象で網羅的に組合せの検討を実施する。</p>	<p>・設計方針の相違 （検討対象事象）</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>「1.1」で収集し整理した事象のすべてが対象。また、自然現象に加え人為事象を対象としている</p> <p>（東海第二は、「1.3」で国内外の基準を基に選定した事象のみが対象。また、自然現象のみが対象であり、島根2号炉と同様の考え方）</p>
評価基準	重畳への適用性検討												
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。	○：発生しない事象については重畳検討においても考慮する必要がない。												
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。	×：他現象の影響により進展・襲来が早くなる可能性がないか、又は予知・検知・排除が困難な状況とならないか検討する。												
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。	×：影響度が他事象以下であっても、重畳を考慮する場合には他事象にその影響度が上乗せされるため、検討する必要がある。												
基準D 影響が他事象に包絡される。	△：基本的には包絡される他事象において検討するが、他事象との相関性や新たな影響モードの発生については適切に考慮する。												

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>6.1.3 重畳検討対象の抽出結果</p> <p>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以下の表 8 に示す。</p> <p style="text-align: center;">表 8 重畳検討対象</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>No.</th><th>自然現象</th><th>No.</th><th>自然現象</th></tr> <tr><td>1</td><td>地震</td><td>18</td><td>土の伸縮</td></tr> <tr><td>2</td><td>津波</td><td>19</td><td>海岸浸食</td></tr> <tr><td>3</td><td>降水</td><td>20</td><td>地下水による浸食</td></tr> <tr><td>4</td><td>積雪</td><td>21</td><td>森林火災</td></tr> <tr><td>5</td><td>霜, 霜柱</td><td>22</td><td>生物学的事象</td></tr> <tr><td>6</td><td>風(台風含む)</td><td>23</td><td>塩害, 塩雲</td></tr> <tr><td>7</td><td>竜巻</td><td>24</td><td>太陽フレア, 磁気嵐</td></tr> <tr><td>8</td><td>霧, 靄</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>高温</td><th>No.</th><th>人為事象</th></tr> <tr><td>10</td><td>低温(凍結)</td><td>1</td><td>火災・爆発</td></tr> <tr><td>11</td><td>高温水(海水温高)</td><td>2</td><td>有毒ガス</td></tr> <tr><td>12</td><td>低温水(海水温低)</td><td>3</td><td>船舶の衝突</td></tr> <tr><td>13</td><td>落雷</td><td>4</td><td>電磁的障害</td></tr> <tr><td>14</td><td>火山</td><td>5</td><td>サイト内外での掘削</td></tr> <tr><td>15</td><td>地滑り</td><td>6</td><td>内部溢水</td></tr> <tr><td>16</td><td>海中での地滑り</td><td>7</td><td>重量物輸送</td></tr> <tr><td>17</td><td>土地の浸食, カルスト</td><td>8</td><td>化学物質の放出による水質悪化</td></tr> </table>	No.	自然現象	No.	自然現象	1	地震	18	土の伸縮	2	津波	19	海岸浸食	3	降水	20	地下水による浸食	4	積雪	21	森林火災	5	霜, 霜柱	22	生物学的事象	6	風(台風含む)	23	塩害, 塩雲	7	竜巻	24	太陽フレア, 磁気嵐	8	霧, 靄			9	高温	No.	人為事象	10	低温(凍結)	1	火災・爆発	11	高温水(海水温高)	2	有毒ガス	12	低温水(海水温低)	3	船舶の衝突	13	落雷	4	電磁的障害	14	火山	5	サイト内外での掘削	15	地滑り	6	内部溢水	16	海中での地滑り	7	重量物輸送	17	土地の浸食, カルスト	8	化学物質の放出による水質悪化	<p style="text-align: center;">第 6.1-1 表 重畳検討事象</p> <p>・自然現象 (11 事象)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No.</th><th>自然現象</th><th>No.</th><th>自然現象</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-1</td><td>凍結</td><td>1-15</td><td>生物学的事象</td></tr> <tr><td>1-3</td><td>降水</td><td>1-19</td><td>風(台風)</td></tr> <tr><td>1-7</td><td>地震</td><td>1-20</td><td>竜巻</td></tr> <tr><td>1-8</td><td>積雪</td><td>1-22</td><td>森林火災</td></tr> <tr><td>1-11</td><td>津波</td><td>1-33</td><td>落雷</td></tr> <tr><td>1-12</td><td>火山の影響</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	No.	自然現象	No.	自然現象	1-1	凍結	1-15	生物学的事象	1-3	降水	1-19	風(台風)	1-7	地震	1-20	竜巻	1-8	積雪	1-22	森林火災	1-11	津波	1-33	落雷	1-12	火山の影響			<p>組合せを検討する島根原子力発電所で想定される自然現象は以下に示すとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 ・森林火災 ・地震 ・津波 	<p>・設計方針の相違 (検討対象事象) 【柏崎 6/7】 「1.1」で収集し整理した事象のすべてが対象。また、自然現象に加え人為事象を対象としている (東海第二は、「1.3」で国内外の基準を基に選定した事象のみが対象。また、自然現象のみが対象であり、島根 2 号炉と同様の考え方)</p>
No.	自然現象	No.	自然現象																																																																																																				
1	地震	18	土の伸縮																																																																																																				
2	津波	19	海岸浸食																																																																																																				
3	降水	20	地下水による浸食																																																																																																				
4	積雪	21	森林火災																																																																																																				
5	霜, 霜柱	22	生物学的事象																																																																																																				
6	風(台風含む)	23	塩害, 塩雲																																																																																																				
7	竜巻	24	太陽フレア, 磁気嵐																																																																																																				
8	霧, 靄																																																																																																						
9	高温	No.	人為事象																																																																																																				
10	低温(凍結)	1	火災・爆発																																																																																																				
11	高温水(海水温高)	2	有毒ガス																																																																																																				
12	低温水(海水温低)	3	船舶の衝突																																																																																																				
13	落雷	4	電磁的障害																																																																																																				
14	火山	5	サイト内外での掘削																																																																																																				
15	地滑り	6	内部溢水																																																																																																				
16	海中での地滑り	7	重量物輸送																																																																																																				
17	土地の浸食, カルスト	8	化学物質の放出による水質悪化																																																																																																				
No.	自然現象	No.	自然現象																																																																																																				
1-1	凍結	1-15	生物学的事象																																																																																																				
1-3	降水	1-19	風(台風)																																																																																																				
1-7	地震	1-20	竜巻																																																																																																				
1-8	積雪	1-22	森林火災																																																																																																				
1-11	津波	1-33	落雷																																																																																																				
1-12	火山の影響																																																																																																						
	<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>自然現象は、特定の現象が他の現象を誘発する、同様の原因(低気温時に頻発等)により発生する等の因果関係を有し、同時期に発生する事象群が存在する。これらの相関性を持つ自然現象を特定する。相関性のある自然現象を抽出した結果を第 6.2-1 表に示す。</p> <p>一方、森林火災、生物学的事象は、各事象が独立して発生するものであることから、相関性はないものとする。</p> <p style="text-align: center;">第 6.2-1 表 相関性のある自然現象</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>相関タイプ</th><th>自然現象</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>①低温系</td><td>凍結, 積雪</td></tr> <tr><td>②高温系</td><td>—</td></tr> <tr><td>③風水害系</td><td>降水, 風(台風)又は竜巻*, 落雷</td></tr> <tr><td>④地震系(津波)</td><td>地震, 津波</td></tr> <tr><td>⑤地震系(火山の影響)</td><td>地震, 火山の影響</td></tr> </tbody> </table> <p>※ 風(台風)と竜巻は特定の箇所に同時に負荷がかからないため、どちらか一方のみを考慮する</p>	相関タイプ	自然現象	①低温系	凍結, 積雪	②高温系	—	③風水害系	降水, 風(台風)又は竜巻*, 落雷	④地震系(津波)	地震, 津波	⑤地震系(火山の影響)	地震, 火山の影響		<p>・設計方針の相違 (事象の整理) 【柏崎 6/7, 東海第二】 事象間の相関性や影響モード毎に分類しているが、島根 2 号炉は分類をせず、事象の組合せ毎にそれぞれを考慮</p>																																																																																								
相関タイプ	自然現象																																																																																																						
①低温系	凍結, 積雪																																																																																																						
②高温系	—																																																																																																						
③風水害系	降水, 風(台風)又は竜巻*, 落雷																																																																																																						
④地震系(津波)	地震, 津波																																																																																																						
⑤地震系(火山の影響)	地震, 火山の影響																																																																																																						

6.2.2 影響モードのタイプ分類

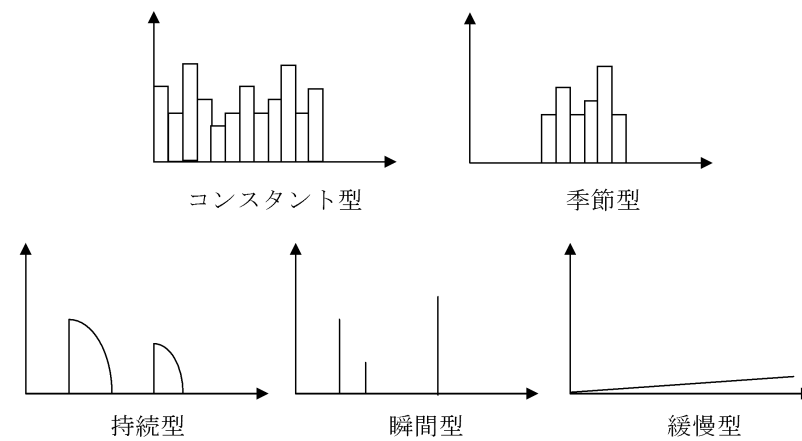
組合せを考慮するに当たって、自然現象の影響モードを第 6.2-2 表のタイプごとに分類する(第 6.2-1 図参照)。ただし、第 6.2-2 表で分類されている自然現象は現象ごとに大枠で分類したものであり、実際に詳細検討する際には各現象の影響モードごとに検討する。

ここで生物学的事象については、海生生物(くらげ等)と動物(ネズミ等)で影響タイプが異なるため、分けて考慮する。

第 6.2-2 表 影響モードのタイプ分類

影響タイプ	特性	現象
コンスタント型, 季節型	年間を通してプラントに影響を及ぼすような自然現象(ただし、常時負荷がかかっているわけではない)若しくは特定の季節で恒常的な自然現象	凍結, 降水, 積雪, 生物学的事象(海生生物), 風(台風)
持続型	恒常的ではないが、影響が長期的に持続するような自然現象。影響持続時間が長ければ数週間に及ぶ可能性があるもの	火山の影響
瞬間型	瞬間的にしか起こらないような自然現象。影響持続時間が数秒程度(長くても数日程度)のもの。	地震, 津波, 生物学的事象(小動物), 竜巻, 森林火災, 落雷
緩慢型	事象進展が緩慢であり、発電所の運転に支障を来すほどの短時間での事象進展がないと判断される自然現象。	-

※ 複数の型が該当する自然現象は、保守的な型を割り当てる(上が保守的)
 例えば風(台風)について、風圧力は瞬間型だが、作業性等の検討においては定常的な負荷が想定されるため、コンスタント型に分類



第 6.2-1 図 影響モード分類

・設計方針の相違(事象の整理)
【東海第二】
 事象間の相関性や影響モード毎に分類しているが、島根2号炉は分類をせず、事象の組合せ毎にそれぞれを考慮
 なお、柏崎6/7も添付資料17において東海第二と同様の説明をしている

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>6.2 重畳影響分類</p> <p>6.2.1 重畳影響分類方針</p> <p>自然現象の組み合わせについては、画一的な整理（検討除外基準の設定等）が難しいことから、6.1.3 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>6.2.1-1 事象数</p> <p>影響が厳しい事象が重畳することは稀であることから、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（図8参照）。例えば、地震と降下火砕物の組み合わせを考慮する場合も、ベース負荷として積雪や降水の影響についても考慮する。</p> <p>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（相関性のある事象については添付資料17参照）。</p> <div data-bbox="379 1339 875 1585" data-label="Diagram"> <p>図8 ベース負荷の考え方</p> </div>	<p>6.3 重畳影響分類</p> <p>6.3.1 重畳影響分類方針</p> <p>「6.1 検討対象」で選定した自然現象の組合せに対して網羅的に検討を実施する。</p> <p>・例えば瞬間型同士の重畳については、同時に発生する可能性が極めて小さいことから基本的には重畳を考慮する必要はないが、影響モードや評価対象設備によっては影響持続時間が長くなるため、個別に検討が必要となる。（例：竜巻の直接的な影響は瞬間型だが、竜巻により避雷設備が壊れた場合には避雷設備が修復されるまで影響が持続する。そのため、竜巻と落雷は両方も瞬間型に分類されるが、組合せを考慮する必要がある。）</p> <p>また、組合せを考慮する事象数、規模及び相関性をもつ自然現象への配慮について以下に示す。</p> <p>① 事象数</p> <p>影響が厳しい事象が重畳することは稀であることから、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（第6.3-1図参照）。例えば、火山の影響との組合せを考慮する場合も、ベース負荷として凍結、積雪、降水、風（台風）の影響についても考慮する。</p> <div data-bbox="973 1249 1691 1501" data-label="Diagram"> <p>第6.3-1図 ベース負荷の考え方</p> </div>	<p>組合せに当たっては、発生頻度が比較的高いと考えられる風（台風）、凍結、降水又は積雪について、その他の自然現象と組み合わせる前に同時に発生するものとして取り扱う。</p> <p>ただし、凍結と降水、降水と積雪は同時に発生することは考えられない又は与える影響が自然現象を重ね合わせることで個々の自然現象が与える影響より緩和されることを考慮し、12事象のうち、風（台風）、凍結、降水、降雪以外の自然現象との組合せは、風（台風）+降水及び風（台風）+凍結+積雪の2事象をあらかじめ想定する。</p> <p>以上を踏まえた自然現象の組合せを第6-1表に示す。</p> <p>第6-1表 自然現象の組合せ</p> <table border="1" data-bbox="1745 1024 2478 1423"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> <th>I</th> <th>J</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>*1</th> <th>*2</th> <th>竜巻</th> <th>落雷</th> <th>地滑り・土石流</th> <th>火山の影響</th> <th>生物学的事象</th> <th>森林火災</th> <th>地震</th> <th>津波</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>A</th> <td>*1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>B</th> <td>*2</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>C</th> <td>竜巻</td> <td>2</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>D</th> <td>落雷</td> <td>3</td> <td>11</td> <td>18</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>E</th> <td>地滑り・土石流</td> <td>4</td> <td>12</td> <td>19</td> <td>25</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>F</th> <td>火山の影響</td> <td>5</td> <td>13</td> <td>20</td> <td>26</td> <td>31</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>G</th> <td>生物学的事象</td> <td>6</td> <td>14</td> <td>21</td> <td>27</td> <td>32</td> <td>36</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>H</th> <td>森林火災</td> <td>7</td> <td>15</td> <td>22</td> <td>28</td> <td>33</td> <td>37</td> <td>40</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>I</th> <td>地震</td> <td>8</td> <td>16</td> <td>23</td> <td>29</td> <td>34</td> <td>38</td> <td>41</td> <td>43</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>J</th> <td>津波</td> <td>9</td> <td>17</td> <td>24</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>39</td> <td>42</td> <td>44</td> <td>45</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*1：風（台風）+降水 *2：風（台風）+凍結+積雪</p>			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J			*1	*2	竜巻	落雷	地滑り・土石流	火山の影響	生物学的事象	森林火災	地震	津波	A	*1											B	*2	1										C	竜巻	2	10									D	落雷	3	11	18								E	地滑り・土石流	4	12	19	25							F	火山の影響	5	13	20	26	31						G	生物学的事象	6	14	21	27	32	36					H	森林火災	7	15	22	28	33	37	40				I	地震	8	16	23	29	34	38	41	43			J	津波	9	17	24	30	35	39	42	44	45		<p>・設計方針の相違（事象数）</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>ベース負荷として発生頻度が高い事象である積雪、降水の影響を考慮</p> <p>東海第二は、ベース負荷として凍結、積雪、降水、風（台風）の影響を考慮しており、島根2号炉も発生頻度が高いと考えられる風（台風）、凍結、降水、積雪について同時に発生するものとして取り扱っている</p>
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J																																																																																																																																								
		*1	*2	竜巻	落雷	地滑り・土石流	火山の影響	生物学的事象	森林火災	地震	津波																																																																																																																																								
A	*1																																																																																																																																																		
B	*2	1																																																																																																																																																	
C	竜巻	2	10																																																																																																																																																
D	落雷	3	11	18																																																																																																																																															
E	地滑り・土石流	4	12	19	25																																																																																																																																														
F	火山の影響	5	13	20	26	31																																																																																																																																													
G	生物学的事象	6	14	21	27	32	36																																																																																																																																												
H	森林火災	7	15	22	28	33	37	40																																																																																																																																											
I	地震	8	16	23	29	34	38	41	43																																																																																																																																										
J	津波	9	17	24	30	35	39	42	44	45																																																																																																																																									

柏崎刈羽原子力発電所 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>6.2.1-2 規模</p> <p>組み合わせる事象の規模については、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、随件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。</p>	<p>② 規模</p> <p>設計への考慮や防護対策が必要となった組合せについて、組み合わせた事象の規模を想定し設計に反映する。</p> <p>③ 相関性を持つ自然現象への配慮</p> <p>6.3.1①のとおり、相関性を持つ自然現象は同時に発生することを想定し、相関性を持つ事象のセット+他事象の組合せを考慮する(第6.3-2図参照)。</p> <p>相関性を持つ事象のセット+他事象を検討するための前処理として、相関性を持つ事象のセット内で単一事象時に想定している影響モード以外の新たな影響モードの有無及び増長されるモードの有無を確認し、特別な配慮が必要か検討した結果を以下に示す。</p> <div data-bbox="994 1150 1668 1360" data-label="Diagram"> </div> <p>第6.3-2図 相関性を持つ自然現象への配慮</p>		<p>・設計方針の相違(規模)</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>主事象として設計基準規模、副事象として年超過確率 10^{-2} 規模の組合せを想定</p> <p>(東海第二は設計基準規模同士の組合せを想定しており、島根2号炉と同様)</p> <p>・設計方針の相違(事象の整理)</p> <p>【東海第二】</p> <p>事象間の相関性や影響モード毎に分類しているが、島根2号炉は分類をせず、事象の組合せ毎にそれぞれを考慮</p> <p>なお、柏崎6/7も添付資料17において東海第二と同様の説明をしている</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>各自然現象について、影響モードの相関評価を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 低温系，高温系 <p>低温系，高温系の影響モードを第 6.3-1 表に示す。</p> <p>凍結と積雪には電氣的影響（短絡）の影響モードが存在し，重畳により送電線の相間短絡の可能性が高まるが，相間短絡により発生する事象は外部電源喪失であり，非常用ディーゼル発電機は相間短絡の影響を受けない。</p> <p>なお，電氣的影響以外は同一の影響モードがなく，重畳した場合も影響が増長するような影響モードは存在せず，また，新たな影響モードについても起こりえない。</p> <p style="text-align: center;">第 6.3-1 表 低温系，高温系の影響モード</p> <table border="1" data-bbox="952 806 1700 989"> <thead> <tr> <th colspan="2">自然現象</th> <th>影響モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">低温系</td> <td>凍結</td> <td>温度，電氣的影響（着氷による短絡）</td> </tr> <tr> <td>積雪</td> <td>荷重，電氣的影響（着雪による短絡），閉塞</td> </tr> <tr> <td>高温系</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 風水害系 <p>風水害系の影響モードを第 6.3-2 表に示す。</p> <p>風（台風）と竜巻は同じ荷重（風，飛来物）の影響モードが存在するが，竜巻の基準風速が風より大きいことから，風（台風）の荷重は竜巻評価に包絡される。</p> <p>竜巻に伴う止水対策（水扉等）への影響については，設計基準竜巻に対して機能が損なわれない設計とする。</p> <p>また，竜巻に伴う落雷対策への影響については，避雷設備が損傷する可能性があるが，落雷以外の事象への影響は存在しない（他事象との重畳を評価する際には考慮不要）。</p> <p style="text-align: center;">第 6.3-2 表 風水害系の影響モード</p> <table border="1" data-bbox="952 1621 1700 1835"> <thead> <tr> <th colspan="2">自然現象</th> <th>影響モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">風水害系</td> <td>降水</td> <td>浸水，荷重</td> </tr> <tr> <td>風（台風）</td> <td>荷重（風，飛来物）</td> </tr> <tr> <td>竜巻</td> <td>荷重（風，飛来物，気圧差）</td> </tr> <tr> <td>落雷</td> <td>電氣的影響（サージ及び誘導電流，過電圧，直撃雷）</td> </tr> </tbody> </table>	自然現象		影響モード	低温系	凍結	温度，電氣的影響（着氷による短絡）	積雪	荷重，電氣的影響（着雪による短絡），閉塞	高温系	—	—	自然現象		影響モード	風水害系	降水	浸水，荷重	風（台風）	荷重（風，飛来物）	竜巻	荷重（風，飛来物，気圧差）	落雷	電氣的影響（サージ及び誘導電流，過電圧，直撃雷）		<ul style="list-style-type: none"> 設計方針の相違（事象の整理） <p>【東海第二】</p> <p>事象間の相関性や影響モード毎に分類しているが，島根 2 号炉は分類をせず，事象の組合せ毎にそれぞれを考慮。なお，柏崎 6/7 も添付資料 17 において東海第二と同様の説明をしている</p>
自然現象		影響モード																								
低温系	凍結	温度，電氣的影響（着氷による短絡）																								
	積雪	荷重，電氣的影響（着雪による短絡），閉塞																								
高温系	—	—																								
自然現象		影響モード																								
風水害系	降水	浸水，荷重																								
	風（台風）	荷重（風，飛来物）																								
	竜巻	荷重（風，飛来物，気圧差）																								
	落雷	電氣的影響（サージ及び誘導電流，過電圧，直撃雷）																								

柏崎刈羽原子力発電所 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>・地震系（津波）</p> <p>地震系（津波）の影響モードを第 6.3-3 表に示す。</p> <p>基準地震動 S_s の震源と基準津波の震源は異なることから、独立事象として扱うことが可能であり、かつ、各々の発生頻度は十分に小さく同時に発生する確率は極めて低い。しかし、基準地震動 S_s の震源による津波と基準地震動 S_s の余震、基準津波と基準津波を発生させる地震の余震は同時に敷地に到達する可能性がある。</p> <p>よって、基準地震動 S_s の震源による津波と基準津波のうち規模の大きい基準津波と、基準津波を発生させる地震の余震を便宜上弾性設計用地震動 S_d とし、基準津波と余震との重畳を考慮し、安全機能が損なわれない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">第 6.3-3 表 地震系（津波）の影響モード</p> <table border="1" data-bbox="952 890 1700 999"> <thead> <tr> <th colspan="2">自然現象</th> <th>影響モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">地震系</td> <td>地震</td> <td>荷重（地震）</td> </tr> <tr> <td>津波</td> <td>荷重（衝突）、浸水、閉塞</td> </tr> </tbody> </table> <p>・地震系（火山の影響）</p> <p>地震系（火山の影響）の影響モードを第 6.3-4 表に示す。</p> <p>火山性地震における、火山のプラントへの影響については、敷地と火山に十分な離隔があることから、地震の本震と同時にプラントに襲来する可能性は低く、ある程度の時差をもって襲来するものと思われる。</p> <p style="text-align: center;">第 6.3-4 表 地震系（火山の影響）の影響モード</p> <table border="1" data-bbox="952 1432 1700 1575"> <thead> <tr> <th colspan="2">自然現象</th> <th>影響モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">地震系</td> <td>地震</td> <td>荷重（地震）</td> </tr> <tr> <td>火山の影響</td> <td>荷重（堆積）、電気的影響（付着）、閉塞（吸気等）、閉塞（海水系）、腐食</td> </tr> </tbody> </table> <p>以上より、相関性をもつ事象のセットについて、単一事象時に想定している影響モード以外の新たな影響モードがないこと、増長される影響モードが存在しないことが確認されたため、相関性をもつ事象のセット+他事象での増長する影響を確認する際に、相関性をもつ事象について特別に配慮する必要はない。</p>	自然現象		影響モード	地震系	地震	荷重（地震）	津波	荷重（衝突）、浸水、閉塞	自然現象		影響モード	地震系	地震	荷重（地震）	火山の影響	荷重（堆積）、電気的影響（付着）、閉塞（吸気等）、閉塞（海水系）、腐食		<p>・設計方針の相違（事象の整理）</p> <p>【東海第二】</p> <p>事象間の相関性や影響モード毎に分類しているが、島根 2 号炉は分類をせず、事象の組合せ毎にそれぞれを考慮。なお、柏崎 6/7 も添付資料 17 において東海第二と同様の説明をしている</p>
自然現象		影響モード																	
地震系	地震	荷重（地震）																	
	津波	荷重（衝突）、浸水、閉塞																	
自然現象		影響モード																	
地震系	地震	荷重（地震）																	
	火山の影響	荷重（堆積）、電気的影響（付着）、閉塞（吸気等）、閉塞（海水系）、腐食																	

6. 2. 1-3 影響パターン

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3つの観点で分類した。

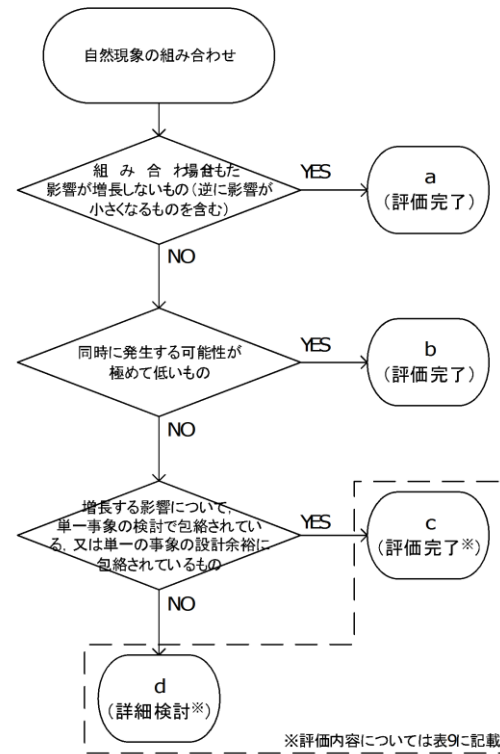


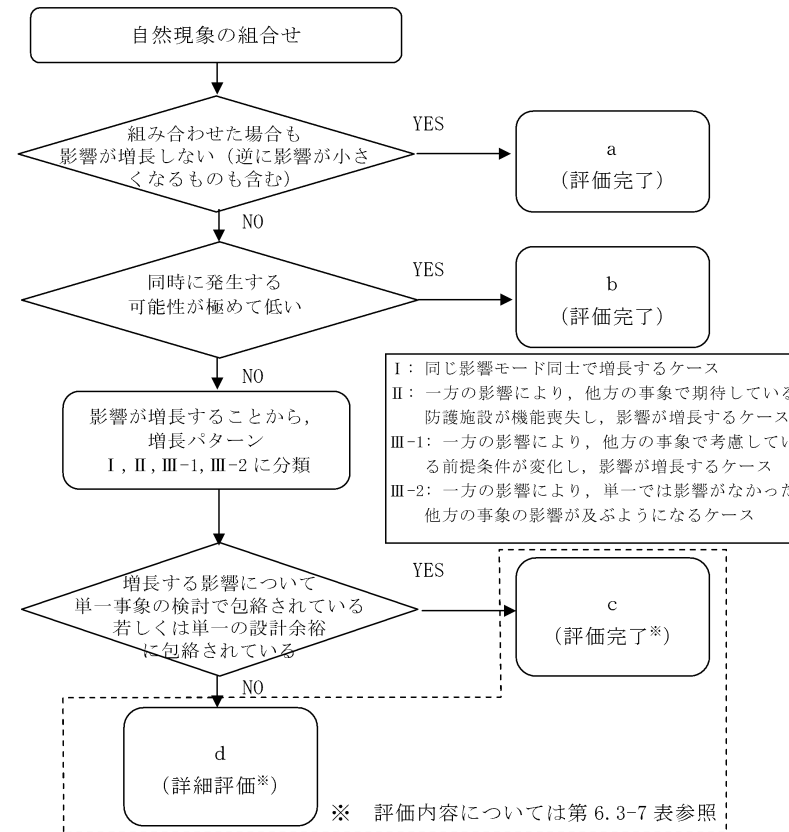
図 9 影響パターン選定フロー

上記 a, b 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。

上記 c, d に該当する自然現象の組み合わせについては、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となるが、その増長する影響パターンについては図 10 のとおり4つに分類した。

6. 3. 2 影響パターン

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3つの観点で分類した。



第 6. 3-3 図 影響パターン選定フロー

上記 a, b に該当する自然現象の組合せについては、安全施設は安全機能を損なわない。

また、発生頻度が極めて低い事象（地震、津波、竜巻及び火山の影響）同士について、事象が重畳する可能性について第 6. 3-5 表、第 6. 3-6 表に整理した。

(2) 組合せの評価

第 6-1 表に示す A, B 及び 1 から 45 までの組合せについて評価する。島根原子力発電所において想定される自然現象とプラントに及ぼす影響を第 6-2 表に示す。評価に当たっては、組み合わせた事象によるプラントに及ぼす影響について、以下の観点から評価を行った。

- i) 個々の事象の設計に包含されるか、
- ii) 同時に発生するとは考えられないか、
- iii) 与える影響が自然現象を重ねることで個々の自然現象が与える影響より緩和されるか

評価結果を第 6-3 表に示す。荷重による影響以外については、上記の i) から iii) のいずれかに該当することから新たな評価が必要となる自然現象の組合せがないことを確認した。

ただし、上記評価のうち、「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象はそれぞれの条項で考慮する。また、その他の荷重における具体的な事象の組合せについては、(3)で検討する。

第 6-2 表 島根原子力発電所において想定される自然現象とプラントに及ぼす影響

	プラントに及ぼす影響								
	荷重	温度	閉塞	浸水	電氣的影響	腐食	磨耗	アクセス性	視認性
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	-	-	○	-	○	-	-	-	-
森林火災	-	○	○	-	○	-	○	○	○
地震	○	-	-	-	-	-	-	○	○
津波	○	-	-	○	-	-	-	○	-

・事象を組み合わせても影響が増長しない、同時に発生する可能性が極めて低い、個々の事象の設計に包含されるという観点で組合せの評価を実施することは各社同様

第 6.3-5 表 事象の組合せ

		事象 2			
		地震	津波	竜巻	火山の影響
事 象 1	地震		①	②	③
	津波	④		⑤	⑥
	竜巻	⑦	⑧		⑨
	火山の影響	⑩	⑪	⑫	

第 6.3-6 表 事象の継続時間及び発生頻度

		事象の継続時間	発生頻度 (/年)
事 象 1	地震	短 (30 秒程度)	5.0×10^{-4}
	津波	短 (15 分程度)	2.0×10^{-4}
	竜巻	短 (10 分程度)	2.1×10^{-6}
	火山の影響	長 (30 日)	2.2×10^{-5} *

※ 発電所敷地周辺に降下火砕物の有意義な堆積が確認された 4 万 5000 年前の赤城山の噴火を考慮

- ① 地震 (事象 1) と津波 (事象 2) の組合せについて
津波は地震発生後に来襲することから、同時に来襲することはないため、重畳を考慮する必要はない。
- ② 地震 (事象 1) と竜巻 (事象 2) の組合せについて
両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に来襲する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。
- ③ 地震 (事象 1) と火山の影響 (事象 2) の組合せについて
両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に来襲する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。
- ④ 津波 (事象 1) と地震 (事象 2) の組合せについて
津波発生時に余震と重畳する可能性があるため、重畳を考慮する。
- ⑤ 津波 (事象 1) と竜巻 (事象 2) の組合せについて
両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に来襲する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。

・記載箇所の相違
【東海第二】
島根 2 号炉は、後段の第 6-4 表及び第 6-5 表に記載

・記載箇所の相違
【東海第二】
島根 2 号炉は、後段の 6. (3) 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
	<p>⑥ 津波（事象1）と火山の影響（事象2）の組合せについて 両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に来襲する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。</p> <p>⑦ 竜巻（事象1）と地震（事象2）の組合せについて 両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に来襲する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。ただし、竜巻により安全施設の耐震性に悪影響を及ぼす場合は、必要に応じてプラントを停止し、補修を行うことで、事象の影響の重畳を防止する。</p> <p>⑧ 竜巻（事象1）と津波（事象2）の組合せについて 両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に来襲する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。ただし、竜巻により耐津波設備に影響を及ぼす場合は、必要に応じてプラントを停止し、補修を行うことで、事象の影響の重畳を防止する。</p> <p>⑨ 竜巻（事象1）と火山の影響（事象2）の組合せについて 両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に来襲する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。</p> <p>⑩ 火山の影響（事象1）と地震（事象2）の組合せについて 両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に来襲する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。</p> <p>⑪ 火山の影響（事象1）と津波（事象2）の組合せについて 両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に来襲する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。</p> <p>⑫ 火山の影響（事象1）と竜巻（事象2）の組合せについて 両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に来襲する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。</p> <p>よって、発生頻度が極めて低い事象同士については、④津波（事象1）と地震（事象2）の組合せのみ重畳を考慮する。</p> <p>上記 c, d に該当する自然現象の組合せについては、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となるが、その増長する影響パターンについては第 6.3-4 図のとおり 4 つに分類した。</p>		<p>・記載箇所の相違 【東海第二】 島根 2号炉は、後段の 6. (3)に記載</p>

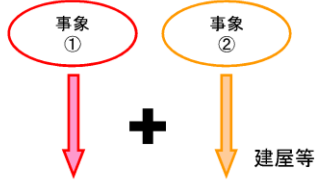
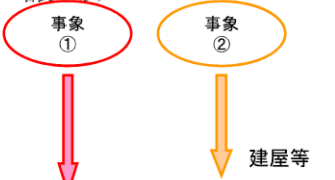
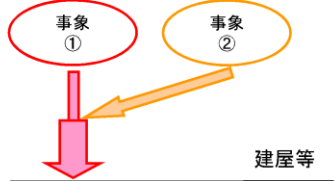
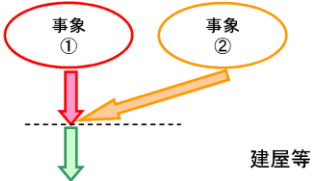
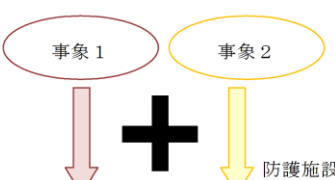


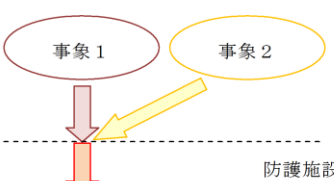
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>I. 各事象から同じ影響がそれぞれ作用し、重ね合わさって増長するケース</p>  <p>例：積雪+降下火砕物=堆積荷重増</p> <p>II. 事象②によって外部事象防護対象施設を外部事象から防護する建屋等が機能喪失することにより、事象①の影響が増長するケース</p>  <p>例：地震+津波 =地震により止水機能が喪失して浸水量増</p> <p>III-1. 他事象の作用により前提条件が変化し、影響が増長するケース</p>  <p>例：降下火砕物+降水 =密度増による堆積荷重増</p> <p>例：森林火災+強風 =風速増による火線強度増</p> <p>III-2. 他事象の作用により影響が及ぶようになるケース</p>  <p>例：降下火砕物+降水 =斜面に堆積した降下火砕物が大量の降水で滑り、衝撃荷重発生</p>	<p>I. 各事象から同じ影響がそれぞれ作用し、重ね合わさって増長するケース</p>  <p>II. 事象1により防護施設が機能喪失することにより事象2の影響が増長するケース</p>  <p>III-1. 他事象の作用により前提条件が変化し、影響が増長するケース</p>  <p>III-2. 他事象の作用により影響が及ぶようになるケース</p> 		<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>島根2号炉も同様の増長パターンを考慮し、第6-3表にて事象の組合せ毎に評価を実施している</p>
<p>図 10 重畳による増長パターン分類</p>	<p>第 6.3-4 図 重畳による増長パターン分類</p>		
<p>6.2.2 重畳影響分類結果</p> <p>事象の重畳影響について 6.2.1 に基づき、a, b, c, d に分類 (c, d についてはさらに I, II, III-1, III-2 に分類) した結果について表 9 に示す。</p>	<p>6.3.3 重畳影響分類結果</p> <p>事象の重畳影響について 6.3.1 に基づき、a, b, c, d に分類 (c, d についてはさらに I, II, III-1, III-2 に分類) した結果について第 6.3-7 表, 第 6.3-8 表に示す。</p>		

表 9 自然現象／人為事象の重畳マトリックス (1/3)

Table with 3 columns: 事象①, 事象②, and 重畳マトリックス (a 12x12 grid of cells).

第 6.3-7 表 自然事象の重畳マトリックス

- 【注脚】
a) 重畳させた場合も影響が増大しないもの
b) 同時に発生する可能性が極めて低いもの
c) 重畳させた場合に影響が増大するもの
d) 重畳させた場合に影響が増大しないもの
e) 重畳させた場合に影響が増大するもの

Table with 3 columns: 自然現象, 事象①, 事象②. Contains detailed matrix of natural phenomena and their combinations.

【再掲】

第 6-1 表 自然現象の組合せ

Matrix showing combinations of natural phenomena (A-J) with cases *1 and *2. Values range from 1 to 45.

* 1 : 風 (台風) + 降水
* 2 : 風 (台風) + 凍結 + 積雪

・評価結果の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
上述の設計方針が異なることに伴う相違

表 9 自然現象／人為事象の重畳マトリックス (3/3)

No.	事象①	事象②	No. 25		No. 26		No. 27		No. 28		No. 29		No. 30		No. 31		No. 32		No. 33		
			自然現象	人為事象	自然現象	人為事象	自然現象	人為事象	自然現象	人為事象	自然現象	人為事象	自然現象	人為事象	自然現象	人為事象	自然現象	人為事象	自然現象	人為事象	自然現象
1	地震	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	津波	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	洪水	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	風	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	積雪	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	凍結	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
22	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
23	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
24	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
25	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
26	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
27	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
28	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
29	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
30	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
31	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
32	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
33	雷	炉内設備破損	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

柏崎刈羽原子力発電所 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】
上述の設計方針が異なることに伴う相違

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>6.3 個別評価</p> <p>プラントへの影響が想定される重畳 (6.2.2 でc, d に分類されたもの) について、個別に検討を実施する。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」、「単一の事象の検討で包絡されている、又は単一の事象の設計余裕に包絡されているもの (6.2.2 の c)」に整理し検討する。(例：積雪+降水の堆積荷重は、積雪+火山の堆積荷重以下であることからそちらで代表させる。)</p> <p>検討結果を表 10 に示す。荷重評価については、荷重の大きさ等の観点で代表性のある、地震、積雪、火山の組み合わせに対して影響評価を実施し、問題ないことを確認した。</p>			<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p>

表 10 事象の重量 個別検討対象抽出結果 (1 / 6)

No.	重量事象 (事象①×事象②)	影響パターン (増長パターン)	検討結果
1	地震(地震荷重)×積雪(堆積) ※ベース負荷として降水(堆積)を考慮	d(III-1)	安全施設は、地震又は積雪が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、建屋等に雪が堆積している状態で地震が発生した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられることから、影響評価を実施する。 →評価対象施設に対する影響評価を実施し、問題ないことを確認した。(添付資料 15)
2	地震(地震荷重)×火山(堆積) ※ベース負荷として積雪(堆積)及び降水(堆積)を考慮	d(III-1)	安全施設は、地震又は火山が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、建屋等に降雪又は積雪が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、建屋等に降雪が堆積している状態で風が発生した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →No. 1, 2 で代表 (添付資料 15)
3	風(風荷重)×積雪(堆積) ※ベース負荷として降水(堆積)を考慮	d(III-1)	安全施設は、風又は火山が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、建屋等に降雪が堆積している状態で風が発生した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →No. 1, 2 で代表 (添付資料 15)
4	風(風荷重)×火山(堆積) ※ベース負荷として積雪(堆積)及び降水(堆積)を考慮	d(III-1)	安全施設は、風又は火山が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、建屋等に降雪が堆積している状態で風が発生した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →No. 1, 2 で代表 (添付資料 15)
5	積雪(堆積)×火山(堆積) ※ベース負荷として降水(堆積)を考慮	d(I)	安全施設は、積雪又は火山が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、建屋等に降雪が堆積している状態で積雪が同時期に堆積した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられることから、影響評価を実施する。 →火山において評価
6	積雪(堆積)×降水(堆積)	d(I, III-1)	安全施設は、積雪又は降水が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、建屋等に雪が堆積している状態で雨水が染み込むことにより荷重増加した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →No. 5 (水分を含む) で代表

第 6.3-8 表 事象の重量 個別検討結果

重量事象 (事象 1 × 事象 2 の順で記載)	影響モード	増長	影響	検討結果	増長 の考慮
凍結(電気的影響) ×積雪(電気的影響)	電気的影響(相間短絡)	d	I	付着物の増加により、送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失は、非常用ディーゼル発電機(高圧中心スプレイ系ディーゼル発電機を含む)は相間短絡の影響を受けない。	-
凍結(電気的影響) ×火山の影響(電気的影響)	電気的影響(相間短絡)	d	I	付着物の増加により、送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失は、非常用ディーゼル発電機(高圧中心スプレイ系ディーゼル発電機を含む)は相間短絡の影響を受けない。	-
凍結(湿度) ×風(台風)(荷重(風))	湿度	d	III-1	風(台風)の影響により、機体の凍結の可能性が高まると考えられる。 →対応に注意し、加圧運転等による凍結防止措置を実施する手順により対応可能である。	-
降水(浸水) ×津波(浸水)	浸水	c	I	個別事象の重量により、浸水の影響を受ける可能性が高まると考えられる。 →津波防護施設(防浪壁等)は基準津波高さに余裕を持たせた設計としており、影響はない。	-
降水(荷重(堆積)) ×火山の影響(荷重(堆積))	荷重	d	I	降水が堆積することにより、安全重要クラス 1, 2 に属する設備の重量が増加すると考えられる。 →荷重条件として水を含んだ場合の負荷を想定し、積雪(荷重(堆積))×火山の影響(堆積)にて評価を行う。	-
降水(荷重(堆積)) ×火山の影響(電気的影響)	電気的影響(相間短絡)	d	III-1	湿り気と降水が堆積することにより、送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失は、非常用ディーゼル発電機(高圧中心スプレイ系ディーゼル発電機を含む)は相間短絡の影響を受けない。	-
地震活動(荷重(地震)) ×積雪(荷重(堆積))	荷重	d	III-1	積雪による堆積荷重の作用により、地震の荷重が増大すると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	○
地震活動(荷重(地震)) ×風(台風)(荷重(風))	荷重	d	I	個別事象の重量により、安全重要クラス 1, 2 に属する設備損傷の可能性が高まると考えられる。 →風外の直接風(台風)を受けける場所に設置されている施設のうち、風(台風)荷重の影響が大きいと考えられるような構造、形状の施設については、組合せを考慮する。	○
地震活動(荷重(地震)) ×風(台風)(荷重(飛来物))	荷重	c	I	個別事象の重量により、安全重要クラス 1, 2 に属する設備損傷の可能性が高まると考えられる。 →飛来物による影響は電線影響評価にて想定している設計飛来物の影響に包摂されることから、影響は個別事象同等となる。	-
地震活動(荷重(地震)) ×落雷(電気的影響(直撃雷))	電気的影響(直撃雷)	c	II	地震により避難設備が損傷し、安全施設へ落雷し易くなると考えられる。 →落雷機能を有する主排気筒が設置網に接続されており、落雷電流が設置網へ導く機能は確保されていることから影響はない。	-
積雪(電気的影響) ×凍結(電気的影響)	電気的影響(相間短絡)	d	I	付着物の増加により、送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失は、非常用ディーゼル発電機(高圧中心スプレイ系ディーゼル発電機を含む)は相間短絡の影響を受けない。	-
積雪(荷重(堆積)) ×地震活動(荷重(地震))	荷重	d	III-1	地震の荷重の作用により、積雪による堆積荷重が増大すると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	○
積雪(荷重(堆積)) ×津波(荷重(衝突))	荷重	d	III-1	津波の荷重の作用により、積雪による堆積荷重が増大すると考えられる。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	○
積雪(荷重(堆積)) ×火山の影響(荷重(堆積))	荷重	d	I	個別事象の重量により、堆積荷重が増加すると考えられる。 →一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、安全重要クラス 1, 2 に属する設備が作用している荷重に対して小さい施設を除き、組合せを考慮する。 また、荷重条件として、降下火砕物は水を含んだ場合の負荷を想定する。 →降下火砕物の落下により、個別事象とは異なる可能性が高まると考えられる。 →降下火砕物設備の外気取入口については、個別事象とは異なる可能性を監視し、状況に応じ清掃や取替えを実施する手順により対応可能である。	○
積雪(閉塞(電気系)) ×火山の影響(閉塞(電気系))	閉塞(電気系)	d	I	積雪により炉内機器が閉塞し、安全施設へ落雷し易くなると考えられる。 →落雷機能を有する主排気筒が設置網に接続されており、落雷電流が設置網へ導く機能は確保されていることから影響はない。	-

第 6-3 表 組合せにより安全施設に与える影響についての評価結果

番号	評価	評価結果
A 風(台風) +降水	風(台風)及び降水の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、風(台風)及び降水による荷重が考えられるが、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても風(台風)の個別評価と変わらない。 ②浸水の観点からは、降水による敷地の浸水の可能性が考えられるが、構内排水設備により排水することで敷地が浸水することはない。また、風(台風)を組み合わせたとしても降水の個別評価と変わらない。 ③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ④視認性の観点からは、降水により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)を組み合わせたとしても降水の個別評価と変わらない。	i)
B 風(台風) +凍結 +積雪	風(台風)、凍結及び積雪の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。さらに凍結を組み合わせたとしても風(台風)及び積雪の評価と変わらない。 ②温度の観点からは、屋外機器等で凍結のおそれがあるものについては、凍結防止保温や凍結防止ヒータにて対策を施すため、安全施設の安全機能に影響を及ぼすおそれはない。また、風(台風)及び積雪を組み合わせたとしても凍結の個別評価と変わらない。 ③閉塞の観点からは、屋外機器等で凍結により閉塞のおそれがあるものについては、凍結防止保温や凍結防止ヒータにて対策を施すため、安全施設の安全機能に影響を及ぼすおそれはない。また、風(台風)及び積雪を組み合わせたとしても凍結の個別評価と変わらない。 ④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ⑤視認性の観点からは、積雪により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても積雪の個別評価と変わらない。	i)

・評価結果の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
上述の設計方針が異なることに伴う相違
なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載

表 10 事象の重量 個別検討対象抽出結果 (2 / 6)

No.	重量事象 (事象①×事象②)	影響がターゲット (増長パターン)	検討結果
7	火山 (堆積) × 降水 (堆積)	d (I, III-1)	安全施設は、火山又は降水が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、建屋等に降下火砕物が堆積している状態で雨水が染み込むことにより荷重増加した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →No.5 (水分を含む) で代表
8	竜巻 (衝突) × 地震 (地震荷重)	d (II)	安全施設は、竜巻又は地震が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、地震により竜巻が対策である固縛器具が破損した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →No.5 (水分を含む) で代表
9	低温 (凍結) × 地震 (地震荷重)	d (II)	安全施設は、低温又は地震が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、地震により常用換気空調系が破損した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →No.5 (水分を含む) で代表
10	落雷 (雷サージ&誘導電流) × 地震 (地震荷重)	d (II)	安全施設は、落雷又は地震が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、地震により避雷鉄塔が損壊した場合に雷撃電流値が増加する可能性があり、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。また、避雷鉄塔に期待している可能性が極めて高いことからスクリーニングアウト。また、避雷鉄塔に期待しない場合の落雷による影響評価についても実施し、問題ないことを確認した。(添付資料 16)
11	落雷 (雷サージ&誘導電流) × 風 (風圧)	d (II)	安全施設は、落雷又は風が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、風の影響等により避雷鉄塔が損壊した場合に雷撃電流値が増加する可能性があり、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →No.10 で代表

第 6.3-8 表 事象の重量 個別検討結果

重量事象 (事象 1 × 事象 2 の順で記載)	影響モード	増長	影響	検討結果	設計上の考慮
積雪 (電気的影響) × 火山の影響 (電気的影響)	電気的影響 (相間短絡)	d	I	付着物の増加により、送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失であり、非常用ディーゼル発電機 (高圧中心スプレイングディーゼル発電機を含む) は相間短絡の影響を受けない。	-
積雪 (荷重 (堆積)) × 風 (風)	荷重	d	III-1	個別事象の重量により、安全重要度クラス 1, 2 に属する設備損傷の可能性が高まると考えられる。 →火山の影響 (荷重 (堆積)) × 風 (風) (相間)) にて評価を行う。	-
積雪 (閉塞 (吸気系)) × 風 (風)	閉塞 (吸気系)	d	III-1	風の影響により、雪の吸込量が増加し、閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口についてフィルタ圧降等を監視し、状況に応じ清掃や取替えを実施する手順により対処可能である。	-
積雪 (閉塞 (吸気系)) × 竜巻 (荷重 (風))	閉塞 (吸気系)	d	III-1	風の影響により、雪の吸込量が増加し、閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口についてフィルタ圧降等を監視し、状況に応じ清掃や取替えを実施する手順により対処可能である。	-
積雪 (閉塞 (吸気系)) × 降水 (浸水)	浸水	c	I	雪とは異なる吸込により、個別事象と比べ閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口についてフィルタ圧降等を監視し、状況に応じ清掃や取替えを実施する手順により対処可能である。	-
津波 (荷重 (衝突)) × 地震活動 (荷重 (地震))	荷重	d	I	津波と地震には因果関係がある (基幹建屋と基幹建屋を発生させる地震の余震は、同時に発生することから、組合せを考慮する)。 →個別事象の重量により、安全重要度クラス 1, 2 に属する設備が損傷し、浸水の影響を受けやすくなる。また、地震によりコンクリート部材の破損による取水口の閉塞は生じない。 →コンクリート部材の倒壊による取水口の閉塞は生じない。 また、取水口が確保できないおそれがある場合においても、循環水ポンプのインペラ間欠調整、発電機出力の抑止、発電機出力の抑制、プラント停止等の手順により対応により対応可能である。	-
津波 (浸水) × 積雪 (堆積)	荷重	d	III-1	積雪による堆積荷重の作用により、津波の荷重が増大することから、組合せを考慮する。 →積雪は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。 →津波と積雪の作用により、個別事象と比べ閉塞及び取水性の低下の可能性が高まると考えられる。 →除雪装置や海水ストレーナ等により水生生物を循環除去し取水性の維持を図っているが、取水性が確保できないおそれがある場合においても、循環水ポンプのインペラ間欠調整、発電機出力の抑制、プラント停止等の手順により対応可能である。	○
津波 (閉塞 (海水系)) × 生物学的事象 (閉塞 (海水系))	閉塞 (海水系)	d	I	個別事象の重量により、安全重要度クラス 1, 2 に属する設備損傷の可能性が高まると考えられる。一俣外の高圧 (台風) を受ける場所以外は、取水性の低下により対応可能である。	-
津波 (荷重 (衝突)) × 風 (風)	荷重	d	I	一俣外の高圧 (台風) を受ける場所以外は、取水性の低下により対応可能である。	○

番号	評価	評価結果
1	風 (台風), 降水, 凍結及び積雪の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重, 温度, 閉塞, 浸水, アクセシビリティ及び視認性が考えられるが、降水と凍結, 降水と積雪は同時に発生するとは考えられない又は個々の影響より緩和されることから本事象の組合せは評価不要である。	ii) iii)
2	風 (台風), 降水及び竜巻の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重, ②浸水, ③アクセシビリティ及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、風 (台風) 及び竜巻による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。 ②浸水の観点からは、竜巻と A の組合せを組み合わせたとしても A の個別評価と変わらない。 ③アクセシビリティの観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において風 (台風) 及び降水の影響を受けることが考えられるが、風 (台風) による飛来物については台風前パトロールにより、風 (台風) により飛散すると考えられる資機材について飛散防止対策を実施しており、車両の退避に影響するような飛来物が発生することは考え難く、また、降水については構内排水設備により排水されることから退避性に影響はない。 ④視認性の観点からは、竜巻と A の組合せを組み合わせたとしても A の個別評価と変わらない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降水の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。	i)
3	風 (台風), 降水及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重, ②浸水, ③電気的影響, ④アクセシビリティ及び⑤視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、落雷と A の組合せを組み合わせたとしても A の個別評価と変わらない。 ②浸水の観点からは、落雷と A の組合せを組み合わせたとしても A の個別評価と変わらない。 ③電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、A の組合せを組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。 ④アクセシビリティの観点からは、落雷と A の組合せを組み合わせたとしても A の個別評価と変わらない。 ⑤視認性の観点からは、落雷と A の組合せを組み合わせたとしても、A の個別評価と変わらない。	i)

・評価結果の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
上述の設計方針が異なることに伴う相違
なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載

表 10 事象の重量 個別検討対象抽出結果 (3 / 6)

No.	重量事象 (事象①×事象②)	影響パターン (増長パターン)	検討結果
12	落雷 (雷サージ&誘導電流) × 竜巻 (衝突)	d(II)	安全施設は、落雷又は竜巻が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、竜巻の飛来物等により避雷鉄塔が損壊した場合に雷撃電流値が増加する可能性があり、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →No. 10 で代表
13	落雷 (雷サージ&誘導電流) × 津波 (波力等)	d(II)	安全施設は、落雷又は津波が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、津波の波力等により避雷鉄塔が損壊した場合に雷撃電流値が増加する可能性があり、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →No. 10 で代表
14	地下水による浸食 (浸水) × 地震 (地震荷重)	d(II)	安全施設は、地下水又は地震が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、地震荷重により排水設備が損壊した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →内部溢水において評価
15	地下水 (浸水) × 降水 (浸水)	d(III-1)	安全施設は、地下水又は降水が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、雨水により地下水量が增加した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →内部溢水において評価
16	積雪 (相間短絡) × 降水 (堆積)	d(III-1)	安全施設は、積雪又は降水が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、降水により雪が溜った場合、相間短絡の可能性が高まり、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失であり、非常用ディーゼル発電機が建屋内施設であることから積雪・降水の影響は受けられないため、対応可能。

第 6.3-8 表 事象の重量 個別検討結果

重量事象 (事象 1 × 事象 2 の順で記載)	影響モード	増長	影響	検討結果	設計上の考慮
津波 (荷重 (衝突)) × 風 (台風) (荷重 (飛来物))	荷重	c	I	個別事象の重量により、安全重要度クラス 1, 2 に属する設備損傷の可能性が高まると考えられる。 →飛来物による影響は電巻影響評価にて想定している設計飛来物の影響に包摂されることから、影響は個別事象同等となる。	-
津波 (荷重 (衝突)) × 落雷 (電巻的影響 (重撃雷))	荷重	c	II	個別事象の重量により、安全重要度クラス 1, 2 に属する設備が損傷し、浸水の影響を受けやすくなる。また、津波の影響により、安全重要度クラス 1, 2 に属する設備が損傷し、浸水の影響を受けやすくなる。	-
火山の影響 (電巻的影響) × 凍結 (電巻的影響)	電巻的影響 (相間短絡)	d	I	付着物の増加により、送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失であり、非常用ディーゼル発電機 (高圧中心スプレッドシステム) の影響を受けにくい。	-
火山の影響 (荷重 (堆積)) × 降水 (堆積)	荷重	d	I	降下火砕物と雪の堆積により、個別事象と比べ相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →積雪 (堆積) として水を含んだ場合の負荷を想定し、積雪 (堆積) × 火山の影響 (堆積) に評価を行う。	-
火山の影響 (荷重 (堆積)) × 降水 (堆積)	荷重	d	III-2	斜面に堆積した火砕物が降雨によりアラウンド周辺まで押し寄せ、土石流のような状況になる可能性が考えられる。 →敷地内には土石流を起すような地形は存在しない。	-
火山の影響 (荷重 (堆積)) × 積雪 (荷重 (堆積))	荷重	d	I	個別事象の重量により、堆積荷重が増加すると考えられる。 →一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用するもの同様に増加することから、変圧面積が小さい施設又は荷重の影響が長時間にわたり作用している荷重に対して小さい施設を除き、組合せを考慮する。また、荷重条件として、降下火砕物は水を含んだ場合の負荷を想定する。	○
火山の影響 (電巻的影響) × 積雪 (電巻的影響)	電巻的影響 (相間短絡)	d	I	付着物の増加により、送電線の相間短絡の可能性が高まると考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失であり、非常用ディーゼル発電機 (高圧中心スプレッドシステム) の影響を受けにくい。	-
火山の影響 (閉塞 (吸気系)) × 積雪 (閉塞 (吸気系))	閉塞 (吸気系)	d	I	降下火砕物と雪の堆積により、個別事象と比べ閉塞の可能性が高まると考えられる。 →積雪 (堆積) として水を含んだ場合の負荷を想定し、積雪 (堆積) × 火山の影響 (堆積) に評価を行う。	-
火山の影響 (閉塞 (海水系)) × 生物学的事象 (閉塞 (海水系))	閉塞 (海水系)	c	I	降下火砕物と海生生物の流入により、個別事象と比べ閉塞及び取水性の低下の可能性が高まると考えられる。 →降下火砕物は、水分を含まない場合はオイルフェンスにより除去されること、また、水分を含む場合においても、海水ストレーナーのメッシュ径以上のものは水分を含むことで取水路内に沈下し、海水ストレーナーまで到達しないことから、個別事象と同等となる。	-
火山の影響 (荷重 (堆積)) × 風 (台風) (荷重 (風))	荷重	d	I	個別事象の重量により、安全重要度クラス 1, 2 に属する設備損傷の可能性が高まると考えられる。 →火山は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	○
火山の影響 (閉塞 (吸気系)) × 風 (台風) (荷重 (風))	閉塞 (吸気系)	d	III-1	風 (台風) の影響により、降下火砕物の吸込量が増加し、閉塞の可能性が高まると考えられる。 →積雪 (堆積) として水を含んだ場合の負荷を想定し、積雪 (堆積) × 風 (台風) の影響 (堆積) に評価を行う。	-
火山の影響 (閉塞 (吸気系)) × 森林火災 (閉塞 (吸気系))	閉塞 (吸気系)	d	I	降下火砕物と火災の発生により、個別事象と比べ閉塞の可能性が高まると考えられる。 →積雪 (堆積) として水を含んだ場合の負荷を想定し、積雪 (堆積) × 森林火災 (閉塞 (吸気系)) に評価を行う。	-

番号	評価	評価結果
4	風 (台風) + 降水 + 地滑り・土石流	i)

風 (台風)、降水及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。

①荷重の観点からは、風 (台風) 及び地滑り・土石流による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。

②浸水の観点からは、降水による敷地の浸水の可能性が考えられるが、構内排水施設により排水することで敷地が浸水することはない。また、地滑り・土石流の影響により構内排水設備が影響を受けたとしても、地滑り・土石流範囲が敷地の標高の高い位置であり、敷地が浸水することはない。

③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。

④視認性の観点からは、地滑り・土石流と A の組合せを組み合わせたとしても A の個別評価と変わらない。

備考

- ・評価結果の相違
- 【柏崎 6/7, 東海第二】
- 上述の設計方針が異なることに伴う相違
- なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載

表 10 事象の重量 個別検討対象抽出結果 (4 / 6)

No.	重量事象 (事象①×事象②)	影響モード (増減パターン)	検討結果
17	積雪(相間短絡)×火山(相間短絡)	d(I)	安全施設は、積雪又は火山が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、降下火砕物と積雪が同時期に堆積した等で相間短絡の可能性が高まり、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失であり、非常用ディーゼル発電機が建屋内施設であることから積雪・降下火砕物の影響は受けなため、対応可能。
18	火山(相間短絡)×降水(堆積)	d(Ⅲ-1)	安全施設は、火山又は降水が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、降水により降下火砕物が堆積した場合、相間短絡の可能性が高まり、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →相間短絡が発生したとしても外部電源喪失であり、非常用ディーゼル発電機が建屋内施設であることから降下火砕物・降水の影響は受けなため、対応可能。
19	積雪(空調)×火山(空調)	d(I)	安全施設は、積雪又は火山が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、積雪と降下火砕物が同時期に堆積した場合、非常用換気空調系への影響が増長し、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。主事象が積雪(設計基準 167cm)、副事象が火山(VEI4 3.5cm)の組み合わせ(合計 170.5cm)となるが、その場合も非常用換気空調系給・排気口(一番低い箇所の地上高 2.8m)まで達しない。
20	地滑り(衝突)×積雪(堆積)	d(Ⅲ-1)	安全施設は、地滑り又は積雪が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、雪が堆積した状態で地滑りが発生した場合、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →地滑りの規模が増加することが考えられるが、周辺斜面と建屋については、十分の裕度を持つた離隔距離が保たれている。
21	地滑り(衝突)×降水(堆積)	d(Ⅲ-1)	安全施設は、地滑り又は降水が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、地滑りが発生した際に雨水で地面が湿っている場合、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →No. 20と同様

第 6.3-8 表 事象の重量 個別検討結果

重量事象 (事象 1 × 事象 2 の順で記載)	影響モード	増長	影響	検討結果	設計上の考慮
生物学的事象(閉塞(海水系)) ×津波(閉塞(海水系))	閉塞(海水系)	d	I	海生物と漂流物の流入により、個別事象と比し閉塞及び取水性の低下の可能性が高まると考えられる。 →除菌装置や海水ストレーナー等により海生物を捕獲除去し取水性の維持を図っているが、取水性が低下できないおそれがある場合においても、循環水ポンプのインペラ開度調整、発電機出力の抑制、プラント停止等の手順により対応可能である。	-
生物学的事象(閉塞(海水系)) ×火山の影響(閉塞(海水系))	閉塞(海水系)	c	I	降下火砕物と海生物の流入により、個別事象と比し閉塞及び取水性の低下の可能性が高まると考えられる。 →降下火砕物は、水分を含み場合によってはオイルフェンズにより除去されること、また、水分を含む降下火砕物は、海水ストレーナーのメッシュ径以上のものは水分を含むこと、取水管内に沈下した場合において、海水ストレーナーまで到達しないことから、個別事象と同様となる。	-
生物学的事象(閉塞(海水系)) ×風(台風)(飛来物)	閉塞(海水系)	d	I	飛来物と海生物の流入により、個別事象と比し閉塞及び取水性の低下の可能性が高まると考えられる。 →除菌装置や海水ストレーナー等により海生物を捕獲除去し取水性の維持を図っているが、取水性が低下できないおそれがある場合においても、循環水ポンプのインペラ開度調整、発電機出力の抑制、プラント停止等の手順により対応可能である。	-
生物学的事象(閉塞(海水系)) ×竜巻(飛来物)	閉塞(海水系)	d	I	飛来物と海生物の流入により、個別事象と比し閉塞及び取水性の低下の可能性が高まると考えられる。 →除菌装置や海水ストレーナー等により海生物を捕獲除去し取水性の維持を図っているが、取水性が低下できないおそれがある場合においても、循環水ポンプのインペラ開度調整、発電機出力の抑制、プラント停止等の手順により対応可能である。	-
風(台風)(荷重(風)) ×地震活動(荷重(地震))	荷重	d	I	個別事象の重畳により、安全重要度クラス 1、2 に属する設備損傷の可能性が高まると考えられる。 →屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が大きいと考えられるような構造・形状の施設については、組合せを考慮する。	○
風(台風)(荷重(飛来物)) ×地震活動(荷重(地震))	荷重	c	I	個別事象の重畳により、安全重要度クラス 1、2 に属する設備損傷の可能性が高まると考えられる。影響は個別事象同等となる。	-
風(台風)(荷重(風)) ×積雪(閉塞(空気系))	閉塞(空気系)	d	Ⅲ-1	風の影響により、荷重が増加し、安全重要度クラス 1、2 に属する設備損傷の可能性が高まると考えられる。 →風(台風)(荷重(風))×火山の影響(荷重(堆積))にて評価を行う。	-
風(台風)(荷重(風)) ×積雪(閉塞(空気系))	閉塞(空気系)	d	Ⅲ-1	風の影響により、雪の吸込率が増加し、閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口についてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替を実施する手順により対応可能である。	-
風(台風)(荷重(風)) ×津波(荷重(衝突))	荷重	d	I	個別事象の重畳により、安全重要度クラス 1、2 に属する設備損傷の可能性が高まると考えられる。 →屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が大きいと考えられるような構造・形状の施設については、組合せを考慮する。	○
風(台風)(荷重(飛来物)) ×津波(荷重(衝突))	荷重	c	I	個別事象による影響は重畳影響評価にて決定している設計飛来物の影響に包摂されることから、影響は個別事象同等となる。	-
風(台風)(荷重(風)) ×火山の影響(荷重(堆積))	荷重	d	Ⅲ-1	風の影響により、荷重が増加し、安全重要度クラス 1、2 に属する設備損傷の可能性が高まると考えられる。 →火山は一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用することから、組合せを考慮する。	○

番号	評価	評価結果
5 風(台風) +降水 +火山の 影響	<p>風(台風)、降水及び火山の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③浸水、④電気的影響、⑤腐食、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び降下火砕物による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>③浸水の観点からは、湿った降下火砕物が乾燥して固結することにより、排水口等を閉塞させ浸水することが考えられるが、固結した降下火砕物は降水により溶解するため浸水は生じない。また、風(台風)を組み合わせたとしても、降水及び火山の影響の評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑧視認性の観点からは、降水及び降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)を組み合わせたとしても、降水及び火山の影響の評価と変わらない。</p>	<p>i)</p>

備考

- ・評価結果の相違
- 【柏崎 6/7, 東海第二】
- 上述の設計方針が異なることに伴う相違
- なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載

表 10 事象の重量 個別検討対象抽出結果 (5/6)

No.	重畳事象 (事象①×事象②)	影響パターン (増長パターン)	検討結果
22	火山 (堆積) × 降水 (堆積)	d(III-2)	安全施設は、火山又は降水が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。降水が雨水により短時間で地滑りのような状況が発生する可能性があり、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →地滑り評価で代表する。
23	低温 (凍結) × 風 (風圧)	c(III-1)	安全施設は、低温又は風が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、低温状態で風が発生した場合に熱伝達の変化が想定され、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →低温 (単独) の評価条件において風速は 15m/s (淡水貯水池は 3.1m/s) を仮定し、24 時間の影響評価を実施している。対して年超過確率 10 ⁻² の規模は、最大風速 (10 分間平均) で新潟市 27.9m/s、上越市 19.5m/s となるが、以下の理由で低温 (単独) の評価条件で十分包絡されるものと考えられる。 ・右風を除いて、低温 (単独) の評価条件を超えるような風が長期間継続することは考えにくい。 ・右風については、発生時期が 6~10 月に集中することから低温が重畳する可能性は低い。 ・低温 (単独) の風速以外の評価条件において土からの放熱に期待しない等の保守性を有している。 ・淡水貯水池については、低温 (単独) の評価条件と年超過確率 10 ⁻² の規模との差が大きいものの、凍った場合も代替設備により対応可能。 安全施設は、火災・爆発又は風が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、火災発生時に風が発生した場合に風速・風向による火災熱影響の評価条件の変化が想定され、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →森林火災等では大ガイドに基づき 16m/s の風速により評価を実施している。年超過確率 10 ⁻² の規模は、最大風速 (10 分間平均) で新潟市 27.9m/s、上越市 19.5m/s となるが、単一の評価条件における保守性 (風向設定、温度設定、湿度設定等) や影響継続時間 (長くても数時間程度の火災影響時に最大風速が発生する可能性は低い) を考慮すると、影響が及ぶ可能性は極めて小さいと考えられる。
24	火災・爆発 (熱影響等) × 風 (風圧)	c(III-1)	安全施設は、火災・爆発又は風が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、火災発生時に風が発生した場合に風速・風向による火災熱影響の評価条件の変化が想定され、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →森林火災等では大ガイドに基づき 16m/s の風速により評価を実施している。年超過確率 10 ⁻² の規模は、最大風速 (10 分間平均) で新潟市 27.9m/s、上越市 19.5m/s となるが、単一の評価条件における保守性 (風向設定、温度設定、湿度設定等) や影響継続時間 (長くても数時間程度の火災影響時に最大風速が発生する可能性は低い) を考慮すると、影響が及ぶ可能性は極めて小さいと考えられる。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017. 12. 20 版)

第 6.3-8 表 事象の重量 個別検討結果

重畳事象 (事象 1 × 事象 2 の順で記載)	影響モード	増長	影響	検討結果	設計上の考慮
風 (台風) (荷重 (風)) × 火山の影響 (閉塞 (吸気系))	閉塞 (吸気系)	d	III-1	風の影響により、落下火砕物の吸込量が増加し、閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口についてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替えを実施する手順により対処可能である。	-
風 (台風) (荷重 (飛来物)) × 生物学的事象 (閉塞 (海水系))	閉塞 (海水系)	d	I	飛来物と海水生物の流入により、個別事象と比べ閉塞及び取水性の低下の可能性が高まると考えられる。 →除菌装置や海水ストレーナ等により海水生物を捕集除去し取水性の維持を図ると考えられる。無菌化できない場合においても、循環水ポンプのインペラ開度調整、発電機出力の抑止、プラント停止等の手順により対処可能である。	-
風 (台風) (荷重 (風)) × 森林火災 (温度)	温度	c	III-1	風 (台風) の影響により、熱影響の評価条件が変化し、個別事象での評価から増長、熱影響によるコンクリート構造物の耐火性に影響を及ぼす可能性が高まると考えられる。 →防火的な条件 (耐火約 140°C) が強度維持可能温度 (建屋外壁コンクリート約 200°C、主排気筒新格約 325°C) を上回ることはないことから、構造物の機能は維持される。	-
風 (台風) (荷重 (風)) × 森林火災 (閉塞 (吸気系))	閉塞 (吸気系)	d	III-1	風の影響により、ばい煙の吸込量が増加し、閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口についてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替えを実施する手順により対処可能である。	-
竜巻 (荷重 (風)) × 森林火災 (閉塞 (吸気系))	温度	c	III-1	風の影響により、熱影響の評価条件が変化し、個別事象での評価から増長、熱影響によるコンクリート構造物の耐火性に影響を及ぼす可能性が高まると考えられる。 →防火的な条件 (耐火約 140°C) が強度維持可能温度 (建屋外壁コンクリート約 200°C、主排気筒新格約 325°C) を上回ることはないことから、構造物の機能は維持される。	-
竜巻 (荷重 (風)) × 森林火災 (閉塞 (吸気系))	閉塞 (吸気系)	d	III-1	風の影響により、ばい煙の吸込量が増加し、閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口についてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替えを実施する手順により対処可能である。	-
竜巻 (荷重 (風)) × 雷雨 (電気的影響 (直撃部))	電気的影響 (直撃部)	c	II	風の影響により、雷雨設備が損傷し、安全施設へ落雷し易くなることと考えられる。 →避雷機能を有する主排気筒が設置網に接続されており、落雷電流を設置網へ導く機能は確保されることから影響はない。	-
竜巻 (荷重 (飛来物)) × 雷雨 (電気的影響 (直撃部))	電気的影響 (直撃部)	c	II	飛来物により雷雨設備が損傷し、安全施設へ落雷し易くなることと考えられる。 →避雷機能を有する主排気筒が設置網に接続されており、落雷電流を設置網へ導く機能は確保されることから影響はない。	-
森林火災 (閉塞 (吸気系)) × 積雪 (閉塞 (吸気系))	閉塞 (吸気系)	d	I	ばい煙と雪の吸込により、個別事象と比べ閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口についてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替えを実施する手順により対処可能である。	-
森林火災 (閉塞 (吸気系)) × 火山の影響 (閉塞 (吸気系))	閉塞 (吸気系)	d	I	ばい煙と落下火砕物の吸込により、個別事象と比べ閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口についてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替えを実施する手順により対処可能である。	-
森林火災 (温度) × 風 (台風) (荷重 (風))	温度	c	III-1	風の影響により、熱影響の評価条件が変化し、個別事象での評価から増長、熱影響によるコンクリート構造物の耐火性に影響を及ぼす可能性が高まると考えられる。 →防火的な条件 (耐火約 140°C) が強度維持可能温度 (建屋外壁コンクリート約 200°C、主排気筒新格約 325°C) を上回ることはないことから、構造物の機能は維持される。	-

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

島根原子力発電所 2 号炉

番号	評価	評価結果
6 風 (台風) + 降水 + 生物学的事象	風 (台風)、降水及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③浸水、④電気的影響、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、生物学的事象と A の組合せを組み合わせたとしても A の個別評価と変わらない。 ②閉塞の観点からは、海生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、A の組合せを組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。 ③浸水の観点からは、生物学的事象と A の組合せを組み合わせたとしても A の個別評価と変わらない。 ④電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、A の組合せを組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。 ⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ⑥視認性の観点からは、生物学的事象と A の組合せを組み合わせたとしても、A の個別評価と変わらない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、降水の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。	i)

備考

・評価結果の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
上述の設計方針が異なることに伴う相違
なお、島根 2 号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載

表 10 事象の重畳 個別検討対象抽出結果 (6 / 6)

No.	重畳事象 (事象①×事象②)	影響パターン (増長パターン)	検討結果
25	風 (風圧) × 竜巻 (風圧等)	c (I)	安全施設は、風又は竜巻が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、台風等により気圧分布が形成されている状況で竜巻が発生した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →設計竜巻設定の際に使用している観測データは、風の影響についても含んだデータとなっていることから、竜巻評価に包絡されている、又は設計竜巻設定の際の余裕に包絡されているものと考えられる。
26	内部溢水 (被水・没水) × 地震 (地震荷重)	c (III-I)	安全施設は、溢水又は地震が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、溢水対策等が地震により損傷により増長する評価から増長する影響が考えられる。 →内部溢水において評価
27	取水口閉塞関係 例：風 × 生物学的事象 (くらげ等)	d (I)	安全施設は、生物学的事象等が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、台風等で飛来物が発生した際に同時期にくらげが発生した場合等に、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →事象単独の場合と比較して、作業量が増加するおそれがあるが、除塵装置や既に整備された手順等と同様の対応により対応可能である。

第 6.3-8 表 事象の重畳 個別検討結果

重畳事象 (事象 1 × 事象 2 の順で記載)	影響モード	増長	影響	検討結果	設計上の考慮
森林火災 (閉塞 (吸気系)) × 風 (台風) (荷重 (風))	閉塞 (吸気系)	d	III-I	風 (台風) の影響により、ばい煙の吸込量が增加し、閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口についてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替えを実施する手順により対応可能である。	-
森林火災 (温度) × 竜巻 (荷重 (風))	温度	c	III-I	風の影響により、熱影響の評価条件が変化し、個別事象での評価から増長、熱影響によるコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性が高まると考えられる。 →保守的な条件 (偶発的に落下する航空機による火災と危険物タンク火災の重畳) により熱影響評価した温度 (最大約 140°C) が強度維持可能温度 (建屋外壁コンクリート約 200°C、主排気筒鉄塔約 325°C) を上回ることはないことから、構造物の機能は維持される。	-
森林火災 (閉塞 (吸気系)) × 竜巻 (荷重 (風))	閉塞 (吸気系)	d	III-I	風の影響により、ばい煙の吸込量が増加し、閉塞の可能性が高まると考えられる。 →換気空調設備の外気取入口についてフィルタ差圧等を監視し、状況に応じ清掃や取替えを実施する手順により対応可能である。	-
落雷 (電気的影響 (直撃雷)) × 地震 (地震)	電気的影響 (直撃雷)	c	II	落雷により安全施設が損傷し、荷重の影響を受けると考えられる。 →安全施設は、避雷設備により落雷電流を設置網へ導く機能は確保されることから影響は個別事象と同等となる。	-
落雷 (電気的影響 (直撃雷)) × 津波 (衝突)	荷重	c	II	個別事象の重量により、安全重要度クラス 1、2 に属する設備が損傷し、浸水の影響を受けやすくなるおそれがある。 →直撃雷は避雷設備により、また、津波防護施設 (防潮堤等) は基準津波高さに余裕を持たせた設計としており、影響はない。	-
落雷 (電気的影響 (直撃雷)) × 風 (台風) (荷重 (風))	荷重	c	II	落雷により安全施設が損傷し、荷重の影響を受けると考えられる。 →安全施設は、避雷設備により直撃雷に、また、竜巻防護施設により設計竜巻に耐えうる設計であることから影響は個別事象と同等となる。	-
落雷 (電気的影響 (直撃雷)) × 風 (台風) (荷重 (飛来物))	荷重	c	II	落雷により安全施設が損傷し、荷重の影響を受けると考えられる。 →安全施設は、避雷設備により直撃雷に、また、竜巻防護施設により設計竜巻に耐えうる設計であることから影響は個別事象と同等となる。	-
落雷 (電気的影響 (直撃雷)) × 竜巻 (荷重 (風))	荷重	c	II	落雷により安全施設が損傷し、荷重の影響を受けると考えられる。 →安全施設は、避雷設備により直撃雷に、また、竜巻防護施設により設計竜巻に耐えうる設計であることから影響は個別事象と同等となる。	-
落雷 (電気的影響 (直撃雷)) × 竜巻 (荷重 (飛来物))	荷重	c	II	落雷により安全施設が損傷し、荷重の影響を受けると考えられる。 →安全施設は、避雷設備により直撃雷に、また、竜巻防護施設により設計竜巻に耐えうる設計であることから影響は個別事象と同等となる。	-

番号	評価	評価結果
7 風 (台風) + 降水 + 森林火災	<p>風 (台風)、降水及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④浸水、⑤電気的影響、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風 (台風) による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている 200°C としていることから影響はない。また、A の組合せを組み合わせたとしても、降水は森林火災による熱的影響を緩和する方向にある。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、A の組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④浸水の観点からは、森林火災と A の組合せを組み合わせたとしても A の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、A の組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、A の組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑧視認性の観点からは、降水及び森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風 (台風) を組み合わせたとしても、降水及び森林火災の評価と変わらない。なお、消火活動を行う場合には、降水及び森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能とは考えられない。</p>	i) iii)

・評価結果の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
上述の設計方針が異なることに伴う相違
なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載

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									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 373 1863 422">番号</th> <th data-bbox="1863 373 2421 422">評 価</th> <th data-bbox="2421 373 2475 422">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 422 1863 814">8 風(台風) +降水 +地震</td> <td data-bbox="1863 422 2421 814"> <p>風(台風)、降水及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び地震による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、地震とAの組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、降水及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)を組み合わせたとしても、降水及び地震の評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2421 422 2475 814">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1754 814 1863 1157">9 風(台風) +降水 +津波</td> <td data-bbox="1863 814 2421 1157"> <p>風(台風)、降水及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び津波による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、津波とAの組合せを組み合わせたとしても、Aの個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2421 814 2475 1157">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	8 風(台風) +降水 +地震	<p>風(台風)、降水及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び地震による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、地震とAの組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、降水及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)を組み合わせたとしても、降水及び地震の評価と変わらない。</p>	i)	9 風(台風) +降水 +津波	<p>風(台風)、降水及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び津波による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、津波とAの組合せを組み合わせたとしても、Aの個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果										
8 風(台風) +降水 +地震	<p>風(台風)、降水及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び地震による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、地震とAの組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、降水及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)を組み合わせたとしても、降水及び地震の評価と変わらない。</p>	i)										
9 風(台風) +降水 +津波	<p>風(台風)、降水及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び津波による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、津波とAの組合せを組み合わせたとしても、Aの個別評価と変わらない。</p>	i)										

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1751 373 2484 1423"> <thead> <tr> <th data-bbox="1751 373 1863 430">番号</th> <th data-bbox="1863 373 2427 430">評 価</th> <th data-bbox="2427 373 2484 430">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1751 430 1863 1003">10 風(台風) +凍結 +積雪 +竜巻</td> <td data-bbox="1863 430 2427 1003"> <p>風(台風), 凍結, 積雪及び竜巻の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 竜巻及び積雪による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 竜巻発生前における車両の退避において風(台風), 凍結及び積雪の影響を受けることが考えられるが, 風(台風)による飛来物については台風前パトロールにより, 風(台風)により飛散すると考えられる資機材について飛散防止対策を実施しており, 車両の退避に影響するような飛来物が発生することは考え難く, また, 凍結及び積雪については除雪作業の実施及びタイヤチェーン等の使用により車両の退避が可能である。</p> <p>⑤視認性の観点からは, 竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。また, 竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが, 安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお, 竜巻発生前における車両の退避を行う場合には, 降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが, その場合においても作業不能とは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2427 430 2484 1003">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1751 1003 1863 1423">11 風(台風) +凍結 +積雪 +落雷</td> <td data-bbox="1863 1003 2427 1423"> <p>風(台風), 凍結, 積雪及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 落雷とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 落雷とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが, 避雷設備を設置することにより, 電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 落雷とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 落雷とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2427 1003 2484 1423">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	10 風(台風) +凍結 +積雪 +竜巻	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び竜巻の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 竜巻及び積雪による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 竜巻発生前における車両の退避において風(台風), 凍結及び積雪の影響を受けることが考えられるが, 風(台風)による飛来物については台風前パトロールにより, 風(台風)により飛散すると考えられる資機材について飛散防止対策を実施しており, 車両の退避に影響するような飛来物が発生することは考え難く, また, 凍結及び積雪については除雪作業の実施及びタイヤチェーン等の使用により車両の退避が可能である。</p> <p>⑤視認性の観点からは, 竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。また, 竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが, 安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお, 竜巻発生前における車両の退避を行う場合には, 降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが, その場合においても作業不能とは考えられない。</p>	i)	11 風(台風) +凍結 +積雪 +落雷	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 落雷とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 落雷とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが, 避雷設備を設置することにより, 電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 落雷とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 落雷とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお, 島根2号炉は, 想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果										
10 風(台風) +凍結 +積雪 +竜巻	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び竜巻の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 竜巻及び積雪による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 竜巻発生前における車両の退避において風(台風), 凍結及び積雪の影響を受けることが考えられるが, 風(台風)による飛来物については台風前パトロールにより, 風(台風)により飛散すると考えられる資機材について飛散防止対策を実施しており, 車両の退避に影響するような飛来物が発生することは考え難く, また, 凍結及び積雪については除雪作業の実施及びタイヤチェーン等の使用により車両の退避が可能である。</p> <p>⑤視認性の観点からは, 竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。また, 竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが, 安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお, 竜巻発生前における車両の退避を行う場合には, 降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが, その場合においても作業不能とは考えられない。</p>	i)										
11 風(台風) +凍結 +積雪 +落雷	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 落雷とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 落雷とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが, 避雷設備を設置することにより, 電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 落雷とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 落雷とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。</p>	i)										

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1754 373 2481 758"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 373 1863 432">番号</th> <th data-bbox="1863 373 2430 432">評 価</th> <th data-bbox="2430 373 2481 432">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 432 1863 758">12 風(台風) +凍結 +積雪 +地滑り・ 土石流</td> <td data-bbox="1863 432 2430 758"> 風(台風), 凍結, 積雪及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び地滑り・土石流による荷重が考えられる。 ②温度の観点からは, 地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。 ③閉塞の観点からは, 地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。 ④アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ⑤視認性の観点からは, 地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。 </td> <td data-bbox="2430 432 2481 758">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	12 風(台風) +凍結 +積雪 +地滑り・ 土石流	風(台風), 凍結, 積雪及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び地滑り・土石流による荷重が考えられる。 ②温度の観点からは, 地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。 ③閉塞の観点からは, 地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。 ④アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ⑤視認性の観点からは, 地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお, 島根2号炉は, 想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
12 風(台風) +凍結 +積雪 +地滑り・ 土石流	風(台風), 凍結, 積雪及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び地滑り・土石流による荷重が考えられる。 ②温度の観点からは, 地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。 ③閉塞の観点からは, 地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。 ④アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ⑤視認性の観点からは, 地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1745 369 2478 1325"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 369 1863 426">番号</th> <th data-bbox="1863 369 2421 426">評 価</th> <th data-bbox="2421 369 2478 426">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 426 1863 1325">13 風(台風) +凍結 +積雪 +火山の 影響</td> <td data-bbox="1863 426 2421 1325"> <p>風(台風), 凍結, 積雪及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤腐食, ⑥磨耗, ⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 火山の影響とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については, 外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに, 外気取入ダンパを閉止し, 再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については, 想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, B及び火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 降下火砕物が計装盤に侵入し, 端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが, 計装盤の設置場所の外気取入口には, 平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤腐食の観点からは, 降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが, 屋外設備には外装塗装が施されているため, 短期的には腐食の影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは, 降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが, 降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑧視認性の観点からは, 積雪及び降灰により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが, 中央制御室に設置する気象情報を出力する端末, 津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また, 風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても, 積雪及び火山の影響の評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2421 426 2478 1325">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	13 風(台風) +凍結 +積雪 +火山の 影響	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤腐食, ⑥磨耗, ⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 火山の影響とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については, 外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに, 外気取入ダンパを閉止し, 再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については, 想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, B及び火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 降下火砕物が計装盤に侵入し, 端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが, 計装盤の設置場所の外気取入口には, 平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤腐食の観点からは, 降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが, 屋外設備には外装塗装が施されているため, 短期的には腐食の影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは, 降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが, 降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑧視認性の観点からは, 積雪及び降灰により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが, 中央制御室に設置する気象情報を出力する端末, 津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また, 風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても, 積雪及び火山の影響の評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお, 島根 2号炉は, 想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
13 風(台風) +凍結 +積雪 +火山の 影響	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤腐食, ⑥磨耗, ⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 火山の影響とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については, 外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに, 外気取入ダンパを閉止し, 再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については, 想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, B及び火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 降下火砕物が計装盤に侵入し, 端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが, 計装盤の設置場所の外気取入口には, 平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤腐食の観点からは, 降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが, 屋外設備には外装塗装が施されているため, 短期的には腐食の影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは, 降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが, 降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑧視認性の観点からは, 積雪及び降灰により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが, 中央制御室に設置する気象情報を出力する端末, 津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また, 風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても, 積雪及び火山の影響の評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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="1733 359 1860 415">番号</th> <th data-bbox="1860 359 2436 415">評 価</th> <th data-bbox="2436 359 2493 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1733 415 1860 1079">14 風(台風) +凍結 +積雪 +生物学的 事象</td> <td data-bbox="1860 415 2436 1079"> <p>風(台風), 凍結, 積雪及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>②温度の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが, 除じん装置を設置するとともに, 手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, B及び生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが, 端子箱貫通部をシールすることにより, 小動物の進入による機能影響は生じない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 海水ストレーナ等の清掃を行う場合には, 積雪の影響を受けることが考えられるが, 除雪作業の実施により清掃は可能である。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。なお, 海水ストレーナ等の清掃を行う場合には, 降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが, その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2436 415 2493 1079">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	14 風(台風) +凍結 +積雪 +生物学的 事象	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>②温度の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが, 除じん装置を設置するとともに, 手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, B及び生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが, 端子箱貫通部をシールすることにより, 小動物の進入による機能影響は生じない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 海水ストレーナ等の清掃を行う場合には, 積雪の影響を受けることが考えられるが, 除雪作業の実施により清掃は可能である。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。なお, 海水ストレーナ等の清掃を行う場合には, 降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが, その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお, 島根2号炉は, 想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
14 風(台風) +凍結 +積雪 +生物学的 事象	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>②温度の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが, 除じん装置を設置するとともに, 手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, B及び生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが, 端子箱貫通部をシールすることにより, 小動物の進入による機能影響は生じない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 海水ストレーナ等の清掃を行う場合には, 積雪の影響を受けることが考えられるが, 除雪作業の実施により清掃は可能である。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。なお, 海水ストレーナ等の清掃を行う場合には, 降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが, その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1754 363 2472 1482"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 363 1863 415">番号</th> <th data-bbox="1863 363 2418 415">評 価</th> <th data-bbox="2418 363 2472 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 415 1863 1482">15 風(台風) +凍結 +積雪 +森林火災</td> <td data-bbox="1863 415 2418 1482"> <p>風(台風)、凍結、積雪及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても、凍結及び積雪は森林火災による熱的影響を緩和する方向にある。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンプを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、消火活動を行う場合には、積雪の影響を受けることが考えられるが、除雪作業の実施及びタイヤチェーン等の使用により消火活動は可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、積雪及び森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても、積雪及び森林火災の評価と変わらない。なお、消火活動を行う場合には、降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能とは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2418 415 2472 1482">i) iii)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	15 風(台風) +凍結 +積雪 +森林火災	<p>風(台風)、凍結、積雪及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても、凍結及び積雪は森林火災による熱的影響を緩和する方向にある。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンプを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、消火活動を行う場合には、積雪の影響を受けることが考えられるが、除雪作業の実施及びタイヤチェーン等の使用により消火活動は可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、積雪及び森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても、積雪及び森林火災の評価と変わらない。なお、消火活動を行う場合には、降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能とは考えられない。</p>	i) iii)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
15 風(台風) +凍結 +積雪 +森林火災	<p>風(台風)、凍結、積雪及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても、凍結及び積雪は森林火災による熱的影響を緩和する方向にある。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンプを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、消火活動を行う場合には、積雪の影響を受けることが考えられるが、除雪作業の実施及びタイヤチェーン等の使用により消火活動は可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、積雪及び森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても、積雪及び森林火災の評価と変わらない。なお、消火活動を行う場合には、降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能とは考えられない。</p>	i) iii)							

柏崎刈羽原子力発電所 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="1745 373 1863 426">番号</th> <th data-bbox="1863 373 2427 426">評 価</th> <th data-bbox="2427 373 2481 426">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 426 1863 846">16 風(台風) +凍結 +積雪 +地震</td> <td data-bbox="1863 426 2427 846"> <p>風(台風), 凍結, 積雪及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 地震とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 地震とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは, 積雪及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが, 中央制御室に設置する気象情報を出力する端末, 津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また, 風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても, 積雪及び地震の評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2427 426 2481 846">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1745 846 1863 1245">17 風(台風) +凍結 +積雪 +津波</td> <td data-bbox="1863 846 2427 1245"> <p>風(台風), 凍結, 積雪及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④浸水, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④浸水の観点からは, 基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 津波の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2427 846 2481 1245">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1745 1245 1863 1560">18 竜巻+落雷</td> <td data-bbox="1863 1245 2427 1560"> <p>竜巻及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②電気的影響及び③アクセス性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。なお, 落雷は竜巻の随伴事象として整理し, 竜巻にて評価している。</p> <p>①荷重の観点からは, 竜巻による荷重が考えられるが, 落雷を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは, 落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが, 避雷設備を設置することにより, 電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また, 竜巻を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 竜巻発生前における車両の退避において落雷により影響を受けることはない。</p> </td> <td data-bbox="2427 1245 2481 1560">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	16 風(台風) +凍結 +積雪 +地震	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 地震とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 地震とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは, 積雪及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが, 中央制御室に設置する気象情報を出力する端末, 津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また, 風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても, 積雪及び地震の評価と変わらない。</p>	i)	17 風(台風) +凍結 +積雪 +津波	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④浸水, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④浸水の観点からは, 基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 津波の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。</p>	i)	18 竜巻+落雷	<p>竜巻及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②電気的影響及び③アクセス性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。なお, 落雷は竜巻の随伴事象として整理し, 竜巻にて評価している。</p> <p>①荷重の観点からは, 竜巻による荷重が考えられるが, 落雷を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは, 落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが, 避雷設備を設置することにより, 電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また, 竜巻を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 竜巻発生前における車両の退避において落雷により影響を受けることはない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお, 島根2号炉は, 想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果													
16 風(台風) +凍結 +積雪 +地震	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 地震とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 地震とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは, 積雪及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが, 中央制御室に設置する気象情報を出力する端末, 津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また, 風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても, 積雪及び地震の評価と変わらない。</p>	i)													
17 風(台風) +凍結 +積雪 +津波	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④浸水, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④浸水の観点からは, 基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 津波の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。</p>	i)													
18 竜巻+落雷	<p>竜巻及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②電気的影響及び③アクセス性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。なお, 落雷は竜巻の随伴事象として整理し, 竜巻にて評価している。</p> <p>①荷重の観点からは, 竜巻による荷重が考えられるが, 落雷を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは, 落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが, 避雷設備を設置することにより, 電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また, 竜巻を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 竜巻発生前における車両の退避において落雷により影響を受けることはない。</p>	i)													

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1754 363 2487 772"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 363 1863 415">番号</th> <th data-bbox="1863 363 2430 415">評 価</th> <th data-bbox="2430 363 2487 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 415 1863 772">19 竜巻 +地滑り・ 土石流</td> <td data-bbox="1863 415 2430 772"> <p>竜巻及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び地滑り・土石流による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において地滑り・土石流の影響を受けることが考えられるが、避難箇所・ルートを地滑り・土石流の影響を受けない箇所に確保しており影響を受けることはない。</p> <p>③視認性の観点からは、竜巻と地滑り・土石流の組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。</p> </td> <td data-bbox="2430 415 2487 772">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	19 竜巻 +地滑り・ 土石流	<p>竜巻及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び地滑り・土石流による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において地滑り・土石流の影響を受けることが考えられるが、避難箇所・ルートを地滑り・土石流の影響を受けない箇所に確保しており影響を受けることはない。</p> <p>③視認性の観点からは、竜巻と地滑り・土石流の組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根 2号炉は、 想定する全ての組合せ について影響モードを 考慮した評価結果を記 載</p>
番号	評 価	評価結果							
19 竜巻 +地滑り・ 土石流	<p>竜巻及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び地滑り・土石流による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において地滑り・土石流の影響を受けることが考えられるが、避難箇所・ルートを地滑り・土石流の影響を受けない箇所に確保しており影響を受けることはない。</p> <p>③視認性の観点からは、竜巻と地滑り・土石流の組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1760 384 2475 1423"> <thead> <tr> <th data-bbox="1760 384 1866 436">番号</th> <th data-bbox="1866 384 2415 436">評 価</th> <th data-bbox="2415 384 2475 436">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1760 436 1866 1423">20 竜巻 +火山の 影響</td> <td data-bbox="1866 436 2415 1423"> <p>竜巻及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、竜巻を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により車両の退避が可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから影響はない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降灰の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2415 436 2475 1423">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	20 竜巻 +火山の 影響	<p>竜巻及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、竜巻を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により車両の退避が可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから影響はない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降灰の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお，島根2号炉は，想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
20 竜巻 +火山の 影響	<p>竜巻及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、竜巻を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により車両の退避が可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから影響はない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降灰の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1748 342 2487 869"> <thead> <tr> <th data-bbox="1748 342 1863 401">番号</th> <th data-bbox="1863 342 2430 401">評 価</th> <th data-bbox="2430 342 2487 401">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1748 401 1863 869">21 竜巻 +生物学的 事象</td> <td data-bbox="1863 401 2430 869"> <p>竜巻及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、竜巻による除じん装置の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に除じん装置を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、竜巻を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において、生物学的事象により影響を受けることはない。</p> </td> <td data-bbox="2430 401 2487 869">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	21 竜巻 +生物学的 事象	<p>竜巻及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、竜巻による除じん装置の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に除じん装置を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、竜巻を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において、生物学的事象により影響を受けることはない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根 2号炉は、 想定する全ての組合せ について影響モードを 考慮した評価結果を記 載</p>
番号	評 価	評価結果							
21 竜巻 +生物学的 事象	<p>竜巻及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、竜巻による除じん装置の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に除じん装置を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、竜巻を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において、生物学的事象により影響を受けることはない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1745 359 2472 1486"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 359 1863 415">番号</th> <th data-bbox="1863 359 2421 415">評 価</th> <th data-bbox="2421 359 2472 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 415 1863 1486">22 竜巻 +森林火災</td> <td data-bbox="1863 415 2421 1486"> <p>竜巻及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響ない。また、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において森林火災の影響を受けることが考えられるが、退避ルートは防火帯の内側にあることから影響を受けることはない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合及び消火活動を行う場合には、森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2421 415 2472 1486">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	22 竜巻 +森林火災	<p>竜巻及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響ない。また、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において森林火災の影響を受けることが考えられるが、退避ルートは防火帯の内側にあることから影響を受けることはない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合及び消火活動を行う場合には、森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
22 竜巻 +森林火災	<p>竜巻及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響ない。また、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において森林火災の影響を受けることが考えられるが、退避ルートは防火帯の内側にあることから影響を受けることはない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合及び消火活動を行う場合には、森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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="1736 380 1863 432">番号</th> <th data-bbox="1863 380 2436 432">評 価</th> <th data-bbox="2436 380 2487 432">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1736 432 1863 835">23 竜巻+地震</td> <td data-bbox="1863 432 2436 835"> <p>竜巻及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において地震の影響を受けることが考えられるが、地震と竜巻は発生原因が異なることから、同時に発生するとは考え難く、地震により車両の退避ルートが影響を受けた場合は復旧、または車両の固縛等の対策による代替処置が可能である。</p> <p>③視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。</p> </td> <td data-bbox="2436 432 2487 835">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1736 835 1863 1213">24 竜巻+津波</td> <td data-bbox="1863 835 2436 1213"> <p>竜巻及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において、基準津波は敷地レベルに到達することはないから影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。また、津波を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2436 835 2487 1213">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1736 1213 1863 1524">25 落雷+地滑り・土石流</td> <td data-bbox="1863 1213 2436 1524"> <p>落雷及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②電気的影響及び③アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても地滑り・土石流の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> </td> <td data-bbox="2436 1213 2487 1524">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	23 竜巻+地震	<p>竜巻及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において地震の影響を受けることが考えられるが、地震と竜巻は発生原因が異なることから、同時に発生するとは考え難く、地震により車両の退避ルートが影響を受けた場合は復旧、または車両の固縛等の対策による代替処置が可能である。</p> <p>③視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。</p>	i)	24 竜巻+津波	<p>竜巻及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において、基準津波は敷地レベルに到達することはないから影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。また、津波を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p>	i)	25 落雷+地滑り・土石流	<p>落雷及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②電気的影響及び③アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても地滑り・土石流の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果													
23 竜巻+地震	<p>竜巻及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において地震の影響を受けることが考えられるが、地震と竜巻は発生原因が異なることから、同時に発生するとは考え難く、地震により車両の退避ルートが影響を受けた場合は復旧、または車両の固縛等の対策による代替処置が可能である。</p> <p>③視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。</p>	i)													
24 竜巻+津波	<p>竜巻及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において、基準津波は敷地レベルに到達することはないから影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。また、津波を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p>	i)													
25 落雷+地滑り・土石流	<p>落雷及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②電気的影響及び③アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても地滑り・土石流の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)													

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1745 367 2478 1255"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 367 1863 420">番号</th> <th data-bbox="1863 367 2427 420">評 価</th> <th data-bbox="2427 367 2478 420">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 420 1863 1255">26 落雷 +火山の 影響</td> <td data-bbox="1863 420 2427 1255"> <p>落雷及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられるが落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2427 420 2478 1255">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	26 落雷 +火山の 影響	<p>落雷及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられるが落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
26 落雷 +火山の 影響	<p>落雷及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられるが落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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="1742 359 1863 415">番号</th> <th data-bbox="1863 359 2436 415">評 価</th> <th data-bbox="2436 359 2490 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1742 415 1863 751">27 落雷 +生物学的 事象</td> <td data-bbox="1863 415 2436 751"> 落雷及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、 ①閉塞及び②電気的影響が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。 ②電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響及び小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、避雷設備を設置すること及び端子箱貫通部をシールすることにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。 </td> <td data-bbox="2436 415 2490 751">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1742 751 1863 1570">28 落雷 +森林火災</td> <td data-bbox="1863 751 2436 1570"> 落雷及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①温度、②閉塞、③電気的影響、④磨耗、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。 ②閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。 ③電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。 ④磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。 ⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ⑥視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。 </td> <td data-bbox="2436 751 2490 1570">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	27 落雷 +生物学的 事象	落雷及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、 ①閉塞及び②電気的影響が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。 ②電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響及び小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、避雷設備を設置すること及び端子箱貫通部をシールすることにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。	i)	28 落雷 +森林火災	落雷及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①温度、②閉塞、③電気的影響、④磨耗、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。 ②閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。 ③電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。 ④磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。 ⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ⑥視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果										
27 落雷 +生物学的 事象	落雷及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、 ①閉塞及び②電気的影響が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。 ②電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響及び小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、避雷設備を設置すること及び端子箱貫通部をシールすることにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。	i)										
28 落雷 +森林火災	落雷及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①温度、②閉塞、③電気的影響、④磨耗、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。 ②閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。 ③電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。 ④磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。 ⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ⑥視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。	i)										

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1754 367 2478 1159"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 367 1863 422">番号</th> <th data-bbox="1863 367 2421 422">評 価</th> <th data-bbox="2421 367 2478 422">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 422 1863 814">29 落雷+地震</td> <td data-bbox="1863 422 2421 814"> 落雷及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②電氣的影響、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。 ②電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、地震を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。 ③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ④視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。 </td> <td data-bbox="2421 422 2478 814">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1754 814 1863 1159">30 落雷+津波</td> <td data-bbox="1863 814 2421 1159"> 落雷及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③電氣的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても津波の個別評価と変わらない。 ②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、落雷を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ③電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、津波を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。 ④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 </td> <td data-bbox="2421 814 2478 1159">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	29 落雷+地震	落雷及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②電氣的影響、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。 ②電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、地震を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。 ③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ④視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。	i)	30 落雷+津波	落雷及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③電氣的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても津波の個別評価と変わらない。 ②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、落雷を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ③電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、津波を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。 ④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果										
29 落雷+地震	落雷及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②電氣的影響、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。 ②電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、地震を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。 ③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ④視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。	i)										
30 落雷+津波	落雷及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③電氣的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても津波の個別評価と変わらない。 ②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、落雷を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ③電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、津波を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。 ④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。	i)										

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1745 384 2481 1297"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 384 1863 436">番号</th> <th data-bbox="1863 384 2427 436">評 価</th> <th data-bbox="2427 384 2481 436">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 436 1863 1297">31 地滑り・土石流 +火山の 影響</td> <td data-bbox="1863 436 2427 1297"> <p>地滑り・土石流及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2427 436 2481 1297">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	31 地滑り・土石流 +火山の 影響	<p>地滑り・土石流及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
31 地滑り・土石流 +火山の 影響	<p>地滑り・土石流及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1745 359 2496 869"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 359 1863 415">番号</th> <th data-bbox="1863 359 2436 415">評 価</th> <th data-bbox="2436 359 2496 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 415 1863 869">32 地滑り・土石流 +生物学的事象</td> <td data-bbox="1863 415 2436 869"> <p>地滑り・土石流及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても地滑り・土石流の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> </td> <td data-bbox="2436 415 2496 869">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	32 地滑り・土石流 +生物学的事象	<p>地滑り・土石流及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても地滑り・土石流の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお，島根2号炉は，想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
32 地滑り・土石流 +生物学的事象	<p>地滑り・土石流及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても地滑り・土石流の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1754 380 2481 1394"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 380 1863 436">番号</th> <th data-bbox="1863 380 2427 436">評 価</th> <th data-bbox="2427 380 2481 436">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 436 1863 1394">33 地滑り・ 土石流 + 森林火災</td> <td data-bbox="1863 436 2427 1394"> <p>地滑り・土石流及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響ない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2427 436 2481 1394">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	33 地滑り・ 土石流 + 森林火災	<p>地滑り・土石流及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響ない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根 2号炉は、 想定する全ての組合せ について影響モードを 考慮した評価結果を記 載</p>
番号	評 価	評価結果							
33 地滑り・ 土石流 + 森林火災	<p>地滑り・土石流及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響ない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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="1736 363 1860 422">番号</th> <th data-bbox="1860 363 2430 422">評 価</th> <th data-bbox="2430 363 2487 422">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1736 422 1860 730">34 地滑り・ 土石流 +地震</td> <td data-bbox="1860 422 2430 730"> <p>地滑り・土石流及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>③視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2430 422 2487 730">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1736 730 1860 989">35 地滑り・ 土石流 +津波</td> <td data-bbox="1860 730 2430 989"> <p>地滑り・土石流及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水及び③アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> </td> <td data-bbox="2430 730 2487 989">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	34 地滑り・ 土石流 +地震	<p>地滑り・土石流及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>③視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p>	i)	35 地滑り・ 土石流 +津波	<p>地滑り・土石流及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水及び③アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根 2号炉は、 想定する全ての組合せ について影響モードを 考慮した評価結果を記 載</p>
番号	評 価	評価結果										
34 地滑り・ 土石流 +地震	<p>地滑り・土石流及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>③視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p>	i)										
35 地滑り・ 土石流 +津波	<p>地滑り・土石流及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水及び③アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)										

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1745 367 2493 1528"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 367 1863 422">番号</th> <th data-bbox="1863 367 2436 422">評 価</th> <th data-bbox="2436 367 2493 422">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 422 1863 1528">36 火山の影響 +生物学的 事象</td> <td data-bbox="1863 422 2436 1528"> <p>火山の影響及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物及び生物学的事象により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。降下火砕物による空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない、海生生物の襲来による取水設備の閉塞は、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により清掃は可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、降灰の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2436 422 2493 1528">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	36 火山の影響 +生物学的 事象	<p>火山の影響及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物及び生物学的事象により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。降下火砕物による空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない、海生生物の襲来による取水設備の閉塞は、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により清掃は可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、降灰の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
36 火山の影響 +生物学的 事象	<p>火山の影響及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物及び生物学的事象により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。降下火砕物による空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない、海生生物の襲来による取水設備の閉塞は、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により清掃は可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、降灰の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1751 357 2478 1533"> <thead> <tr> <th data-bbox="1751 357 1863 409">番号</th> <th data-bbox="1863 357 2418 409">評 価</th> <th data-bbox="2418 357 2478 409">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1751 409 1863 1533">37 火山の影響 +森林火災</td> <td data-bbox="1863 409 2418 1533"> <p>火山の影響及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電気的影響、⑤腐食、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、火山の影響を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置されたフィルタにより一定以上の粒径の降下火砕物及びばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。</p> <p>④電気的影響の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じて空調を停止することから影響はない。</p> <p>⑤腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、森林火災を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙のディーゼル機閉給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物及びばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、消火活動を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により消火活動は可能である。</p> <p>⑧視認性の観点からは、降灰及び森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。なお、消火活動を行う場合には、降灰及び森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2418 409 2478 1533">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	37 火山の影響 +森林火災	<p>火山の影響及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電気的影響、⑤腐食、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、火山の影響を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置されたフィルタにより一定以上の粒径の降下火砕物及びばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。</p> <p>④電気的影響の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じて空調を停止することから影響はない。</p> <p>⑤腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、森林火災を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙のディーゼル機閉給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物及びばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、消火活動を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により消火活動は可能である。</p> <p>⑧視認性の観点からは、降灰及び森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。なお、消火活動を行う場合には、降灰及び森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
37 火山の影響 +森林火災	<p>火山の影響及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電気的影響、⑤腐食、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、火山の影響を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置されたフィルタにより一定以上の粒径の降下火砕物及びばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。</p> <p>④電気的影響の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じて空調を停止することから影響はない。</p> <p>⑤腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、森林火災を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙のディーゼル機閉給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物及びばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、消火活動を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により消火活動は可能である。</p> <p>⑧視認性の観点からは、降灰及び森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。なお、消火活動を行う場合には、降灰及び森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1751 378 2484 1333"> <thead> <tr> <th data-bbox="1751 378 1863 436">番号</th> <th data-bbox="1863 378 2427 436">評 価</th> <th data-bbox="2427 378 2484 436">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1751 436 1863 1333">38 火山の影響 +地震</td> <td data-bbox="1863 436 2427 1333"> <p>火山の影響及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。なお、「設置許可申請書添付書類六 7. 火山」にて、火山と十分な離隔がある島根原子力発電所において、火山性地震における影響は極めて小さいと評価しているが、ここでは降灰時における地震の発生を念頭に評価を行う。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性があるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性があるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、地震を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地震と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</p> </td> <td data-bbox="2427 436 2484 1333">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	38 火山の影響 +地震	<p>火山の影響及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。なお、「設置許可申請書添付書類六 7. 火山」にて、火山と十分な離隔がある島根原子力発電所において、火山性地震における影響は極めて小さいと評価しているが、ここでは降灰時における地震の発生を念頭に評価を行う。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性があるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性があるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、地震を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地震と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
38 火山の影響 +地震	<p>火山の影響及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。なお、「設置許可申請書添付書類六 7. 火山」にて、火山と十分な離隔がある島根原子力発電所において、火山性地震における影響は極めて小さいと評価しているが、ここでは降灰時における地震の発生を念頭に評価を行う。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性があるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性があるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、地震を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地震と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1754 369 2481 1339"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 369 1863 422">番号</th> <th data-bbox="1863 369 2427 422">評 価</th> <th data-bbox="2427 369 2481 422">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 422 1863 1339">39 火山の影響 +津波</td> <td data-bbox="1863 422 2427 1339"> <p>火山の影響及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③浸水、④電気的影響、⑤腐食、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。なお、「設置許可申請書添付書類六 7. 火山」にて、火山事象による津波が敷地に及ぼす影響はないと評価しているが、ここでは降灰時における津波の発生を念頭に評価を行う。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物及び津波による荷重が考えられる。 ②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ③浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはない。また、火山の影響を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ④電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑤腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、津波を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑥磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ⑧視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2427 422 2481 1339">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	39 火山の影響 +津波	<p>火山の影響及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③浸水、④電気的影響、⑤腐食、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。なお、「設置許可申請書添付書類六 7. 火山」にて、火山事象による津波が敷地に及ぼす影響はないと評価しているが、ここでは降灰時における津波の発生を念頭に評価を行う。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物及び津波による荷重が考えられる。 ②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ③浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはない。また、火山の影響を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ④電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑤腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、津波を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑥磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ⑧視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
39 火山の影響 +津波	<p>火山の影響及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③浸水、④電気的影響、⑤腐食、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。なお、「設置許可申請書添付書類六 7. 火山」にて、火山事象による津波が敷地に及ぼす影響はないと評価しているが、ここでは降灰時における津波の発生を念頭に評価を行う。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物及び津波による荷重が考えられる。 ②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ③浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはない。また、火山の影響を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ④電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑤腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、津波を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑥磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ⑧視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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="1745 352 1863 409">番号</th> <th data-bbox="1863 352 2439 409">評 価</th> <th data-bbox="2439 352 2496 409">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 409 1863 1354">40 生物学的 事象 +森林火災</td> <td data-bbox="1863 409 2439 1354"> <p>生物学的事象及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①温度、②閉塞、③電気的影響、④磨耗、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、生物学的事象と組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。</p> <p>④磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能とは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2439 409 2496 1354">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	40 生物学的 事象 +森林火災	<p>生物学的事象及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①温度、②閉塞、③電気的影響、④磨耗、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、生物学的事象と組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。</p> <p>④磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能とは考えられない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7，東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお，島根2号炉は， 想定する全ての組合せ について影響モードを 考慮した評価結果を記 載</p>
番号	評 価	評価結果							
40 生物学的 事象 +森林火災	<p>生物学的事象及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①温度、②閉塞、③電気的影響、④磨耗、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、生物学的事象と組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。</p> <p>④磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能とは考えられない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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="1745 367 1863 420">番号</th> <th data-bbox="1863 367 2436 420">評 価</th> <th data-bbox="2436 367 2487 420">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 420 1863 987">41 生物学的 事象 +地震</td> <td data-bbox="1863 420 2436 987"> <p>生物学的事象及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、地震による除じん装置の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に除じん装置を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、地震を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2436 420 2487 987">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1745 987 1863 1480">42 生物学的 事象 +津波</td> <td data-bbox="1863 987 2436 1480"> <p>生物学的事象及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③閉塞、④電気的影響及び⑤アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても津波の個別評価と変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、津波を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、津波を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> </td> <td data-bbox="2436 987 2487 1480">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	41 生物学的 事象 +地震	<p>生物学的事象及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、地震による除じん装置の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に除じん装置を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、地震を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p>	i)	42 生物学的 事象 +津波	<p>生物学的事象及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③閉塞、④電気的影響及び⑤アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても津波の個別評価と変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、津波を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、津波を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根 2号炉は、 想定する全ての組合せ について影響モードを 考慮した評価結果を記 載</p>
番号	評 価	評価結果										
41 生物学的 事象 +地震	<p>生物学的事象及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、地震による除じん装置の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に除じん装置を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、地震を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p>	i)										
42 生物学的 事象 +津波	<p>生物学的事象及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③閉塞、④電気的影響及び⑤アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても津波の個別評価と変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、津波を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、津波を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)										

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1754 373 2487 1335"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 373 1872 428">番号</th> <th data-bbox="1872 373 2436 428">評 価</th> <th data-bbox="2436 373 2487 428">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 428 1872 1335">43 森林火災 +地震</td> <td data-bbox="1872 428 2436 1335"> <p>森林火災及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、森林火災は防火帯の外で発生しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、地震を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタ等を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタ等を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地震を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</p> </td> <td data-bbox="2436 428 2487 1335">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	43 森林火災 +地震	<p>森林火災及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、森林火災は防火帯の外で発生しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、地震を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタ等を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタ等を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地震を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお，島根2号炉は，想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
43 森林火災 +地震	<p>森林火災及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、森林火災は防火帯の外で発生しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、地震を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタ等を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタ等を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地震を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1757 367 2466 1381"> <thead> <tr> <th data-bbox="1757 367 1863 422">番号</th> <th data-bbox="1863 367 2412 422">評 価</th> <th data-bbox="2412 367 2466 422">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1757 422 1863 1381">44 森林火災 +津波</td> <td data-bbox="1863 422 2412 1381"> <p>森林火災及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④浸水、⑤電気的影響、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、森林火災は防火帯の外で発生しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、森林火災を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑧視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2412 422 2466 1381">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	44 森林火災 +津波	<p>森林火災及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④浸水、⑤電気的影響、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、森林火災は防火帯の外で発生しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、森林火災を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑧視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7，東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
44 森林火災 +津波	<p>森林火災及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④浸水、⑤電気的影響、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、森林火災は防火帯の外で発生しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、森林火災を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑧視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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" data-bbox="1745 352 2490 766"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 352 1863 415">番号</th> <th data-bbox="1863 352 2430 415">評 価</th> <th data-bbox="2430 352 2490 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 415 1863 766">45 地震+津波</td> <td data-bbox="1863 415 2430 766"> <p>地震及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震及び津波による荷重が考えられる。 ②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、地震を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ④視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2430 415 2490 766">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	45 地震+津波	<p>地震及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震及び津波による荷重が考えられる。 ②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、地震を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ④視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
45 地震+津波	<p>地震及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震及び津波による荷重が考えられる。 ②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、地震を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ④視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 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>6.4 詳細評価</p> <p>プラントへの影響が想定される重畳 (6.3.2 で c, d に分類されたもの) について, 第 6.3-8 表に示した個別検討結果より, 抽出された組合せは以下となる (事象 1 × 事象 2 の順)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震 (荷重) × 積雪 (荷重) ・地震 (荷重) × 風 (台風) (荷重) ・積雪 (荷重) × 地震 (荷重) ・積雪 (荷重) × 津波 (荷重) ・積雪 (荷重) × 火山の影響 (荷重) ・津波 (荷重) × 地震 (荷重) ・津波 (荷重) × 積雪 (荷重) ・津波 (荷重) × 風 (台風) (荷重) ・火山の影響 (荷重) × 積雪 (荷重) ・火山の影響 (荷重) × 風 (台風) (荷重) ・風 (台風) (荷重) × 地震 (荷重) ・風 (台風) (荷重) × 津波 (荷重) ・風 (台風) (荷重) × 火山の影響 (荷重) <p>上記組合せのうち, 地震 (荷重) × 積雪 (荷重) と積雪 (荷重) × 地震 (荷重), 地震 (荷重) × 風 (台風) (荷重) と風 (台風) (荷重) × 地震 (荷重), 積雪 (荷重) × 津波 (荷重) と津波 (荷重) × 積雪 (荷重), 津波 (荷重) × 風 (台風) (荷重) と風 (台風) (荷重) × 津波 (荷重), 火山の影響 (荷重) × 風 (荷重) と風 (荷重) × 火山の影響 (荷重) 及び積雪 (荷重) × 火山の影響 (荷重) と火山の影響 (荷重) × 積雪 (荷重) については, 事象 1 と事象 2 を入れ替えたとしても発生する事象は同一であることから, 統合する。</p> <p>よって, 第 6.4-1 表に示す組合せについて, 設計上考慮することとする。</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>想定する組合せは島根 2 号炉と同様</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							
	<p data-bbox="1003 254 1650 289">第6.4-1表 自然現象の重畳を設計上考慮する組合せ</p> <table border="1" data-bbox="955 319 1697 758"> <tr> <td data-bbox="955 319 1697 384">地震 (荷重) × 積雪 (荷重)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="955 384 1697 447">地震 (荷重) × 風 (台風) (荷重)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="955 447 1697 510">津波 (荷重) × 積雪 (荷重)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="955 510 1697 573">津波 (荷重) × 風 (台風) (荷重)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="955 573 1697 636">津波 (荷重) × 地震 (荷重)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="955 636 1697 699">火山の影響 (荷重) × 積雪 (荷重)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="955 699 1697 758">火山の影響 (荷重) × 風 (台風) (荷重)</td> </tr> </table>	地震 (荷重) × 積雪 (荷重)	地震 (荷重) × 風 (台風) (荷重)	津波 (荷重) × 積雪 (荷重)	津波 (荷重) × 風 (台風) (荷重)	津波 (荷重) × 地震 (荷重)	火山の影響 (荷重) × 積雪 (荷重)	火山の影響 (荷重) × 風 (台風) (荷重)		<p data-bbox="2534 212 2807 380">・記載方針の相違 【東海第二】 想定する組合せは島根2号炉と同様</p>
地震 (荷重) × 積雪 (荷重)										
地震 (荷重) × 風 (台風) (荷重)										
津波 (荷重) × 積雪 (荷重)										
津波 (荷重) × 風 (台風) (荷重)										
津波 (荷重) × 地震 (荷重)										
火山の影響 (荷重) × 積雪 (荷重)										
火山の影響 (荷重) × 風 (台風) (荷重)										

柏崎刈羽原子力発電所 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>6.3.1 <u>アクセス性・視認性について</u></p> <p>自然現象及び人為事象が安全施設に及ぼす影響としては、荷重だけでなく、アクセス性及び視認性に対する影響も考えられることから、これらの観点についても影響を評価する。</p> <p>アクセス性及び視認性の観点からの影響評価結果を以下に示す。</p> <p><u>アクセス性への影響確認結果</u></p> <p>設計基準においては、屋内設備と屋内での対応により事象収束が可能であることから、自然現象による屋外のアクセス性への影響については基本的には考慮する必要がない。ただし、設計基準においても積雪の設計基準を設定する際に建屋屋上等の除雪に期待しており、除雪の際には屋外アクセスルートを使用することから、積雪については考慮する必要がある。アクセス性に支障が出るような規模の積雪については気象予報により事前の予測が可能であることから、積雪状況等を見計らいながら除雪するという対処となる。</p> <p>これらの影響及び対応については、重大事故時と差異がないことから、以下に第四十三条での検討結果（積雪以外を含む）をまとめたものを示す。</p> <p>アクセス性への影響として、保管場所の耐性、作業環境、アクセスルート（屋外/屋内）が考えられることから成立性について確認し、表 11 のような影響が存在することが確認された。事象の重量を考慮した場合も、作業量や作業時間の増加が考えられるが、作業不能となることは考えにくく、また気象予報等により作業が困難なレベルの強風等が想定される場合はプラントを停止する等の対応も考えられる。</p>	<p>6.4.1 <u>アクセス性・視認性について</u></p> <p>自然現象が安全施設に及ぼす影響としては、荷重だけでなく、アクセス性及び視認性に対する影響も考えられることから、これらの観点についても影響を評価する。</p> <p>アクセス性及び視認性の観点からの影響評価結果を以下に示す。</p> <p><u>アクセス性への影響確認結果</u></p> <p>設計基準においては、屋内設備と屋内での対応により事象収束が可能であることから、自然現象による屋外のアクセス性への影響については考慮する必要が無い。</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、第 6-3 表の評価欄にアクセス性及び視認性の観点からの評価を各重量事象に対して記載</p>

表 11 アクセス性についての影響及び対応

対象	事象	影響	対応
保管場所の耐性	地滑り	地滑りにより重大事故等対処設備が機能喪失	2箇所の高台や建屋近傍に分散配置、設計基準事故対処設備により対応
	積雪、火山	重大事故等対処設備上に雪又は降下火砕物の堆積	除雪又は除灰(湿潤状態を想定した除灰体制)
	風(台風)、竜巻	飛来物の発生	飛来物除去
作業環境	地震	段差等の発生	整地作業の実施
	積雪、火山	雪又は降下火砕物の堆積	除雪又は除灰
	風(台風)	屋外での作業が困難なレベルの強風	気象予報により、左記のようなレベルの強風が想定される場合はプラント停止
	落雷	落雷	警報発生時を避け対応
	低温(凍結)	低温(凍結)	暖機運転等
アクセスルート	地震、津波、風(台風)、竜巻、地滑り、森林火災	段差や瓦礫の発生により、一部のアクセスルートが通行不能	別ルートによりアクセス可能。また瓦礫等については、ホイールローダー等の重機により整地作業も実施可能。
	風(台風)	屋外での作業が困難なレベルの強風	気象予報により、左記のようなレベルの強風が想定される場合はプラント停止。
	降水	敷地内の浸水	構内排水路で海城へ排水するために影響なし。 万一、排水能力を超える場合も、排水用フラップゲートを介して海城へ排水されることから、緊急車両はアクセス可能。 また、気象予報を踏まえ、可搬型設備の通行に支障がある状況が予想される場合は、あらかじめ土のう設置による降水の導水対策等により車両等の通行ルートを確保する。
	低温(凍結)	低温(凍結)	気象予報により事前の予測が十分可能なことからアクセスルートへの融雪剤散布が実施可能。
	積雪、火山	雪又は降下火砕物の堆積	除雪又は除灰

・記載箇所の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
島根2号炉は、第6-3表の評価欄にアクセス性及び視認性の観点からの評価を各重畳事象に対して記載

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 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>視認性評価結果</u></p> <p>視認性の観点からは、降水等により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下、及び屋外作業の視認性の低下を及ぼす可能性がある。</p> <p>中央制御室外の状況や津波を監視するカメラについては、降水等による視認性の低下や、竜巻等による機能喪失の可能性がある。カメラは位置的分散が図られているものの、重畳を考慮した場合にはすべてのカメラに期待できない状況も考えられる。その場合にも、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</p> <p>また、降水や霧・靄等によって屋外作業等の視認性が低下するおそれがあるが、その場合も作業時間増加や作業効率が悪化するものの作業不能となることは考えにくい。</p>	<p><u>視認性への影響確認結果</u></p> <p>視認性の観点からは、降水等により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼす可能性がある。</p> <p>中央制御室外の状況や津波を監視するカメラについては、降水等による視認性の低下や、竜巻等による機能損失の可能性がある。カメラは位置的分散が図られているものの、重畳を考慮した場合には全てのカメラに期待できない状況も考えられる。その場合にも、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから、自然現象による視認性への影響については考慮する必要が無い</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、第6-3表の評価欄にアクセス性及び視認性の観点からの評価を各重畳事象に対して記載</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) 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</p> <p>荷重により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、地震、津波、風（台風）、竜巻、積雪、地滑り・土石流及び火山の影響である。</p> <p>以下では、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組合せについて検討する。</p> <p>a. 「荷重」の影響モードを持つ自然現象の特徴について</p> <p>組合せを検討するため、(2)において選定した「荷重」の影響モードを持つ自然現象の特徴として、発生頻度、影響の程度等を第6-4表に整理した。</p> <p>これらの自然現象のうち、地震、津波、竜巻、地滑り・土石流及び火山の影響による荷重は、発生頻度が低い偶発荷重であるが、発生すると荷重が大きいことから、設計用の主荷重として扱う。これに対して風及び積雪荷重は、発生頻度が主荷重と比べて相対的に高い変動荷重であり、発生する荷重は主荷重と比べて小さいことから、従荷重として扱う。</p> <p>b. 荷重の組合せについて</p> <p>(a) 主荷重同士の組合せについて</p> <p>主荷重同士の組合せについては、随件事象、独立事象であるかを踏まえ、下記のとおりとする。組合せを第6-5表に示す。</p> <p>①地震と津波の組合せについて</p> <p>基準地震動の震源（海域活断層）からの本震と当該本震に伴う津波は、伝播速度が異なり同時に敷地に到達することはないことから、組合せを考慮する必要はない。ただし、当該地震に伴う津波と余震は同時に敷地に到達することを想定し、地震荷重と津波荷重の組合せを考慮する。</p> <p>なお、基準地震動と基準津波を独立事象として扱う場合は、それぞれの発生頻度が十分小さいことから、地震荷重と津波荷重の組合せを考慮しない。</p> <p>②地震と竜巻の組合せについて</p> <p>両者は独立事象であり、それぞれ頻度が十分小さいことから重量を考慮しない。</p>	<p>(荷重評価における比較は添付資料の比較表にて実施)</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>③地震と地滑り・土石流の組合せについて 降水による地滑り・土石流の発生を考慮しているため両者は独立事象であり、地震の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に5分と設定）を踏まえると、地震の最大荷重継続時間内に地滑り・土石流が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p>④地震と火山の影響の組合せについて 基準地震動の震源と、火山とは十分な距離があることから、独立事象として扱い、それぞれの頻度が十分小さいことから、重畳を考慮しない。</p> <p>⑤津波と地震の組合せについて 基準津波と当該津波の波源を震源とする本震は、伝播速度が異なり同時に敷地に到達することはないため、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮する必要はない。 基準津波（海域活断層）と当該津波の波源を震源とする余震は、同時に敷地に到達することを想定し、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮する。 一方、基準津波（日本海東縁部）と当該津波の波源を震源とする余震については、当該津波の波源が敷地から遠く、余震の敷地への影響が明らかに小さいことから、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮しない。さらに、当該津波については、基準地震動よりも頻度が高く地震動レベルの小さい地震を独立事象として想定したとしても、当該津波の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に120分と設定）を踏まえると、当該津波の最大荷重継続時間内に基準地震動以外の地震が発生する頻度は十分小さいことから、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮しない。 なお、基準津波と基準地震動を独立事象として扱う場合は、それぞれの発生頻度が十分小さいことから、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮しない。</p> <p>⑥津波と竜巻の組合せについて 両者は独立事象であり、それぞれ頻度が十分小さいことから重畳を考慮しない。</p>	<p>（荷重評価における比較は添付資料の比較表にて実施）</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>⑦津波と地滑り・土石流の組合せについて 両者は独立事象であり、津波の発生頻度及び最大荷重継続時間(仮に120分と設定)を踏まえると、津波の最大荷重継続時間内に地滑り・土石流が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p>⑧津波と火山の影響の組合せについて 基準津波の波源と、火山とは十分な距離があることから、独立事象として扱い、それぞれの頻度が十分小さいことから、重畳を考慮しない。</p> <p>⑨竜巻と地震の組合せについて ②のとおり。</p> <p>⑩竜巻と津波の組合せについて ⑥のとおり。</p> <p>⑪竜巻と地滑り・土石流の組合せについて 両者は独立事象であり、竜巻の発生頻度及び最大荷重継続時間(仮に5分と設定)を踏まえると、竜巻の最大荷重継続時間内に地滑り・土石流が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p>⑫竜巻と火山の影響の組合せについて 両者は独立事象であり、それぞれの荷重が水平方向又は垂直方向であり直交する向きであることから重畳を考慮しない。</p> <p>⑬地滑り・土石流と地震の組合せについて 両者は独立事象であり、地滑り・土石流の発生頻度及び最大荷重継続時間(仮に地滑りによる土砂の衝突荷重の継続時間を5分、土砂の堆積荷重の継続時間を1ヶ月と設定)を踏まえると、地滑り・土石流による土砂の衝突荷重については、最大荷重継続時間内に地震が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。 一方、地滑り・土石流による土砂の堆積荷重については、地震荷重との組合せを考慮する。</p>	<p>(荷重評価における比較は添付資料の比較表にて実施)</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>⑭地滑り・土石流と津波の組合せについて 両者は独立事象であり、地滑り・土石流の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に地滑り・土石流による土砂の衝突荷重の継続時間を5分、土砂の堆積荷重の継続時間を1ヶ月と設定）を踏まえると、地滑り・土石流の最大荷重継続時間内に津波が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p>⑮地滑り・土石流と竜巻の組合せについて 両者は独立事象であり、地滑り・土石流の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に地滑り・土石流による土砂の衝突荷重の継続時間を5分、土砂の堆積荷重の継続時間を1ヶ月と設定）を踏まえると、地滑り・土石流の最大荷重継続時間内に竜巻が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p>⑯地滑り・土石流と火山の影響の組合せについて 両者は独立事象であり、地滑り・土石流の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に地滑り・土石流による土砂の衝突荷重の継続時間を5分、土砂の堆積荷重の継続時間を1ヶ月と設定）を踏まえると、地滑り・土石流の最大荷重継続時間内に火山の影響が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p>⑰火山の影響と地震の組合せについて 火山の影響と基準地震動については④のとおり。 火山性地震については、火山と敷地とは十分な距離があることから、火山性地震とこれに関連する事象による影響はないと判断し、重畳を考しない。</p> <p>⑱火山の影響と津波の組合せについて 火山の影響と基準津波については⑧のとおり。 火山活動に関する検討結果から、敷地に影響を及ぼすような津波が到達することはなく、火山事象に伴う津波による影響はないと判断し、津波と火山の影響の重畳は考慮しない。</p> <p>⑲火山の影響と竜巻の組合せについて ⑫のとおり。</p>	<p>(荷重評価における比較は添付資料の比較表にて実施)</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>⑳火山の影響と地滑り・土石流の組合せについて</p> <p>両者は独立事象であり、火山の影響の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に1ヶ月と設定）を踏まえると、火山の影響の最大荷重継続時間内に地滑り・土石流が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p>(b) 主荷重と従荷重の組合せについて</p> <p>設計基準対象施設の荷重評価において、主荷重（地震、津波、竜巻、地滑り・土石流、火山の影響）と従荷重である積雪荷重及び風荷重が同時に発生する場合を考慮し、主荷重と組み合わせるべき積雪荷重及び風荷重について検討する。</p> <p>主荷重と従荷重の組合せについては、第6-6表のとおりとする。主荷重及び従荷重それぞれの荷重継続時間が短い事象については、同時に発生することが考えにくいことから荷重の組合せを考慮しない。</p> <p>①地震による荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せについて</p> <p>地震と風については、ともに最大荷重の継続時間が短く、同時に発生する確率が低いため、本組合せは考慮しない。ただし、屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が地震荷重に対して大きい構造、形状及び仕様の施設においては、本組合せを考慮する。</p> <p>地震と積雪については、積雪荷重の継続時間が長い場合組合せを考慮し、施設の形状、配置により適切に組み合わせる。組み合わせるべき荷重について、島根原子力発電所周辺は多雪地域ではないため、建築基準法による「積雪荷重と他の荷重の組合せ」を考慮する必要はないが、原子力発電所の重要性を鑑み、設計基準積雪深（100cm）に平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮した荷重を地震荷重に組み合わせる。（添付資料16）</p> <p>ただし、積雪による受圧面積が小さい施設又は常時作用している荷重に対して積雪荷重の影響が小さい施設においては、本組合せは考慮しない。</p>	<p>（荷重評価における比較は添付資料の比較表にて実施）</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>②津波による荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せについて</p> <p>津波と風については、ともに最大荷重の継続時間が短く、同時に発生する確率が低いため、本組合せは考慮しない。ただし、屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が津波荷重に対して大きい構造、形状及び仕様の施設においては、本組合せを考慮する。</p> <p>津波と積雪については、積雪荷重の継続時間が長い場合組合せを考慮し、施設の形状、配置により適切に組み合わせる。組み合わせるべき荷重について、島根原子力発電所周辺は多雪地域ではないため、建築基準法による「積雪荷重と他の荷重の組合せ」を考慮する必要はないが、原子力発電所の重要性を鑑み、設計基準積雪深（100cm）に平均的な積雪荷重を与えるための係数 0.35 を考慮する。（添付資料 16）</p> <p>ただし、積雪による受圧面積が小さい施設又は常時作用している荷重に対して積雪荷重の影響が小さい施設においては、本組合せは考慮しない。</p> <p>③竜巻による荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せについて</p> <p>竜巻と風については、風荷重が竜巻による荷重に含まれるため、本組合せは考慮しない。</p> <p>竜巻と積雪については、積雪による影響は広い範囲で比較的長い期間及ぶが、竜巻の影響は極低頻度かつ範囲も限定的で極めて短い期間であり、また竜巻通過前に積雪があったとしても、竜巻による風圧によって積雪荷重が緩和されることから、本組合せは考慮しない。</p> <p>④地滑り・土石流による荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せについて</p> <p>降水による地滑り・土石流の発生を考慮しているため、地滑り・土石流と積雪が同時に発生することは考えられないため、本組合せは考慮しない。</p> <p>地滑り・土石流による土砂の衝突荷重と風荷重については、ともに最大荷重の継続時間が短く、同時に発生する確率が低いため、本組合せは考慮しない。ただし、屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が地滑り・土石流荷重に対して大きい構造、形状及び仕様の施設において、組合せを考慮する。</p> <p>地滑り・土石流による土砂の堆積荷重については、荷重の継続時間が他の主荷重と比較して長い場合、風荷重との組合せを考慮</p>	<p>（荷重評価における比較は添付資料の比較表にて実施）</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>し、施設の形状、配置により適切に組み合わせる。</p> <p>⑤火山の影響による荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せについて 火山の影響と積雪及び風の組合せについては、火山の影響による荷重の継続時間が他の主荷重と比較して長いため、3つの荷重が同時に発生する場合を考慮し、施設の形状、配置により適切に組み合わせる。</p> <p>組み合わせるべき荷重について、風荷重については、平成12年5月31日建設省告示第1454号に定められた松江市において適用される風速とする。</p> <p>積雪荷重については、島根原子力発電所周辺は多雪地域ではないため、建築基準法による「積雪荷重と他の荷重の組合せ」を考慮する必要はないが、原子力発電所の重要性を鑑み、設計基準積雪深（100cm）に平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮した荷重を組み合わせる。（添付資料16）</p> <p>組み合わせる火山の影響の荷重については、島根原子力発電所で想定される降下火砕物（湿潤状態）による荷重を考慮する。</p> <p>なお、地震又は津波による荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せについては、以下の理由から考慮する必要はない。</p> <p>①地震又は津波と風については、ともに最大荷重の継続時間が短く、同時に発生する確率が低く、積雪が加わる確率はさらに低くなること</p> <p>②主荷重は従荷重と比較して大きく、主荷重が支配的であることを踏まえると、主荷重と従荷重の組合せに対し、さらに従荷重を組み合わせたととしても、その影響は比較的小さいと考えられること</p>	<p>（荷重評価における比較は添付資料の比較表にて実施）</p>

第6-4表 荷重の影響モードをもつ自然現象の特徴

第6-4表 荷重の影響モードをもつ自然現象の特徴

荷重の種類		荷重の大きさ	最大荷重 継続時間 ^{※1}	発生頻度 (/年)	
主 荷 重	地震	大	短 (数分)	$5 \times 10^{-4} \text{※3}$	
	津波	大	短 (数十分)	$10^{-4} \sim 10^{-5} \text{※4}$	
	竜巻	大	短 (数分)	$1.6 \times 10^{-7} \text{※4}$	
	地 滑 り ・ 土 石 流	衝突荷重	大	短 (数分)	10^{-2}※5
		堆積荷重	中	長 (数十日) ^{※1}	
	火山の影響	中	長 (数十日) ^{※2}	$10^{-4} \sim 10^{-5} \text{※6}$	
従 荷 重	風(台風)	小	短 (数十分)	$2 \times 10^{-2} \text{※7}$	
	積雪	中	長 (数日) ^{※2}	$2 \times 10^{-2} \text{※7}$	

※1 添付資料19参照

※2 必要に応じて緩和措置を行うこととしている

※3 J E A G 4601に記載されている基準地震動 S_2 の発生確率を読み替えて適用

※4 ハザード評価結果

※5 「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説」(平成28年4月)において、土石流の計画規模は、100年超過確率の降雨量で評価するものとされている。また、発電所周辺の100年超過確率の24時間雨量は271mmであり、発電所敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台(松江市)では24時間最大降水量306.9mm(1964年7月18日9時~19日9時)が観測されている。それに対し、当該土石流危険渓流においては、土石流が発生した形跡がないことから、土石流の発生頻度を 10^{-2} /年と設定している。

※6 約15,000年前の三瓶山噴火及び約130,000年前の大山噴火を考慮

※7 50年再現期待値

第6-5表 主荷重同士の組合せ

		事 象 II				
		地震	津波	竜巻	地滑り・ 土石流	火山の影響
事 象 I	地震		①	②	③	④
	津波	⑤		⑥	⑦	⑧
	竜巻	⑨	⑩		⑪	⑫
	地滑り・ 土石流	⑬	⑭	⑮		⑯
	火山の影響	⑰	⑱	⑲	⑳	

第6-6表 主荷重と従荷重の組合せ

		主荷重					
		地震	津波	竜巻	地滑り・土石流 衝突荷重	堆積荷重	火山の影響
従 荷 重	風	建築基準法	記載なし	記載なし	記載なし	記載なし	記載なし
		継続時間 ^{※1}	短×短	短×短	短×短	短×短	長×短
		荷重の大きさ ^{※2}	大+小	大+小	大+小	大+小	中+小
		組合せ	○ ^{※3}	○ ^{※3}	×	○ ^{※3}	○
積 雪	積雪	建築基準法	多雪区域は 組合せを考 慮	記載なし	記載なし	記載なし	記載なし
		継続時間 ^{※1}	短×長	短×長	短×長	短×長	長×長
		荷重の大きさ ^{※2}	大+中	大+中	大+中	大+中	中+中
		組合せ	○ ^{※4}	○ ^{※4}	×	×	×

○：組合せを考慮する，×：組合せを考慮しない

※1 主荷重の時間×従荷重の時間

※2 主荷重の大きさ+従荷重の大きさ

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

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

(4) まとめ

島根原子力発電所において想定される自然現象を網羅的に組み合わせ評価した。

評価の結果，組み合わせた事象がプラントに及ぼす荷重以外の影響については，個別の事象の設計に包含されること，事象の組み合わせが起こり得ないこと，又は，それぞれの事象の影響が打ち消し合う方向であることから，安全施設の安全機能を損なわないことを確認した。

荷重の影響モードをもつ自然現象の組合せについて，主荷重同士については地震と津波又は地滑り・土石流，主荷重と従荷重の組合せについては，地震と風（台風）又は積雪，津波と風（台風）又は積雪，地滑り・土石流と風（台風），火山の影響と風（台風）及び積雪を設備の構造等を踏まえて適切に考慮する。

18. 旧安全設計審査指針と設置許可基準規則の比較

<p>発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針 (平成29年8月30日)</p> <p>指針二 自然現象に対する設計上の考慮</p> <p>2 安全機能を有する構造物、系統及び機器は、地震以外の想定される自然現象によって原子炉施設の安全性が損なわれない設計であること。</p> <p>重要度の特に高い安全機能を有する構造物、系統及び機器は、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した設計であること。</p> <p>(解釈)</p> <p>「自然現象によって原子炉施設の安全性が損なわれない設計」とは、設計上の考慮を要する自然現象又はその組合せに遭遇した場合において、その設備が有する安全機能を達成する能力が維持されることをいう。</p> <p>「重要度の特に高い安全機能を有する構造物、系統及び機器」とについては、別に「重要度分類指針」において定める。</p> <p>「予定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、津波、風、凍結、積雪、地滑り等から適用されるものをいう。</p> <p>「自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件」とは、対照となる自然現象に対して、過去の記録の信頼性を考慮の</p>	<p>発電用軽水型原子炉及びその附属施設的位置、構造及び設備の基準に関する規則 (規則の解釈)</p> <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。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>(解釈)</p> <p>1 第6条は、設計基準において想定される自然現象 (地震及び津波を除く。) 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を含む。) への措置を含む。</p> <p>2 第1項に規定する「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、積雪、積雪、落雪、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。</p> <p>3 第1項に規定する「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」とは、設計上の考慮を要す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施設で生じ得る環境条件において、その設備が有する安全機能が達成されることをいう。</p>
---	---

添付資料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

<p>発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針 (平成29年8月30日)</p> <p>指針2. 自然現象に対する設計上の考慮</p> <p>2. 安全機能を有する構造物、系統及び機器は、地震以外の想定される自然現象によって原子炉施設の安全性が損なわれない設計であること。重要度の特に高い安全機能を有する構造物、系統及び機器は、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した設計であること。</p> <p>(解釈)</p> <p>「自然現象によって原子炉施設の安全性が損なわれない設計」とは、設計上の考慮を要する自然現象又はその組合せに遭遇した場合において、その設備が有する安全機能を達成する能力が維持されることをいう。</p> <p>「重要度の特に高い安全機能を有する構造物、系統及び機器」とについては、別に「重要度分類指針」において定める。</p> <p>「予定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、津波、風、凍結、積雪、地滑り等から適用されるものをいう。</p> <p>「自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件」とは、対象となる自然現象に対応して、過去の記録の信頼性を考慮の上、少なくともこれを下回らない苛酷なものであって、かつ、統計的に妥当とみなされるものをいう。</p> <p>なお、過去の記録、現地調査の結果等を参考に、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>「自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合」とは、最も苛酷と考えられる自然力と事故時の最大荷重を単純に加算することを必ずしも要求するものではなく、それぞれの因果関係や時間的変化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。</p>	<p>発電用原子炉及びその附属施設的位置、構造及び設備の基準に関する規則 (規則の解釈)</p> <p>(外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>第6条 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>(解釈)</p> <p>1 第1項は、設計基準において想定される自然現象 (地震及び津波を除く。) 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 (重大事故等対策設備を含む。) への措置を含む。</p> <p>2 第1項に規定する「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、積雪、落雪、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。</p> <p>3 第1項に規定する「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」とは、設計上の考慮を要す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施設で生じ得る環境条件において、その設備が有する安全機能が達成されることをいう。</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>(解釈)</p> <p>4 第2項に規定する「重要安全施設」については、「発電用軽水型原子炉施設安全機能の重要度分類に関する審査指針」 (平成29年8月30日原子力安全委員会決定) の「V. 2. (2) 自然現象に対する設計上の考慮」に示されるものとする。</p>
---	--

※ 規則及び解釈の追加要求事項を下線にて示す。

柏崎刈羽原子力発電所 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 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>(解釈)</p> <p>4 第2項に規定する「重要安全施設」については、「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指針」(平成2年8月30日原子力安全委員会決定)の「V. 2. (2) 自然現象に対する設計上の考慮」に示されるものとする。</p> <p>5 第2項に規定する「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とは、対象となる自然現象に對して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果及び最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重量させるものとする。</p> <p>6 第2項に規定する「適切に考慮したもの」とは、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が発生した場合に生じる応力を単純に加算することを目指すも要求するものではなく、それぞれの因果関係を及び時間的変化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。</p>	<p>発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針 (平成2年8月30日)</p> <p>指針3. 外部人為事象に対する設計上の考慮 1. 安全機能を有する構造物、系統及び機器は、想定される外部人為事象によって、原子炉施設の安全性を損なうことのない設計であること。</p> <p>(解釈) 「外部人為事象」とは、飛行機落下、ダムの崩壊、爆発等をいう。</p> <p>5 第2項に規定する「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とは、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果及び最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重量させるものとする。</p> <p>6 第2項に規定する「適切に考慮したもの」とは、大きな影響を及ぼすおそれがある安全施設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が発生した場合に生じる応力を単純に加算することを目指すも要求するものではなく、それぞれの因果関係を及び時間的変化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。</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れる原因となるもの(故意によるもの(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。)への措置を含む。</p> <p>7 第3項は、設計基準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。)への措置を含む。</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もの」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。なお、上記の航空機落下については、「<u>発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について</u>」(平成14・07・29 厚院第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、防護設計の要求について確認する。</p>	<p>備考</p> <p>※ 規則及び解釈の追加要求事項を下線にて示す。</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>指針三 外部人為事象に対する設計上の考慮</p> <p>1 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、想定される外部人為事象によって、原子炉施設の安全性を損なうことのない設計であること。 (解釈)</p> <p>「外部人為事象」とは、飛行機落下、ダムの崩壊、爆発等をいう。</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。 (解釈)</p> <p>7 第3項は、設計基準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。）への措置を含む。</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つて人為によるもの（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、近隣の工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害等をいう。なお、上記の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14・07・09 原院第4号（平成14年7月30日原子力安全・保安院規制））等に基づき、防護設計の要否について確認する。</p> <p>※ 規則及び解釈の追加要求事項を下線にて示す。</p>		

20. 考慮した外部事象についての対応状況

考慮した外部事象のうち、新たに影響評価ガイドが制定されたものについては、今回、ガイドに基づく影響評価を実施し必要な対応を行っている。

それ以外の事象については、新たに対応を追加変更しているものはない。

旧指針、新基準の解釈で例示されている事象であるかどうか、設置変更許可申請（固体廃棄物作業建屋の設置，H20. 12）での記載有無も併せて、下表に整理した。

事象	旧指針	新基準	既記載	対応変更	説明
1 洪水	○	○	あり	なし	添付書類六「水理」に水理状況を記載している。方針に変更なし。既許可には詳細評価の記載がないため、今回追記。
2 風（台風）	○	○	あり	なし	添付書類六「気象」にて最大瞬間風速を記載している。設置時より、建築基準法に基づき設計している。データの期間のみ変更，方針に変更なし。既許可には詳細評価の記載がないため，今回追記。
3 竜巻	—	○	—	あり	今回，竜巻影響評価ガイドに基づき評価等実施。
4 凍結	○	○	あり	なし	添付書類六「気象」にて最低気温を記載している。設置時より，凍結防止対策を実施している。データの期間のみ変更，方針に変更なし。既許可には詳細評価の記載がないため，今回追記。
5 降水	—	○	あり	なし	添付書類六「気象」にて最大日降水量を記載している。データを最大1時間降水量に変更，方針に変更なし。既許可には詳細評価の記載がないため，今回追記。

添付資料 2

考慮した外部事象についての対応状況について

考慮した外部事象のうち、新たに影響評価ガイドが制定されたものについては、今回、ガイドに基づく影響評価を実施し必要な対応を行っている。それ以外の事象については、新たに対応を追加変更しているものはない。

旧指針、新基準の解釈で例示されている事象であるかどうか、設置許可申請（昭和56年8月18日申請）での記載有無も併せて、下表に整理した。

事象	旧指針	新基準	既記載	対応変更	説明
1 洪水	○	○	あり	なし	—
2 風（台風）	○	○	あり	なし	データのみ変更。
3 竜巻	—	○	—	あり	今回，竜巻影響評価ガイドに基づき評価等実施。
4 凍結	○	○	あり	なし	データのみ変更。
5 降水	—	○	—	なし	設置時の添付書類六「気象」にて降水量を記載している。
6 積雪	○	○	あり	なし	データのみ変更。
7 落雷	—	○	—	なし	設置時より，建築基準法による避雷針を設置している。
8 地滑り・土石流	○	○	あり	あり	地滑り・土石流に対する影響評価を実施。（今回，土石流を評価）
9 火山の影響	—	○	—	あり	今回，火山影響評価ガイドに基づき評価等実施。
10 生物学的事象	—	○	—	なし	設置時より，除じん装置を設置する等の対策を実施している。
11 森林火災	—	○	—	あり	今回，外部火災影響評価ガイドに基づき評価等実施。

凡例 旧指針：発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成2年8月30日）指針二 解釈及び指針三 解釈での例示有無
 新基準：発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年6月28日）第六条 解釈2，8での例示有無
 既記載：島根原子力発電所の設置変更許可申請書（昭和56年8月18日申請）の記載有無
 対応変更：新たにガイドに基づく評価等を行ったもの、または、新たに対策をとったもの

- ・設計方針の相違
- 【東海第二】
- 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

事象	旧指針	新基準	既記載	対応変更	説明
自然現象	○	○	あり	なし	添付書類六「気象」にて最大の積雪深さを記載している。設置時より、建築基準法に基づき設計している。データの期間のみ変更、方針に変更なし。既許可には詳細評価の記載がないため、今回追記。
	—	○	—	なし	設置時より、建築基準法による避雷針を当初より設置している。既許可には詳細評価の記載がないため、今回追記。
	—	○	—	あり	今回、火山影響評価ガイドに基づき評価等実施。
	—	○	—	なし	設置時より、除塵装置を設置する等の対策を実施している。既許可には詳細の記載がないため、今回追記。
	—	○	—	あり	今回、外部火災評価ガイドに基づき評価等実施。
	—	—	あり	なし	添付書類六「水理」にて潮位及び水理状況を記載している。設置時より、高潮の潮位を考慮した敷地レベルとなっている。データの期間のみ変更、方針に変更なし。既許可には詳細評価の記載がないため、今回追記。

事象	旧指針	新基準	既記載	対応変更	説明
1 飛来物 (航空機落下)	○	○	あり	あり	添付書類八「安全設計の基本方針」にて発電所への評価を記載している。 今回、実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の再評価について (平成21・06・25 原院第1号) 等に基づき評価実施。
2 ダムの崩壊	○	○	—	なし	添付書類八「安全設計の基本方針」にて発電所への評価を記載している。
3 爆発	○	○	あり	あり	添付書類八「安全設計の基本方針」にて発電所への評価を記載している。
4 近隣工場等の火災	—	○	—	あり	今回、外部火災評価ガイドに基づき評価実施。
5 有毒ガス	—	○	—	あり	今回、外部火災評価ガイドに基づき評価実施。
6 船舶の衝突	—	○	—	なし	今回、耐津波設計方針にて、津波発生時に残留熱除去系海水系、非常用ディーゼル発電機用海水系及び高圧炉心スプレイス系ディーゼル発電機用海水系の取水性に影響を及ぼす漂流物が無いことを確認。 既許可には詳細の記載がないため、今回追記。
7 電磁的障害	—	○	—	なし	設置時より、計測制御系にJIS等に基づく対策を実施している。 既許可には詳細の記載がないため、今回追記。

外部人為事象

凡例

旧指針 : 発電用壓水型原子炉施設に関する安全設計審査指針 (平成2年8月30日) 指針二解釈での例示有無
 新基準 : 実用発電用原子炉及びその附属施設的位置、構造及び設備の基準に関する規則 (平成25年6月28日) 第六条解釈2, 8での例示有無
 既記載 : 東海第二発電所の設置変更許可申請書 (平成20年12月24日申請) の記載有無
 対応変更 : 新たにガイドに基づく評価等を行なったもの又は新たに対策等を講じたものを「あり」とした。

人為事象	旧指針	新基準	既記載	対応変更	説明
1 飛来物 (航空機落下)	○	○	○	あり	今回、「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) 等に基づき評価実施。
2 ダムの崩壊	○	○	—	なし	設置時より、島根原子力発電所付近の水利状況を確認している。
3 爆発	○	○	○	あり	今回、外部火災評価ガイドに基づき評価等実施。
4 近隣工場等の火災	—	○	—	あり	今回、外部火災評価ガイドに基づき評価等実施。
5 有毒ガス	—	○	—	あり	今回、外部火災評価ガイドに基づき評価等実施。
6 船舶の衝突	—	○	—	なし	今回、耐津波設計方針にて、津波発生時に原子炉補機冷却海水系の取水性に影響を及ぼす漂流物が無いことを確認。
7 電磁的障害	—	○	—	なし	設置時より、計測制御系にJIS等に基づく対策を実施している。

凡例

旧指針 : 発電用壓水型原子炉施設に関する安全設計審査指針 (平成2年8月30日) 指針二解釈での例示有無
 新基準 : 実用発電用原子炉及びその附属施設的位置、構造及び設備の基準に関する規則 (平成25年6月28日) 第六条解釈2, 8での例示有無
 既記載 : 島根原子力発電所の設置変更許可申請書 (昭和56年8月18日申請) の記載有無
 対応変更 : 新たにガイドに基づく評価等を行なったもの、または、新たに対策をとったもの

柏崎刈羽原子力発電所 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;">16. 設計基準事故時に生じる応力の考慮について</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(地震及び津波を除く。以下同じ。)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変化を考慮して、適切に組み合わせて設計する。</p> <p>なお、過去の記録、現地調査の結果、最新知見等を参考にして、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、設置許可基準規則第六条第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、設置許可基準規則第六条第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。安全機能が損なわれ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。</p> <p>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。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料3</p> <p style="text-align: center;">設計基準事故時に生じる応力の考慮について</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変化を考慮して、適切に組み合わせて設計する。</p> <p>なお、過去の記録及び現地調査の結果を参考にして、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、設置許可基準規則第六条第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、設置許可基準規則第六条第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。安全機能が損なわれ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。</p> <p>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、時間的変化の観点から、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。</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>東海第二発電所において、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って影響を受けると考えられる屋外に設置されている重要安全施設は、<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。）用海水ポンプ（以下「非常用海水ポンプ」という。）</u>である。これらの重要安全施設は、設置許可基準規則第六条第1項において選定した自然現象（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を含む。）により安全機能を損なわない設計としている。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組み合わせる必要はなく、自然現象により重要安全施設に作用する衝撃による応力の評価と変わらない。</p> <p>一方、時間的変化の観点からは、事故の影響が長期間に及ぶことが考えられる原子炉冷却材喪失事故の発生頻度は低く、また、屋外に設置されている重要安全施設に対して大きな影響を及ぼす自然現象の発生頻度も低いことから、原子炉冷却材喪失事故の影響が及ぶ期間中に重要安全施設に大きな影響を及ぼす自然現象が発生するとは考えられない。</p> <p>仮に、事故の影響が長期間に及ぶことが考えられる原子炉冷却材喪失事故の期間中に、発生頻度が高く、重要安全施設に及ぼす影響が小さな自然現象が発生したとしても、自然現象によって影響を受けると考えられる<u>非常用海水ポンプに、設計基準事故時に生ずる応力が作用することはない</u>ため、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組み合わせる必要はなく、自然現象により重要安全施設に作用する衝撃による応力の評価と変わらない。</p>	<p>島根原子力発電所2号炉において、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って影響を受けると考えられる屋外に設置されている重要安全施設は、<u>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、排気筒、非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ等</u>である。これらの重要安全施設は、設置許可基準規則第六条第1項において選定した自然現象（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を含む）により安全機能を損なわない設計としている。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、自然現象により重要安全施設に作用する衝撃による応力の評価と変わらない。</p> <p>一方、時間的変化の観点からは、事故の影響が長期間に及ぶことが考えられる原子炉冷却材喪失事故の発生頻度は低く、また、屋外に設置されている重要安全施設に対して大きな影響を及ぼす自然現象の発生頻度も低いことから、原子炉冷却材喪失事故の影響が及ぶ期間中に重要安全施設に大きな影響を及ぼす自然現象が発生するとは考えられない。</p> <p>仮に、事故の影響が長期間に及ぶことが考えられる原子炉冷却材喪失事故の期間中に、発生頻度が高く、重要安全施設に及ぼす影響が小さな自然現象が発生したとしても、自然現象によって影響を受けると考えられる<u>屋外に設置された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、排気筒、非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ等</u>に事故時の荷重が施設に付加されることはないため、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、自然現象により重要安全施設に作用する衝撃による応力の評価は変わらない。</p>	<p>・屋外設備の相違 【東海第二】</p> <p>・屋外設備の相違 【東海第二】</p>

19. ASME判断基準と考慮すべき事象の除外基準との比較

ASME/ANS RA-Sa-2009 EXT-B1 より Initial Preliminary Screening: For screening out an external hazard, any one of the following five screening criteria provides as an acceptable basis:	参考訳	考慮すべき事象の除外基準
Criterion 1: The event is of equal or lesser damage potential than the events for which the plant has been designed. This requires an evaluation of plant design bases in order to estimate the resistance of plant structures and systems to a particular external hazard.	最初の予備スクリーニング：外部ハザードの除外には、次の5つの除外基準のうちいずれか1つが該当する場合は、受け入れられるものとして与えられる。 基準1： その事象が、プラントが設計された時に考慮した事象と同じか少ない損傷をもたらす可能性のあるもの。これには、特別の外部ハザードに対してプラントの構造及びシステム全体の抵抗性を推定したプラント設計基準の評価をすることが要求される。	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ない。 基準E： 発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。
Criterion 2: The event has a significantly lower mean frequency of occurrence than another event, taking into account the uncertainties in the estimates of both frequencies, and the event could not result in worse consequences than the consequences from the other event.	基準2： その事象が、別の事象より、著しく低い平均頻度であるもの。ここで、両方の頻度の評価には不確実性を考慮に入れること。また、その事象が、別の結果に帰着しなかったもの。	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。
Criterion 3: The event cannot occur close enough to the plant to affect it. This criterion must be applied taking into account the range of magnitudes of the event for the recurrence frequencies of interest.	基準3： その事象が、プラントに影響を与える程十分に接近して発生しない場合。この基準は、着目する再発頻度の事象の大きさの範囲を考慮して適用すべき。	基準D： 影響が他の事象に包絡される。
Criterion 4: The event is included in the definition of another event.	基準4： その事象が、他の事象の定義に含まれる場合。	

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

ASME/ANS RA-Sa-2009	参考訳	考慮すべき事象の除外基準
Initial Preliminary Screening: For screening out an external hazard, any one of the following five screening criteria provides as an acceptable basis: Criterion 1: The event is of equal or lesser damage potential than the events for which the plant has been designed. This requires an evaluation of plant design bases in order to estimate the resistance of plant structures and systems to a particular external hazard.	最初の予備スクリーニング：外部ハザードの除外には、次の5つの除外基準のうちいずれか1つが該当する場合は、受け入れられるものとして与えられる。 基準1： その事象が、プラントが設計された時に考慮した事象と同じか少ない損傷をもたらす可能性のあるもの。これには、特別の外部ハザードに対してプラントの構造及びシステム全体の抵抗性を推定したプラント設計基準の評価をすることが要求される。	基準C： 当該原子炉施設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ない。 事象が発生しても、プラントへの影響が極めて限定的で心臓損傷事故のような重大な事故には繋がらない事象は除外とする。例えば、外気温が上昇しても、屋外設備が密閉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房は維持できるので、影響は限定的である。 基準E： 発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。 タービン・ミサイル、航空機落下の評価では発生頻度が低い事象(10 ⁻⁷ /年以下)は考慮すべき事象の対象外としており、同様にごく稀な事象は除外とする。
Criterion 2: The event has a significantly lower mean frequency of occurrence than another event, taking into account the uncertainties in the estimates of both frequencies, and the event could not result in worse consequences than the consequences from the other event.	基準2： その事象が、別の事象より、著しく低い平均頻度であるもの。ここで、両方の頻度の評価には不確実性を考慮に入れること。また、その事象が、別の事象による結果より、悪い結果に帰着しなかったもの。	基準A： 当該原子炉施設設計上考慮された事象と比較して、発生頻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ない。 発生源の立地が当該原子炉施設設計上考慮された事象の対象外としており、同様にごく稀な事象は除外とする。
Criterion 3: The event cannot occur close enough to the plant to affect it. This criterion must be applied taking into account the range of magnitudes of the event for the recurrence frequencies of interest.	基準3： その事象が、プラントに影響を与える程十分に接近して発生しない場合。この基準は、着目する再発頻度の事象の大きさの範囲を考慮して適用すべき。	基準D： 影響が他の事象に包絡される。

・記載箇所の相違
【東海第二】
表中の「考慮すべき事象の除外基準」欄の詳細例(カッコ書き)は、別添資料1「1. 設計上考慮する外部事象の抽出<参考1>」に記載

<p>ASME ANS RA-Sa-2009 EXT-B1 より Criterion 5: The event is slow in developing, and it can be demonstrated that there is sufficient time to eliminate the source of the threat or to provide an adequate response. 該当なし</p>	<p>基準 5 : その事象の発展が遅く、または、脅威の源を除去するに十分な時間があることが実証できる場合。 —</p>	<p>参考訳 基準 5 : その事象の発展が遅く、または、脅威の源を除去するに十分な時間があることが実証できる場合。 —</p>	<p>考慮すべき事象の除外基準 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。 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。</p>
--	--	--	--

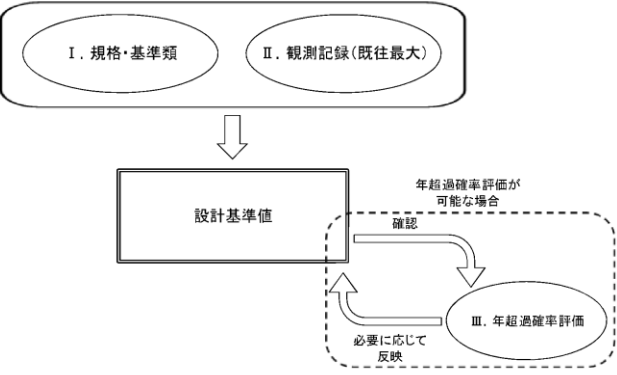
<p>ASME/ANS RA-Sa-2009 Criterion 4: The event is included in the definition of another event. Criterion 5: The event is slow in developing, and it can be demonstrated that there is sufficient time to eliminate the source of the threat or to provide an adequate response.</p>	<p>基準 4 : その事象が、他の事象の定義に含まれる場合。 基準 5 : その事象の発展が遅く、また、脅威の源を除去するに十分な時間があることが実証できる場合。</p>	<p>参考訳 基準 4 : その事象が、他の事象の定義に含まれる場合。 基準 5 : その事象の発展が遅く、また、脅威の源を除去するに十分な時間があることが実証できる場合。</p>	<p>考慮すべき事象の除外基準 基準 D : 影響が他の事象に包含される。 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含して合理的に検討する。例えば、地震、山崩れ、崖崩れ等は程度はあれども同じ影響を及ぼす事象であるので、まとめて検討できる。 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。 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できる事象は対象外とする。例えば、発電所の海岸の浸食の事象が発生しても、進捗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。 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。 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、第十二条 安全施設により評価を実施するもの、又は、故意の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。</p>
<p>該当なし</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 style="text-align: right;">添付資料3</p> <p>防護すべき安全施設及び重大事故等対象施設への考慮</p> <p>1. 防護すべき安全施設</p> <p>地震及び津波以外の自然現象（故意によるものを除く）及び人為事象（以下「外部事象」という。）に対する安全施設への要求については「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下「設置許可基準規則」という。）にて規定されている。設置許可基準規則における安全施設は、「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」における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、系統及び機器を指していることから、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>設置許可基準規則には安全施設に対し、以下のように規定されている。</p> <p>【抜粋】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</p> <table border="1" data-bbox="160 1213 914 1528"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則</th> <th>解釈</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> 第六条（外部からの衝撃による損傷の防止） 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。 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。 </td> <td> 1 第6条は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）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。）への措置を含む。 7 第3項は、設計基準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。）への措置を含む。 </td> </tr> </tbody> </table>	設置許可基準規則	解釈	第六条（外部からの衝撃による損傷の防止） 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。 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。	1 第6条は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）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。）への措置を含む。 7 第3項は、設計基準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。）への措置を含む。	<p>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</p> <p>(1) 防護すべき安全施設</p> <p>地震及び津波以外の自然現象及び発電所敷地又はその周辺において想定させ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。）（以下「外部人為事象」という。）に対する安全施設への要求については「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下、設置許可基準規則という。）にて規定されている。設置許可基準規則における安全施設は、「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」の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、系統及び機器を指していることから、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>設置許可基準規則には安全施設に対し、以下のように規定されている。</p> <p>【抜粋】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</p> <table border="1" data-bbox="949 1213 1703 1570"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則</th> <th>解釈</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> 第六条（外部からの衝撃による損傷の防止） 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 </td> <td> 1 第6条は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）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。）への措置を含む。 </td> </tr> </tbody> </table>	設置許可基準規則	解釈	第六条（外部からの衝撃による損傷の防止） 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	1 第6条は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）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。）への措置を含む。	<p style="text-align: right;">添付資料5</p> <p>防護すべき安全施設及び重大事故等対処設備への考慮</p> <p>1. 防護すべき安全施設</p> <p>地震及び津波以外の自然現象及び（故意によるものを除く）人為事象（以下「外部事象」という。）に対する安全施設への要求については「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下「設置許可基準規則」という。）にて規定されている。設置許可基準規則における安全施設は、「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」（以下「重要度分類指針」という。）の安全重要度クラス1、2、3に属する構築物、系統及び機器を指していることから、各外部事象に対して防護する安全施設は、安全重要度クラス1、2、3に属する構築物、系統及び機器とする。</p> <p>設置許可基準規則には安全施設に対し、以下のように規定されている。</p> <p>設置許可基準規則 第六条 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>【抜粋】</p> <table border="1" data-bbox="1739 1213 2493 1759"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則</th> <th>解釈</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> (外部からの衝撃による損傷の防止) 第六条 安全施設（兼用キャスクを除く。）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ない。 3 安全施設（兼用キャスクを除く。）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って人為によるもの（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ない。 </td> <td> 1 第1項は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）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。）への措置を含む。 7 第3項は、設計基準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。）への措置を含む。 </td> </tr> </tbody> </table>	設置許可基準規則	解釈	(外部からの衝撃による損傷の防止) 第六条 安全施設（兼用キャスクを除く。）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ない。 3 安全施設（兼用キャスクを除く。）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って人為によるもの（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ない。	1 第1項は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）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。）への措置を含む。 7 第3項は、設計基準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。）への措置を含む。	
設置許可基準規則	解釈														
第六条（外部からの衝撃による損傷の防止） 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。 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。	1 第6条は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）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。）への措置を含む。 7 第3項は、設計基準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。）への措置を含む。														
設置許可基準規則	解釈														
第六条（外部からの衝撃による損傷の防止） 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	1 第6条は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）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。）への措置を含む。														
設置許可基準規則	解釈														
(外部からの衝撃による損傷の防止) 第六条 安全施設（兼用キャスクを除く。）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ない。 3 安全施設（兼用キャスクを除く。）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って人為によるもの（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ない。	1 第1項は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）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。）への措置を含む。 7 第3項は、設計基準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。）への措置を含む。														

柏崎刈羽原子力発電所 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>設置許可基準規則 第二条 用語の定義より抜粋</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「安全施設」とは、設計基準対象施設のうち、安全機能を有するもの ・「安全機能」とは、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 <p>重要度分類指針※より抜粋</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全機能を有する構築物、系統及び機器をそれが果たす安全機能の性質に応じて、以下の2種に分類 <ul style="list-style-type: none"> (1) 異常発生防止系 (以下「PS」という。) (2) 異常影響緩和系 (以下「MS」という。) ・PS 及びMS のそれぞれに属する構築物、系統及び機器を、その有する安全機能の重要度に応じ、それぞれクラス 1、<u>クラス2</u> 及び<u>クラス3</u> に分類 <p>※：<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></p> <p>2. 重大事故等対処施設への考慮</p> <p>設計基準事象に対して耐性を確保する必要があるのは設計基準事故対処設備であり、重大事故等対処施設ではないが、第四十三条の要求を踏まえ、設計基準事象によって、設計基準事故対処設備の安全機能と重大事故等対処設備が同時にその機能が損なわれることがないことを確認する。</p> <p>重大事故等対処設備については、設置許可基準にて以下のように規定されている。</p>	<table border="1" data-bbox="952 212 1700 772"> <tr> <td data-bbox="952 212 1338 772"> <p>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ない。</p> </td> <td data-bbox="1338 212 1700 772"> <p>備を含む。）への措置を含む。</p> <p>7 第3項は、設計基準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。）への措置を含む。</p> </td> </tr> </table> <p>設置許可基準規則 第二条 用語の定義より抜粋</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「安全施設」とは、設計基準対象施設のうち、安全機能を有するもの ・「安全機能」とは、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 <p>重要度分類指針※より抜粋</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全機能を有する構築物、系統及び機器をそれが果たす安全機能の性質に応じて、以下の2種に分類 <ul style="list-style-type: none"> (1) 異常発生防止系 (以下「PS」という。) (2) 異常影響緩和系 (以下「MS」という。) ・PS 及びMS のそれぞれに属する構築物、系統及び機器を、その有する安全機能の重要度に応じ、それぞれクラス1、クラス2 及びクラス3 に分類 <p>※：<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></p> <p>(2) 重大事故等対処設備への考慮</p> <p>設計基準事象に対して耐性を確保する必要があるのは設計基準事故対処設備であり、重大事故等対処設備ではないが、第四十三条の要求を踏まえ、設計基準事象によって、設計基準事故対処設備の安全機能と重大事故等対処設備が同時にその機能が損なわれることがないことを確認する。</p> <p>重大事故等対処設備については、設置許可基準にて以下のように規定されている。</p>	<p>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ない。</p>	<p>備を含む。）への措置を含む。</p> <p>7 第3項は、設計基準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。）への措置を含む。</p>	<p>設置許可基準規則 第二条 用語の定義より抜粋</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「安全施設」とは、設計基準対象施設のうち、安全機能を有するもの ・「安全機能」とは、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 <p>重要度分類指針より抜粋</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全機能を有する構築物、系統及び機器をそれが果たす安全機能の性質に応じて、以下の2種に分類 <ul style="list-style-type: none"> (1) 異常発生防止系 (以下「PS」という。) (2) 異常影響緩和系 (以下「MS」という。) ・PS 及びMS のそれぞれに属する構築物、系統及び機器を、その有する安全機能の重要度に応じ、それぞれクラス1、2、3 に分類 <p>2. 重大事故等対処設備への考慮</p> <p>設計基準事象に対して耐性を確保する必要があるのは設計基準事故対処設備であり、重大事故等対処設備ではないが、<u>設置許可基準規則</u>第四十三条の要求を踏まえ、設計基準事象によって、設計基準事故対処設備の安全機能と重大事故等対処設備が同時にその機能が損なわれることがないことを確認する。</p> <p>重大事故等対処設備については、設置許可基準規則にて以下のように規定されている。</p>	
<p>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ない。</p>	<p>備を含む。）への措置を含む。</p> <p>7 第3項は、設計基準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。）への措置を含む。</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>【抜粋】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</p> <p>第四十三条（重大事故等対処設備） 重大事故等対処設備は、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>第2項第3号 常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。</p> <p>第3項第7号 重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。</p>	<p>【抜粋】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</p> <p>第四十三条（重大事故等対処設備） 重大事故等対処設備は、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>第2項第3号 常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。</p> <p>第3項第七号 重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。</p>	<p>設置許可基準規則 第四十三条 重大事故等対処設備【抜粋】</p> <p>（重大事故等対処設備） 第四十三条 重大事故等対処設備は、次に掲げるものでなければならない。 第2項第3号 常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。 第3項第7号 重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。</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 style="text-align: right;">添付資料 4</p> <p><u>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</u></p> <p>1. <u>設計基準の設定について</u></p> <p>設計基準を設定する際には、過去の経験データを参照し、十分余裕をもった値を設定すべきであることから、観測記録の最大値、及び規格・基準類を参照すれば十分とも考えられる。ただし、福島第一原子力発電所事故の教訓から極低頻度事象を想定することが必要であると認識されることから、過去 50 年程度の観測記録や、同程度の過去データをもとに作成されていると考えられる規格・基準類を参照するだけでなく、不確かさを踏まえた上で可能な限り確率論的な考え方も参考として導入することが必要と考えられる。また、設計基準を設定する際の参考として年超過確率を評価・確認するということは、今後新たなデータが出てきた場合に知見を反映し、その感度を見ることができるという利点がある。</p> <p>I 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、それに参照する。</p> <p>II 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>III 年超過確率評価 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 I、II 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（後述）を、I、II 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><u>15. 比較的短期での気象変動に対する考慮について</u></p>	<p style="text-align: right;">添付資料 6</p> <p><u>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</u></p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【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、外事本一①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 data-bbox="409 615 658 646">図1 設計基準の設定</p> <p data-bbox="151 705 822 737"><u>2. 設計基準設定の参考とする年超過確率の規模について</u></p> <p data-bbox="151 751 448 783">2.1 自然現象の特性整理</p> <p data-bbox="151 793 923 1140">想定すべき年超過確率については、対象とする自然現象の特性に応じた設定とする必要がある。プラントが苛酷な状況となる可能性があり、影響の有無、程度の評価を行うべき外部事象（2次評価の対象となる、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）のうち、年超過確率評価が可能な事象は、風（台風）・竜巻・低温（凍結）・降水・積雪・落雷となる。これらの事象について特性を整理した検討フロー及び結果について図2に示す。</p>			<p data-bbox="2534 212 2763 331">・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>図2 自然現象の特性整理フロー</p> <p>2.2 年超過確率検討事例</p> <p>整理された各自然現象についての設定する際には以下のような事例と比較し、参考とした。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 基準地震動について、年超過確率を参照すると $10^{-4} \sim 10^{-5}$ に相当する値になっている。 ② 基準津波について、年超過確率を参照すると $10^{-4} \sim 10^{-5}$ に相当する値になっている。 ③ 従来の安全設計評価指針では、評価すべき事象のうち、運転時の異常な過渡変化については“発電用原子炉施設の寿命期間中に予想される事象”，事故については“発電用原子炉施設の寿命期間中にまれではあるが発電用原子炉施設の安全性を評価する観点から想定する必要のある事象”としている。プラント寿命期間中（数十年程度）に1回の頻度は $10^{-1}/年 \sim 10^{-2}/年$程度となることから、過渡変化は $10^{-1}/年 \sim 10^{-2}/年$、事故は $10^{-3}/年 \sim 10^{-4}/年$程度の発生頻度と考えられる。 ④ 諸外国のその他自然現象に関する基準を参照すると、国により対象とする自然現象の種類や基準に差は見受けられるものの、年超過確率 $10^{-2} \sim 10^{-5}$（おおむね年超過確率 10^{-4}）となる値を 			<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

柏崎刈羽原子力発電所 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>基準としている (欧州各国ストレステスト報告書より)。</p> <p>2.3 各自然現象に適用する年超過確率</p> <p>2.1 にて整理した特性を考慮し、各自然現象に対して適用する年超過確率の値を検討する。その他自然現象に適用する年超過確率の共通する考え方としては、2.2 ③の事故の発生頻度 10^{-3}/年～10^{-4}/年程度を目安とするが、各自然現象のプラントへの影響度等に応じた設定とする。</p> <p>【竜巻】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻については、データの不確かさが比較的大きいことから 10^{-3}～10^{-4} より 1 桁下げた範囲 (10^{-4}～10^{-5}) でのさらに保守側の 10^{-5} 値を確認するものとする。また、ガイドにおいても 10^{-5} (暫定値) としている。 <p>【落雷】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・影響範囲が広範囲であり共通要因による損傷の可能性が大きい地震・津波 (10^{-4}～10^{-5}) から 1 桁上げた範囲 (10^{-3}～10^{-4}) での保守側の 10^{-4} 値を確認する。 <p>【風 (台風)・低温・降水・積雪】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラントの安全性に影響を与えるような規模の大きな事象について事前に対処が難しい地震・津波 (10^{-4}～10^{-5}) から 1 桁上げた範囲 (10^{-3}～10^{-4}) での保守側の 10^{-4} 値を確認する。 			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>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>3. 過去の経験データからハザードを設定することの妥当性</p> <p><u>上記1.のとおり、設計基準設定の際には、過去の経験データの観測史上1位及び規格・基準類以外にも、参考として年超過確率評価を実施し、最も厳しい値を採用しているが、それらは全て過去の経験データに基づいた設定と言える。</u></p> <p>基本的にプラント寿命は、大規模な気候変動の周期よりも短いと考えられるが、各自然現象について将来的な気候変動により厳しい傾向となることは否定できない。そのため、過去の経験データを用いて、将来的なハザードを予測するという点については十分な吟味が必要であり、特にプラント寿命の間に変化が予想される事象については、特別な配慮を与える必要がある。</p> <p>将来的な気候変動として現時点でも予想されるものとしては地球温暖化が挙げられ、地球温暖化が進行した際には、気温上昇や台風の強度が強まる傾向が考えられるものの、現時点の<u>柏崎周辺</u>での経験データからは地球温暖化による有意な影響は観測されていない(図3参照)ことから、設計基準への特別な配慮は不要と考える。</p> <p><u>ただし、気候変動を完全に予測することは難しいため、最新のデータ・知見をもって気候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ものとする。</u></p> <p><u>なお、台風の勢力の変化について、下記文献では、日本を含む東アジア諸国に過去襲来した台風の最大風速の年平均値が1970年代後半からの過去約40年間で8m/s程度の上昇傾向にあるとしている。</u></p> <p><u>Wei Mei, Shang-Ping Xie, Intensification of landfalling typhoons over the northwest Pacific since the late 1970's, Nature Geoscience, vol. 9, Oct. 2016</u></p> <p><u>上記文献は、各台風の寿命中の最大風速に着目しているが、台風は新潟県に襲来するまでに勢力が弱まり風速が小さくなる傾向にある(添付資料5参照)こと、すでに述べたようにサイト周辺の最大風速の観測データに有意な変動は見られないことから、年超過確率の算出に影響を与えるものではない。また、風(台風)の年超過確率の算出に当たっては、<u>柏崎市の観測記録に比べ風速の大きい傾向にある新潟市の観測記録を参照したことによる保守性があり、仮に柏崎市の観測記録から算出した年超過確率10^{-4}の</u></u></p>	<p>(1) 気象変動に対する考慮</p> <p>設計基準設定の際には、①規格・基準類からの要求、②観測記録より、地域性を考慮した値としているが、これらは過去の経験データに基づいた設定と言える。</p> <p>基本的にプラント寿命は、大規模な気候変動の周期よりも短いと考えられるが、各自然現象について将来的な気候変動により厳しい傾向となることは否定できない。そのため、過去の経験データを用いて、将来的なハザードを予測するという点については十分な吟味が必要であり、特にプラント寿命の間に変化が予想される事象については、最新のデータ・知見をもって気候変動の影響に注視し、必要に応じて設計基準の見直し等の配慮を行う必要がある。</p> <p>一般的に、将来的な気候変動として現時点でも予想されるものとしては地球温暖化が挙げられ、地球温暖化が進行した際には、気温上昇や台風の強度が強まる傾向が考えられる。一方で、<u>東海第二発電所周辺</u>の地域特性が反映された気候変動を把握する観点から、最寄りの気象官署である<u>水戸地方気象台(水戸市)</u>の過去数十年の観測記録を確認(第15-1図参照)し、以下のとおり考察した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 降水量は、増加傾向が見受けられるものの、設計基準降水量と比較して余裕のあるものである。 積雪深は、有意な増加傾向は見受けられない。 風速は、最大風速では、有意な増加(又は台風の強度が強まる)傾向は見受けられない。 <p>最大瞬間風速では、増加傾向が見受けられるものの、設計竜巻の最大風速100m/sを想定しており、観測記録はこれに十分包絡される。</p>	<p>設計基準設定の際には、過去の気象データの<u>極値及び規格基準類のうち、最も厳しい値を採用しているが、それらは過去の経験データに基づいた設定と言える。</u></p> <p>基本的にプラント寿命は、大規模な気候変動の周期よりも短いと考えられるが、各自然現象について将来的な気候変動により厳しい傾向となることは否定できない。そのため、過去の経験データを用いて、将来的なハザードを予測するという点については十分な吟味が必要であり、特にプラント寿命の間に変化が予想される事象については、最新のデータ・知見をもって気候変動の影響に注視し、必要に応じて設計基準の見直し等の配慮を行う必要がある。</p> <p>将来的な気候変動として現時点でも予想されるものとしては地球温暖化が挙げられ、地球温暖化が進行した際には、気温上昇や台風の強度が強まる傾向が考えられる。一方で、<u>発電所周辺</u>の地域特性が反映された気候変動を把握する観点から、図1に示す発電所敷地に最も近い気象官署である<u>松江地方気象台(松江市)</u>の気象データの推移を確認し、以下のとおり考察した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 風速は、最大風速では、有意な増加(又は台風の強度が強まる)傾向は見受けられない。 <p><u>最大瞬間風速では、増加傾向が見受けられるものの、設計竜巻の最大風速として92m/sを想定しており、観測記録はこれに十分包絡される。</u></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号炉は評価に年超過確率は用いていないため、設計竜巻の最大風速に対し、風速の増加傾向が十分包絡されることを確認</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>値に上記文献の上昇傾向(40年間で8m/s程度)を加味したとしても、新潟市の観測記録から算出した年超過確率10^{-4}の値39.0m/sに包絡される(添付資料5参照)。</u></p>	<p>・気温は、最低気温では、上昇傾向が見受けられるものの、設計基準に対して緩やかになる方向である。</p> <p>最高気温では、若干の上昇傾向が見受けられるものの、設備の機能に悪影響を与えるようなレベルの気温上昇ではなく、安全施設への影響はないと判断した。</p> <p>これらのことから、過去数十年の東海第二発電所周辺の気候変動の記録からは、降水量、最大瞬間風速及び最高気温・最低気温は増加・上昇の傾向が確認されたものの、安全施設への影響はないことを確認している。</p> <p>ただし、気候変動を完全に予測することは難しいため、今後も最新のデータ・知見をもって気候変動の影響に注視し、必要に応じて設計基準の見直し等を実施していくものとする。</p>	<p>・<u>気温は、最低気温では、上昇傾向が見受けられ、設計基準に対して緩やかになる方向に推移している。</u></p> <p><u>最高気温では、若干の上昇傾向が見受けられるものの、設備の機能に悪影響を与えるようなレベルの気温上昇ではなく、安全施設への影響はないと判断した。</u></p> <p>・<u>降水量は、有意な増加傾向は見受けられない。</u></p> <p>・<u>積雪深は、有意な増加傾向は見受けられない。</u></p> <p>これらのことから、発電所周辺の気候変動の記録からは、最高気温及び最大瞬間風速は増加の傾向が確認されたものの、安全施設への影響はないことを確認している。</p> <p>ただし、気候変動を完全に予測することは難しいため、今後も最新のデータ・知見をもって気候変動の影響に注視し、必要に応じて設計基準の見直し等を実施していくものとする。</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は気温、降水量、積雪深に対する考察を記載</p>

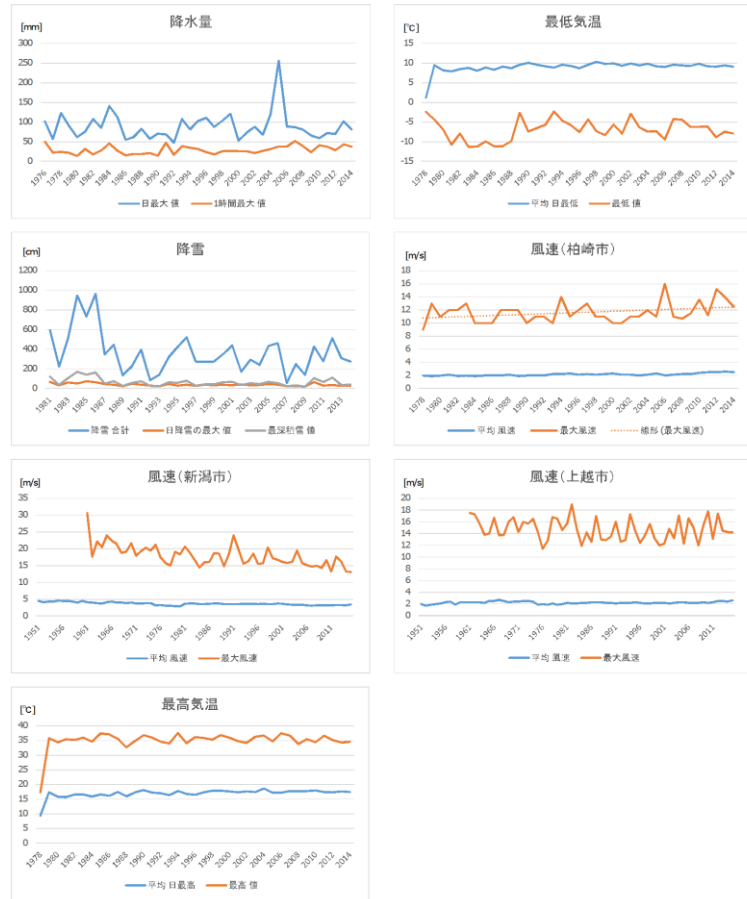
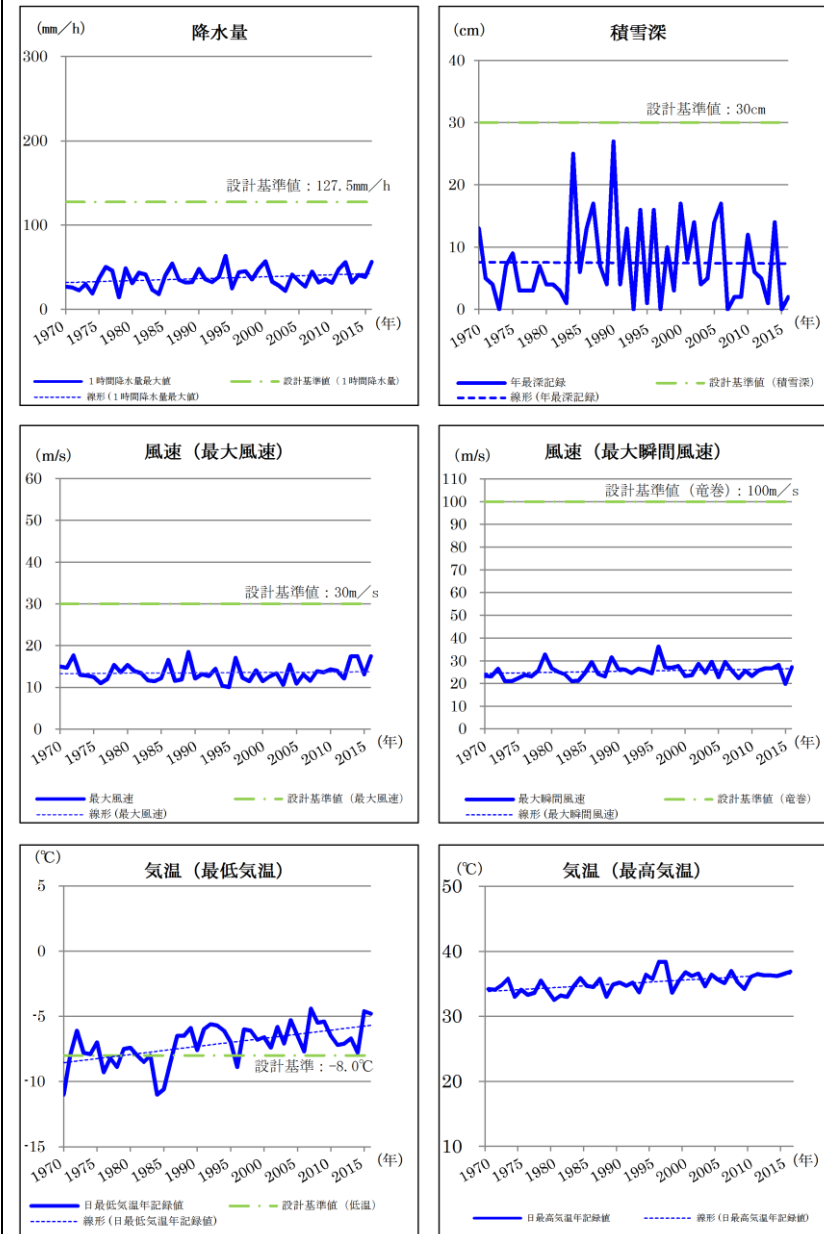


図3 気候トレンド



第15-1図 気候トレンド(水戸地方気象台観測記録)

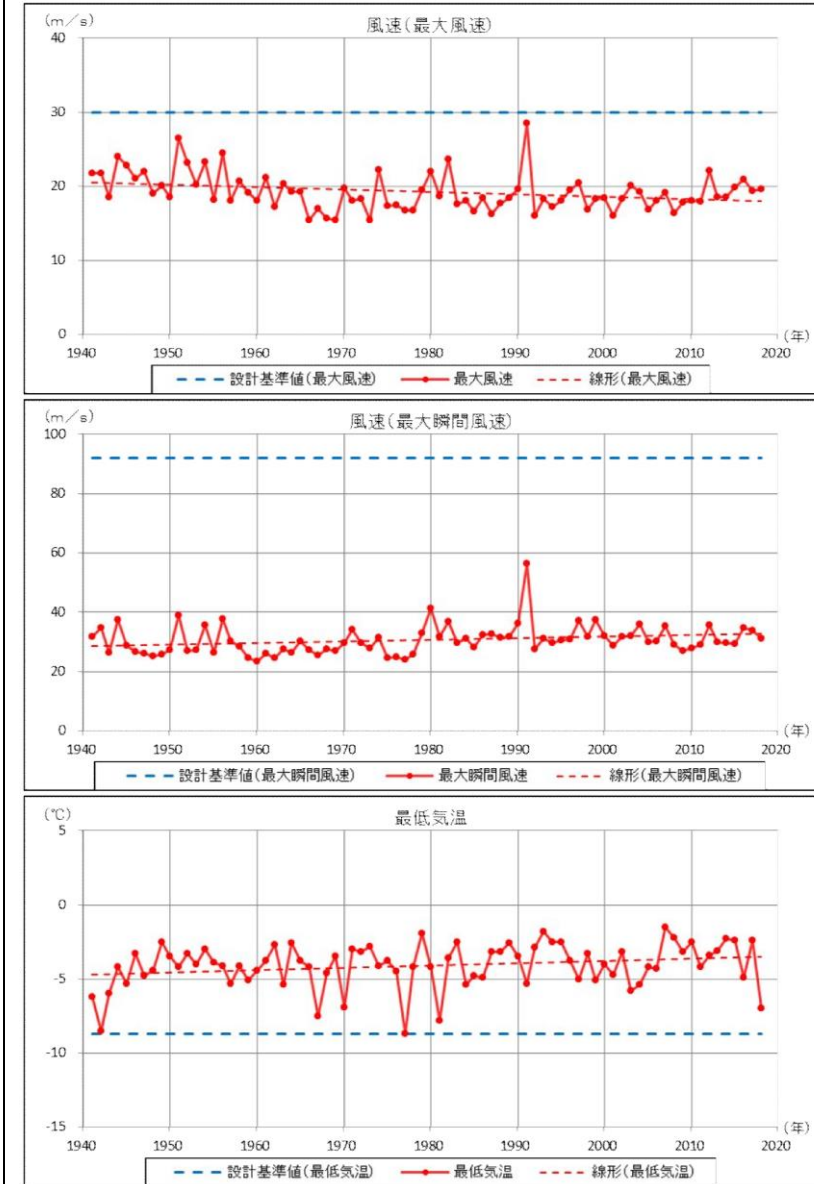
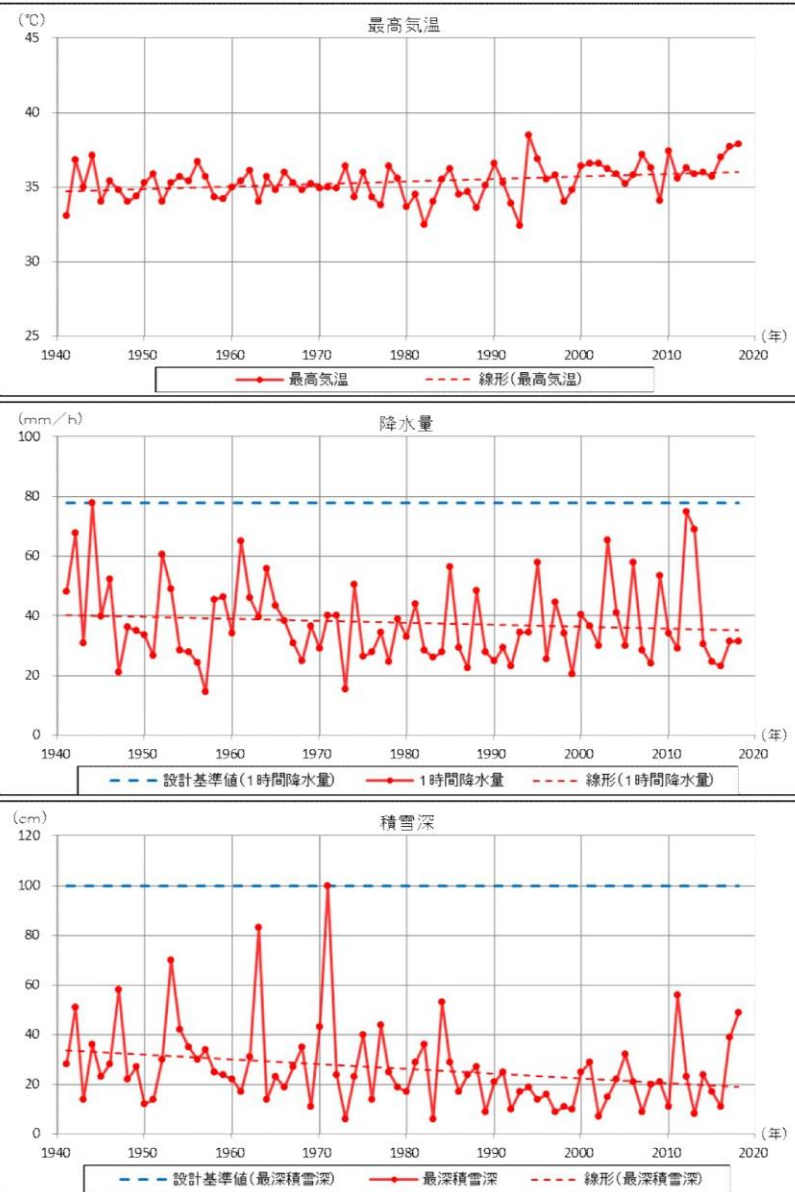


図1 松江地方気象台の気象トレンド(1/2)

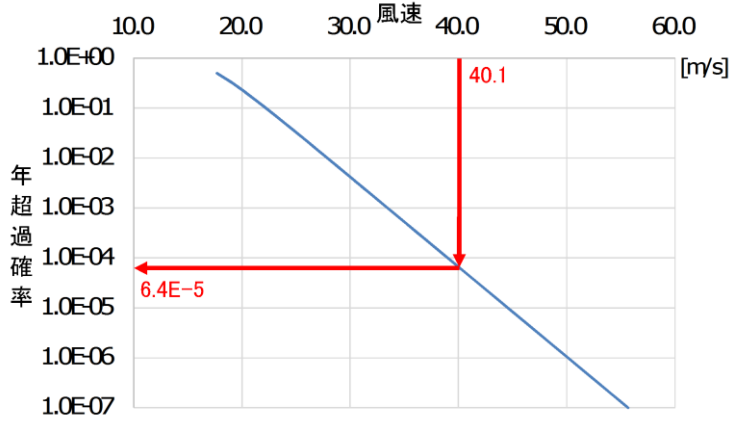
・評価条件の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
プラント立地箇所の
相違による観測記録の
相違

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 data-bbox="1825 1417 2404 1459">図1 松江地方気象台の気象トレンド (2 / 2)</p>	<p data-bbox="2522 252 2819 462">・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 style="text-align: right;">添付資料5</p> <p style="text-align: center;">風（台風）影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、安全施設の機能が風荷重に対して維持され、安全機能が損なわれないよう設計する。</p> <p>2. 設計基準風速の設定 設計基準風速の設定は、以下の(1)及び(2)を参照するとともに、<u>参考として(3)を評価・確認のうえ、最大風速（地上高10m, 10分間平均風速の日最大風速）のうち最も保守的となる値を採用する。</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包絡されるが、ここでは風（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⁽¹⁾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。<u>(詳細は次頁参照)</u></p> <p>(1) 規格・基準類 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「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>柏崎市及び刈羽村の基準風速は30m/s（地上高10m, 10分間平均風速）である。</u></p> <p>屋外設備のうち、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 style="text-align: center;">3. 風（台風）影響評価について</p> <p>(1) 基本方針 予想される最も過酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、<u>安全施設のうち外部事象防護対象施設は、設計基準風速の風荷重に対して機械的強度を有することにより安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>(2) 設計基準風速の設定 設計基準風速の設定は、以下の(2-1)及び(2-2)をもとに、<u>局的要因による影響を考慮した最大風速（地上高10m, 10分間平均風速の日最大風速）値を設定する。</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包絡されるが、ここでは風（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⁽¹⁾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>(2-1) 規格・基準類 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「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>東海村の基準風速は30m/s（地上高10m, 10分間平均風速）である。</u></p> <p>屋外設備のうち、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 style="text-align: right;">添付資料7</p> <p style="text-align: center;">風（台風）影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、<u>安全施設の機能が風荷重に対して維持され、安全機能が損なわれないよう設計する。</u></p> <p>2. 設計基準風速の設定 設計基準風速の設定は、以下の(1)及び(2)を参照し、<u>最大風速（地上高10m, 10分間平均風速の日最大風速）のうち最も保守的となる値を採用する。</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包絡されるが、ここでは風（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あたっては、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⁽¹⁾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>(1) 規格・基準類 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「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、地域毎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>松江市の基準風速は30m/s（地上高10m, 10分間平均風速）である。</u></p> <p>屋外設備のうち、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>・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>(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 (別紙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) で観測された観測史上1位の最大風速及び最大瞬間風速は下記のとおりである。また、新潟県内 (佐渡島、粟島を除く) の各観測地点における観測記録 (別紙2) を参照した結果、新潟市の観測記録を上回ることはないことを確認した。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>台風の風速記録 (別紙3) において、新潟市に台風が接近又は通過の際の風速の観測記録を参照した結果、新潟県に台風が襲来するまでに台風の勢力は弱まり風速が小さくなっているため、台風の影響には地域性があり、風 (台風) の設計基準風速設定の際は、その地域性を考慮する必要があることを確認した。</u></p> <p><u>柏崎市：最大風速 16m/s</u> <u>(2006年4月11日, 統計期間:1978年11月～2013年3月)</u> <u>最大瞬間風速 32.5m/s</u> <u>(2012年4月3日, 統計期間:2008年3月～2013年3月)</u></p> <p><u>新潟市：最大風速 40.1m/s</u> <u>(1929年4月21日, 統計期間:1886年1月～2013年3月)</u> <u>最大瞬間風速 45.5m/s</u> <u>(1991年9月28日, 統計期間:1937年1月～2013年3月)</u></p> <p><u>上越市：最大風速 23.1m/s</u> <u>(1959年4月5日, 統計期間:1922年1月～2013年3月)</u> <u>最大瞬間風速 42.0m/s</u> <u>(1998年9月22日, 統計期間:1937年1月～2013年3月)</u></p>	<p>(2-2) 東海村の観測記録</p> <p><u>東海村については、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。</u></p>	<p>(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 (別紙1) 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) で観測された観測史上1位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。</u></p> <p><u>最大風速 28.5m/s</u> <u>(1991年9月27日, 観測期間:1941～2018年)</u> <u>最大瞬間風速 56.5m/s</u> <u>(1991年9月27日, 観測期間:1941～2018年)</u></p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根2号炉は長期間にわたる気象資料が得られている気象官署のうち、気候的に発電所敷地と比較的類似しており敷地に最も近い松江地方気象台の観測記録を参照</p> <p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根2号炉は気候的に発電所敷地と比較的類似しており敷地に最も近い松江地方気象台の観測記録 (風速の観測記録は台風も含む) を参照している</p> <p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</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、外事別-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>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>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⁾。（例えば、最大風速 40m/s の場合は、60～80m/s 程度の瞬間的な風が吹く可能性がある）</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、最大瞬間風速等の風速変動による影響を考慮し、設計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。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。</u></p> <p><u>以上を踏まえると、設計基準風速は、上記の柏崎市、新潟市及び上越市における観測史上 1 位の最大風速（地上高 10m, 10 分間平均風速の日最大風速）のうち、保守的に最も風速が大きい新潟市の最大風速である 40.1m/s とする。</u></p> <p>(3) 年超過確率評価</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⁾（別紙 4）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。評価結果となるハザード曲線を図 1 に示す。また、上記(1)及び(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。参考として、新潟市の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>ここで、設計基準風速の設定にあたり、各風速の定義を確認する。</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（地上高 10m, 3 秒間平均）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 倍～2 倍程度とされている。（例えば、最大風速 40m/s の場合は、60m/s～80m/s 程度の瞬間的な風が吹く可能性がある）</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、最大瞬間風速等の風速変動による影響を考慮し、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。これにより、旧建築基準法施行令ではほぼ全国一律で定められていた風荷重を、現在では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。このような状況を踏まえ、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 10 分間平均風速を採用する。</p>	<p>ここで、設計基準風速の設定にあたり、各風速の定義を確認する。</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⁾。（例えば、最大風速 30m/s の場合は、45～60m/s 程度の瞬間的な風が吹く可能性がある）</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、最大瞬間風速等の風速変動による影響を考慮し、設計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。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>このような状況を踏まえ、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。</u></p>	<p>備考</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>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>図1 最大風速（新潟市）ハザード曲線</p> <p>以上より、設計基準風速として使用する値としては、<u>(2)観測記録の値である新潟市における観測史上 1 位の最大風速（地上高 10m, 10 分間平均風速の日最大風速）である 40.1m/s を定める。</u></p> <p>ただし、タンクについては、消防法に従い、日本最大級の台風の最大瞬間風速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>なお、<u>建屋等</u>に対しては、消防法に基づく風荷重の要求はないが、仮に消防法に基づくタンクの風荷重の計算方法を、<u>7号機原子炉建屋</u>に当てはめた場合であっても、風荷重の値は 2.94kN/m²であり、<u>建築基準法に基づく風荷重 (2.91kN/m²) とおおむね同じであり、設計用地震力に比べ十分小さいことから、安全機能を損なうことはない。</u></p>	<p>以上を踏まえると、設計基準風速は、<u>地域性を考慮した上で、現行の建築基準法に準拠した東海村の基準風速である 30m/s とする。</u></p> <p>(2-3) 最寄りの気象官署の観測記録 気象庁の気象統計情報における風速の観測記録（第 3-1 表）によれば、東海第二発電所の最寄りの気象官署である水戸地方気象台（水戸市）で観測された観測史上 1 位の最大風速は下記のとおりであり、設計基準風速に包絡される。</p> <p>水戸市：最大風速 28.3m/s (1961 年 10 月 10 日, 統計期間 1897 年 1 月～2012 年 3 月)</p>	<p>以上より、設計基準風速は、<u>保守的に最も風速が大きい(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。</u></p> <p>ただし、タンクについては、消防法に従い、日本最大級の台風の最大瞬間風速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>なお、<u>建物等</u>に対しては、消防法に基づく風荷重の要求はないが、仮に消防法に基づくタンクの風荷重の計算方法を、<u>2号機原子炉建物</u>に当てはめた場合、風荷重の値は 2.94kN/m²であり、<u>建築基準法に基づく風荷重は 2.10kN/m²であるが、設計用地震力に比べ十分小さいことから、安全機能を損なうことはない。</u></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>・評価条件の相違 【柏崎 6/7】 プラント立地箇所の相違による風荷重の相違</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. 安全施設の健全性評価</p> <p>安全施設が、<u>40.1m/s (地上高10m, 10分間平均) の風 (台風)</u> によって安全機能を損なわない設計であることを評価・確認するため、<u>40.1m/s の風 (台風) に対する風荷重が安全施設に作用した場合の影響について評価し、安全機能が維持されることを確認した。</u></p> <p>本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。また、<u>図2</u> に風 (台風) に対する安全施設の評価フローを示す。</p> <p>○<u>防護対象である安全施設のうち、外部事象防護対象施設について、以下の①又は②に分類の上、評価し、安全機能が維持できることを確認した。</u></p> <p>①<u>頑健性のある建屋内に設置されている設備については、40.1m/s の風 (台風) に対する風荷重が作用した場合における当該建屋の健全性を確認することにより、安全機能を損なわないことを確認した。(別紙5)</u></p> <p>②<u>建屋外に設置されている設備については、当該設備に40.1m/s の風 (台風) に対する風荷重 (タンクについては、40.1m/s の風荷重及び消防法に基づく風荷重) が作用した場合においても、安全機能を損なわないことを確認した。(別紙5)</u></p> <p>○<u>上記以外の安全施設については、風 (台風) に対して機能維持する、又は、風 (台風) 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設計とすることにより、安全機能が維持可能である場合には影響評価完了とする。(別紙5)</u></p> <p>なお、<u>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、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。</u></p>	<p>また、水戸地方気象台 (水戸市) で観測された観測史上1位の最大瞬間風速は下記のとおりである。</p> <p>水戸市：最大瞬間風速 44.2m/s (1939年8月5日、統計期間1937年1月～2012年3月)</p> <p>(3) <u>評価対象施設等の健全性評価</u></p> <p><u>評価対象施設等が、30m/s (地上高10m, 10分間平均) の風 (台風) によって安全機能を損なうことのない設計であることを評価・確認するため、30m/s の風 (台風) に対する風荷重が安全施設に作用した場合の影響について評価し、安全機能が維持されることを確認した。</u></p> <p>本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。</p> <p>○ <u>評価対象施設等</u>を評価し、安全機能が維持できることを確認する。<u>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>① <u>頑健性のある建屋内に設置されている設備については、30m/s の風 (台風) に対する風荷重が作用した場合における当該建屋の健全性を確認することにより、安全機能を損なわないことを確認した。(第3-2表)</u></p> <p>② <u>屋外に設置されている設備については、30m/s の風 (台風) に対する風荷重が作用した場合における当該設備の健全性を確認することにより、安全機能を損なわないことを確認した。(第3-2表)</u></p> <p>○ <u>その他の構築物、系統及び機器</u>については、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<u>影響評価の対象外とする。</u></p> <p>なお、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>3. 安全施設の健全性評価</p> <p>安全施設が、「<u>2. 設計基準風速の設定</u>」にて設定した設計基準風速によって、安全機能を損なうことのない設計であることを評価・確認するため、風荷重が安全施設に作用した場合の影響について評価し、安全機能が維持されることを確認した。</p> <p>本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。また、<u>図1</u> に風 (台風) に対する安全施設の評価フローを示す。</p> <p>(1) <u>安全施設のうち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</u>について、以下の①又は②に分類のうえ、評価を実施し、安全機能が維持できることを確認した。</p> <p>①<u>頑健性のある建物内に設置されている設備については、設計基準風速に対する風荷重が作用した場合における当該建物の健全性を確認することにより、安全機能を維持できることを確認した。(別紙2)</u></p> <p>②<u>建物外に設置されている設備については、設計基準風速に対する風荷重が作用した場合における当該設備の健全性を確認することにより、安全機能を維持できることを確認した。(別紙2)</u></p> <p>(2) <u>上記以外の安全施設</u>については、風 (台風) に対して機能維持する、又は、風 (台風) による損傷を考慮して、代替設備により<u>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の修復等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能を維持できる場合には影響評価完了とする。</u></p> <p>なお、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>	

柏崎刈羽原子力発電所 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. 重大事故等対処設備に対する考慮</p> <p>図3の風（台風）に対する重大事故等対処設備の評価フローに基づき、<u>40.1m/sの風（台風）</u>に対し、必要な安全機能を維持できることを確認した。<u>また、別紙5に重大事故等対処設備を内包する建屋の健全性確認結果を示す。</u></p> <p>なお、風（台風）に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第43条（重大事故等対処設備）にて考慮する。</p> <p>5. 参考文献</p> <p>(1) 気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html</p>		<p>4. 重大事故等対処設備に対する考慮</p> <p>図2の風（台風）に対する重大事故等対処設備の評価フローに基づき、<u>2.にて設定した設計基準風速</u>に対し、必要な安全機能を維持できることを確認した。</p> <p>なお、風（台風）に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第43条（重大事故等対処設備）にて考慮する。</p> <p>5. 参考文献</p> <p>(1) 気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、重大事故等対処設備に対する影響評価について、各設備に対応する設置許可基準規則の条文に記載</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</p> <p>風(台風)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(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、系統又は機器)</p> <p>外部事象防護対象施設か</p> <p>風(台風)に対して機能維持する、又は、風(台風)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か</p> <p>Yes → 評価完了</p> <p>No → 屋外設備か</p> <p>Yes → ②当該設備の影響評価を実施し、安全機能が維持されるかを確認。安全機能が維持されない場合には、対策を実施。 ・軽油タンク ・D/G燃料移送系</p> <p>No → ①当該設備を内包する建屋の影響評価を実施し、安全機能が維持されるかを確認。安全機能が維持されない場合には、対策を実施。 ・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・コントロール建屋 ・廃棄物処理建屋</p>		<p>抽出 防護対象設備</p> <p>安全重要度クラス1、2、3に属する構築物、系統及び機器</p> <p>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、系統及び機器又は当該設備を内包する建物か</p> <p>風(台風)に対して機能維持する、又は、風(台風)による損傷を考慮して代替設備による機能維持、若しくは安全上支障のない期間での修復等の対応が可能か</p> <p>No → 評価完了</p> <p>Yes → 屋外設備か</p> <p>Yes → ②当該設備の影響評価を実施し、安全機能が維持されるかを確認。安全機能が維持されない場合には、対策を実施。 ・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 ・排気筒 ・非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ</p> <p>No → ①当該設備を内包する建物の影響評価を実施し、安全機能が維持されるかを確認。安全機能が維持されない場合には、対策を実施。 ・原子炉建物 ・制御室建物 ・タービン建物 ・廃棄物処理建物</p> <p>評価完了</p>	<p>備考</p> <p>・影響評価を実施する設備の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>設備の設置場所が異なることによる相違</p> <p>なお、評価フローの考え方に相違なし</p>
<p>図2 風(台風)に対する安全施設の評価フロー</p>		<p>図1 風(台風)に対する安全施設の評価フロー</p>	

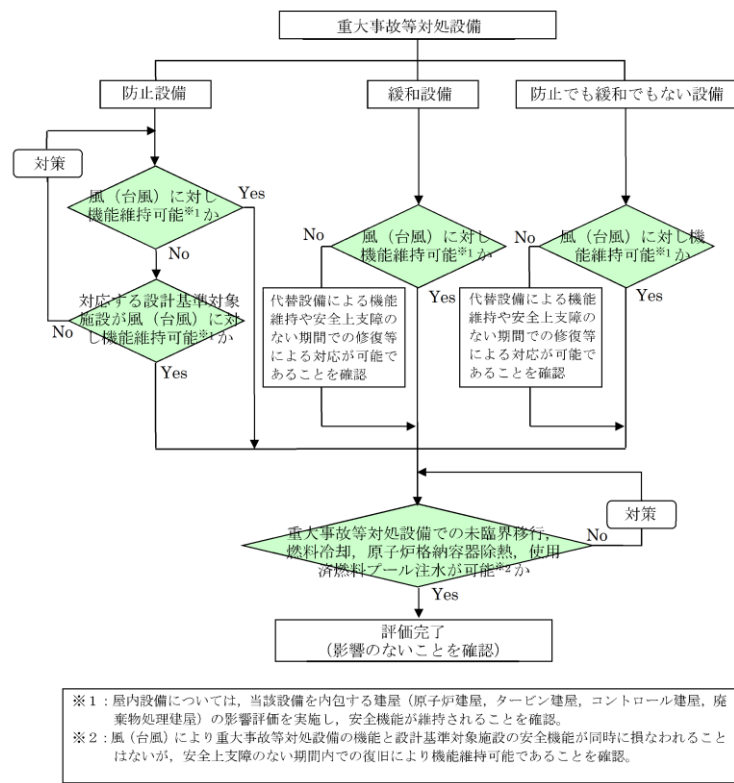


図3 風（台風）に対する重大事故等対処設備の評価フロー

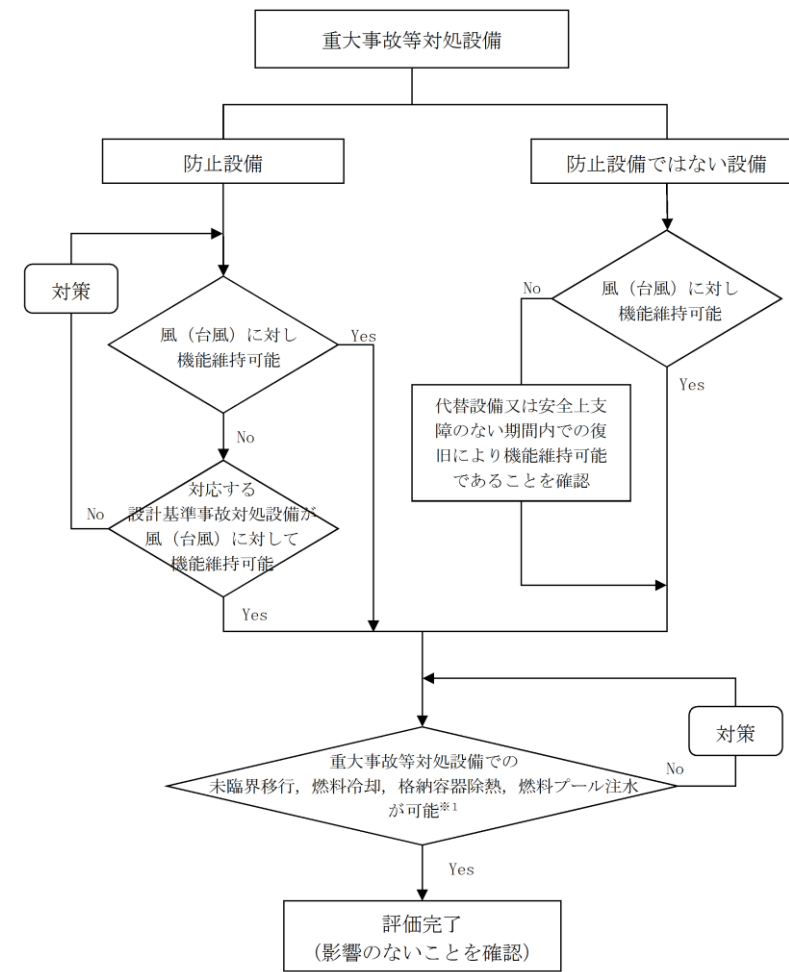


図2 風（台風）に対する重大事故等対処設備の評価フロー

別紙 1

表 1-1 観測記録 (柏崎市)
(気象庁ホームページより)

年	最大風速 [m/s]	最大瞬間風速 [m/s]
1978	9]	—
1979	13	—
1980	11	—
1981	12	—
1982	12	—
1983	13	—
1984	10	—
1985	10	—
1986	10	—
1987	12	—
1988	12	—
1989	12	—
1990	10	—
1991	11	—
1992	11	—
1993	10	—
1994	14	—
1995	11	—
1996	12	—
1997	13	—
1998	11	—
1999	11	—
2000	10	—
2001	10]	—
2002	11	—
2003	11	—
2004	12	—
2005	11	—
2006	16	—
2007	11	—
2008	10.7	20.2]
2009	11.5	21.6
2010	13.6	31.5
2011	11.2	24.4
2012	15.2	32.5
2013	11.1	22.8

値] : 資料不足値

統計値を求める対象となる資料が許容する資料数を満たさない場合。

第 3-1 表 風速の観測記録 (水戸市) (気象庁 HP より)

年	最大風速 [m/s]	最大瞬間風速 [m/s]	年	最大風速 [m/s]	最大瞬間風速 [m/s]
1961	28.3	-	1991	13.2	26.1
1962	15.0	-	1992	12.7	24.6
1963	13.5	-	1993	14.5	26.5
1964	20.7	-	1994	10.4	25.7
1965	20.0	-	1995	10.1	24.5
1966	17.7	-	1996	17.1	36.3
1967	16.0	27.0	1997	12.3	27.1
1968	16.3	25.7	1998	11.5	26.9
1969	16.5	27.1	1999	14.1	27.7
1970	15.0	23.3	2000	11.5	23.3
1971	14.7	23.2	2001	12.6	23.7
1972	17.7	26.5	2002	13.4	28.7
1973	13.0	21.1	2003	10.6	24.7
1974	12.8	21.0	2004	15.5	29.6
1975	12.5	22.3	2005	10.9	22.8
1976	11.0	23.8	2006	13.1	29.6
1977	12.0	23.2	2007	11.6	25.6
1978	15.4	25.6	2008	13.9	22.4
1979	13.6	32.8	2009	13.6	25.6
1980	15.4	26.7	2010	14.3	23.3
1981	13.9	25.2	2011	14.0	25.7
1982	13.4	24.1	2012	12.1	26.7
1983	11.7	21.1			
1984	11.5	21.2			
1985	12.2	24.7			
1986	16.6	29.5			
1987	11.6	24.2			
1988	11.9	23.1			
1989	18.5	31.6			
1990	12.1	26.3			

別紙 1

表 1-1 松江地方気象台における毎年の日最大風速
の観測記録
(気象庁ホームページより)

年	日最大風速 (m/s)	年	日最大風速 (m/s)	年	日最大風速 (m/s)
1941		1971	18.0	2001	16.0
1942		1972	18.3	2002	18.3
1943		1973	15.5	2003	20.1
1944		1974	22.2	2004	19.3
1945		1975	17.3	2005	16.9
1946		1976	17.5	2006	18.1
1947		1977	16.8	2007	19.1
1948		1978	16.7	2008	16.4
1949		1979	19.5	2009	17.8
1950		1980	22.0	2010	18.0
1951		1981	18.7	2011	17.9
1952		1982	23.6	2012	22.1
1953		1983	17.6	2013	18.5
1954		1984	18.0	2014	18.5
1955		1985	16.6	2015	19.9
1956		1986	18.4	2016	20.9
1957		1987	16.3	2017	19.4
1958		1988	17.7	2018	19.6
1959		1989	18.4		
1960		1990	19.6		
1961	21.2	1991	※ 28.5		
1962	17.2	1992	16.0		
1963	20.3	1993	18.3		
1964	19.3	1994	17.2		
1965	19.3	1995	18.1		
1966	15.5	1996	19.5		
1967	17.0	1997	20.4		
1968	15.7	1998	16.9		
1969	15.5	1999	18.3		
1970	19.7	2000	18.4		

値が空白 : 観測を行っていない場合。

※ : 1941~2018 年の観測記録における最大値
(1991 年 9 月 27 日)

・評価条件の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
外事別-②の相違

表1-2 観測記録(新潟市)(1/3)
(気象庁ホームページより)

年	最大風速 [m/s]	最大瞬間風速 [m/s]
1886	なし	なし
1887	なし	なし
1888	なし	なし
1889	なし	なし
1890	なし	なし
1891	なし	なし
1892	なし	なし
1893	なし	なし
1894	なし	なし
1895	なし	なし
1896	なし	なし
1897	なし	なし
1898	なし	なし
1899	なし	なし
1900	なし	なし
1901	なし	なし
1902	なし	なし
1903	なし	なし
1904	なし	なし
1905	なし	なし
1906	なし	なし
1907	なし	なし
1908	なし	なし
1909	なし	なし
1910	なし	なし
1911	なし	なし
1912	なし	なし
1913	なし	なし
1914	なし	なし
1915	なし	なし
1916	なし	なし
1917	なし	なし
1918	なし	なし
1919	なし	なし
1920	なし	なし
1921	なし	なし
1922	なし	なし
1923	なし	なし
1924	なし	なし
1925	18.1	なし

なし：この要素の観測を行っていない場合、測器の故障等で観測できなかった場合や、火災や戦災等で資料を失った場合等

表1-2 松江地方気象台における毎年の日最大瞬間風速
の観測記録
(気象庁ホームページより)

年	日最大瞬間 風速 (m/s)	年	日最大瞬間 風速 (m/s)	年	日最大瞬間 風速 (m/s)
1941		1971	34.0	2001	28.8
1942		1972	29.6	2002	31.7
1943		1973	27.8	2003	32.2
1944		1974	31.4	2004	35.8
1945		1975	24.6	2005	29.9
1946		1976	25.0	2006	30.3
1947		1977	24.1	2007	35.3
1948		1978	25.8	2008	29.2
1949		1979	32.9	2009	26.9
1950		1980	41.2	2010	28.0
1951		1981	31.7	2011	29.0
1952		1982	36.9	2012	35.7
1953		1983	29.6	2013	29.9
1954		1984	31.2	2014	29.8
1955		1985	28.1	2015	29.3
1956		1986	32.3	2016	34.6
1957		1987	32.7	2017	33.9
1958		1988	31.5	2018	31.3
1959		1989	31.7		
1960		1990	36.3		
1961		1991	※ 56.5		
1962		1992	27.6		
1963		1993	31.2		
1964		1994	29.8		
1965		1995	30.6		
1966		1996	31.0		
1967	25.6	1997	37.1		
1968	27.6	1998	31.8		
1969	27.0	1999	37.5		
1970	29.8	2000	32.1		

値が空白：観測を行っていない場合。

※：1941～2018年の観測記録における最大値
(1991年9月27日)

・評価条件の相違
【柏崎6/7】
外事別-②の相違

表 1-2 観測記録 (新潟市) (2/3)
(気象庁ホームページより)

年	最大風速 [m/s]	最大瞬間風速 [m/s]
1926	24.8	なし
1927	22.6	なし
1928	29.8	なし
1929	40.1	なし
1930	22.9	なし
1931	34.5	なし
1932	29.8	なし
1933	27.2	なし
1934	27.9	なし
1935	26.4	なし
1936	30.0	なし
1937	32.7	37.0
1938	33.0	30.8]
1939	21.0	26.9]
1940	22.0	29.4]
1941	22.7	31.0
1942	21.7	31.5
1943	19.0	27.8
1944	29.0	34.5
1945	27.7	36.9
1946	22.7	30.8
1947	22.7	33.7
1948	20.0	27.0
1949	24.8	34.1
1950	24.8	34.7
1951	22.6	28.0
1952	21.1	28.3
1953	18.2	33.7
1954	25.8	37.2
1955	21.7	33.6
1956	22.6	31.2
1957	24.5	41.4
1958	22.9	32.3
1959	20.2	31.3
1960	22.9	33.6
1961	30.7	44.5
1962	17.7	28.2
1963	22.2	33.2
1964	20.5	38.4
1965	24.0	37.6
1966	22.5	35.0

なし：この要素の観測を行っていない場合、測器の故障等で観測できなかった場合や、火災や戦災等で資料を失った場合等

値]：資料不足値

統計値を求める対象となる資料が許容する資料数を満たさない場合。

・評価条件の相違
【柏崎 6/7】
外事別一②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

表 1-2 観測記録 (新潟市) (3/3)
(気象庁ホームページより)

年	最大風速 [m/s]	最大瞬間風速 [m/s]
1967	21.5	30.0
1968	18.8	27.4
1969	19.2	31.8
1970	21.7	32.8
1971	18.0	29.4
1972	19.3	31.3
1973	20.3	32.5
1974	19.5	32.5
1975	21.2	33.1
1976	17.5	30.2
1977	15.8	26.6
1978	15.0	26.3
1979	19.1	33.0
1980	18.4	29.3
1981	20.7	37.5
1982	18.9	31.8
1983	16.7	27.8
1984	14.4	29.0
1985	16.0	26.0
1986	16.1	28.1
1987	18.7	29.8
1988	18.6	29.6
1989	14.8	26.4
1990	18.4	31.0
1991	24.0	45.5
1992	19.8	35.8
1993	15.6	28.1
1994	16.3	30.4
1995	18.6	31.2
1996	15.5	28.0
1997	15.7	28.8
1998	20.4	38.8
1999	17.2	35.4
2000	16.8	35.8
2001	16.1	29.7
2002	15.8	27.6
2003	16.2	29.5
2004	19.5	37.1
2005	15.8]	33.2]
2006	15.2	34.7
2007	14.7	30.6
2008	15.0	25.2
2009	14.3	24.8
2010	16.6	26.3
2011	13.3	25.7
2012	17.7	33.6
2013	12.9	23.3

値] : 資料不足値

統計値を求める対象となる資料が許容する資料数を満たさない場合。

・評価条件の相違
【柏崎 6/7】
外事別一②の相違

表 1-3 観測記録 (上越市) (1/3)
(気象庁ホームページより)

年	最大風速 [m/s]	最大瞬間風速 [m/s]
1922	15.5]	なし
1923	11.0	なし
1924	14.0	なし
1925	12.0	なし
1926	12.0	なし
1927	15.2	なし
1928	12.1	なし
1929	11.5	なし
1930	12.8	なし
1931	12.9	なし
1932	13.5	なし
1933	15.1	なし
1934	13.4	なし
1935	12.8	なし
1936	12.5	なし
1937	12.0	22.4
1938	12.1	18.6
1939	9.7	16.5
1940	15.0	20.8
1941	17.5	19.3
1942	16.8	18.8
1943	13.2	21.3
1944	14.3	18.0
1945	16.0	23.7
1946	14.2	22.0
1947	14.3	22.2
1948	12.8	19.8
1949	15.0	21.0
1950	16.1	19.3
1951	15.7	23.3
1952	11.8	22.1
1953	13.5	24.0]
1954	17.7	26.0
1955	16.5	28.1
1956	17.2	28.4
1957	17.4	23.5
1958	15.0	24.2
1959	23.1	28.0
1960	16.1	24.4

なし：この要素の観測を行っていない場合、測器の故障等で観測できなかった場合や、火災や戦災等で資料を失った場合等

値]：資料不足値
統計値を求める対象となる資料が許容する資料数を満たさない場合。

・評価条件の相違
【柏崎 6/7】
外事別-②の相違

表 1-3 観測記録 (上越市) (2/3)
(気象庁ホームページより)

年	最大風速 [m/s]	最大瞬間風速 [m/s]
1961	17.5	34.8
1962	17.3	28.6
1963	15.7	28.0
1964	13.8	27.3
1965	14.0	31.1
1966	16.7	28.7
1967	13.7	27.4
1968	13.8	27.1
1969	16.0	28.6
1970	16.8	32.6
1971	14.3	28.4
1972	16.0	30.2
1973	15.7	33.0
1974	16.5	29.6
1975	14.2	26.8
1976	11.4	26.6
1977	12.8	26.2
1978	16.8	30.6
1979	16.6	33.2
1980	14.6	27.4
1981	15.7	34.0
1982	19.0	40.3
1983	14.8	27.2
1984	11.9	27.1
1985	14.2	29.4
1986	12.6	25.2
1987	17.0	32.1
1988	13.0	28.0
1989	12.9	27.8
1990	13.5	29.8
1991	16.0	31.2
1992	12.6	26.4
1993	12.9	27.8
1994	17.3	34.7
1995	14.5	31.9
1996	12.4	27.4
1997	13.7	27.4
1998	15.6	42.0
1999	13.2	28.1
2000	12.0	26.5

・評価条件の相違
【柏崎 6/7】
外事別-②の相違

表 1-3 観測記録 (上越市) (3/3)

(気象庁ホームページより)

年	最大風速 [m/s]	最大瞬間風速 [m/s]
2001	12.3	25.5
2002	14.8	33.0
2003	13.2	29.7
2004	17.1	33.9
2005	12.3	27.9
2006	16.6	32.0
2007	15.0	30.0
2008	12.0	24.4
2009	15.3	29.1
2010	17.8	31.9
2011	13.1]	24.9]
2012	17.4	31.5
2013	13.8	25.6

値] : 資料不足値

統計値を求める対象となる資料が許容する資料数を満たさない場合。

・評価条件の相違
【柏崎 6/7】
外事別-②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 style="text-align: right;">別紙 2</p> <p><u>新潟県内（佐渡島，粟島を除く）の各観測地点において観測された観測史上1位の日最大風速，日最大瞬間風速</u></p> <p>新潟県内の各観測地点の位置を図2-1に示す。図2-1の観測地点のマークの違いは，表2-1に示すとおり観測要素の違いを表している。</p> <p>各観測地点において観測された日最大風速を表2-2，日最大瞬間風速を表2-3に示す。ただし，参照する観測地点は，佐渡島，粟島を除き，上越地方，中越地方及び下越地方の観測地点のうち，観測要素に風を含んでいる観測地点とする。</p> <p>表2-2，2-3より新潟市の日最大風速及び日最大瞬間風速は，いずれも新潟県内で最も大きく，柏崎市の記録と比べても十分大きいことから，柏崎刈羽原子力発電所の設計基準風速設定の際に新潟市の風速を参照し，最大のものを採用することにより保守性は確保される。</p>  <p>図2-1 新潟県内の気象観測地点(気象庁ホームページより)</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は長期間にわたる気象資料が得られている気象官署のうち，気候的に発電所敷地と比較的類似しており敷地に最も近い松江地方気象台の観測記録を参照</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>表 2-1 観測地点の種類及び観測要素 (気象庁ホームページより)</p> <table border="1" data-bbox="166 363 893 663"> <thead> <tr> <th>マーク</th> <th>地点の種類</th> <th>観測要素</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>●</td> <td>気象台等</td> <td>降水量, 風, 気温, 日照時間, 積雪, 気圧, 湿度, 天気等</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>アメダス</td> <td>降水量, 風, 気温, 日照時間</td> </tr> <tr> <td>■</td> <td>アメダス</td> <td>降水量, 風, 気温, 日照時間, 積雪</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>アメダス</td> <td>降水量, 風, 気温 (一部の観測所は気温を除く)</td> </tr> <tr> <td>■</td> <td>アメダス</td> <td>降水量, 風, 気温, 積雪</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>アメダス</td> <td>降水量</td> </tr> <tr> <td>■</td> <td>アメダス</td> <td>降水量, 積雪</td> </tr> <tr> <td>□</td> <td>アメダス</td> <td>積雪</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・ 年代により, 要素が異なる場合がある。 ・ 白地に黒い文字の観測所は現在運用中, 白い文字の観測所は観測を終了した地点。一部の観測所では, 季節により観測を休止する要素がある。 	マーク	地点の種類	観測要素	●	気象台等	降水量, 風, 気温, 日照時間, 積雪, 気圧, 湿度, 天気等	●	アメダス	降水量, 風, 気温, 日照時間	■	アメダス	降水量, 風, 気温, 日照時間, 積雪	●	アメダス	降水量, 風, 気温 (一部の観測所は気温を除く)	■	アメダス	降水量, 風, 気温, 積雪	●	アメダス	降水量	■	アメダス	降水量, 積雪	□	アメダス	積雪			<ul style="list-style-type: none"> ・ 設計方針の相違 <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2 号炉は長期間にわたる気象資料が得られている気象官署のうち, 気候的に発電所敷地と比較的類似しており敷地に最も近い松江地方気象台の観測記録を参照</p>
マーク	地点の種類	観測要素																												
●	気象台等	降水量, 風, 気温, 日照時間, 積雪, 気圧, 湿度, 天気等																												
●	アメダス	降水量, 風, 気温, 日照時間																												
■	アメダス	降水量, 風, 気温, 日照時間, 積雪																												
●	アメダス	降水量, 風, 気温 (一部の観測所は気温を除く)																												
■	アメダス	降水量, 風, 気温, 積雪																												
●	アメダス	降水量																												
■	アメダス	降水量, 積雪																												
□	アメダス	積雪																												

柏崎刈羽原子力発電所 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>表 2-2 新潟県（佐渡島，粟島除く）の各観測地点において 観測された観測史上 1 位の日最大風速 （気象庁ホームページより）</p> <table border="1" data-bbox="172 407 902 1381"> <thead> <tr> <th>観測地点</th> <th>最大風速 [m/s]</th> <th>観測日</th> <th>統計期間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>新潟</td><td>40.1</td><td>1929/04/21</td><td>1886/01~2013/09</td></tr> <tr><td>松浜</td><td>26.9</td><td>2010/01/13</td><td>2003/01~2013/09</td></tr> <tr><td>巻</td><td>24.7</td><td>2012/08/06</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>高田（上越市）</td><td>23.1</td><td>1959/04/05</td><td>1922/01~2013/09</td></tr> <tr><td>長岡</td><td>23</td><td>1979/03/31</td><td>1976/02~2013/09</td></tr> <tr><td>糸魚川</td><td>22</td><td>1979/10/19</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>寺泊</td><td>21</td><td>2006/11/07</td><td>2001/08~2013/09</td></tr> <tr><td>新津</td><td>20.8</td><td>2012/04/03</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>津南</td><td>20.1</td><td>2012/04/03</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>中条</td><td>19</td><td>1981/08/23</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>大潟</td><td>18.2</td><td>2010/02/06</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>柏崎</td><td>16</td><td>2006/04/11</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>関山</td><td>16</td><td>2006/04/11</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>下関</td><td>15.2</td><td>2010/01/13</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>安塚</td><td>15</td><td>1979/03/31</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>湯沢</td><td>14.9</td><td>2012/04/03</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>三条</td><td>14</td><td>1997/06/29</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>能生</td><td>14</td><td>2007/01/07</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>十日町</td><td>12.9</td><td>2010/04/28</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>村上</td><td>12</td><td>2002/01/05</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>小出</td><td>12</td><td>1998/09/22</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>津川</td><td>11</td><td>1982/08/02</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> <tr><td>入広瀬</td><td>10</td><td>1987/06/25</td><td>1978/11~2013/09</td></tr> </tbody> </table>	観測地点	最大風速 [m/s]	観測日	統計期間	新潟	40.1	1929/04/21	1886/01~2013/09	松浜	26.9	2010/01/13	2003/01~2013/09	巻	24.7	2012/08/06	1978/11~2013/09	高田（上越市）	23.1	1959/04/05	1922/01~2013/09	長岡	23	1979/03/31	1976/02~2013/09	糸魚川	22	1979/10/19	1978/11~2013/09	寺泊	21	2006/11/07	2001/08~2013/09	新津	20.8	2012/04/03	1978/11~2013/09	津南	20.1	2012/04/03	1978/11~2013/09	中条	19	1981/08/23	1978/11~2013/09	大潟	18.2	2010/02/06	1978/11~2013/09	柏崎	16	2006/04/11	1978/11~2013/09	関山	16	2006/04/11	1978/11~2013/09	下関	15.2	2010/01/13	1978/11~2013/09	安塚	15	1979/03/31	1978/11~2013/09	湯沢	14.9	2012/04/03	1978/11~2013/09	三条	14	1997/06/29	1978/11~2013/09	能生	14	2007/01/07	1978/11~2013/09	十日町	12.9	2010/04/28	1978/11~2013/09	村上	12	2002/01/05	1978/11~2013/09	小出	12	1998/09/22	1978/11~2013/09	津川	11	1982/08/02	1978/11~2013/09	入広瀬	10	1987/06/25	1978/11~2013/09			<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は長期間にわたる気象資料が得られている気象官署のうち、気候的に発電所敷地と比較的類似しており敷地に最も近い松江地方気象台の観測記録を参照</p>
観測地点	最大風速 [m/s]	観測日	統計期間																																																																																																
新潟	40.1	1929/04/21	1886/01~2013/09																																																																																																
松浜	26.9	2010/01/13	2003/01~2013/09																																																																																																
巻	24.7	2012/08/06	1978/11~2013/09																																																																																																
高田（上越市）	23.1	1959/04/05	1922/01~2013/09																																																																																																
長岡	23	1979/03/31	1976/02~2013/09																																																																																																
糸魚川	22	1979/10/19	1978/11~2013/09																																																																																																
寺泊	21	2006/11/07	2001/08~2013/09																																																																																																
新津	20.8	2012/04/03	1978/11~2013/09																																																																																																
津南	20.1	2012/04/03	1978/11~2013/09																																																																																																
中条	19	1981/08/23	1978/11~2013/09																																																																																																
大潟	18.2	2010/02/06	1978/11~2013/09																																																																																																
柏崎	16	2006/04/11	1978/11~2013/09																																																																																																
関山	16	2006/04/11	1978/11~2013/09																																																																																																
下関	15.2	2010/01/13	1978/11~2013/09																																																																																																
安塚	15	1979/03/31	1978/11~2013/09																																																																																																
湯沢	14.9	2012/04/03	1978/11~2013/09																																																																																																
三条	14	1997/06/29	1978/11~2013/09																																																																																																
能生	14	2007/01/07	1978/11~2013/09																																																																																																
十日町	12.9	2010/04/28	1978/11~2013/09																																																																																																
村上	12	2002/01/05	1978/11~2013/09																																																																																																
小出	12	1998/09/22	1978/11~2013/09																																																																																																
津川	11	1982/08/02	1978/11~2013/09																																																																																																
入広瀬	10	1987/06/25	1978/11~2013/09																																																																																																

柏崎刈羽原子力発電所 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>表 2-3 新潟県（佐渡島，粟島除く）の各観測地点において 観測された観測史上 1 位の日最大瞬間風速 （気象庁ホームページより）</p> <table border="1" data-bbox="172 394 899 1398"> <thead> <tr> <th>観測地点</th> <th>最大瞬間風速 [m/s]</th> <th>観測日</th> <th>統計期間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>新潟</td><td>45.5</td><td>1991/09/28</td><td>1937/01～2013/09</td></tr> <tr><td>松浜</td><td>35.5</td><td>2010/01/13</td><td>2009/01～2013/09</td></tr> <tr><td>巻</td><td>37.9</td><td>2012/04/03</td><td>2009/01～2013/09</td></tr> <tr><td>高田（上越市）</td><td>42.0</td><td>1998/09/22</td><td>1937/01～2013/09</td></tr> <tr><td>長岡</td><td>31.1</td><td>2012/04/03</td><td>2008/11～2013/09</td></tr> <tr><td>糸魚川</td><td>29.1</td><td>2012/04/03</td><td>2009/03～2013/09</td></tr> <tr><td>寺泊</td><td>34.1</td><td>2012/04/03</td><td>2009/01～2013/09</td></tr> <tr><td>新津</td><td>31.9</td><td>2012/04/04</td><td>2008/03～2013/09</td></tr> <tr><td>津南</td><td>32.4</td><td>2012/04/03</td><td>2008/11～2013/09</td></tr> <tr><td>中条</td><td>26.0</td><td>2012/04/03</td><td>2009/01～2013/09</td></tr> <tr><td>大潟</td><td>31.9</td><td>2012/04/03</td><td>2009/03～2013/09</td></tr> <tr><td>柏崎</td><td>32.5</td><td>2012/04/03</td><td>2008/03～2013/09</td></tr> <tr><td>関山</td><td>25.9</td><td>2010/01/13</td><td>2009/09～2013/09</td></tr> <tr><td>下関</td><td>28.6</td><td>2012/06/19</td><td>2008/03～2013/09</td></tr> <tr><td>安塚</td><td>24.8</td><td>2012/04/04</td><td>2009/09～2013/09</td></tr> <tr><td>湯沢</td><td>27.0</td><td>2012/04/03</td><td>2009/09～2013/09</td></tr> <tr><td>三条</td><td>22.8</td><td>2012/04/03</td><td>2008/11～2013/09</td></tr> <tr><td>能生</td><td>28.3</td><td>2010/12/03</td><td>2008/03～2013/09</td></tr> <tr><td>十日町</td><td>23.1</td><td>2012/04/03</td><td>2009/09～2013/09</td></tr> <tr><td>村上</td><td>22.9</td><td>2013/09/16</td><td>2008/09～2013/09</td></tr> <tr><td>小出</td><td>18.8</td><td>2013/04/07</td><td>2009/09～2013/09</td></tr> <tr><td>津川</td><td>20.8</td><td>2012/04/03</td><td>2008/03～2013/09</td></tr> <tr><td>入広瀬</td><td>21.5</td><td>2012/04/03</td><td>2009/09～2013/09</td></tr> </tbody> </table>	観測地点	最大瞬間風速 [m/s]	観測日	統計期間	新潟	45.5	1991/09/28	1937/01～2013/09	松浜	35.5	2010/01/13	2009/01～2013/09	巻	37.9	2012/04/03	2009/01～2013/09	高田（上越市）	42.0	1998/09/22	1937/01～2013/09	長岡	31.1	2012/04/03	2008/11～2013/09	糸魚川	29.1	2012/04/03	2009/03～2013/09	寺泊	34.1	2012/04/03	2009/01～2013/09	新津	31.9	2012/04/04	2008/03～2013/09	津南	32.4	2012/04/03	2008/11～2013/09	中条	26.0	2012/04/03	2009/01～2013/09	大潟	31.9	2012/04/03	2009/03～2013/09	柏崎	32.5	2012/04/03	2008/03～2013/09	関山	25.9	2010/01/13	2009/09～2013/09	下関	28.6	2012/06/19	2008/03～2013/09	安塚	24.8	2012/04/04	2009/09～2013/09	湯沢	27.0	2012/04/03	2009/09～2013/09	三条	22.8	2012/04/03	2008/11～2013/09	能生	28.3	2010/12/03	2008/03～2013/09	十日町	23.1	2012/04/03	2009/09～2013/09	村上	22.9	2013/09/16	2008/09～2013/09	小出	18.8	2013/04/07	2009/09～2013/09	津川	20.8	2012/04/03	2008/03～2013/09	入広瀬	21.5	2012/04/03	2009/09～2013/09			<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は長期間にわたる気象資料が得られている気象官署のうち、気候的に発電所敷地と比較的類似しており敷地に最も近い松江地方気象台の観測記録を参照</p>
観測地点	最大瞬間風速 [m/s]	観測日	統計期間																																																																																																
新潟	45.5	1991/09/28	1937/01～2013/09																																																																																																
松浜	35.5	2010/01/13	2009/01～2013/09																																																																																																
巻	37.9	2012/04/03	2009/01～2013/09																																																																																																
高田（上越市）	42.0	1998/09/22	1937/01～2013/09																																																																																																
長岡	31.1	2012/04/03	2008/11～2013/09																																																																																																
糸魚川	29.1	2012/04/03	2009/03～2013/09																																																																																																
寺泊	34.1	2012/04/03	2009/01～2013/09																																																																																																
新津	31.9	2012/04/04	2008/03～2013/09																																																																																																
津南	32.4	2012/04/03	2008/11～2013/09																																																																																																
中条	26.0	2012/04/03	2009/01～2013/09																																																																																																
大潟	31.9	2012/04/03	2009/03～2013/09																																																																																																
柏崎	32.5	2012/04/03	2008/03～2013/09																																																																																																
関山	25.9	2010/01/13	2009/09～2013/09																																																																																																
下関	28.6	2012/06/19	2008/03～2013/09																																																																																																
安塚	24.8	2012/04/04	2009/09～2013/09																																																																																																
湯沢	27.0	2012/04/03	2009/09～2013/09																																																																																																
三条	22.8	2012/04/03	2008/11～2013/09																																																																																																
能生	28.3	2010/12/03	2008/03～2013/09																																																																																																
十日町	23.1	2012/04/03	2009/09～2013/09																																																																																																
村上	22.9	2013/09/16	2008/09～2013/09																																																																																																
小出	18.8	2013/04/07	2009/09～2013/09																																																																																																
津川	20.8	2012/04/03	2008/03～2013/09																																																																																																
入広瀬	21.5	2012/04/03	2009/09～2013/09																																																																																																

柏崎刈羽原子力発電所 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: right;">別紙 3</p> <p style="text-align: center;"><u>台風の風速記録</u></p> <p>過去に発生した大型台風が日本に接近時又は通過時に観測された最大風速及び最大瞬間風速並びに新潟県に接近時又は通過時に観測された最大風速及び最大瞬間風速を表 3-1 に示す。</p> <p>表 3-1 より沖縄、九州、四国では勢力が強い台風による影響を受け易いが、新潟県に台風が襲来するまでに台風の勢力は弱まり風速が小さくなっていることが確認できる。したがって、台風の影響は地域性があり、風（台風）の設計基準風速設定の際は、その地域性を考慮する必要がある。</p> <p>そのため、設計基準風速は、添付資料 5 の 2. (3) のとおり、新潟県（新潟市）における観測史上 1 位の最大風速（40.1m/s）とした。</p> <p style="text-align: center;">表 3-1 台風の風速記録 (気象庁ホームページ 災害をもたらした気象事象 より作成)</p> <table border="1" data-bbox="166 1024 905 1438"> <thead> <tr> <th rowspan="2">名称</th> <th rowspan="2">期間</th> <th colspan="2">全国</th> <th colspan="2">新潟県</th> </tr> <tr> <th>最大風速 (最大瞬間風速) [m/s]</th> <th>観測地点</th> <th>最大風速 (最大瞬間風速) [m/s]</th> <th>観測地点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>室戸台風</td> <td>1934/09/21～(不明)</td> <td>不明 (63)</td> <td>室戸岬 (高知県室戸市)</td> <td>不明</td> <td rowspan="8">新潟 (新潟県新潟市)</td> </tr> <tr> <td>枕崎台風</td> <td>1945/09/17～09/18</td> <td>51.3 (75.5)</td> <td>宮崎県細島 (灯台：海上保安庁)</td> <td>27.7 (36.9)</td> </tr> <tr> <td>伊勢湾台風</td> <td>1959/09/26～09/27</td> <td>45.4 (55.3)</td> <td>伊良湖 (愛知県渚美町)</td> <td>20.2 (31.3)</td> </tr> <tr> <td>第二室戸台風</td> <td>1961/09/15～09/17</td> <td>66.7 (84.5以上)</td> <td>室戸岬 (高知県室戸市)</td> <td>30.7 (44.5)</td> </tr> <tr> <td>台風第23号</td> <td>1965/09/10～09/18</td> <td>69.8 (77.1)</td> <td>室戸岬 (高知県室戸市)</td> <td>16.0 (30.0)</td> </tr> <tr> <td>第二宮古島台風</td> <td>1966/09/04～09/06</td> <td>60.8 (85.3)</td> <td>宮古島 (沖縄県平良市)</td> <td>接近せず</td> </tr> <tr> <td>第三宮古島台風</td> <td>1968/09/22～09/27</td> <td>54.3 (79.8)</td> <td>宮古島 (沖縄県平良市)</td> <td>記録なし</td> </tr> <tr> <td>台風第19号</td> <td>1991/09/25～09/28</td> <td>36 (60.9)</td> <td>広島県 (広島市中区) 阿蘇山 (熊本県白水村)</td> <td>24.0 (45.5)</td> </tr> </tbody> </table>	名称	期間	全国		新潟県		最大風速 (最大瞬間風速) [m/s]	観測地点	最大風速 (最大瞬間風速) [m/s]	観測地点	室戸台風	1934/09/21～(不明)	不明 (63)	室戸岬 (高知県室戸市)	不明	新潟 (新潟県新潟市)	枕崎台風	1945/09/17～09/18	51.3 (75.5)	宮崎県細島 (灯台：海上保安庁)	27.7 (36.9)	伊勢湾台風	1959/09/26～09/27	45.4 (55.3)	伊良湖 (愛知県渚美町)	20.2 (31.3)	第二室戸台風	1961/09/15～09/17	66.7 (84.5以上)	室戸岬 (高知県室戸市)	30.7 (44.5)	台風第23号	1965/09/10～09/18	69.8 (77.1)	室戸岬 (高知県室戸市)	16.0 (30.0)	第二宮古島台風	1966/09/04～09/06	60.8 (85.3)	宮古島 (沖縄県平良市)	接近せず	第三宮古島台風	1968/09/22～09/27	54.3 (79.8)	宮古島 (沖縄県平良市)	記録なし	台風第19号	1991/09/25～09/28	36 (60.9)	広島県 (広島市中区) 阿蘇山 (熊本県白水村)	24.0 (45.5)			<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2 号炉は気候的に発電所敷地と比較的に類似しており敷地に最も近い松江地方気象台の観測記録(風速の観測記録は台風も含む)を参照している</p>
名称			期間	全国		新潟県																																																
	最大風速 (最大瞬間風速) [m/s]	観測地点		最大風速 (最大瞬間風速) [m/s]	観測地点																																																	
室戸台風	1934/09/21～(不明)	不明 (63)	室戸岬 (高知県室戸市)	不明	新潟 (新潟県新潟市)																																																	
枕崎台風	1945/09/17～09/18	51.3 (75.5)	宮崎県細島 (灯台：海上保安庁)	27.7 (36.9)																																																		
伊勢湾台風	1959/09/26～09/27	45.4 (55.3)	伊良湖 (愛知県渚美町)	20.2 (31.3)																																																		
第二室戸台風	1961/09/15～09/17	66.7 (84.5以上)	室戸岬 (高知県室戸市)	30.7 (44.5)																																																		
台風第23号	1965/09/10～09/18	69.8 (77.1)	室戸岬 (高知県室戸市)	16.0 (30.0)																																																		
第二宮古島台風	1966/09/04～09/06	60.8 (85.3)	宮古島 (沖縄県平良市)	接近せず																																																		
第三宮古島台風	1968/09/22～09/27	54.3 (79.8)	宮古島 (沖縄県平良市)	記録なし																																																		
台風第19号	1991/09/25～09/28	36 (60.9)	広島県 (広島市中区) 阿蘇山 (熊本県白水村)	24.0 (45.5)																																																		

別紙 4

年超過確率の推定方法

1. 評価方法

年超過確率の推定は、気象庁の「異常気象リスクマップ」⁽¹⁾の確率推定方法を採用して評価を実施する。

評価フローを図 4-1 に示す。

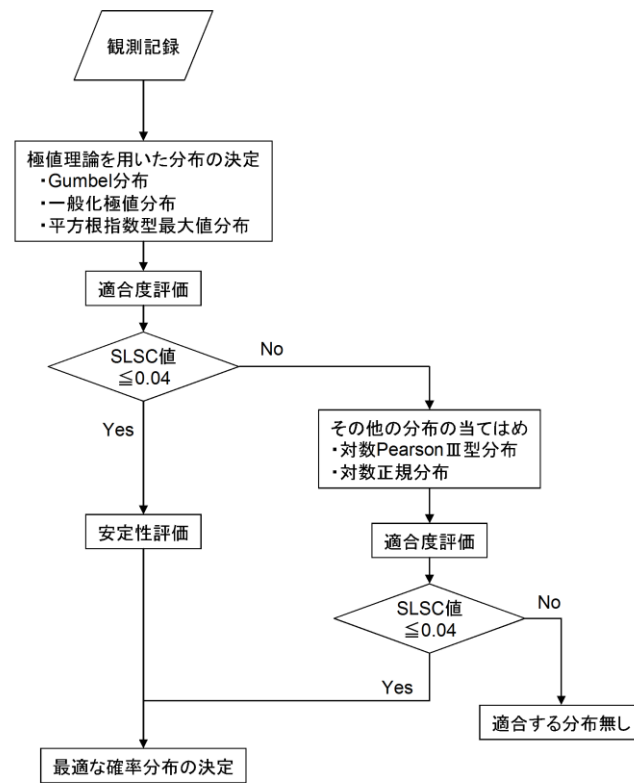


図 4-1 年超過確率評価フロー

・設計方針の相違
【柏崎 6/7】
外事別-①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>(1) 確率分布の算出</p> <p>観測記録から確率分布の分布特性を表す母数を推定し、確率分布形状を特定する。ここでは、極値理論からの分布 (Gumbel 分布, 平方根指数型最大値分布, 一般化極値分布) や従来から使用されている分布 (対数 PearsonⅢ型分布, 対数正規分布) の中から最適な確率分布を決定する。</p> <p>確率分布モデルの母数推定については、以下に示す L 積率法 (L Moments) や最尤法等の手法を用いる。⁽²⁾</p> <p><u>L 積率法</u></p> <p>第 1 次の L 積率 λ_1, 第 2 次の L 積率 λ_2, 第 3 次の L 積率 λ_3 はそれぞれ以下のように定義される。</p> $\lambda_1 = b_0$ $\lambda_2 = 2b_1 - b_0$ $\lambda_3 = 6b_2 - 6b_1 + b_0$ <p>ここで,</p> $b_0 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_j$ $b_1 = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{j=1}^N (j-1)x_j$ $b_2 = \frac{1}{N(N-1)(N-2)} \sum_{j=1}^N (j-1)(j-2)x_j$ <p>N: 標本数 x_j: N 個の標本を昇順に並び替えたときの小さい方から j 番目の値</p> <p><u>最尤法</u></p> <p>以下に示す対数尤度関数 L が最大となる a, b を算出</p> $L(a, b) = \sum_{j=1}^N \ln f(x_j)$ <p>$f(x)$: 確率密度関数</p> <p>また、例として極値理論からの分布 (Gumbel 分布, 平方根指数型最大値分布, 一般化極値分布) の母数推定方法, 及び非超過確率 p に対応する値の算出方法を表 4-1 に示す。</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事別一①の相違</p>

表 4-1 極値分布の母数推定法について

分布	母数推定法	母数	クオンタイル (非超過確率 p に対応する値)
Gumbel 分布	L 積率法 (2 母数)	$a = \frac{\lambda_2}{\ln 2}$ $c = \lambda_1 - 0.5772157a$	$x_p = c - a \cdot \ln[-\ln(p)]$
一般化極値分布 (GEV 分布)	L 積率法 (3 母数)	$k = 7.859d + 2.9554 \cdot d^2$ ここで $d = \frac{2\lambda_2}{\lambda_3 + 3\lambda_2} - \frac{\ln 2}{\ln 3}$ $a = \frac{k\lambda_2}{(1-2^{-k}) \cdot \Gamma(1+k)}$ $c = \lambda_1 - \frac{a}{k} \cdot [1 - \Gamma(1+k)]$	$x_p = c + \frac{a}{k} \cdot \{1 - [-\ln(p)]^k\}$
平方根指数型最大値分布	最尤法 (2 母数)	$L(a, b) = \sum_{j=1}^N \ln f(x_j)$ $= N \ln a + N \ln b - N \ln 2 - \sum_{j=1}^N \sqrt{bx_j}$ $- a \left[\sum_{j=1}^N \exp(-\sqrt{bx_j}) \right]$ $+ \sum_{j=1}^N \sqrt{bx_j} \exp(-\sqrt{bx_j})$ L が最大となる a, b	$x_p = \frac{t_p^2}{b}$ ここで $\ln(1+t_p) - t_p = \ln\left[-\frac{1}{a} \ln(p)\right]$

(2) 適合度評価

算出した分布がどの程度、観測記録と適合しているかを確認し分布の適合度を評価する。

本評価では、分布の適合度を SLSC (Standard Least Squares Criterion) と呼ばれる指標で評価する。

SLSC は、観測値をプロットポジション公式で並べた場合と、確率分布から推定した場合との確率の差を指標化した値である。(図 4-2)

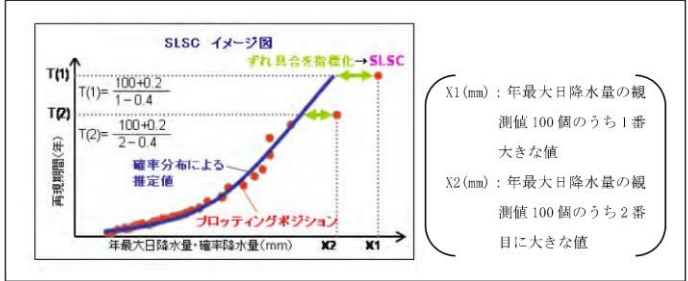
SLSC が小さいほど、適合度が高く、経験的な分布とよくフィットする。本評価では SLSC が 0.04 以下で適合していると判断する。

プロットポジション公式とは、経験的に求められた公式であり、観測値の個数、大きさの順に並べたときの順位と再現期間との関係を数式化したものである。同公式では、いくつかの式が提案されているが、本評価においては多くの分布系によく適合する以下の式を採用する。

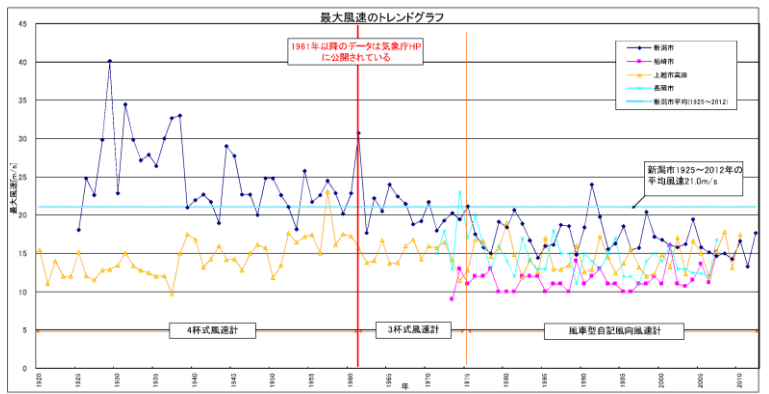
$$T(i) = \frac{N + 0.2}{i - 0.4}$$

ここで、N はデータの個数であり、大きい方から i 番目のデータの再現期間* (最大風速の確率年) T(i)とする。

・設計方針の相違
【柏崎 6/7】
外事別-①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>※：ある現象（例えば 30m/s の風が吹くこと）が 1 回起こり得る「50 年」「100 年」という期間⁽¹⁾</p> <p>このとき、SLSC 値は、データ値と関数値（それぞれ標準化した値）を 2 乗平均した以下の式で表される。⁽²⁾</p> $SLSC = \frac{\sqrt{\xi^2}}{ s_{0.99} - s_{0.01} }$ <p>ここで、</p> $\xi^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (s_i - r_i)^2$ <p>$s_{0.99}$, $s_{0.01}$: それぞれ非超過確率 0.99 と 0.01 に対する当該確率分布の標準変量 s_i : 順序統計量データ x_i を推定母数で変換した標準変量 r_i : プロットポジションに対応した理論クオンタイルを推定母数で変換した標準変量</p>  <p>図 4-2 SLSC のイメージ図（確率降水量の場合の例）⁽¹⁾</p> <p>(3) 安定性評価</p> <p>(2)で分布の適合度を評価し、SLSC が 0.04 以下を満足した場合には、次に分布の安定性を評価する。現在得られている観測値をランダムに抜き取った場合に、結果が大きく変化しないことを評価する。本評価では安定性評価には Jack knife 法を用いる。</p> <p>2. 統計処理に用いる観測記録</p> <p>風速の年超過確率評価の際に用いる観測記録については、観測地点の移転による観測環境の変化や観測装置が年代により異なっていることによる観測値の不均一性を考慮し設定する。</p> <p>(1) 観測地点の移転（新潟地方気象台HPより）</p> <p>①柏崎市：地方気象観測システム（アメダス）</p> <p>1978 年（昭和 53 年）11 月 15 日の観測開始以降、移転していない。</p> <p>②新潟市：新潟地方気象台</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>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
<ul style="list-style-type: none"> • 1881年(明治14年)4月1日 内務省地理局所属の新潟測候所として、現在の新潟市学校町通り(新潟大学付属病院前付近、標高約10m)に設置。 • 1891年(明治24年)1月1日 新潟市旭町通り(現在の日本海タワー付近。標高約25m)に移転。 • 1928年(昭和3年)1月1日 新潟市西船見町(現在の雲雀町付近北西方。標高約7m)に移転。 • 1938年(昭和13年)7月30日 中蒲原郡鳥屋野村字下所島(現在の新潟市中央区幸西、標高約2m)に移転。 • 2012年(平成24年)6月28日 新潟市中央区美咲町 新潟美咲合同庁舎2号館(露場：標高約4m)に移転。 <p>③上越市：高田特別地域気象観測所</p> <p>1922年(大正11年)1月10日観測開始以降、1977年5月29日～12月25日の庁舎改築のための仮設移転期間を除き、本移転はしていない。</p> <p>(2) 観測装置の変遷^③</p> <p>気象庁によると1960年までは、4杯式風速計(ロビンソン風速計)、により風程(回転数)から風速を求めていた。4杯式風速計は、その測器の構造上、風速を過大に表示してしまう特性があることから、観測値の補正が行われている。</p> <p>1961～1974年までは、風に対する追従性を改良した3杯式風速計が用いられていたが、1975年以降は風車型自記風向風速計に変更されている。この変更により、日最大風速で9%、月平均風速で9～14%減少することが気象庁により確認されている。</p> <p>(3) 観測記録の公開期間</p> <p>気象庁HPに公開されている風速等の観測記録は、気象庁による該当年の品質の確認が完了しているものから公開をしており、各観測地点での最大風速の現時点での公開期間は表4-2のとおりである。</p>			<ul style="list-style-type: none"> • 設計方針の相違 <p>【柏崎6/7】</p> <p>外事別一①の相違</p>

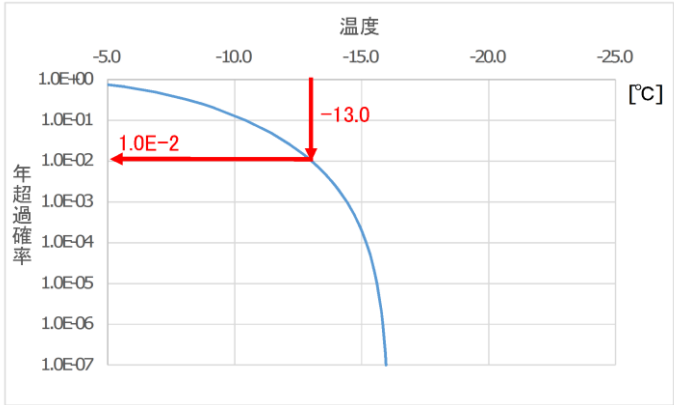
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考								
<p style="text-align: center;">表 4-2 観測記録公開期間</p> <table border="1" data-bbox="172 262 890 451"> <thead> <tr> <th>観測地点</th> <th>公開期間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>柏崎市</td> <td>1978～現在</td> </tr> <tr> <td>新潟市</td> <td>1961～現在</td> </tr> <tr> <td>上越市</td> <td>1961～現在</td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) 各観測地点の最大風速のトレンド</p> <p>柏崎市のアメダス、新潟市の新潟地方気象台、上越市の高田特別地方気象観測所に加え、柏崎市近隣の長岡市のアメダスで観測された最大風速のトレンドグラフを図4-3に示す。</p> <p>図4-3の新潟市の最大風速のトレンドを見ると、気象庁HPに観測記録が公開されている1961年以降に比べ、1960年以前の風速が大きくなっていること、1960年以前の観測記録にばらつきが大きいことが確認できる。この原因としては、観測所が1960年以前に複数回移転していること⁽⁴⁾による観測環境の変化、現在用いられている風速計とは異なる4杯式風速計を用いていること⁽³⁾が考えられる。</p> <p>上越市の場合、風速計が年代により異なっているものの、観測所の移転がなかったことから大きなばらつきが生じなかったことが考えられる。</p>  <p>図 4-3 各観測地点（柏崎市，新潟市，上越市，長岡市）における最大風速のトレンド</p> <p>(5) 統計処理に用いる観測記録の設定</p> <p>(1)～(4)を踏まえ、統計処理に用いる観測記録は、以下のとおり気象庁HPで公開されている観測記録を用いる。</p> <p>ただし、柏崎市については観測記録が新潟市及び上越市に比べ</p>	観測地点	公開期間	柏崎市	1978～現在	新潟市	1961～現在	上越市	1961～現在			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事別一①の相違</p>
観測地点	公開期間										
柏崎市	1978～現在										
新潟市	1961～現在										
上越市	1961～現在										

柏崎刈羽原子力発電所 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>少ないこと、柏崎市の観測記録は新潟市及び上越市よりも小さい傾向にあり、統計処理により求めた年超過確率 10^{-4} 値は、新潟市及び上越市よりも小さくなるのが想定できるため、柏崎市については統計処理を行わない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新潟市：最大風速 1961～2012 年の記録 (別紙 1 (添付 5-9) ～ (添付 5-10) 参照) ・上越市：最大風速 1961～2012 年の記録 (別紙 1 (添付 5-12) ～ (添付 5-13) 参照) <p>3. 統計処理の結果</p> <p>新潟市、上越市の最大風速の観測記録の平均、分散等を算出し 1. (1) で設定した Gumbel 分布、平方根指数型最大分布及び一般化極値分布に当てはめ、適合度評価 (SLSC 値)、安定性評価 (Jack knife 法) を行った結果、さらには確率分布により推定した最大風速の確率年 (再現期間) 及び風速を表 4-3, 4 に示す。</p> <p>表 4-3, 4 の結果より、SLSC が 0.04 以下を満足し、Jack knife 推定誤差が小さく安定性がよい確率分布 (新潟市の最大風速：Gumbel 分布、上越市の最大風速：一般化極値分布) 及びその確率分布により求めた年超過確率 10^{-4} の最大風速を表 4-5 のとおり求めた。</p> <p>なお、表 4-5 で求めた年超過確率 10^{-4} の最大風速 (新潟市の 39.0m/s) が、添付資料 5 の「2. (1) 規格・基準類」及び「2. (2) 観測記録」での最大値 (新潟市の観測史上 1 位の最大風速 40.1m/s) を上回らないことから、設計基準風速は 40.1m/s となる。</p> <p>(添付資料 5 の「2. (3) 年超過確率評価」参照)</p> <p>4. 参考文献</p> <p>(1) 気象庁： http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/riskmap/index.html</p> <p>(2) 星清, 1998: 水文統計解析, 開発土木研究所月報 No. 540</p> <p>(3) 気象庁: 気象観測統計の解説 2005 年</p> <p>(4) 新潟地方気象台の歴史： http://www.jma-net.go.jp/niigata/menu/history.shtml</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事別一①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>表 4-3 新潟市における最大風速の年超過確率</p> <table border="1" data-bbox="172 310 899 415"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型 最大値分布</th> <th>一般化 極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLSC</td> <td>0.036</td> <td>0.156</td> <td>0.033</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 447 899 590"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">風速[m/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>22.2</td> <td>41.1</td> <td>22.2</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>27.9</td> <td>82.2</td> <td>28.3</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>39.0</td> <td>198.3</td> <td>41.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 621 899 764"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">Jack knife 推定誤差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>0.9</td> <td>0.7</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1.6</td> <td>0.9</td> <td>3.1</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>3.1</td> <td>1.4</td> <td>12.8</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 4-4 上越市における最大風速の年超過確率</p> <table border="1" data-bbox="172 890 899 995"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型 最大値分布</th> <th>一般化 極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLSC</td> <td>0.052</td> <td>0.168</td> <td>0.035</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 1026 899 1169"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">風速[m/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>17.4</td> <td>35.2</td> <td>17.3</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>21.1</td> <td>74.1</td> <td>19.5</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>28.5</td> <td>186</td> <td>21.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 1201 899 1344"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">Jack knife 推定誤差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>0.4</td> <td>0.5</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.6</td> <td>0.7</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table>		Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布	SLSC	0.036	0.156	0.033	確率年	風速[m/s]			10	22.2	41.1	22.2	100	27.9	82.2	28.3	10000	39.0	198.3	41.2	確率年	Jack knife 推定誤差			10	0.9	0.7	0.9	100	1.6	0.9	3.1	10000	3.1	1.4	12.8		Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布	SLSC	0.052	0.168	0.035	確率年	風速[m/s]			10	17.4	35.2	17.3	100	21.1	74.1	19.5	10000	28.5	186	21.5	確率年	Jack knife 推定誤差			10	0.4	0.5	0.3	100	0.6	0.7	0.7	10000	1.0	1.0	2.0			<ul style="list-style-type: none"> 設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事別-①の相違
	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布																																																																																
SLSC	0.036	0.156	0.033																																																																																
確率年	風速[m/s]																																																																																		
10	22.2	41.1	22.2																																																																																
100	27.9	82.2	28.3																																																																																
10000	39.0	198.3	41.2																																																																																
確率年	Jack knife 推定誤差																																																																																		
10	0.9	0.7	0.9																																																																																
100	1.6	0.9	3.1																																																																																
10000	3.1	1.4	12.8																																																																																
	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布																																																																																
SLSC	0.052	0.168	0.035																																																																																
確率年	風速[m/s]																																																																																		
10	17.4	35.2	17.3																																																																																
100	21.1	74.1	19.5																																																																																
10000	28.5	186	21.5																																																																																
確率年	Jack knife 推定誤差																																																																																		
10	0.4	0.5	0.3																																																																																
100	0.6	0.7	0.7																																																																																
10000	1.0	1.0	2.0																																																																																
<p>表 4-5 年超過確率評価結果</p> <table border="1" data-bbox="172 1476 899 1791"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th>新潟市</th> <th>上越市</th> </tr> <tr> <th>最大風速</th> <th>最大風速</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>適合する 確率分布</td> <td>Gumbel 分布</td> <td>一般化極値分布</td> </tr> <tr> <td>SLSC</td> <td>0.036</td> <td>0.035</td> </tr> <tr> <td>Jack knife 推定誤差</td> <td>3.1</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>年超過確率 10⁻⁴の風速 [m/s]</td> <td>39.0</td> <td>21.5</td> </tr> </tbody> </table>		新潟市	上越市	最大風速	最大風速	適合する 確率分布	Gumbel 分布	一般化極値分布	SLSC	0.036	0.035	Jack knife 推定誤差	3.1	2.0	年超過確率 10 ⁻⁴ の風速 [m/s]	39.0	21.5																																																																		
		新潟市	上越市																																																																																
	最大風速	最大風速																																																																																	
適合する 確率分布	Gumbel 分布	一般化極値分布																																																																																	
SLSC	0.036	0.035																																																																																	
Jack knife 推定誤差	3.1	2.0																																																																																	
年超過確率 10 ⁻⁴ の風速 [m/s]	39.0	21.5																																																																																	

柏崎刈羽原子力発電所 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: right;">別紙5</p> <p>表5-1 40.1m/sの風荷重に対する建屋等の健全性確認結果 (外部事象防護対象施設のうち建屋等)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>建屋等</th> <th>確認部位^{*1}</th> <th>(a)風荷重 [kN]^{*2}</th> <th>(b)設計用地震力 [kN]</th> <th>判定 ((a)≦(b)か)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">建屋</td> <td>6号機原子炉建屋</td> <td>躯体 (38.2[m]-49.7[m])</td> <td>2.65×10³</td> <td>43.35×10³</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>7号機原子炉建屋</td> <td>躯体 (38.2[m]-49.7[m])</td> <td>2.65×10³</td> <td>43.64×10³</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>6号機タービン建屋</td> <td>躯体 (30.9[m]-38.6[m])</td> <td>4.83×10³</td> <td>91.80×10³</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>7号機タービン建屋</td> <td>躯体 (20.4[m]-25.8[m])</td> <td>7.90×10³</td> <td>156.42×10³</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>コントロール建屋</td> <td>躯体 (17.3[m]-24.1[m])</td> <td>1.75×10³</td> <td>44.15×10³</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>廃棄物処理建屋</td> <td>躯体 (20.4[m]-30.9[m])</td> <td>2.96×10³</td> <td>65.61×10³</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>屋外設備</td> <td>軽油タンク 燃料移送ポンプ</td> <td>40.1m/sの風荷重及び消防法に基づく風荷重に対しても機能喪失しない設計とする。</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：裕度の小さい部位の評価結果を記載 ※2：風荷重は、建築基準法施行令第87条に従い算出（基準風速にガスト影響係数を乗じ算出する速度圧に風力係数、見附面積を乗じて算出）</p>	分類	建屋等	確認部位 ^{*1}	(a)風荷重 [kN] ^{*2}	(b)設計用地震力 [kN]	判定 ((a)≦(b)か)	建屋	6号機原子炉建屋	躯体 (38.2[m]-49.7[m])	2.65×10 ³	43.35×10 ³	○	7号機原子炉建屋	躯体 (38.2[m]-49.7[m])	2.65×10 ³	43.64×10 ³	○	6号機タービン建屋	躯体 (30.9[m]-38.6[m])	4.83×10 ³	91.80×10 ³	○	7号機タービン建屋	躯体 (20.4[m]-25.8[m])	7.90×10 ³	156.42×10 ³	○	コントロール建屋	躯体 (17.3[m]-24.1[m])	1.75×10 ³	44.15×10 ³	○	廃棄物処理建屋	躯体 (20.4[m]-30.9[m])	2.96×10 ³	65.61×10 ³	○	屋外設備	軽油タンク 燃料移送ポンプ	40.1m/sの風荷重及び消防法に基づく風荷重に対しても機能喪失しない設計とする。			○	<p>第3-2表 風荷重による設備等の健全性評価結果</p> <p>○建屋</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価対象建屋</th> <th>評価位置[EL. (m)][*] 方向</th> <th>風荷重 [kN]</th> <th>設計用地震力 [kN]</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>57.00~46.50 東→西</td> <td>1,687</td> <td>40,756</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>40.74~28.00 北→南</td> <td>2,511</td> <td>17,828</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>使用済燃料 乾式貯蔵建屋</td> <td>17.75~8.30 北→南</td> <td>1,169</td> <td>30,597</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 裕度の最も小さい評価位置を記載</p> <p>○ポンプ、ファン等</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価設備</th> <th>応力 [MPa]</th> <th>許容値 [MPa]</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>残留熱除去系海水ポンプ^{*1}</td> <td>6</td> <td>147</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機用^{*2}海水ポンプ^{*3}</td> <td>2</td> <td>147</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>残留熱除去系海水系ストレーナ</td> <td>-^{*4}</td> <td>157</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機用^{*2}海水ストレーナ</td> <td>-^{*4}</td> <td>157</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>中央制御室換気系冷凍機（取付ボルト）</td> <td>7</td> <td>124</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>中央制御室換気系冷凍機（外板材）</td> <td>38</td> <td>164</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 発生応力が最高となる電動機取付ボルトの値を記載 ※2 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。 ※3 発生応力が最高となる電動機取付ボルトの値を記載 ※4 引張応力を生じない。</p> <p>○配管</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>応力 [MPa]</th> <th>許容値 [MPa]</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>残留熱除去系海水配管（取水側）</td> <td>74</td> <td>325</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>残留熱除去系海水配管（放水側）</td> <td>38</td> <td>212</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機用^{*1}海水配管（取水側）</td> <td>46</td> <td>245</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機用^{*1}海水配管（放水側）</td> <td>39</td> <td>226</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機^{*1}排気配管</td> <td>9</td> <td>123</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機^{*1}ベント管</td> <td>8</td> <td>206</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>非常用ガス処理系配管^{*2}</td> <td>43^{*2}</td> <td>232^{*2}</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。 ※2 主排気筒補強によるルート変更前の値。ルート変更後も、機械的強度を確保する設計とする。</p> <p>○主排気筒^{*1}</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">部位</th> <th rowspan="2">高さ^{*2} [m]</th> <th colspan="3">応力 [N/mm²]</th> <th colspan="3">許容応力 [N/mm²]</th> <th rowspan="2">判定^{*3}</th> </tr> <tr> <th>圧縮</th> <th>曲げ</th> <th>せん断</th> <th>圧縮</th> <th>曲げ</th> <th>せん断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">筒身</td> <td>104.205</td> <td>6.4</td> <td>118.0</td> <td>—</td> <td>198.4</td> <td>207.0</td> <td>—</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>87.432</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>11.5</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>71.6</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>主柱</td> <td>87.432</td> <td>95.6</td> <td>15.3</td> <td>—</td> <td>167.5</td> <td>235</td> <td>—</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>斜材</td> <td>18.257</td> <td>117.6</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>183.4</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>水平材</td> <td>104.205</td> <td>54.1</td> <td>19.8</td> <td>—</td> <td>210.9</td> <td>235</td> <td>—</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>柱補強材</td> <td>56.000</td> <td>76.7</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>155.1</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 主排気筒耐震補強前の値。耐震補強後も、機械的強度を確保する設計とする。 ※2 裕度の最も小さい評価位置を記載 ※3 圧縮及び曲げの各々が許容応力未満であること</p>	評価対象建屋	評価位置[EL. (m)] [*] 方向	風荷重 [kN]	設計用地震力 [kN]	判定	原子炉建屋	57.00~46.50 東→西	1,687	40,756	○	タービン建屋	40.74~28.00 北→南	2,511	17,828	○	使用済燃料 乾式貯蔵建屋	17.75~8.30 北→南	1,169	30,597	○	評価設備	応力 [MPa]	許容値 [MPa]	判定	残留熱除去系海水ポンプ ^{*1}	6	147	○	非常用ディーゼル発電機用 ^{*2} 海水ポンプ ^{*3}	2	147	○	残留熱除去系海水系ストレーナ	- ^{*4}	157	○	非常用ディーゼル発電機用 ^{*2} 海水ストレーナ	- ^{*4}	157	○	中央制御室換気系冷凍機（取付ボルト）	7	124	○	中央制御室換気系冷凍機（外板材）	38	164	○	評価部位	応力 [MPa]	許容値 [MPa]	判定	残留熱除去系海水配管（取水側）	74	325	○	残留熱除去系海水配管（放水側）	38	212	○	非常用ディーゼル発電機用 ^{*1} 海水配管（取水側）	46	245	○	非常用ディーゼル発電機用 ^{*1} 海水配管（放水側）	39	226	○	非常用ディーゼル発電機 ^{*1} 排気配管	9	123	○	非常用ディーゼル発電機 ^{*1} ベント管	8	206	○	非常用ガス処理系配管 ^{*2}	43 ^{*2}	232 ^{*2}	○	部位	高さ ^{*2} [m]	応力 [N/mm ²]			許容応力 [N/mm ²]			判定 ^{*3}	圧縮	曲げ	せん断	圧縮	曲げ	せん断	筒身	104.205	6.4	118.0	—	198.4	207.0	—	○	87.432	—	—	11.5	—	—	71.6	○	主柱	87.432	95.6	15.3	—	167.5	235	—	○	斜材	18.257	117.6	—	—	183.4	—	—	○	水平材	104.205	54.1	19.8	—	210.9	235	—	○	柱補強材	56.000	76.7	—	—	155.1	—	—	○	<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p>表2-1 30m/sの風荷重に対する建物等の健全性確認結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>建物等</th> <th>確認部位^{*1}</th> <th>(a)風荷重 [kN]^{*2}</th> <th>(b)設計用地震力[kN]</th> <th>判定 ((a)≦(b))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">建物</td> <td>原子炉建物</td> <td>躯体 (42.8[m]-51.7[m])</td> <td>1.93×10³</td> <td>223.30×10³</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>タービン建物</td> <td>躯体 (5.5[m]-12.5[m])</td> <td>7.43×10³</td> <td>278.66×10³</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>制御室建物</td> <td>躯体 (12.8[m]-16.9[m])</td> <td>0.36×10³</td> <td>41.31×10³</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>廃棄物処理建物</td> <td>躯体 (32.0[m]-37.5[m])</td> <td>0.99×10³</td> <td>62.98×10³</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>屋外設備</td> <td>・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 ・排気筒 ・非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ</td> <td>30m/sの風荷重に対して機能喪失しない設計とする。</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：裕度の小さい部位の評価結果を記載 ※2：風荷重は、建築基準法施行令第87条に従い算出（基準風速にガスト影響係数を乗じ算出する速度圧に風力係数、見附面積を乗じて算出）</p>	分類	建物等	確認部位 ^{*1}	(a)風荷重 [kN] ^{*2}	(b)設計用地震力[kN]	判定 ((a)≦(b))	建物	原子炉建物	躯体 (42.8[m]-51.7[m])	1.93×10 ³	223.30×10 ³	○	タービン建物	躯体 (5.5[m]-12.5[m])	7.43×10 ³	278.66×10 ³	○	制御室建物	躯体 (12.8[m]-16.9[m])	0.36×10 ³	41.31×10 ³	○	廃棄物処理建物	躯体 (32.0[m]-37.5[m])	0.99×10 ³	62.98×10 ³	○	屋外設備	・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 ・排気筒 ・非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ	30m/sの風荷重に対して機能喪失しない設計とする。			○	<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 屋外設備の相違 【柏崎6/7】 設計基準風速の相違</p>
分類	建屋等	確認部位 ^{*1}	(a)風荷重 [kN] ^{*2}	(b)設計用地震力 [kN]	判定 ((a)≦(b)か)																																																																																																																																																																																																																														
建屋	6号機原子炉建屋	躯体 (38.2[m]-49.7[m])	2.65×10 ³	43.35×10 ³	○																																																																																																																																																																																																																														
	7号機原子炉建屋	躯体 (38.2[m]-49.7[m])	2.65×10 ³	43.64×10 ³	○																																																																																																																																																																																																																														
	6号機タービン建屋	躯体 (30.9[m]-38.6[m])	4.83×10 ³	91.80×10 ³	○																																																																																																																																																																																																																														
	7号機タービン建屋	躯体 (20.4[m]-25.8[m])	7.90×10 ³	156.42×10 ³	○																																																																																																																																																																																																																														
	コントロール建屋	躯体 (17.3[m]-24.1[m])	1.75×10 ³	44.15×10 ³	○																																																																																																																																																																																																																														
	廃棄物処理建屋	躯体 (20.4[m]-30.9[m])	2.96×10 ³	65.61×10 ³	○																																																																																																																																																																																																																														
屋外設備	軽油タンク 燃料移送ポンプ	40.1m/sの風荷重及び消防法に基づく風荷重に対しても機能喪失しない設計とする。			○																																																																																																																																																																																																																														
評価対象建屋	評価位置[EL. (m)] [*] 方向	風荷重 [kN]	設計用地震力 [kN]	判定																																																																																																																																																																																																																															
原子炉建屋	57.00~46.50 東→西	1,687	40,756	○																																																																																																																																																																																																																															
タービン建屋	40.74~28.00 北→南	2,511	17,828	○																																																																																																																																																																																																																															
使用済燃料 乾式貯蔵建屋	17.75~8.30 北→南	1,169	30,597	○																																																																																																																																																																																																																															
評価設備	応力 [MPa]	許容値 [MPa]	判定																																																																																																																																																																																																																																
残留熱除去系海水ポンプ ^{*1}	6	147	○																																																																																																																																																																																																																																
非常用ディーゼル発電機用 ^{*2} 海水ポンプ ^{*3}	2	147	○																																																																																																																																																																																																																																
残留熱除去系海水系ストレーナ	- ^{*4}	157	○																																																																																																																																																																																																																																
非常用ディーゼル発電機用 ^{*2} 海水ストレーナ	- ^{*4}	157	○																																																																																																																																																																																																																																
中央制御室換気系冷凍機（取付ボルト）	7	124	○																																																																																																																																																																																																																																
中央制御室換気系冷凍機（外板材）	38	164	○																																																																																																																																																																																																																																
評価部位	応力 [MPa]	許容値 [MPa]	判定																																																																																																																																																																																																																																
残留熱除去系海水配管（取水側）	74	325	○																																																																																																																																																																																																																																
残留熱除去系海水配管（放水側）	38	212	○																																																																																																																																																																																																																																
非常用ディーゼル発電機用 ^{*1} 海水配管（取水側）	46	245	○																																																																																																																																																																																																																																
非常用ディーゼル発電機用 ^{*1} 海水配管（放水側）	39	226	○																																																																																																																																																																																																																																
非常用ディーゼル発電機 ^{*1} 排気配管	9	123	○																																																																																																																																																																																																																																
非常用ディーゼル発電機 ^{*1} ベント管	8	206	○																																																																																																																																																																																																																																
非常用ガス処理系配管 ^{*2}	43 ^{*2}	232 ^{*2}	○																																																																																																																																																																																																																																
部位	高さ ^{*2} [m]	応力 [N/mm ²]			許容応力 [N/mm ²]			判定 ^{*3}																																																																																																																																																																																																																											
		圧縮	曲げ	せん断	圧縮	曲げ	せん断																																																																																																																																																																																																																												
筒身	104.205	6.4	118.0	—	198.4	207.0	—	○																																																																																																																																																																																																																											
	87.432	—	—	11.5	—	—	71.6	○																																																																																																																																																																																																																											
主柱	87.432	95.6	15.3	—	167.5	235	—	○																																																																																																																																																																																																																											
斜材	18.257	117.6	—	—	183.4	—	—	○																																																																																																																																																																																																																											
水平材	104.205	54.1	19.8	—	210.9	235	—	○																																																																																																																																																																																																																											
柱補強材	56.000	76.7	—	—	155.1	—	—	○																																																																																																																																																																																																																											
分類	建物等	確認部位 ^{*1}	(a)風荷重 [kN] ^{*2}	(b)設計用地震力[kN]	判定 ((a)≦(b))																																																																																																																																																																																																																														
建物	原子炉建物	躯体 (42.8[m]-51.7[m])	1.93×10 ³	223.30×10 ³	○																																																																																																																																																																																																																														
	タービン建物	躯体 (5.5[m]-12.5[m])	7.43×10 ³	278.66×10 ³	○																																																																																																																																																																																																																														
	制御室建物	躯体 (12.8[m]-16.9[m])	0.36×10 ³	41.31×10 ³	○																																																																																																																																																																																																																														
	廃棄物処理建物	躯体 (32.0[m]-37.5[m])	0.99×10 ³	62.98×10 ³	○																																																																																																																																																																																																																														
屋外設備	・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 ・排気筒 ・非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ	30m/sの風荷重に対して機能喪失しない設計とする。			○																																																																																																																																																																																																																														
<p>表5-2 40.1m/sの風荷重に対する建屋の健全性確認結果 (その他安全施設)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>建屋^{*3}</th> <th>確認部位^{*1}</th> <th>(a)風荷重 [kN]^{*2}</th> <th>(b)設計用地震力 [kN]</th> <th>判定 ((a)≦(b)か)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建屋</td> <td>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所</td> <td>躯体 (39.5[m]-51.0[m])</td> <td>2.37×10³</td> <td>62.57×10³</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※3：重大事故等対処設備を内包する建屋のうち、表5-1に記載した建屋は、本表では記載していない。</p>	分類	建屋 ^{*3}	確認部位 ^{*1}	(a)風荷重 [kN] ^{*2}	(b)設計用地震力 [kN]	判定 ((a)≦(b)か)	建屋	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所	躯体 (39.5[m]-51.0[m])	2.37×10 ³	62.57×10 ³	○			<p>・記載方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は、重大事故等対処設備に対する影響評価について、各設備に対応する設置許可基準規則の条文に記載</p>																																																																																																																																																																																																																				
分類	建屋 ^{*3}	確認部位 ^{*1}	(a)風荷重 [kN] ^{*2}	(b)設計用地震力 [kN]	判定 ((a)≦(b)か)																																																																																																																																																																																																																														
建屋	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所	躯体 (39.5[m]-51.0[m])	2.37×10 ³	62.57×10 ³	○																																																																																																																																																																																																																														

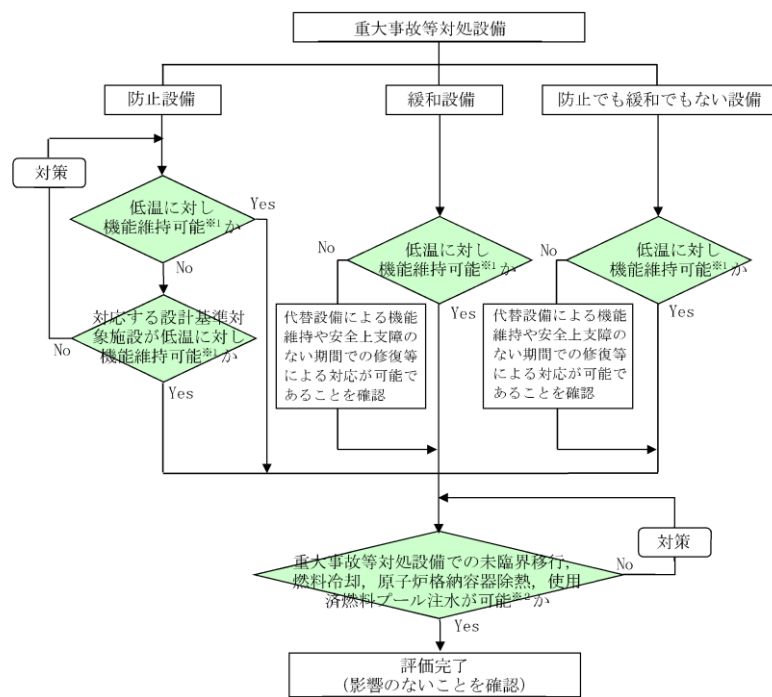
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">添付資料6</p> <p style="text-align: center;">低温 (凍結) 影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、安全施設の機能が低温に対し維持され、安全機能が損なわれないよう設計する。</p> <p>2. 設計基準温度の設定 設計基準温度は以下の(1)及び(2)を参照するとともに、参考として(3)を評価・確認のうえ、最も保守的となる値を採用する。</p> <p>(1) 規格・基準類 低温に関する規格・基準類の要求はない。</p> <p>(2) 観測記録 (別紙1) 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史上1位は-11.3℃である。また、新潟地方気象台(新潟市)の最低気温の観測記録史上1位は-13.0℃である。</p> <p>(3) 年超過確率評価 (別紙2) 年超過確率の評価は、気象庁「異常気象リスクマップ」の評価方法を用いる。評価結果となるハザード曲線を図1に示す。また、上記(1)及び(2)での最大値 (-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。</p>	<p style="text-align: center;">4. 凍結影響評価について</p> <p>(1) 基本方針 安全施設のうち外部事象防護対象施設は、最寄りの気象官署での観測記録を考慮し、凍結により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>気象庁の気象統計情報における低温の観測記録(第4-1表)によれば、東海第二発電所の最寄りの気象官署である水戸地方気象台(水戸市)で観測された観測史上1位の最低気温は下記のとおりである。 水戸市：最低気温-12.7℃ (1952年2月5日，統計期間1897年1月～2012年3月)</p>	<p style="text-align: right;">添付資料8</p> <p style="text-align: center;">凍結影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、安全施設の機能が凍結に対して維持され、安全機能が損なわれないよう設計する。</p> <p>2. 設計基準温度の設定 設計基準温度の設定は、以下の(1)及び(2)を参照し、最低温度のうち最も保守的となる値を採用する。</p> <p>(1) 規格・基準類 凍結に対する法令及び規格・基準の要求はない。</p> <p>(2) 観測記録 気象庁の気象統計情報における最低気温の観測記録(別紙1)によれば、敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台(松江市)で観測された観測史上1位の日最低気温は-8.7℃(1977年2月19日)である。</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> <p>・評価条件の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 プラント立地箇所と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>

柏崎刈羽原子力発電所 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="371 615 697 646">図1 最低気温ハザード曲線</p> <p data-bbox="151 793 920 919">設計基準として使用する値としては、上記(1)、(2)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 $-15.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ を低温に関する設計基準温度とする。</p> <p data-bbox="151 972 920 1052">また、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 (別紙3)。</p> <p data-bbox="151 1062 920 1276">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気温 0°C 未満が長時間継続する低温が発生する可能性がある。したがって、年超過確率 10^{-4} の低温より高い温度 (-2.6°C) が長期間 (173.4 時間) 継続した場合についても影響評価を実施する (別紙4)。</p> <p data-bbox="151 1287 920 1501">タンク等の容量が小さい場合には -15.2°C (24 時間継続) の方が早く凍結し、容量が大きい場合には、最終的に低い温度に到達することから -2.6°C (173.4 時間) の方が厳しくなると考えられる。よって、各設備での低温事象については上記の両方の場合を考慮する。</p> <p data-bbox="151 1556 457 1587">3. 安全施設の健全性評価</p> <p data-bbox="151 1598 920 1766">安全施設が、2.にて設定した低温によって安全機能を損なわない設計であることを評価・確認するため、低温が安全施設に作用した場合の影響について評価し、安全機能が維持されることを確認した。</p> <p data-bbox="151 1776 920 1856">本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。また、図2に低温に対する安全評価のフローを示す。</p> <p data-bbox="151 1866 920 1904">○防護対象である安全施設のうち、外部事象防護対象施設につ</p>	<p data-bbox="943 1556 1433 1587">(2) 外部事象防護対象施設の健全性評価</p> <p data-bbox="943 1598 1712 1766">外部事象防護対象施設が、凍結によって安全機能を損なうことのない設計であることを評価・確認するため、凍結が外部事象防護対象施設に作用した場合の影響について評価し、安全機能が維持されることを確認した。</p> <p data-bbox="943 1776 1561 1814">本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。</p> <p data-bbox="943 1866 1712 1904">○ 外部事象防護対象施設を評価し、安全機能が維持できること</p>	<p data-bbox="1733 793 2502 873">以上より、設計基準温度は、(2)観測記録における日最低気温である -8.7°C とする。</p> <p data-bbox="1733 1556 2050 1587">3. 安全施設の健全性評価</p> <p data-bbox="1733 1598 2502 1766">安全施設が、「2. 設計基準温度の設定」にて設定した設計基準温度によって、安全機能を損なうことのない設計であることを評価・確認するために、低温が安全施設に作用した場合の影響について評価し、安全機能が維持されることを確認した。</p> <p data-bbox="1733 1776 2502 1856">本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。また、図1に凍結に対する安全施設の評価フローを示す。</p> <p data-bbox="1733 1866 2502 1904">(1) 安全施設のうち安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安</p>	<p data-bbox="2534 657 2763 779">・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事別-①の相違</p> <p data-bbox="2534 835 2807 957">・評価結果の相違 【柏崎 6/7】 外事別-①、②の相違</p> <p data-bbox="2534 1014 2807 1228">・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、凍結の設計基準について継続時間を設定していない</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>いて、以下の①又は②に分類の上、評価し、安全機能が維持できることを確認した。</p> <p>①屋内に設置されている設備については、<u>建屋内は常に換気空調系を運転し温度を制御しているため、極端な低温にさらされることはなく、安全機能が維持可能である。</u></p> <p>②建屋外に設置されている設備で、<u>低温による影響を受ける可能性がある設備として、軽油タンク、非常用ディーゼル発電機燃料移送系があるが、流動点の低い特3号軽油への交換を実施していることから影響はない。</u></p> <p>○上記以外の安全施設については、<u>低温に対して機能維持する、若しくは、低温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設計とすることにより、安全機能が維持可能である場合には影響評価完了とする。</u></p> <p>以下に、<u>低温により凍結しやすいと考えられる消火系について評価を示す。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>消火系配管は保温材が設置されており完全凍結が防がれることを確認している。</u> ・<u>消火系の水源である、ろ過水タンクについては、-15.2℃(24時間)及び-2.6℃(173.4時間)の低温に対し、凍結の可能性はあるが、安全上支障のない期間での修復等の対応が可能な設計とすることにより機能維持可能である。</u> <p>4. 重大事故等対処設備に対する考慮</p> <p>図3の<u>低温に対する重大事故等対処設備の評価フロー</u>に基づき、2.にて設定した<u>低温</u>に対し、必要な安全機能を維持できることを確認した。</p> <p><u>建屋内は常に換気空調系を運転し温度を制御していることから、建屋内に設置されているSA設備は、極端な高温又は低温となることはない。</u></p> <p><u>また、屋外のSA設備は、淡水貯水池の凍結や可搬型SA設備への機械的影響が考えられるが、設計基準値よりも厳しい-17℃(24時間)及び-2.6℃(173.4時間)の低温に対し、淡水貯水池は完全凍結しないと評価しており、可搬型SA設備は気象予報等を踏まえ、必要に応じ暖機運転等を行うことにより対処が可能である。</u></p> <p><u>なお、フィルタベントについては、設計基準値よりも厳しい</u></p>	<p>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>① <u>屋内に設置されている外部事象防護対象施設については、建屋内は常に換気空調設備等の運転により、極端な低温にさらされることなく、安全機能が維持可能である。(第4-2表)</u></p> <p>② <u>建屋外に設置されている凍結のおそれのある外部事象防護対象施設については、保温材等による凍結防止対策を必要に応じて行うことにより最低気温が-12.7℃に到達する環境において安全機能を損なわない設計とする。(第4-2表)</u></p> <p>○ <u>その他の構築物、系統及び機器については、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><u>全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器について、以下の①又は②に分類のうえ、評価を実施し、安全機能が維持できることを確認した。</u></p> <p>①<u>建物内に設置されている設備については、常に換気系を運転し、環境温度を制御しているため、安全機能を維持できる。</u></p> <p>②<u>凍結のおそれのあるものは、凍結防止保温や凍結防止ヒータにて凍結防止対策を施すことにより、安全機能を維持できることを確認した(別紙2)。</u></p> <p>(2) <u>上記以外の安全施設については、凍結に対して機能維持する、又は、凍結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、若しくは安全上支障のない期間での修復等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能を維持できる場合には影響評価完了とする(別紙2)。</u></p> <p>4. 重大事故等対処設備に対する考慮</p> <p>図2の<u>凍結に対する重大事故等対処設備の評価フロー</u>に基づき、2.にて設定した<u>設計基準温度</u>に対し、必要な安全機能を維持できることを確認した。</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・記載方針の相違【柏崎6/7】 島根2号炉は、凍結防止対策のうち保温、ヒータについて記載 ・記載箇所の相違【柏崎6/7】 島根2号炉は、凍結防止対策の具体例を別紙2に記載 ・記載方針の相違【柏崎6/7】 島根2号炉は、重大事故等対処設備に対する影響評価について、各設備に対応する設置許可基準規則の条文に記載

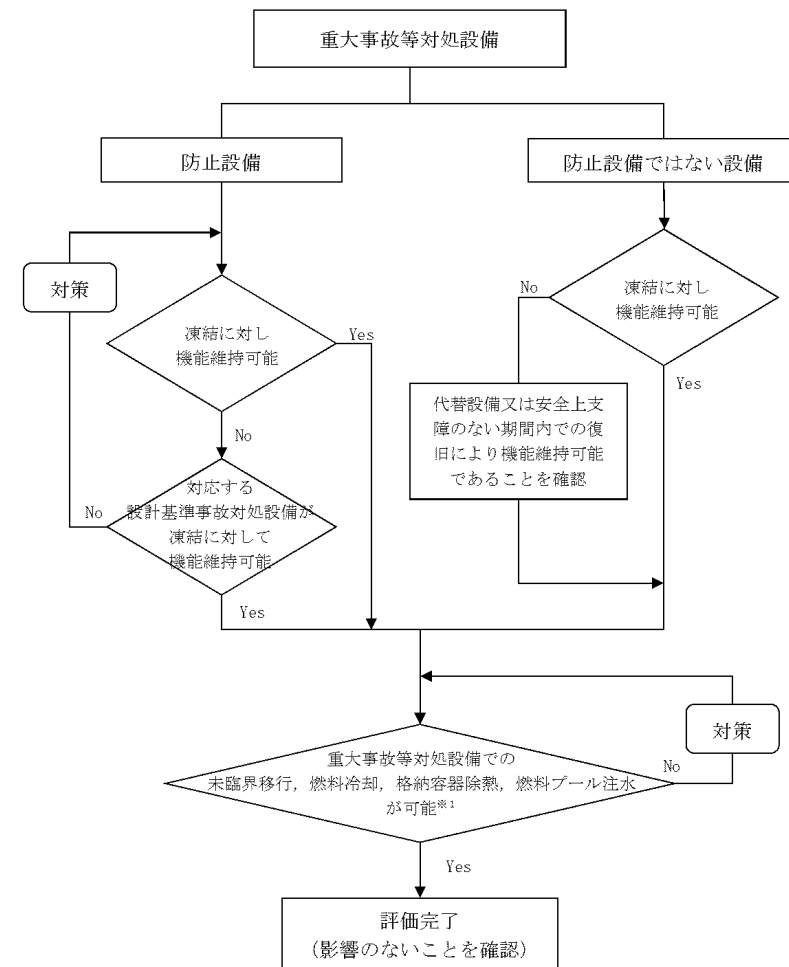
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																				
<p>-17℃ (24 時間) 及び-2.6℃ (173.4 時間) の低温に対し、ヒータを考慮した条件ではスクラバ水は凍結しない。(表 1)</p> <p>なお、低温(凍結)に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第 43 条(重大事故等対処設備)にて考慮する。</p> <p style="text-align: center;">表 1 FV 容器内の水の凍結開始時間</p> <table border="1" data-bbox="163 489 902 632"> <thead> <tr> <th>ケース</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外気温</td> <td>-17℃</td> <td>-17℃</td> <td>-2.6℃</td> <td>-2.6℃</td> </tr> <tr> <td>床ヒータ</td> <td>未考慮</td> <td>考慮</td> <td>未考慮</td> <td>考慮</td> </tr> <tr> <td>凍結開始までの時間[h]</td> <td>25.1</td> <td>38.3</td> <td>117.9</td> <td>凍結しない</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. 参考文献</p> <p>(1) 気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html</p>	ケース	1	2	3	4	外気温	-17℃	-17℃	-2.6℃	-2.6℃	床ヒータ	未考慮	考慮	未考慮	考慮	凍結開始までの時間[h]	25.1	38.3	117.9	凍結しない		<p>なお、凍結に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第 43 条(重大事故等対処設備)にて考慮する。</p>	
ケース	1	2	3	4																			
外気温	-17℃	-17℃	-2.6℃	-2.6℃																			
床ヒータ	未考慮	考慮	未考慮	考慮																			
凍結開始までの時間[h]	25.1	38.3	117.9	凍結しない																			

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>図 2 低温に対する安全施設の評価フロー</p>		<p>図 1 凍結に対する安全施設の評価フロー</p>	<p>・影響評価を実施する設備の相違 【柏崎 6/7】 設備の設置場所が異なることによる相違 なお、評価フローの考え方に相違なし</p>



※1：屋内設備については、当該設備を内包する建屋（原子炉建屋、タービン建屋、コントロール建屋、廃棄物処理建屋）の空調を期待できることから、安全機能が維持されることを確認。
 ※2：低温により重大事故等対処設備の機能と設計基準対象施設的安全機能が同時に損なわれることはないが、安全上支障のない期間内での復旧により機能維持可能であることを確認。

図3 低温に対する重大事故等対処設備の評価フロー



※1：凍結により設計基準事故対処設備の安全機能と重大事故等対処設備の機能が同時に損なわれることはないが、安全上支障のない期間内での復旧により機能維持可能であることを確認

図2 凍結に対する重大事故等対処設備の評価フロー

別紙1

柏崎市における低温の観測記録

第4-1表 低温の観測記録(水戸市)(気象庁HPより)

別紙1

表1-1 松江地方気象台における毎年の日最低気温の観測記録

表1-1 柏崎市における毎年の最低温度観測記録
(気象庁ホームページより)

年	気温[℃]	
	平均日最低	最低気温
1978	1.2 *	-2.4 *
1979	9.5	-4.4
1980	8.2	-6.8
1981	7.9	-10.7
1982	8.5	-7.9
1983	8.8	-11.3
1984	8.1	-11.2
1985	8.9	-9.9
1986	8.3	-11.1
1987	9.1	-11.1
1988	8.7 *	-9.8
1989	9.6	-2.6
1990	10.1	-7.4
1991	9.6	-6.5
1992	9.2	-5.7
1993	8.9	-2.3
1994	9.6	-4.6
1995	9.3	-5.8
1996	8.7	-7.5
1997	9.6	-4.3
1998	10.3	-7.3
1999	9.8	-8.3
2000	9.9	-5.6
2001	9.3	-7.9
2002	9.9	-2.9
2003	9.4	-6.3
2004	9.8	-7.4
2005	9.2	-7.3
2006	9.0	-9.4
2007	9.6	-4.2
2008	9.4	-4.4
2009	9.3	-6.2
2010	9.8	-6.2
2011	9.2	-6.1
2012	9.1	-8.8

年	最低気温 [℃]	年	最低気温 [℃]	年	最低気温 [℃]
1897	-8.8	1936	-9.5	1975	-7.0
1898	-7.5	1937	-6.2	1976	-9.3
1899	-7.9	1938	-10.0	1977	-8.2
1900	-9.9	1939	-8.9	1978	-8.9
1901	-7.4	1940	-9.2	1979	-7.5
1902	-9.7	1941	-7.8	1980	-7.4
1903	-6.4	1942	-9.2	1981	-8.0
1904	-9.7	1943	-8.5	1982	-8.5
1905	-7.4	1944	-8.7	1983	-8.0
1906	-9.3	1945	-11.0	1984	-11.0
1907	-9.1	1946	-8.4	1985	-10.6
1908	-8.2	1947	-8.1	1986	-8.5
1909	-11.4	1948	-6.7	1987	-6.5
1910	-9.1	1949	-6.9	1988	-6.5
1911	-7.3	1950	-7.0	1989	-5.9
1912	-8.0	1951	-7.8	1990	-7.6
1913	-8.0	1952	-12.7	1991	-6.0
1914	-6.6	1953	-8.1	1992	-5.6
1915	-7.4	1954	-8.8	1993	-5.7
1916	-10.1	1955	-7.7	1994	-6.1
1917	-8.0	1956	-7.6	1995	-7.0
1918	-6.6	1957	-7.2	1996	-8.9
1919	-7.5	1958	-7.6	1997	-6.0
1920	-6.6	1959	-6.6	1998	-6.1
1921	-7.5	1960	-7.9	1999	-6.8
1922	-9.7	1961	-8.1	2000	-6.6
1923	-9.3	1962	-7.7	2001	-7.4
1924	-8.3	1963	-10.9	2002	-5.8
1925	-8.9	1964	-6.9	2003	-7.1
1926	-9.1	1965	-7.4	2004	-5.3
1927	-12.0	1966	-8.3	2005	-6.5
1928	-8.5	1967	-9.9	2006	-7.7
1929	-9.5	1968	-8.6	2007	-4.4
1930	-8.0	1969	-8.2	2008	-5.5
1931	-10.1	1970	-11.0	2009	-5.4
1932	-6.7	1971	-8.0	2010	-6.5
1933	-7.5	1972	-6.1	2011	-7.2
1934	-8.5	1973	-7.8	2012	-7.1
1935	-7.5	1974	-7.9		

(気象庁ホームページより)

年	日最低気温 (℃)	年	日最低気温 (℃)	年	日最低気温 (℃)
1941	-6.2	1971	-3.0	2001	-4.7
1942	-8.5	1972	-3.2	2002	-3.2
1943	-6.0	1973	-2.8	2003	-5.8
1944	-4.2	1974	-4.1	2004	-5.4
1945	-5.3	1975	-3.8	2005	-4.2
1946	-3.3	1976	-4.5	2006	-4.3
1947	-4.8	1977	※ -8.7	2007	-1.5
1948	-4.4	1978	-4.2	2008	-2.2
1949	-2.5	1979	-1.9	2009	-3.2
1950	-3.5	1980	-4.2	2010	-2.5
1951	-4.2	1981	-7.8	2011	-4.2
1952	-3.3	1982	-3.6	2012	-3.4
1953	-4.0	1983	-2.5	2013	-3.1
1954	-3.0	1984	-5.4	2014	-2.3
1955	-3.9	1985	-4.8	2015	-2.4
1956	-4.1	1986	-4.9	2016	-4.9
1957	-5.3	1987	-3.2	2017	-2.4
1958	-4.1	1988	-3.2	2018	-7.0
1959	-5.1	1989	-2.6		
1960	-4.4	1990	-3.5		
1961	-3.8	1991	-5.3		
1962	-2.7	1992	-2.9		
1963	-5.4	1993	-1.8		
1964	-2.6	1994	-2.5		
1965	-3.8	1995	-2.5		
1966	-4.2	1996	-3.8		
1967	-7.5	1997	-5.0		
1968	-4.6	1998	-3.3		
1969	-3.5	1999	-5.1		
1970	-6.9	2000	-4.0		

※ : 1941~2018年の観測記録における最小値(1977年2月19日)

・評価条件の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
外事別-②の相違

値* : 資料不足値

統計値を求める対象となる資料が許容する資料数を満たさない場合。

二重線 : 観測場所の移転, 観測方法の変更, 測器の変更等があった場合統計処理では, 上記の観測記録を全て使用して評価を実施。

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. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																														
<p style="text-align: right;">別紙 2</p> <p style="text-align: center;"><u>年超過確率の推定結果</u></p> <p>年超過確率の推定に使用するデータについては、風（台風）と同様、柏崎市に設置されているアメダスの観測記録から年超過確率を推定する。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 最低気温の年超過確率</p> <table border="1" data-bbox="172 632 893 730"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型 最大値分布^{**}</th> <th>一般化 極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLSC</td> <td>0.055</td> <td>-</td> <td>0.034</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 762 893 957"> <thead> <tr> <th rowspan="2">確率年</th> <th colspan="3">最低温度[°C]</th> </tr> <tr> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型 最大値分布^{**}</th> <th>一般化 極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>-10.6</td> <td>-</td> <td>-10.4</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>-15.7</td> <td>-</td> <td>-13.0</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>-25.8</td> <td>-</td> <td>-15.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 989 893 1184"> <thead> <tr> <th rowspan="2">確率年</th> <th colspan="3">Jack knife 推定誤差</th> </tr> <tr> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型 最大値分布^{**}</th> <th>一般化 極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>0.6</td> <td>-</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1.0</td> <td>-</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>2.0</td> <td>-</td> <td>1.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：標準変量を算出するための特殊関数の定義域外となることから、SLSC 値算出不可</p>		Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布 ^{**}	一般化 極値分布	SLSC	0.055	-	0.034	確率年	最低温度[°C]			Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布 ^{**}	一般化 極値分布	10	-10.6	-	-10.4	100	-15.7	-	-13.0	10000	-25.8	-	-15.2	確率年	Jack knife 推定誤差			Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布 ^{**}	一般化 極値分布	10	0.6	-	0.6	100	1.0	-	0.8	10000	2.0	-	1.7			<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事別-①の相違</p>
	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布 ^{**}	一般化 極値分布																																														
SLSC	0.055	-	0.034																																														
確率年	最低温度[°C]																																																
	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布 ^{**}	一般化 極値分布																																														
10	-10.6	-	-10.4																																														
100	-15.7	-	-13.0																																														
10000	-25.8	-	-15.2																																														
確率年	Jack knife 推定誤差																																																
	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布 ^{**}	一般化 極値分布																																														
10	0.6	-	0.6																																														
100	1.0	-	0.8																																														
10000	2.0	-	1.7																																														

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 style="text-align: right;">別紙 3</p> <p style="text-align: center;"><u>低温の継続時間について</u></p> <p>過去の柏崎市の低温を記録した日の時間推移を図 3-1 に示す。これによると、最低気温を記録するのはほぼ朝方に集中しており、日中の気温はプラスとなる傾向となっている。よって、日中の 12 時間を除いて低温の継続時間を 12 時間と設定することも考えられるが、一定の保守性を確保する観点から、設計基準の低温の継続時間を 24 時間と設定する。</p> <p>なお、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真冬日（摂氏 0℃未満）が一定期間継続する低温が発生する可能性がある。したがって、設計基準の低温より高い温度が長時間、継続した場合についても影響評価を実施する。（別紙 4）</p> <p style="text-align: center;">図 3-1 低温を記録した日の時刻歴（柏崎市）</p>			<ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は凍結の設計基準について継続時間を設定していない

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 style="text-align: right;">別紙 4</p> <p style="text-align: center;"><u>長時間継続する低温について</u></p> <p>1. 観測記録 気象庁アメダスから、1978 年～2014 年における柏崎市の観測記録を確認したところ、最高気温が 0℃未満の日が最も長く継続した期間は、「85 時間」であり、同期間における平均気温は、「-2.6℃」であった。(図 4-1)</p>  <p>図 4-1 最高気温が 0℃未満の日が最も長く継続した期間 (1984 年)</p> <p>2. 年超過確率 過去の観測記録に基づき、統計処理を行った。評価結果となるハザード曲線を図 4-2 に示す。また、上記での低温継続時間の最大値 (85 時間) について年超過確率を確認した結果、2.4×10^{-2} となった。参考として、年超過確率 10^{-4} となる「気温 0℃未満が継続する期間」を、表 4-1 に示す。表 4-1 より、適合度評価 (SLSC 値) が 0.04 以下を満足し、安定評価 (Jack knife 法) の推定誤差が最小となる低温継続期間は「173.4 時間」となった。</p>			<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は凍結の設計基準について継続時間を設定していない</p>

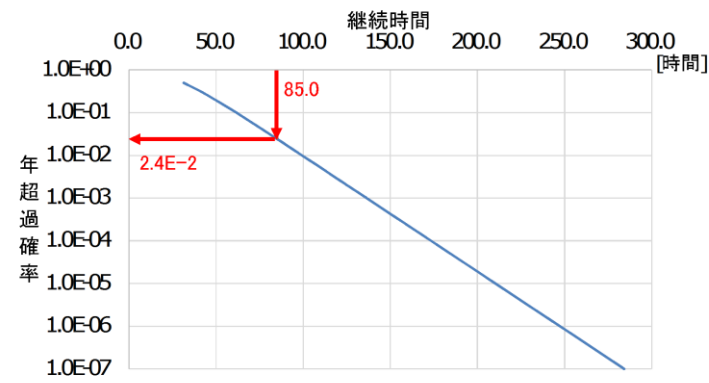


図 4-2 低温継続時間ハザード曲線

表 4-1 最高気温 0°C未満が継続する期間の年超過確率

	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布
SLSC	0.031	0.043	0.032

確率年	継続期間[時間]		
10	61.6	62.5	61.6
100	99.3	118.4	101.2
10000	173.4	272.9	184.1

確率年	Jack knife 推定誤差		
	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布
10	5.7	7.5	5.8
100	9.7	15.6	14.6
10000	17.8	39.4	75.3

以上より、長期間継続する低温については、気温については -2.6°Cとし、継続時間については観測記録の値 85 時間が年超過確率評価において 2.4×10^{-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 173.4 時間と定める。

・設計方針の相違
【柏崎 6/7】
島根 2 号炉は凍結の設計基準について継続時間を設定していない

第4-2表 安全施設のうち外部事象防護対象施設の凍結影響評価

安全施設	設置建屋	凍結防止対策及び凍結影響評価結果
ほう酸水注入系	原子炉建屋原子炉棟	建屋の換気空調設備を運転している。ほう酸水は、非常用電源より供給される。ほう酸水は、凍結防止ヒータにより温度制御されている。また、環境は極端な低温にさらされることがなく、凍結のおそれはない。また、換気空調設備等の運転が停止した場合においても、外気の流入が遮断されることにより、外気温の影響が受けにくいことから、凍結のおそれはない。
残留熱除去系	原子炉建屋原子炉棟	建屋の換気空調設備を運転している。なお、換気空調設備等の運転が停止した場合においても、外気の流入が遮断されることにより、並びに外壁の壁厚が確保されていること及び建屋内の空間容積が大きいことから、凍結のおそれはない。
残留熱除去系沸水系	原子炉建屋原子炉棟	建屋の換気空調設備を運転している。なお、換気空調設備等の運転が停止した場合においても、外気の流入が遮断されることにより、並びに外壁の壁厚が確保されていること及び建屋内の空間容積が大きいことから、凍結のおそれはない。
原子炉隔離時冷却系	原子炉建屋原子炉棟	建屋の換気空調設備を運転している。室内温度は室内に設置されている駆動用蒸気配管への蒸気通気により高温状態を維持しているため、凍結のおそれはない。なお、換気空調設備等の運転が停止した場合においても、外気の流入が遮断されること及び建屋内の空間容積が大きいことから、外気温の影響が受けにくいことから、凍結のおそれはない。
高圧炉心スプレレイ系	原子炉建屋原子炉棟	建屋の換気空調設備を運転している。なお、換気空調設備等の運転が停止した場合においても、外気の流入が遮断されること及び並びに外壁の壁厚が確保されていること及び建屋内の空間容積が大きいことから、凍結のおそれはない。
低圧炉心スプレレイ系	原子炉建屋原子炉棟	建屋の換気空調設備を運転している。なお、換気空調設備等の運転が停止した場合においても、外気の流入が遮断されること及び並びに外壁の壁厚が確保されていること及び建屋内の空間容積が大きいことから、凍結のおそれはない。

別紙2

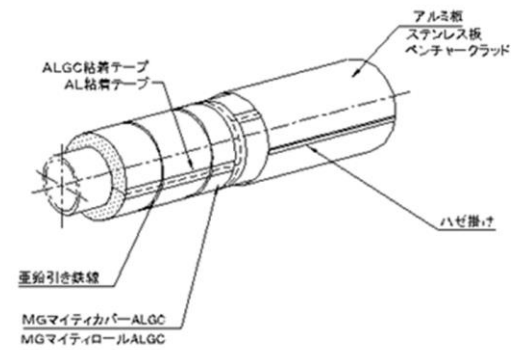
凍結防止対策の具体例について

屋外機器で凍結のおそれのあるものは、内部流体の凍結による閉塞、破損を防止するため、最低気温-8.7℃に対する凍結防止対策を施す設計としている。

具体的には、復水貯蔵タンクについては、蒸気加熱コイルを設置している。また、屋外に設置され、内部流体の停滞により凍結するおそれのある小口径配管については、配管口径、内部流体の種類等に応じた厚さの保温材を施工するとともに、計装用配管については凍結防止ヒータを設置している。

屋外消火設備の配管は保温材等により凍結防止対策を図る設計とする。屋外消火栓本体はすべて、凍結を防止するため、通常はブロー弁を常時開にして消火栓内の水を排水し、消火栓を使用する場合はブロー弁を閉にして放水する不凍消火栓を採用する設計とする。

なお、屋内機器については建物内温度を空調設備で制御しているため、凍結のおそれはない。



第2-1図 凍結防止保温の例

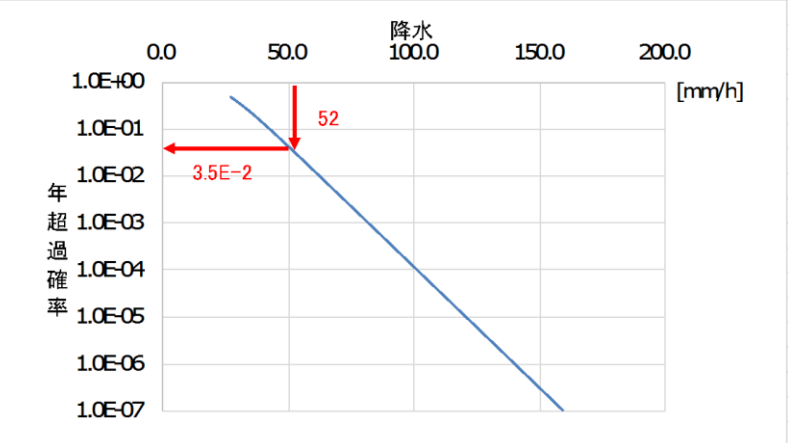


第2-2図 不凍消火栓外観

・記載箇所の相違
【柏崎6/7】
柏崎6/7は、凍結防止対策の具体例を「3. 安全施設の健全性評価」に記載

安全施設	設置建屋	凍結防止対策及び凍結影響評価結果
非常用電源系 (ディーゼル機関)	原子炉建屋付属棟	当該エリア内に設置している非常用ディーゼル発電機用補機 (潤滑油系, 清水系) は温度制御 (非常用電源より供給) されているため, 凍結のおそれはない。 なお, 換気空調設備等の運転が停止した場合においても, 外気の流入が遮断されること並びに外壁の壁厚が確保されていること及び建屋内の空間容積が大きいことにより, 外気温の影響は受けにくいことから, 凍結のおそれはない。
非常用ディーゼル発電機用 (高圧炉心スプレイスレイ系を含む。) 海水系	原子炉建屋付属棟	当該エリア内に設置している非常用ディーゼル発電機用補機 (潤滑油系, 清水系) の温度制御 (非常用電源より供給), 電気設備 (制御盤) からの放熱により, 室内は極端な低温にさらされることがなく, 凍結のおそれはない。 なお, 換気空調設備等の運転が停止した場合においても, 外気の流入が遮断されること並びに外壁の壁厚が確保されていること及び建屋内の空間容積が大きいことにより, 外気温の影響は受けにくいことから, 凍結のおそれはない。
非常用電源系 (蓄電池)	原子炉建屋付属棟	室内は換気空調設備 (非常用電源を供給) を運転し温度を制御していることから, 室内は極端な低温にさらされることがなく, 凍結のおそれはない。 なお, 換気空調設備等の運転が停止した場合においても, 外気の流入が遮断されること並びに外壁の壁厚が確保されていること及び建屋内の空間容積が大きいことにより, 外気温の影響は受けにくいことから, 凍結のおそれはない。
残留熱除去系海水系	海水ポンプ室	必要厚さ (設計温度-12.7℃) の保温材等施工による凍結防止措置により, 凍結のおそれはない。
非常用ディーゼル発電機用 (高圧炉心スプレイスレイ系を含む。) 海水系	海水ポンプ室	必要厚さ (設計温度-12.7℃) の保温材等施工による凍結防止措置により, 凍結のおそれはない。

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 style="text-align: right;">添付資料7</p> <p style="text-align: center;">降水影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、安全施設の機能が降水による浸水、荷重に対して維持され、安全機能が損なわれないよう設計する。</p> <p>2. 設計基準降水量の設定 設計基準降水量の設定は、以下の(1)及び(2)を参照するとともに、参考として(3)を評価・確認のうえ、最も保守的となる値を採用する。</p> <p>(1) 規格・基準類 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>(2) 観測記録 気象庁の気象統計情報における降水量の観測記録^①(別紙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位の最大1時間降水量は52mm/h(2007年8月22日)である。</p>	<p style="text-align: center;">5. 降水影響評価について</p> <p>(1) 基本方針 予想される最も過酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、安全施設のうち外部事象防護対象施設は、設計基準降水量を上回る降水による浸水、荷重に対して維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(2) 設計基準降水量の設定 設計基準降水量の設定は、以下の(2-1)及び(2-2)をもとに、局地的要因による影響を考慮した値を設定する。</p> <p>(2-1) 規格・基準類 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)及び茨城県宅地開発関係資料集《技術基準及びその他編》(監修 茨城県土木部都市局建築指導課、一般社団法人 茨城県建築士会発行)により雨量強度を算出した。 ・「森林法に基づく林地開発許可申請の手びき」によると、排水施設の設計雨量強度は、単位時間内の10年確率で想定される雨量強度となる。 ・雨量強度は、「茨城県宅地開発関係資料集」を用いて算出することとする。東海村の雨量強度を算出する降雨強度曲線は「水戸」であり、そのうち、10年確率降雨強度式は以下となる。(降雨強度と雨量強度は同義である。) $r=1765/(T^{3/4}+8.22)$ r: 降雨強度 T: 流達時間(発電所敷地内は10分とした) この10年確率降雨強度式より、東海第二発電所の雨量強度は127.5mm/hと算出した。</p> <p>(2-2) 東海村の観測記録 東海村については、降水量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 style="text-align: right;">添付資料9</p> <p style="text-align: center;">降水影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件として設計基準を設定のうえ、安全施設の機能が降水による浸水及び荷重に対して維持され、安全機能が損なわれないよう設計する。</p> <p>2. 設計基準降水量の設定 設計基準降水量の設定は、以下の(1)及び(2)を参照し、日最大1時間降水量のうち最も保守的となる値を採用する。</p> <p>(1) 規格・基準類 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降雨強度として10年確率で規定される降雨強度を用いることとしている。島根県により、島根県内の降雨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」における降雨強度は継続時間60分の場合56mm/hである。</p> <p>(2) 観測記録 気象庁の気象統計情報における降水量の観測記録(別紙1)によれば、敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台(松江市)で観測された観測史上1位の日最大1時間降水量は77.</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> <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>・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. 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>年超過確率の評価は、気象庁「異常気象リスクマップ」⁽¹⁾ (別紙2) 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。評価結果となるハザード曲線を図1 に示す。また、上記(1)及び(2)での1 時間降水量の最大値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 時間降水量の最大値についての年超過確率10^{-4} の値は、<u>101.3mm/h</u> となった。</p>  <p>図1 1 時間降水量 (柏崎市) ハザード曲線</p> <p>以上より、設計基準降水量として使用する値としては、(2)観測記録の値が(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} の値である<u>1時間降水量101.3mm/h</u> を定める。</p>	<p>以上を踏まえると、基準降水量は、「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) 等より算出した雨量強度<u>127.5mm/h</u>とする。</p> <p>(2-3) 最寄りの気象官署の観測記録</p> <p>気象庁の気象統計情報における降水量の観測記録 (第5-1表) によれば、東海第二発電所の最寄りの気象官署である水戸地方気象台 (水戸市) で観測された観測史上1位の最大1時間降水量は下記のとおりであり、設計基準降水量に包絡される。</p> <p>水戸市：最大1時間降水量<u>81.7mm/h</u> (1947年9月15日、統計期間1906年1月~2012年3月)</p>	<p><u>9mm (1944年8月25日)</u> である。</p> <p>以上より、設計基準降水量は、保守的に最も降水量が大きい(2)観測記録における日最大1時間降水量である<u>77.9mm/h</u>とする。</p>	<p>【柏崎 6/7, 東海第二】 外事別-②の相違</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】 外事別-①の相違</p> <p>・評価結果の相違</p> <p>【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>3. 安全施設の健全性評価</p> <p>安全施設が、設計基準降水量の降水によって安全機能を損なわない設計であることを評価・確認するため、<u>1時間降水量101.3mm/h</u>による浸水及び荷重が安全施設に作用した場合の影響について評価し、安全機能が維持されることを確認した。</p> <p>本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。また、<u>図2</u>に降水に対する安全施設の評価フローを示す。</p> <p>○防護対象である安全施設のうち、<u>外部事象防護対象施設</u>について、以下の①又は②に分類の上、評価し、安全機能が維持できることを確認した。</p> <p>①頑健性のある建屋内に設置されている設備については、<u>1時間降水量101.3mm/h</u>の降水による浸水に対し構内排水路等による排水や建屋止水対策により、<u>1時間降水量101.3mm/h</u>の降水による荷重に対し雨樋やオーバーフロー管による排水によって影響がないことを確認した。(別紙3)</p> <p>②建屋外に設置されている設備については、<u>当該の設備に1時間降水量101.3mm/h</u>の降水に対する浸水及び荷重が作用した場合においても、安全機能を損なわないことを確認した。</p> <p>○上記以外の安全施設については、降水に対して機能維持する、若しくは、降水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設計とすることにより、安全機能が維持可能である場合には影響評価完了とする。(別紙3)</p> <p>4. 重大事故等対処設備に対する考慮</p> <p><u>図3</u>の降水に対する重大事故等対処設備の評価フローに基づき、設計基準の降水に対し、必要な安全機能を維持できることを確認した。</p> <p>なお、降水に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第43条(重大事故等対処設備)にて考慮する。</p> <p>5. 参考文献</p> <p>(1) 気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html</p>	<p>(3) 評価対象施設等の健全性評価</p> <p>評価対象施設等が、(2)にて設定した降水量を上回る降水によって安全機能を損なうことのない設計であることを評価・確認するため、<u>1時間降水量127.5mm/h</u>を上回る降水による浸水及び荷重が安全施設に作用した場合の影響について評価し、安全機能が維持されることを確認した。(別紙1)</p> <p>本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。</p> <p>○ 評価対象施設等を評価し、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>① 評価対象施設等は、<u>1時間降水量127.5mm/h</u>を上回る降水による浸水に対し、<u>構内排水路による排水等</u>により、影響がないことを確認した。</p> <p>② 評価対象施設等は、<u>1時間降水量127.5mm/h</u>を上回る降水に対する荷重に対し、<u>排水口による排水等</u>により、影響がないことを確認した。</p> <p>○ <u>その他の構築物、系統及び機器</u>については、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>3. 安全施設の健全性評価</p> <p>安全施設が、「<u>2. 設計基準降水量の設定</u>」にて設定した設計基準降水量によって、安全機能を損なうことのない設計であることを評価・確認するため、降水による浸水及び荷重が安全施設に作用した場合の影響について評価し、安全機能が維持されることを確認した。</p> <p>本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。また、<u>図1</u>に降水に対する安全施設の評価フローを示す。</p> <p>(1)安全施設のうち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、系統及び機器について、以下の①又は②に分類のうえ、評価を実施し、安全機能が維持できることを確認した。</p> <p>①建物内に設置されている設備については、<u>設計基準降水量</u>の降水による浸水に対し、<u>構内排水施設を設けて海域に排水及び浸水防護措置</u>を行い、また、荷重に対して、<u>排水口及び構内排水路による海域への排水</u>によって、安全機能を維持できることを確認した。(別紙2)。</p> <p>②建物外に設置されている設備については、<u>設計基準降水量</u>の降水による浸水及び荷重が作用した場合においても、安全機能を維持できることを確認した。</p> <p>(2)上記以外の安全施設については、<u>降水に対して機能維持する</u>、又は、<u>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</u>、若しくは安全上支障のない期間での修復等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能を維持できる場合には影響評価完了とする。(別紙2)。</p> <p>4. 重大事故等対処設備に対する考慮</p> <p><u>図2</u>の降水に対する重大事故等対処設備の評価フローに基づき、<u>2.にて設定した設計基準降水量</u>に対し、必要な安全機能を維持できることを確認した。</p> <p>なお、降水に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第43条(重大事故等対処設備)にて考慮する。</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>図2 降水に対する安全施設の評価フロー</p>		<p>図1 降水に対する安全施設の評価フロー</p>	
			<p>・影響評価を実施する設備の相違 【柏崎6/7】 設備の設置場所が異なることによる相違 なお、評価フローの考え方に相違なし</p>
<p>図3 降水に対する重大事故等対処設備の評価フロー</p>		<p>図2 降水に対する重大事故等対処設備の評価フロー</p>	

別紙1

表1-1 観測記録(柏崎市)
(気象庁ホームページより)

年	最大1時間 降水量[mm]
1976	50]
1977	23]
1978	25]
1979	22
1980	14
1981	32
1982	18
1983	28
1984	46
1985	27
1986	16
1987	19
1988	19
1989	21
1990	15
1991	48
1992	17
1993	39
1994	35
1995	32
1996	24
1997	18
1998	26
1999	27
2000	26
2001	26
2002	21
2003	27]
2004	32
2005	38
2006	38
2007	52
2008	39.0]
2009	23.5
2010	41
2011	37.5
2012	28.5

値] : 資料不足値

統計値を求める対象となる資料が許容する資料数を満たさない場合。

第5-1表 降水量の観測記録(水戸市)(気象庁HPより)

年	最大1時間降水 量[mm/h]	年	最大1時間降水 量[mm/h]	年	最大1時間降水 量[mm/h]
1906	30.0	1942	27.4	1978	14.5
1907	32.7	1943	50.5	1979	49.0
1908	16.6	1944	47.1	1980	31.0
1909	26.3	1945	28.6	1981	43.5
1910	29.5	1946	51.8	1982	41.5
1911	25.5	1947	81.7	1983	54.5
1912	36.2	1948	30.2	1984	35.0
1913	56.0	1949	53.4	1985	32.0
1914	41.7	1950	46.2	1986	54.5
1915	41.6	1951	36.1	1987	35.0
1916	20.0	1952	54.0	1988	32.0
1917	42.3	1953	39.9	1989	32.5
1918	33.0	1954	28.8	1990	48.0
1919	21.0	1955	24.7	1991	35.5
1920	25.4	1956	23.5	1992	32.5
1921	31.3	1957	26.6	1993	38.5
1922	46.3	1958	37.0	1994	63.5
1923	40.0	1959	77.8	1995	25.0
1924	36.2	1960	20.0	1996	44.0
1925	42.9	1961	60.0	1997	45.5
1926	22.8	1962	25.1	1998	35.5
1927	48.2	1963	30.0	1999	48.0
1928	27.7	1964	36.6	2000	57.0
1929	24.2	1965	30.6	2001	33.0
1930	58.6	1966	25.5	2002	28.5
1931	26.5	1967	31.0	2003	22.0
1932	19.1	1968	24.0	2004	41.5
1933	41.2	1969	33.0	2005	33.5
1934	21.1	1970	27.0	2006	27.0
1935	28.0	1971	26.0	2007	45.0
1936	7.6	1972	22.5	2008	32.0
1937	43.8	1973	30.0	2009	36.0
1938	25.6	1974	19.0	2010	31.5
1939	38.3	1975	37.0	2011	47.5
1940	49.1	1976	50.5	2012	56.0
1941	25.2	1977	46.0		

別紙1

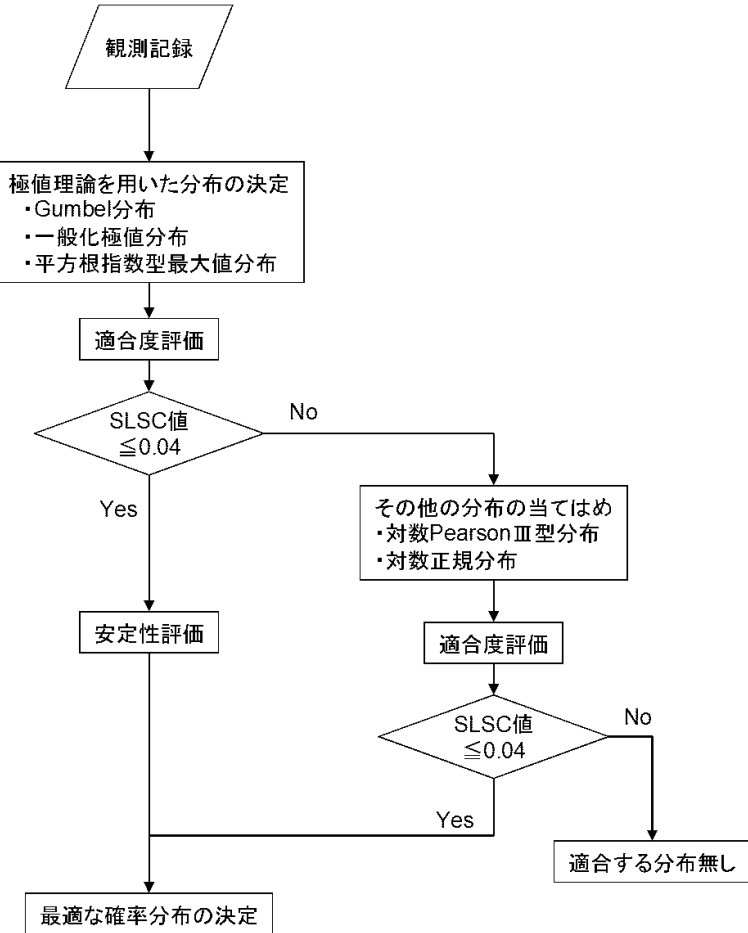
表1-1 松江地方気象台における毎年の
日最大1時間降水量観測記録
(気象庁ホームページより)

年	日最大1時 間降水量 (mm)	年	日最大1時 間降水量 (mm)	年	日最大1時 間降水量 (mm)
1941	48.0	1971	40.0	2001	36.5
1942	67.8	1972	40.0	2002	30.0
1943	30.9	1973	15.5	2003	65.5
1944	※ 77.9	1974	50.5	2004	41.0
1945	39.8	1975	26.5	2005	30.0
1946	52.3	1976	28.0	2006	58.0
1947	21.0]	1977	34.5	2007	28.5
1948	36.3	1978	24.5	2008	24.0
1949	35.1	1979	39.0	2009	53.5
1950	33.5	1980	33.0	2010	34.0
1951	26.6	1981	44.0	2011	29.0
1952	60.5	1982	28.5	2012	75.0
1953	49.0	1983	26.0	2013	69.0
1954	28.5	1984	28.0	2014	30.5
1955	28.0	1985	56.5	2015	24.5
1956	24.3	1986	29.5	2016	23.0
1957	14.5	1987	22.5	2017	31.5
1958	45.4	1988	48.5	2018	31.5
1959	46.2	1989	28.0		
1960	34.1	1990	25.0		
1961	65.0	1991	29.5		
1962	45.9	1992	23.0		
1963	39.4	1993	34.5		
1964	55.8	1994	34.5		
1965	43.3	1995	58.0		
1966	38.3	1996	25.5		
1967	31.0	1997	44.5		
1968	25.0	1998	34.0		
1969	36.5	1999	20.5		
1970	29.0	2000	40.5		

値] : 統計を行う対象資料が許容範囲を超えて欠けている(資料不足値)。

※ : 1941~2018年の観測記録における最大値(1944年8月25日)

・評価条件の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
外事別-②の相違

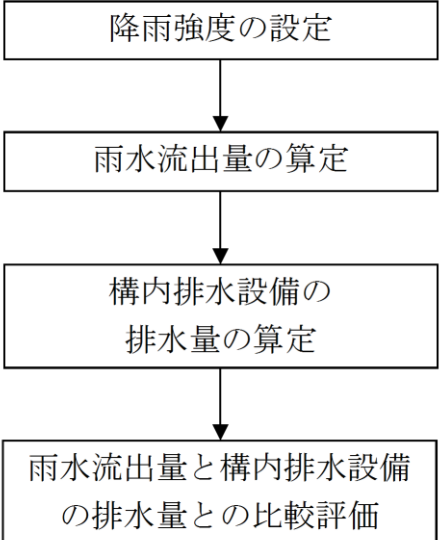
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;"><u>年超過確率の推定方法</u></p> <p>1. 評価方法 年超過確率の推定は、気象庁の「異常気象リスクマップ」(1)の確率推定方法を採用して評価を実施する。 評価フローを図 2-1 に示す。</p>  <p style="text-align: center;">図 2-1 年超過確率評価フロー</p> <p>(1) 確率分布の算出 観測記録から確率分布の分布特性を表す母数を推定し、確率分布形状を特定する。ここでは、極値理論からの分布 (Gumbel 分布, 平方根指数型最大値分布, 一般化極値分布) や従来から使用されている分布 (対数PearsonⅢ型分布, 対数正規分布) の中から最適な確率分布を決定する。 確率分布モデルの母数推定については、以下に示すL 積率法 (L Moments) や最尤法等の手法を用いる。(2)</p>			<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事別一①の相違</p>

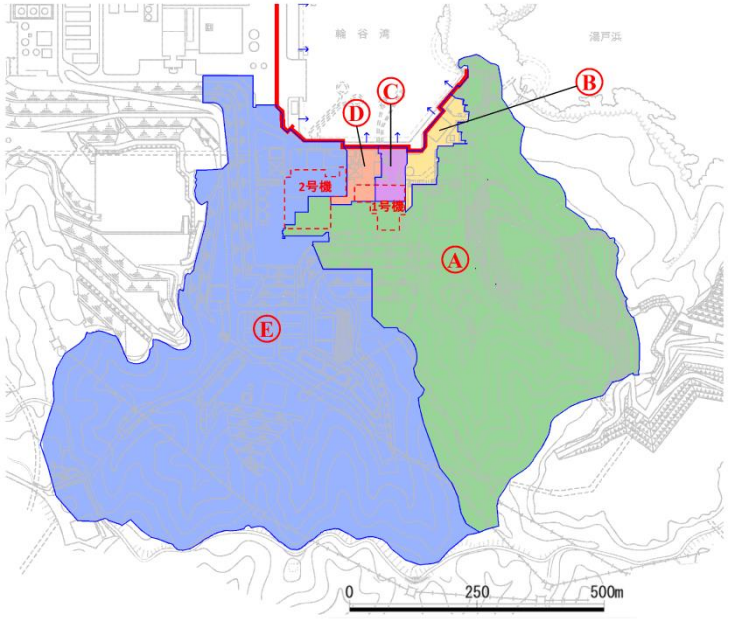
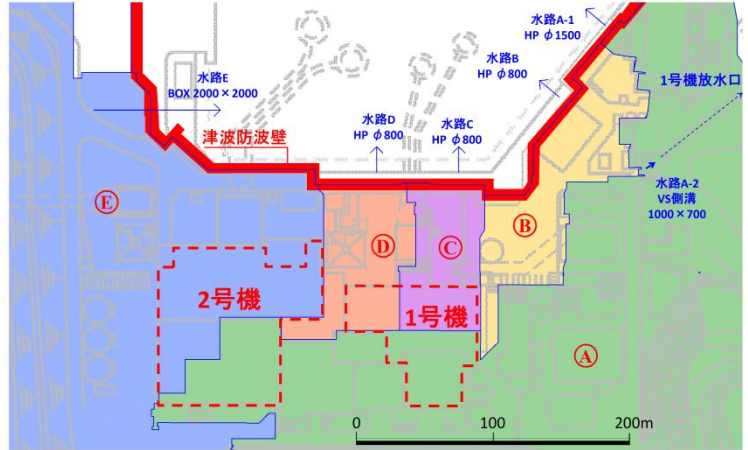
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																
<p>L積率法 第1次のL積率λ_1、第2次のL積率λ_2、第3次のL積率λ_3はそれぞれ以下のよう定義される。</p> $\lambda_1 = b_0$ $\lambda_2 = 2b_1 - b_0$ $\lambda_3 = 6b_2 - 6b_1 + b_0$ <p>ここで、</p> $b_0 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_j$ $b_1 = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{j=1}^N (j-1)x_j$ $b_2 = \frac{1}{N(N-1)(N-2)} \sum_{j=1}^N (j-1)(j-2)x_j$ <p>N : 標本数 x_j : N個の標本を昇順に並び替えたときの小さい方から j 番目の値</p> <p>最尤法 以下に示す対数尤度関数 L が最大となる a, b を算出</p> $L(a, b) = \sum_{j=1}^N \ln f(x_j)$ <p>$f(x)$: 確率密度関数</p> <p>また、例として極値理論からの分布 (Gumbel 分布, 平方根指数型最大値分布, 一般化極値分布) の母数推定方法, 及び非超過確率 p に対応する値の算出方法を表2-1 に示す。</p> <p>表 2-1 極値分布の母数推定法について</p> <table border="1" data-bbox="160 1205 896 1709"> <thead> <tr> <th>分布</th> <th>母数推定法</th> <th>母数</th> <th>クオンタイル (非超過確率 p に対応する値)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gumbel 分布</td> <td>L積率法 (2母数)</td> <td>$a = \frac{\lambda_2}{\ln 2}$ $c = \lambda_1 - 0.5772157a$</td> <td>$x_p = c - a \cdot \ln[-\ln(p)]$</td> </tr> <tr> <td>一般化極値分布 (GEV 分布)</td> <td>L積率法 (3母数)</td> <td>$k = 7.859d + 2.9554 \cdot d^2$ ここで $d = \frac{2\lambda_2}{\lambda_3 + 3\lambda_2} - \frac{\ln 2}{\ln 3}$ $a = \frac{k\lambda_2}{(1-2^{-k}) \cdot \Gamma(1+k)}$ $c = \lambda_1 - \frac{a}{k} \cdot [1 - \Gamma(1+k)]$</td> <td>$x_p = c + \frac{a}{k} \cdot \{1 - [-\ln(p)]^k\}$</td> </tr> <tr> <td>平方根指数型最大値分布</td> <td>最尤法 (2母数)</td> <td>$L(a, b) = \sum_{j=1}^N \ln f(x_j)$ $= N \ln a + N \ln b - N \ln 2 - \sum_{j=1}^N \sqrt{bx_j} - a \left[\sum_{j=1}^N \exp(-\sqrt{bx_j}) + \sum_{j=1}^N \sqrt{bx_j} \exp(-\sqrt{bx_j}) \right]$</td> <td>$x_p = \frac{t_p^2}{b}$ ここで $\ln(1+t_p) - t_p = \ln \left[-\frac{1}{a} \ln(p) \right]$</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 適合度評価 算出した分布がどの程度、観測記録と適合しているかを確認し分布の適合度を評価する。</p>	分布	母数推定法	母数	クオンタイル (非超過確率 p に対応する値)	Gumbel 分布	L積率法 (2母数)	$a = \frac{\lambda_2}{\ln 2}$ $c = \lambda_1 - 0.5772157a$	$x_p = c - a \cdot \ln[-\ln(p)]$	一般化極値分布 (GEV 分布)	L積率法 (3母数)	$k = 7.859d + 2.9554 \cdot d^2$ ここで $d = \frac{2\lambda_2}{\lambda_3 + 3\lambda_2} - \frac{\ln 2}{\ln 3}$ $a = \frac{k\lambda_2}{(1-2^{-k}) \cdot \Gamma(1+k)}$ $c = \lambda_1 - \frac{a}{k} \cdot [1 - \Gamma(1+k)]$	$x_p = c + \frac{a}{k} \cdot \{1 - [-\ln(p)]^k\}$	平方根指数型最大値分布	最尤法 (2母数)	$L(a, b) = \sum_{j=1}^N \ln f(x_j)$ $= N \ln a + N \ln b - N \ln 2 - \sum_{j=1}^N \sqrt{bx_j} - a \left[\sum_{j=1}^N \exp(-\sqrt{bx_j}) + \sum_{j=1}^N \sqrt{bx_j} \exp(-\sqrt{bx_j}) \right]$	$x_p = \frac{t_p^2}{b}$ ここで $\ln(1+t_p) - t_p = \ln \left[-\frac{1}{a} \ln(p) \right]$			<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事別一①の相違</p>
分布	母数推定法	母数	クオンタイル (非超過確率 p に対応する値)																
Gumbel 分布	L積率法 (2母数)	$a = \frac{\lambda_2}{\ln 2}$ $c = \lambda_1 - 0.5772157a$	$x_p = c - a \cdot \ln[-\ln(p)]$																
一般化極値分布 (GEV 分布)	L積率法 (3母数)	$k = 7.859d + 2.9554 \cdot d^2$ ここで $d = \frac{2\lambda_2}{\lambda_3 + 3\lambda_2} - \frac{\ln 2}{\ln 3}$ $a = \frac{k\lambda_2}{(1-2^{-k}) \cdot \Gamma(1+k)}$ $c = \lambda_1 - \frac{a}{k} \cdot [1 - \Gamma(1+k)]$	$x_p = c + \frac{a}{k} \cdot \{1 - [-\ln(p)]^k\}$																
平方根指数型最大値分布	最尤法 (2母数)	$L(a, b) = \sum_{j=1}^N \ln f(x_j)$ $= N \ln a + N \ln b - N \ln 2 - \sum_{j=1}^N \sqrt{bx_j} - a \left[\sum_{j=1}^N \exp(-\sqrt{bx_j}) + \sum_{j=1}^N \sqrt{bx_j} \exp(-\sqrt{bx_j}) \right]$	$x_p = \frac{t_p^2}{b}$ ここで $\ln(1+t_p) - t_p = \ln \left[-\frac{1}{a} \ln(p) \right]$																

柏崎刈羽原子力発電所 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>本評価では、分布の適合度をSLSC (Standard Least Squares Criterion) と呼ばれる指標で評価する。</p> <p>SLSC は、観測値をプロットイングポジション公式で並べた場合と、確率分布から推定した場合との確率の差を指標化した値である。(図2-2) SLSC が小さいほど、適合度が高く、経験的な分布とよくフィットする。本評価ではSLSC が0.04 以下で適合していると判断する。</p> <p>プロットイングポジション公式とは、経験的に求められた公式であり、観測値の個数、大きさの順に並べたときの順位と再現期間との関係を数式化したものである。同公式では、いくつかの式が提案されているが、本評価においては多くの分布系によく適合する以下の式を採用する。</p> $T(i) = \frac{N + 0.2}{i - 0.4}$ <p>ここで、N はデータの個数であり、大きい方から i 番目のデータの再現期間※ (1 時間降水量の確率年) $T(i)$ とする。</p> <p>※：ある現象 (例えば100mm/h の降水が起こること) が1 回起こり得る「50 年」「100年」という期間⁽¹⁾</p>  <p>このとき、SLSC 値は、データ値と関数值 (それぞれ標準化した値) を2 乗平均した以下の式で表される。⁽²⁾</p> $SLSC = \frac{\sqrt{\xi^2}}{ s_{0.99} - s_{0.01} }$ <p>ここで、</p> $\xi^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (s_i - r_i)^2$ <p>$s_{0.99}, s_{0.01}$: それぞれ非超過確率 0.99 と 0.01 に対する当該確率分布の標準変量 s_i : 順序統計量データ x_i を推定母数で変換した標準変量 r_i : プロットイングポジションに対応した理論クオンタイルを推定母数で変換した標準変量</p> <p>(3) 安定性評価</p> <p>(2)で分布の適合度を評価し、SLSC が0.04 以下を満足した場合には、次に分布の安定性を評価する。現在得られている観測値をランダムに抜き取った場合に、結果が大きく変化しないことを評</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事別一①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>価する。本評価では安定性評価にはJack knife 法を用いる。</p> <p>2. 統計処理の結果</p> <p>柏崎市の年ごとの最大1時間降水量の観測記録を1.(1)で設定したGumbel 分布, 平方根指数型最大分布及び一般化極値分布に当てはめ, 適合度評価 (SLSC 値), 安定性評価 (Jack knife 法) を行った結果, 及び, 確率分布により推定した確率年 (再現期間) ごとの1時間降水量を表2-2 に示す。</p> <p>表 2-2 の結果より, SLSC が 0.04 以下を満足し, Jack knife 推定誤差が小さく安定性がよい確率分布 (Gumbel 分布) 及びその確率分布により求めた年超過確率 10^{-4} の最大1時間降水量を表 2-3 のとおり求めた。</p> <p style="text-align: center;">表 2-2 最大1時間降水量の年超過確率</p> <table border="1" data-bbox="160 846 905 951"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型最大値分布</th> <th>一般化極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLSC</td> <td>0.031</td> <td>0.090</td> <td>0.030</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="160 989 905 1129"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">最大1時間降水量[mm/h]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>43.0</td> <td>55.1</td> <td>43.0</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>62.7</td> <td>100.8</td> <td>61.7</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>101.3</td> <td>225.7</td> <td>96.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="160 1167 905 1308"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">Jack knife 推定誤差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>2.9</td> <td>2.2</td> <td>2.9</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>5.0</td> <td>2.9</td> <td>6.0</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>9.3</td> <td>4.2</td> <td>25.2</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 2-3 最大1時間降水量の年超過確率評価結果</p> <table border="1" data-bbox="231 1430 839 1850"> <thead> <tr> <th></th> <th>最大1時間降水量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>適合する確率分布</td> <td>Gumbel 分布</td> </tr> <tr> <td>SLSC</td> <td>0.031</td> </tr> <tr> <td>Jack knife 推定誤差</td> <td>9.3</td> </tr> <tr> <td>年超過確率 10^{-4} の最大1時間降水量 [mm/h]</td> <td>101.3</td> </tr> </tbody> </table>		Gumbel 分布	平方根指数型最大値分布	一般化極値分布	SLSC	0.031	0.090	0.030	確率年	最大1時間降水量[mm/h]			10	43.0	55.1	43.0	100	62.7	100.8	61.7	10000	101.3	225.7	96.2	確率年	Jack knife 推定誤差			10	2.9	2.2	2.9	100	5.0	2.9	6.0	10000	9.3	4.2	25.2		最大1時間降水量	適合する確率分布	Gumbel 分布	SLSC	0.031	Jack knife 推定誤差	9.3	年超過確率 10^{-4} の最大1時間降水量 [mm/h]	101.3			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事別一①の相違</p>
	Gumbel 分布	平方根指数型最大値分布	一般化極値分布																																																		
SLSC	0.031	0.090	0.030																																																		
確率年	最大1時間降水量[mm/h]																																																				
10	43.0	55.1	43.0																																																		
100	62.7	100.8	61.7																																																		
10000	101.3	225.7	96.2																																																		
確率年	Jack knife 推定誤差																																																				
10	2.9	2.2	2.9																																																		
100	5.0	2.9	6.0																																																		
10000	9.3	4.2	25.2																																																		
	最大1時間降水量																																																				
適合する確率分布	Gumbel 分布																																																				
SLSC	0.031																																																				
Jack knife 推定誤差	9.3																																																				
年超過確率 10^{-4} の最大1時間降水量 [mm/h]	101.3																																																				

柏崎刈羽原子力発電所 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. 参考文献</p> <p>(1) 気象庁： http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/riskmap/index.html</p> <p>(2) 星清, 1998 : 水文統計解析, 開発土木研究所月報 No. 540</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事別一①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 style="text-align: right;">別紙 3</p> <p style="text-align: center;">降水による浸水の影響評価</p> <p>1. 概要</p> <p>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。</p> <p>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)の降水による荷重に対し、排水口による海域への排水等により影響を受けない設計とし、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、降水による荷重及び浸水に対して、排水口による排水等、構内排水路等による排水、若しくは、降水による損傷を考慮し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>2. 降水による敷地内滞留水の影響評価</p> <p>2.1 浸水量評価</p> <p>設計基準である1時間降水量101.3mm/hにおける敷地内の浸水量を以下の条件のもと評価した。</p> <p>(「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の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に係る審査基準」への適合状況について」添付資料1.0.2 別紙(30)参照)</p>	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p style="text-align: center;">降水による浸水及び荷重の影響評価</p> <p>1. 概要</p> <p>評価対象施設等は、設計基準降水量(127.5mm/h)を上回る降水による浸水に対し、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>評価対象施設等は、設計基準降水量(127.5mm/h)を上回る降水による荷重に対し、排水口による排水により影響を受けない設計とし、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>その他の構築物、系統及び機器は、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: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">降水に対する影響評価について</p> <p>1. 概要</p> <p>1.1 評価概要</p> <p>降雨が継続した場合の敷地への影響について確認する。評価に用いる降雨は、松江における既往最大の日最大1時間降水量とする。また、日本全国の日最大1時間降水量の最大値についても評価を行う。</p> <p>1.2 評価フロー</p> <p>本評価においては、考慮する降雨の降雨強度を設定し、雨水流出量と、発電所構内の排水設備の排水量を比較し、降雨の影響を評価する。</p> <p>以下に、評価フローを示す。</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD A[降雨強度の設定] --> B[雨水流出量の算定] B --> C[構内排水設備の排水量の算定] C --> D[雨水流出量と構内排水設備の排水量との比較評価] </pre> </div> <p>図 2-1 降水に対する影響評価フロー</p>	<p>・記載順の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>設計の基本的な考え方を記載しているが、島根 2号は、添付資料 9 本文に記載</p> <p>・評価方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2号炉は日本全国最大の観測値についても評価を実施</p> <p>・記載順の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2号炉は評価フローを明確にするため記載</p>

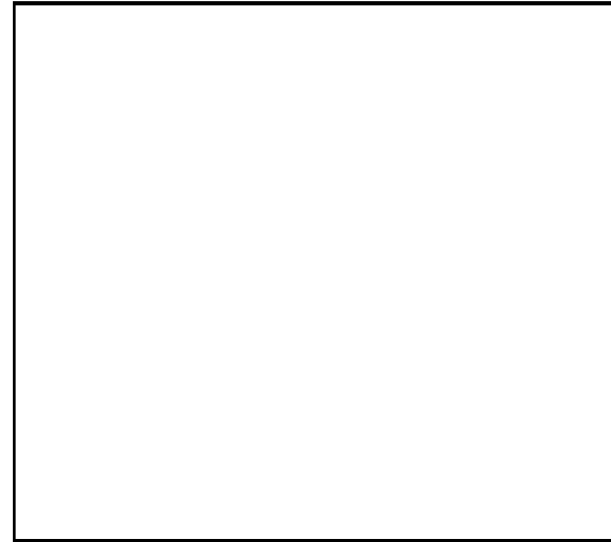
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>2. 降水の集水範囲</p> <p>発電所構内に流入する降水の集水範囲は、図2-2のとおりである。</p>  <p>図2-2 降水の集水範囲</p> <p>3. 構内排水設備</p> <p>発電所構内には、図2-3のとおり構内排水設備が配置されており、海域へ排水する排水設備を対象として、排水流量計算を行う。</p>  <p>図2-3 構内排水設備</p>	<p>・記載順の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 集水範囲について、後段に記載しているが、島根2号炉は図2-2に記載</p> <p>・記載順の相違 【東海第二】 排水設備の配置について、後段に記載しているが、島根2号炉は図2-3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><評価条件></p> <p>降雨強度： 1 時間降水量101.3mm</p> <p>雨水流出量： 「新潟県農林水産部：新潟県林地開発許可申請審査要領，2014」に基づき，ラショナル式より算出</p>	<p>2. 降水による敷地内浸水影響評価</p> <p>2.1 雨水流出量の算出</p> <p><条件></p> <p>降雨強度は，設計基準としての降水量 (127.5mm/h) とする。</p> <p>雨水流出量Q1の算出には，「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，以下の合理式(ラショナル式)を用いる。</p> $Q1 = 1 / 360 \cdot f \cdot r \cdot A$ <p>ここで， Q1：雨水流出量 (m³/s) f：流出係数 (開発部：0.9，林地：0.5) r：設計基準としての降水量 (127.5mm/h) A：集水区域面積 (ha)</p> <p>また，集水区域面積は，第1表のとおり。</p> <p>第1表 集水区域面積内訳</p> <table border="1" data-bbox="952 1566 1697 1797"> <thead> <tr> <th>流域</th> <th>流域面積 (ha)</th> <th>開発部面積 (ha)</th> <th>林地面積 (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>14.5</td> <td>13.6</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>18.7</td> <td>16.6</td> <td>2.1</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>8.56</td> <td>8.56</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>0.92</td> <td>0.92</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>2.81</td> <td>2.81</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>	流域	流域面積 (ha)	開発部面積 (ha)	林地面積 (ha)	①	14.5	13.6	0.9	②	18.7	16.6	2.1	③	8.56	8.56	0.0	④	0.92	0.92	0.0	⑤	2.81	2.81	0.0	<p>4. 雨水流出量及び排水量の算定方法</p> <p>4.1 降雨強度</p> <p>降雨強度は，島根原子力発電所が立地する松江市の松江地方気象台における日最大1時間降水量の77.9mm/hとする。</p> <p>また，表2-1に示す日本全国の日最大1時間降水量の最大値の153mm/hを用いた評価についても行う。</p> <p>表2-1 日本全国の日最大1時間降水量の最大値</p> <table border="1" data-bbox="1742 714 2451 819"> <thead> <tr> <th>都道府県</th> <th>地点</th> <th>観測年月日</th> <th>観測値 (mm/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>千葉県</td> <td>香取</td> <td>1999年10月27日</td> <td rowspan="2">153</td> </tr> <tr> <td>長崎県</td> <td>長浦岳</td> <td>1982年7月23日</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2 雨水流出量</p> <p>雨水流出量は，林地開発許可申請の手引き(平成12年4月，島根県農林水産部森林整備課)に準拠し，以下の合理式により算出した。</p> $Q = \frac{1}{360} \cdot f \cdot I \cdot A$ <p>ここで，Q：雨水流出量 (m³/s) f：流出係数 I：降雨強度 (mm/h) A：流域面積 (ha)</p>	都道府県	地点	観測年月日	観測値 (mm/h)	千葉県	香取	1999年10月27日	153	長崎県	長浦岳	1982年7月23日	<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>・評価方針の相違 【柏崎6/7，東海第二】 島根2号炉は日本全国最大の観測値についても評価を実施</p> <p>・記載順の相違 【東海第二】 集水面積について，島根2号炉は表2-2に記載</p>
流域	流域面積 (ha)	開発部面積 (ha)	林地面積 (ha)																																			
①	14.5	13.6	0.9																																			
②	18.7	16.6	2.1																																			
③	8.56	8.56	0.0																																			
④	0.92	0.92	0.0																																			
⑤	2.81	2.81	0.0																																			
都道府県	地点	観測年月日	観測値 (mm/h)																																			
千葉県	香取	1999年10月27日	153																																			
長崎県	長浦岳	1982年7月23日																																				

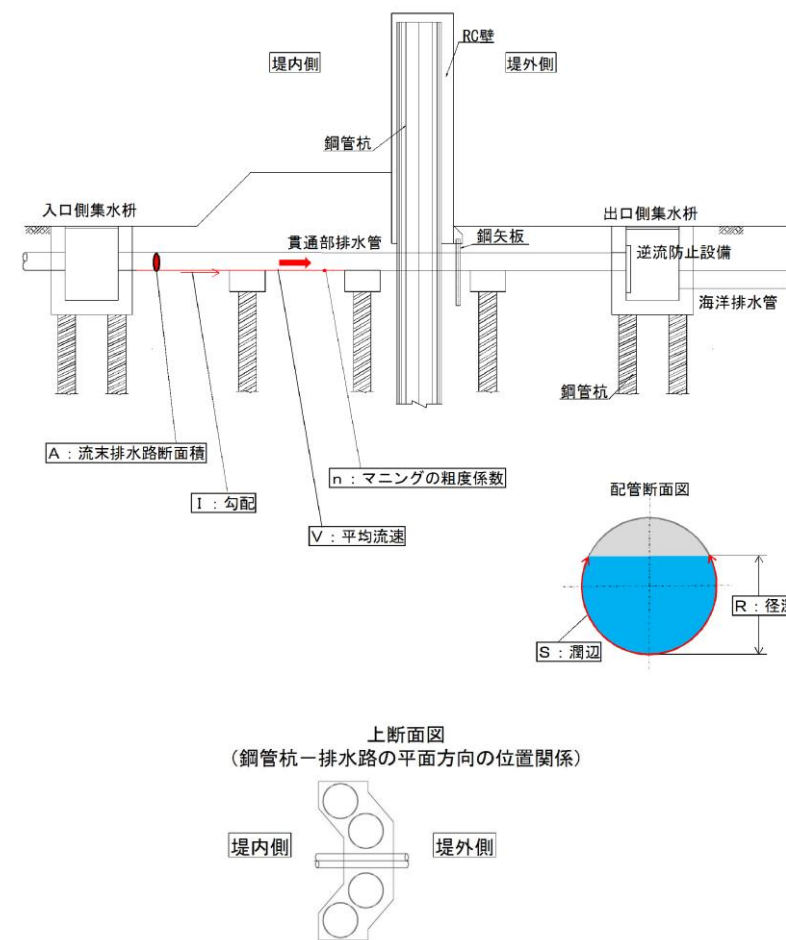
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																				
<p>排水量： 「新潟県農林水産部：新潟県林地開発許可申請審査要領， 2014」に基づき，マニング式より算出</p>	<p>2.2 流末排水路排水量の算出 <条件> 構内排水路における流末排水路排水量Q2の算出には，「開発行為の技術基準」(平成10年10月茨城県)を参照し，以下のマニング式を用いる。 $Q2 = V \cdot A$ $V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ ここで， Q2：流末排水路排水量 (m³/s) V：平均流速 (m/s) A：流末排水路流水断面積 (m²) n：マニングの粗度係数 R：径深 = A / S (m) (S：潤辺 (m)) I：勾配</p>	<p>流出係数 f は，島根県林地開発行為審査基準細則記載の下表による。</p> <table border="1" data-bbox="1745 310 2487 583"> <thead> <tr> <th>区分 地表状態</th> <th>浸透能小 (山岳地)</th> <th>浸透能中 (丘陵地)</th> <th>浸透能大 (平地)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>林地</td> <td>0.6~0.7</td> <td>0.5~0.6</td> <td>0.3~0.5</td> </tr> <tr> <td>草地</td> <td>0.7~0.8</td> <td>0.6~0.7</td> <td>0.4~0.6</td> </tr> <tr> <td>耕地</td> <td>—</td> <td>0.7~0.8</td> <td>0.5~0.7</td> </tr> <tr> <td>裸地</td> <td>1.0</td> <td>0.9~1.0</td> <td>0.8~0.9</td> </tr> </tbody> </table> <p>採用値は以下のとおり。 林地 f = 0.7 草地 f = 0.7 建物・舗装部 f = 1.0</p> <p>4.3 排水量 排水量の算定は，林地開発許可申請の手引き(平成12年4月，島根県農林水産部森林整備課)に準拠し，マニング式により実施した。</p> $V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$ $Q' = A \cdot V$ <p>ここで，V：流速 (m/s) n：粗度係数 R：径深 (m) = A/P A：通水断面積 (m²) P：潤辺 (m) i：水路勾配 Q'：排水量 (m³/s)</p> <p>粗度係数 n は，開発許可制度の手引き(技術編)(平成19年11月，島根県土木部都市計画課)及び林地開発許可申請の手引き(平成12年4月，島根県農林水産部森林整備課)に準拠し，下表による。</p>	区分 地表状態	浸透能小 (山岳地)	浸透能中 (丘陵地)	浸透能大 (平地)	林地	0.6~0.7	0.5~0.6	0.3~0.5	草地	0.7~0.8	0.6~0.7	0.4~0.6	耕地	—	0.7~0.8	0.5~0.7	裸地	1.0	0.9~1.0	0.8~0.9	
区分 地表状態	浸透能小 (山岳地)	浸透能中 (丘陵地)	浸透能大 (平地)																				
林地	0.6~0.7	0.5~0.6	0.3~0.5																				
草地	0.7~0.8	0.6~0.7	0.4~0.6																				
耕地	—	0.7~0.8	0.5~0.7																				
裸地	1.0	0.9~1.0	0.8~0.9																				

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>また、流末排水路は、以下を考慮して設定する。</p> <p>①排水路設置位置は、集水区域ごとに、敷地勾配及び流下経路を考慮し、地表面の降水の流下状況を踏まえ、敷地傾斜等に従い流下する箇所に設定する。</p> <p>②排水路構造は、防潮堤部に設置することから、防潮堤断面方向の構造を考慮し、かつ敷地標高及び潮位を考慮した管径、勾配及び設置本数を設定する。</p> <p>③排水路の機械的強度は、他の外部事象によって発生する衝撃によって排水機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>2.2.1 敷地勾配及び流下経路を考慮した地表面の降水の流下状況 発電所敷地（防潮堤内へ降水が流下する発電所敷地外を含む）を標高及び幹線排水路の設置状況より以下の5つの流域に分割し、各々の流下経路を検討する。</p> <p>流域①：東海第二発電所原子炉建屋より北側 (EL. 4m~EL. 8m) 流域②：敷地西側の高台 (EL. 11m以上) 流域③：東海発電所敷地を含む敷地南側 (EL. 8m) 流域④：取水口エリア（海水ポンプ室含む）(EL. 3m) 流域⑤：東海第二発電所原子炉建屋の南側 (EL. 8m)</p> <p>流域①の降水は、流域①内に設置されている幹線排水路へ導かれ、流末排水路①-2（既設排水路）を通して海洋へ排水される。また、敷地勾配を考慮すると標高の低い流域①の北東部（EL. 8mからEL. 4mへ下る）へ地表面を流下すると想定される。</p> <p>流域②の降水は、流域②内の低地であるEL. 11mに設置する幹線排水路へ導き、海洋へ排水する。</p> <p>流域③の降水は、流域③内に設置されている幹線排水路へ導かれる他、地表面を流下すると想定される。</p> <p>流域④の降水は、流域④内の排水路により海洋へ排水する。な</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">排水施設の種類</th> <th>粗度係数 n</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">現場施工</td> <td>コンクリート水路</td> <td>0.015</td> </tr> <tr> <td>モルタル等吹付水路</td> <td>0.020</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">工場製品</td> <td>コンクリート製水路、管</td> <td>0.013</td> </tr> <tr> <td>VS 側溝</td> <td>0.014</td> </tr> <tr> <td>ポリエチレン内面平滑管</td> <td>0.010</td> </tr> </tbody> </table>	排水施設の種類		粗度係数 n	現場施工	コンクリート水路	0.015	モルタル等吹付水路	0.020	工場製品	コンクリート製水路、管	0.013	VS 側溝	0.014	ポリエチレン内面平滑管	0.010	<p>・記載順の相違</p> <p>【東海第二】 排水設備の配置について、島根2号炉は図2-3に記載</p>
排水施設の種類		粗度係数 n																
現場施工	コンクリート水路	0.015																
	モルタル等吹付水路	0.020																
工場製品	コンクリート製水路、管	0.013																
	VS 側溝	0.014																
	ポリエチレン内面平滑管	0.010																

柏崎刈羽原子力発電所 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>お、防潮堤の構造や周辺の道路の敷設状況より、隣接している流域①、③及び⑤から降水へは流下しない。</p> <p>流域⑤の降水は、流域⑤内に設置されている幹線排水路へ導かれる他、地表面を流下すると想定される。</p> <p>2.2.2 流末排水路の設置位置の設定</p> <p>2.2.1で考慮した結果より、各流域に対する流末排水路の設置箇所は以下とした。</p> <p>流域①の降水のため、流末排水路①-2による排水の他、標高の低い流域①の北東部 (EL. 8mからEL. 4mへ下る) へ地表面流下水の流末排水路①-1を設置する。</p> <p>流域②の降水のため、流域①、③及び⑤へ流下しないよう、流域②内の低地であるEL. 11mに設置する幹線排水路から流末排水路②の経路を設置する。</p> <p>流域③の降水のため、幹線排水路からの流末排水路③-1、地表面流下水の流末排水路③-2を設置する。</p> <p>流域④の降水のため、流末排水路④を設置する。なお、隣接する流域①、③及び⑤の降水が流入しないよう、流入経路となる可能性のある箇所は堰等を設置し、他流域からの流入防止を行う。</p> <p>流域⑤の降水のため、流末排水路⑤を設置する。</p> <p>なお、流域②、③及び⑤の降水のうち、当該流域内の幹線排水路に集水されず地表面を流下する降水は、順次敷地標高の低い流域へ流下・排水され、最終的には流域①に設置される流末排水路①-1へ流入する可能性があるが、流末排水路①-1の排水量には流域①の雨水流出量と比較して十分な余裕があることから、遅滞なく海域に排水が可能であり、敷地内が浸水することはない。</p> <p>集水流域、幹線排水路及び流末排水路位置を第1図に、流末排水路構造を第2図に、敷地高さ及び地表水の流下想定を第3図に示す。</p>		<p>・記載順の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】 集水範囲について、島根 2号炉は図 2 - 2 に記載</p>




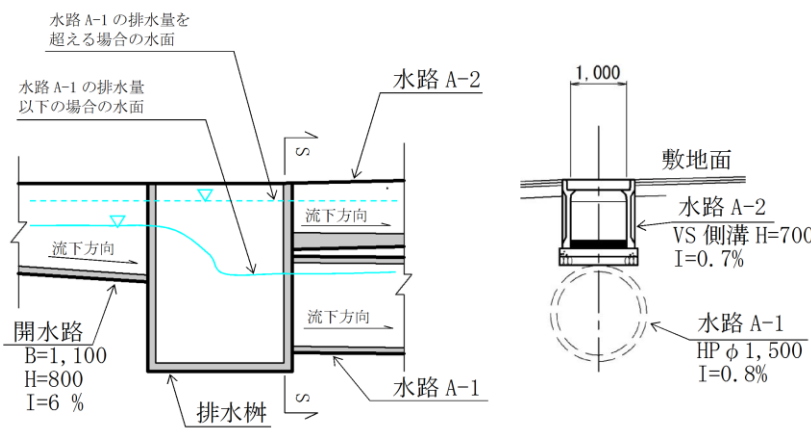
第1図 集水流域，幹線排水路及び流末排水路位置



第2図 流末排水路構造 (案)

・記載順の相違
 【東海第二】
 排水路の構造について、島根2号炉は図2-4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
	 <p data-bbox="1110 747 1543 779">第3図 敷地高さ及び地表水流下想定</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. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																					
<p>2.2 浸水量評価の結果</p> <p>図3-1 に滞留水の発生位置及び想定範囲を、表3-1 に滞留水深の算定結果を示す。</p> <p>また、各流域における、排水及び滞留水の状況は以下のとおりとなる。</p> <p>〔荒浜側〕</p> <p>荒浜側については、流域A, B を除いて、排水量が雨水流出量を上回り、既存の排水路から雨水を海域に排水することが可能である。</p> <p>流域A, B については、T. M. S. L. +約13m の地点で排水量が雨水流出量を下回ることから、全ての滞留水が流域B に流れ込むと保守的に仮定すると、その滞留水深は約8cm/h となる。</p> <p>ただし、荒浜側には排水路とは別に排水用フラップゲートが設置されており、この滞留水は排水用フラップゲートを通じて速やかに排水される。</p> <p>〔中央土捨場〕</p> <p>中央土捨場については、流域G の排水量が雨水流出量を上回り、既存の排水路から雨水を海域に排水することが可能である。</p> <p>〔大湊側〕</p> <p>大湊側については、流域H, K を除いて、排水量が雨水流出量を上回り、既存の排水路から雨水を海域に排水することが可能である。</p> <p>流域H については、T. M. S. L. +約8m の地点で排水量が雨水流出量を下回るが、大湊側の6 号及び7 号炉の設置高さT. M. S. L. +12m よりも低いため、滞留せずに海に流出する。流域K については、T. M. S. L. +12m の地点で排水量が雨水流出量を下回ることから、全ての滞留水が流域K のT. M. S. L. +12m の範囲に流れ込むと保守的に仮定すると、その滞留水深は約2cm/h となる。</p> <p>ただし、大湊側には図3-1 に示すとおり排水路とは別に排水用フラップゲートが設置されており、この滞留水は排水用フラップゲートを通じて速やかに排水される。</p>	<p>2.3 判定基準</p> <p>「2.2 流末排水路排水量の算出」において算出した流末排水路排水量Q_2が、「2.1 雨水流出量の算出」において算出した雨水流出量Q_1を上回ることを確認することにより、雨水を遅滞なく海域に排水することが可能であること及び敷地内が降水によって浸水しないことを判定基準とする。</p> <p>2.4 評価結果</p> <p>流末排水路排水量は、雨水流出量を上回り、雨水は遅滞なく海域に排水可能であり、敷地内は浸水しないことを確認した。雨水流出量と排水路流末の設計排水量の比較結果を第2表に示す。</p> <p>第2表 雨水流出量と流末排水路の設計排水量の比較結果</p> <table border="1" data-bbox="979 882 1662 1249"> <thead> <tr> <th>流域</th> <th>集水区域面積 A (ha)</th> <th>雨水流出量 Q_1 (m³/h)</th> <th>流末</th> <th>流末排水路排水量Q_2 (m³/h)</th> <th>判定 ($Q_1 < Q_2$)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">①</td> <td rowspan="2">14.5</td> <td rowspan="2">約 16,200</td> <td>①-1</td> <td>約 20,700</td> <td rowspan="2">○</td> <td rowspan="2">流末①-2 で排水できない雨水は地表を流下し、流末①-1 で排水される</td> </tr> <tr> <td>①-2</td> <td>約 8,760</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>18.7</td> <td>約 18,900</td> <td>②</td> <td>約 21,800</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">③</td> <td rowspan="2">8.56</td> <td rowspan="2">約 9,900</td> <td>③-1</td> <td>約 3,900</td> <td rowspan="2">○</td> <td rowspan="2">流末③-1 で排水できない雨水は地表を流下し、流末③-2 で排水される</td> </tr> <tr> <td>③-2</td> <td>約 11,600</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>0.92</td> <td>約 1,060</td> <td>④</td> <td>約 1,100</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>2.81</td> <td>約 3,230</td> <td>⑤</td> <td>約 12,000</td> <td>○</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 今後の詳細設計により、変更の可能性がある。</p>	流域	集水区域面積 A (ha)	雨水流出量 Q_1 (m ³ /h)	流末	流末排水路排水量 Q_2 (m ³ /h)	判定 ($Q_1 < Q_2$)	備考	①	14.5	約 16,200	①-1	約 20,700	○	流末①-2 で排水できない雨水は地表を流下し、流末①-1 で排水される	①-2	約 8,760	②	18.7	約 18,900	②	約 21,800	○		③	8.56	約 9,900	③-1	約 3,900	○	流末③-1 で排水できない雨水は地表を流下し、流末③-2 で排水される	③-2	約 11,600	④	0.92	約 1,060	④	約 1,100	○		⑤	2.81	約 3,230	⑤	約 12,000	○		<p>5. 降水の影響評価</p> <p>5.1 松江市の日最大1時間降水量に対する影響評価結果</p> <p>表2-2のとおり、日最大1時間降水量(77.9mm/h)に対して、排水能力を有していることを確認した。なお、水路A-2は、図2-4に示すとおり水路A-1の超過分の雨水流出量を、1号放水口を経て海域に排水する水路である。</p> <p>表2-2 影響評価結果(降雨強度77.9mm/h)</p> <table border="1" data-bbox="1751 882 2478 1144"> <thead> <tr> <th>水路</th> <th>集水面積 (ha)</th> <th>雨水流出量 Q (m³/s)</th> <th>排水設備</th> <th>排水量 Q' (m³/s)</th> <th>安全率 (Q'/Q)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-1</td> <td rowspan="2">21.03</td> <td rowspan="2">5.40</td> <td>ヒューム管 φ1500</td> <td>6.23</td> <td rowspan="2">1.49</td> </tr> <tr> <td>A-2</td> <td>VS 側溝 B=1000, H=700</td> <td>1.84</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1.01</td> <td>0.22</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>10.95</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0.55</td> <td>0.12</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>20.08</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0.69</td> <td>0.15</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>16.07</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>41.06</td> <td>7.55</td> <td>BOX2000×2000</td> <td>16.44</td> <td>2.18</td> </tr> </tbody> </table> <p>図2-4(a) 縦断面図 図2-4(b) S-S断面図</p> <p>図2-4 水路A-1, A-2断面図</p> 	水路	集水面積 (ha)	雨水流出量 Q (m ³ /s)	排水設備	排水量 Q' (m ³ /s)	安全率 (Q'/Q)	A-1	21.03	5.40	ヒューム管 φ1500	6.23	1.49	A-2	VS 側溝 B=1000, H=700	1.84	B	1.01	0.22	ヒューム管 φ800	2.41	10.95	C	0.55	0.12	ヒューム管 φ800	2.41	20.08	D	0.69	0.15	ヒューム管 φ800	2.41	16.07	E	41.06	7.55	BOX2000×2000	16.44	2.18	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>一部の排水路で排水量が雨水流出量を下回ることから、滞留水の浸水量評価を実施しているが、島根2号炉は、全ての排水路で排水量が雨水流出量を上回り、滞留水が発生していないため、滞留水の浸水量評価は不要</p> <p>・記載順の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>排水路の構造について、前段に記載しているが、島根2号炉は図2-4に記載</p>
流域	集水区域面積 A (ha)	雨水流出量 Q_1 (m ³ /h)	流末	流末排水路排水量 Q_2 (m ³ /h)	判定 ($Q_1 < Q_2$)	備考																																																																																		
①	14.5	約 16,200	①-1	約 20,700	○	流末①-2 で排水できない雨水は地表を流下し、流末①-1 で排水される																																																																																		
			①-2	約 8,760																																																																																				
②	18.7	約 18,900	②	約 21,800	○																																																																																			
③	8.56	約 9,900	③-1	約 3,900	○	流末③-1 で排水できない雨水は地表を流下し、流末③-2 で排水される																																																																																		
			③-2	約 11,600																																																																																				
④	0.92	約 1,060	④	約 1,100	○																																																																																			
⑤	2.81	約 3,230	⑤	約 12,000	○																																																																																			
水路	集水面積 (ha)	雨水流出量 Q (m ³ /s)	排水設備	排水量 Q' (m ³ /s)	安全率 (Q'/Q)																																																																																			
A-1	21.03	5.40	ヒューム管 φ1500	6.23	1.49																																																																																			
A-2			VS 側溝 B=1000, H=700	1.84																																																																																				
B	1.01	0.22	ヒューム管 φ800	2.41	10.95																																																																																			
C	0.55	0.12	ヒューム管 φ800	2.41	20.08																																																																																			
D	0.69	0.15	ヒューム管 φ800	2.41	16.07																																																																																			
E	41.06	7.55	BOX2000×2000	16.44	2.18																																																																																			

柏崎刈羽原子力発電所 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>以上のことから、一部滞留水が発生するものの排水用フラップゲートから滞留水を速やかに海域に排水することが可能である。</p> <p>なお、排水用フラップゲートについては、本評価の中では排水設備の一部として位置付けている。</p> <p style="text-align: center;">表3-1 滞留水深さの算定結果</p> <table border="1" data-bbox="160 537 914 898"> <thead> <tr> <th>流域</th> <th></th> <th>滞留水量 (m³/h)</th> <th>滞留水拡散面積* (ha)</th> <th>滞留水深さ (m/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>荒浜側</td> <td>A</td> <td>13,068</td> <td>17.6</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">大湊側</td> <td>H</td> <td>1,512</td> <td>T.M.S.L.+約8mの地点で排水量が雨水流出量を下回るが、大湊側の6号及び7号炉の設置高さT.M.S.L.+12mよりも低いため、滞留せずに海に流出する</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>1,764</td> <td>9.1</td> <td>0.02</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 原子炉・タービン・サービス建屋等主要建屋の面積を除く</p> <div data-bbox="160 1079 914 1524" style="border: 1px solid black; height: 200px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">図3-1 滞留水の発生位置・想定範囲</p>	流域		滞留水量 (m ³ /h)	滞留水拡散面積* (ha)	滞留水深さ (m/h)	荒浜側	A	13,068	17.6	0.08	大湊側	H	1,512	T.M.S.L.+約8mの地点で排水量が雨水流出量を下回るが、大湊側の6号及び7号炉の設置高さT.M.S.L.+12mよりも低いため、滞留せずに海に流出する	—	K	1,764	9.1	0.02			
流域		滞留水量 (m ³ /h)	滞留水拡散面積* (ha)	滞留水深さ (m/h)																		
荒浜側	A	13,068	17.6	0.08																		
大湊側	H	1,512	T.M.S.L.+約8mの地点で排水量が雨水流出量を下回るが、大湊側の6号及び7号炉の設置高さT.M.S.L.+12mよりも低いため、滞留せずに海に流出する	—																		
	K	1,764	9.1	0.02																		

柏崎刈羽原子力発電所 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. 浸水の影響について</p> <p><u>原子炉建屋等への影響として、建屋周辺において2cm/h程度の滞留水が発生するおそれがあるが、滞留水の程度は軽微であり、溢水対策として建屋貫通部の止水処理等が実施されていることから重要区画へ浸水することはない。また、屋外設備である非常用ディーゼル発電機燃料移送系については、防護板等を設置する設計とすることから影響はない。</u></p> <p><u>以上から、外部事象防護対象施設の安全機能が降水による浸水によって損なわれることはない。</u></p>	<p>3. 浸水評価について</p> <p>3.1 建屋廻りの浸水評価</p> <p><u>安全施設を内包する建屋への影響について、建屋の排水口（設計降水量100mm/h）による排水は、それらの建屋周辺において構内排水路（設計降水量50mm/h）及び地表面を敷地傾斜に従い流下し、流末排水路（設計降水量127.5mm/h以上）より速やかに排水されることから、安全施設が浸水することはない。</u></p> <p>3.2 取水口エリアの浸水評価</p> <p><u>取水口エリアへの影響について、敷地傾斜に従い流下し、流末排水路より速やかに排水されることから、安全施設が浸水することはない。（「2. 降水による敷地内浸水影響評価」のとおり）</u></p> <p><u>なお、安全施設が設置されている海水ポンプ室内には、排水ポンプが設置されており、その排水量は海水ポンプ室内の雨水流出量を上回るため、安全施設が浸水することはない。海水ポンプ室内における雨水流出量と排水ポンプ排水量の比較結果を第3表に示す。</u></p> <p>第3表 海水ポンプ室内における雨水流出量と排水ポンプ排水量の比較結果</p> <table border="1" data-bbox="943 1161 1709 1270"> <thead> <tr> <th>流域</th> <th>集水区域面積 A (m²)</th> <th>雨水流出量 Q₃ (m³/h)</th> <th>排水ポンプ排水量 Q₄ (m³/h)</th> <th>判定 (Q₃<Q₄)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>北側海水ポンプ室</td> <td>86</td> <td>11.0</td> <td>36.0</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>南側海水ポンプ室</td> <td>108</td> <td>13.8</td> <td>36.0</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>以上のことから、安全重要度クラス1, 2に属する構築物、系統及び機器若しくはそれらを内包する建屋、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が、設計基準としての降水量による浸水によって安全機能を損なわれることはない。</u></p>	流域	集水区域面積 A (m ²)	雨水流出量 Q ₃ (m ³ /h)	排水ポンプ排水量 Q ₄ (m ³ /h)	判定 (Q ₃ <Q ₄)	北側海水ポンプ室	86	11.0	36.0	○	南側海水ポンプ室	108	13.8	36.0	○		<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>一部の排水路で排水量が雨水流出量を下回ることから、滞留水の浸水評価を実施しているが、島根2号炉は、全ての排水路で排水量が雨水流出量を上回り、滞留水が発生していないため、滞留水の浸水評価は不要</p>
流域	集水区域面積 A (m ²)	雨水流出量 Q ₃ (m ³ /h)	排水ポンプ排水量 Q ₄ (m ³ /h)	判定 (Q ₃ <Q ₄)														
北側海水ポンプ室	86	11.0	36.0	○														
南側海水ポンプ室	108	13.8	36.0	○														

柏崎刈羽原子力発電所 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>5.2 日本全国の日最大1時間降水量の最大値に対する影響評価結果</p> <p>表2-3のとおり、日本全国の日最大1時間降水量の最大値(153mm/h)に対して、1箇所(水路A-2)で溢水することを確認したが、表2-4および図2-5のとおり、隣接する水路Bによる排水を考慮することにより、余裕をもって排水可能であることを確認した。</p> <p style="text-align: center;">表2-3 影響評価結果(降雨強度153mm/h)</p> <table border="1" data-bbox="1745 621 2487 974"> <thead> <tr> <th>水路</th> <th>集水面積 (ha)</th> <th>雨水流出量 Q (m³/s)</th> <th>排水設備</th> <th>排水量 Q' (m³/s)</th> <th>安全率 (Q'/Q)</th> <th>溢水量 (Q)-(Q') (m³/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-1</td> <td rowspan="2">21.03</td> <td rowspan="2">9.13</td> <td>ヒューム管 φ1500</td> <td>6.23</td> <td rowspan="2">0.88</td> <td rowspan="2">1.06</td> </tr> <tr> <td>A-2</td> <td>VS側溝 B=1000, H=700</td> <td>1.84</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1.01</td> <td>0.43</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>5.60</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0.55</td> <td>0.23</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>10.47</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0.69</td> <td>0.29</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>8.31</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>41.06</td> <td>14.83</td> <td>BOX 2000×2000</td> <td>16.44</td> <td>1.11</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表2-4 影響評価結果(降雨強度153mm/h)</p> <table border="1" data-bbox="1745 1108 2487 1377"> <thead> <tr> <th>水路</th> <th>集水面積 (ha)</th> <th>雨水流出量 Q (m³/s)</th> <th>排水設備</th> <th>排水量 Q' (m³/s)</th> <th>安全率 (Q'/Q)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-1</td> <td rowspan="2">21.03</td> <td rowspan="2">8.07^{*1}</td> <td>ヒューム管 φ1500</td> <td>6.23</td> <td rowspan="2">1.00</td> </tr> <tr> <td>A-2</td> <td>VS側溝 B=1000, H=700</td> <td>1.84</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1.01</td> <td>1.49^{*2}</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>1.62</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0.55</td> <td>0.23</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>10.47</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0.69</td> <td>0.29</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>8.31</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>41.06</td> <td>14.83</td> <td>BOX2000×2000</td> <td>16.44</td> <td>1.11</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 : 9.13m³/s(水路A-1, A-2の雨水流出量) - 1.06m³/s (水路A-1, A-2からの溢水量) ※2 : 0.43m³/s (水路Bの雨水流出量) + 1.06m³/s(水路A-1, A-2からの溢水量)</p>	水路	集水面積 (ha)	雨水流出量 Q (m ³ /s)	排水設備	排水量 Q' (m ³ /s)	安全率 (Q'/Q)	溢水量 (Q)-(Q') (m ³ /s)	A-1	21.03	9.13	ヒューム管 φ1500	6.23	0.88	1.06	A-2	VS側溝 B=1000, H=700	1.84	B	1.01	0.43	ヒューム管 φ800	2.41	5.60	—	C	0.55	0.23	ヒューム管 φ800	2.41	10.47	—	D	0.69	0.29	ヒューム管 φ800	2.41	8.31	—	E	41.06	14.83	BOX 2000×2000	16.44	1.11	—	水路	集水面積 (ha)	雨水流出量 Q (m ³ /s)	排水設備	排水量 Q' (m ³ /s)	安全率 (Q'/Q)	A-1	21.03	8.07 ^{*1}	ヒューム管 φ1500	6.23	1.00	A-2	VS側溝 B=1000, H=700	1.84	B	1.01	1.49 ^{*2}	ヒューム管 φ800	2.41	1.62	C	0.55	0.23	ヒューム管 φ800	2.41	10.47	D	0.69	0.29	ヒューム管 φ800	2.41	8.31	E	41.06	14.83	BOX2000×2000	16.44	1.11	<p>・評価方針の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>島根2号炉は日本全国最大の観測値についても評価を実施</p>
水路	集水面積 (ha)	雨水流出量 Q (m ³ /s)	排水設備	排水量 Q' (m ³ /s)	安全率 (Q'/Q)	溢水量 (Q)-(Q') (m ³ /s)																																																																																	
A-1	21.03	9.13	ヒューム管 φ1500	6.23	0.88	1.06																																																																																	
A-2			VS側溝 B=1000, H=700	1.84																																																																																			
B	1.01	0.43	ヒューム管 φ800	2.41	5.60	—																																																																																	
C	0.55	0.23	ヒューム管 φ800	2.41	10.47	—																																																																																	
D	0.69	0.29	ヒューム管 φ800	2.41	8.31	—																																																																																	
E	41.06	14.83	BOX 2000×2000	16.44	1.11	—																																																																																	
水路	集水面積 (ha)	雨水流出量 Q (m ³ /s)	排水設備	排水量 Q' (m ³ /s)	安全率 (Q'/Q)																																																																																		
A-1	21.03	8.07 ^{*1}	ヒューム管 φ1500	6.23	1.00																																																																																		
A-2			VS側溝 B=1000, H=700	1.84																																																																																			
B	1.01	1.49 ^{*2}	ヒューム管 φ800	2.41	1.62																																																																																		
C	0.55	0.23	ヒューム管 φ800	2.41	10.47																																																																																		
D	0.69	0.29	ヒューム管 φ800	2.41	8.31																																																																																		
E	41.06	14.83	BOX2000×2000	16.44	1.11																																																																																		

柏崎刈羽原子力発電所 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. 荷重の影響について</p> <p>降水による荷重の影響として、原子炉建屋等は多量の降水に対しても、雨水排水口に加えオーバーフロー管を介して排水する設計としていることから、滞留水による荷重の影響が及ぶことはない。また、軽油タンクについては、降水が滞留する構造ではないことから、滞留水による荷重の影響が及ぶことはない。</p> <p>以上から、外部事象防護対象施設の安全機能が降水による荷重によって損なわれることはない。</p>	<p>4. 荷重の影響について</p> <p>降水による荷重の影響について、安全施設を内包する建屋には、排水口が設置されていること、建屋上部は開放されていることから、速やかに排水可能である。また、屋外に設置されている安全施設は、上部に水が滞留する構造ではなく降水による荷重を受けにくいため、影響はない。</p> <p>以上のことから、安全施設を内包する建屋は多量の降水に対しても、排水口等により排水する設計としており、設計基準としての降水量による荷重によって安全機能を損なわれることはない。</p>	 <p>図2-5 日本全国の日最大1時間降水量の最大値(153mm/h)に対する溢水～排水ルート図</p> <p>6. 荷重の影響について</p> <p>降水による荷重の影響として、原子炉建物等の建物は多量の降水に対しても雨樋により排水する設計としていることから、滞留水による荷重の影響が及ぶことはない。また、原子炉補機海水ポンプ等については、降水が滞留する構造ではないことから、滞留水による荷重の影響が及ぶことはない。</p>	<p>・設備の相違及び設備の設置場所の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉の原子炉補機海水ポンプは屋外設置のため、評価対象設備として記載</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>(参考1) 森林法に基づく林地開発許可申請の手びき (抜粋)</p> <p>(茨城県農林水産部林政課 平成28年4月)</p> <p>3 (4) の「現状回復等の事後措置」とは、開発行為が行われる以前の原状に回復することに固執することではなく、造林の実施を含めて従前の森林の機能を回復するための措置をいう。</p> <p>4 (5) の要件としては、例えば、開発行為により道路が分断される場合には付替道路の設置計画を明らかにし、開発行為により更に奥地における森林施業に支障を及ぼすことのないよう配慮していること等が挙げられる。</p> <p>5 (6) の要件としては、例えば、地域住民の生活への影響の関連からみて開発行為に係る事業の実施に伴い地域住民の生活環境の保全を図る必要がある場合には、関係市町村等と環境の保全に関する協定を締結していること等が挙げられる。なお、参考例を別記2に示す。</p> <p>6 (7) の「善良に維持管理すること。」とは、残置し又は造成する森林又は緑地につき申請者が権原を有していることを原則とし、関係市町村等との間で森林又は緑地の維持管理について協定を締結していること等をいう。なお、参考例を別記3示す。〔解説〕</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>2 森林法第10条の2第2項第1号関係事項</p> <p>当該開発行為をする森林の現に有する土地に関する災害の防止の機能からみて、当該開発行為により当該森林の周辺の地域において土砂の流出又は崩壊その他の災害を発生させるおそれがあること。</p> <p>(1) 開発行為が原則として現地形にそって行うこと及び開発行為による土砂の移動量は必要最小限度であること。</p> <p>(2) 切土、盛土又は捨土を行う場合には、その工法が法面の安定を確保するものであること及び捨土が適切な箇所で行われること並びに切土、盛土又は捨土を行った後に法面を生ずるときは、その法面の勾配が地質、土質、法面の高さからみて崩壊のおそれのないものであり、かつ、必要に応じて小段又は排水施設の設置、その他の措置を適切に講ずること。</p> <p>(3) 切土、盛土又は捨土を行った後の法面の勾配が(2)によるものが困難であるか若しくは適当でない場合又は周辺の土地利用の実態からみて必要がある場合には、擁壁の設置その他の法面崩壊防止の措置を適切に講ずること。</p> <p>(4) 切土、盛土又は捨土を行った後の法面が雨水、溪流等により侵食されるおそれがある場合には、適切な法面保護の措置を講ずること。</p> <p>(5) 開発行為に伴い相当量の土砂が流出し、下流地域に災害が発生するおそれがある場合に</p> </div>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は一般に公開されている審査基準の記載内容のため記載していない</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>は、開発行為に先行して十分な容量及び構造を有するえん堤等の設置、森林の残置等を適切に講ずること。</p> <p>(6) 雨水等を適切に排水しなければ災害が発生するおそれがある場合には、十分な能力及び構造を有する排水施設を設けること。</p> <p>(7) 下流の流出能力を超える水量が排水されることにより災害が発生するおそれがある場合には、洪水調整池等の設置その他の措置を適切に講ずること。</p> <p>(8) 飛砂、落石、なだれ等の災害が発生するおそれがある場合には、静砂垣又は落石若しくはなだれ防止柵の設置その他の措置を適切に講ずること。</p> <p>1 (2) の技術的細則は、次の(1)から(4)に掲げるとおりとする。</p> <p>(1) 工法等は、次によること。</p> <p>ア 切土は、原則として階段状に行う等法面の安定を確保すること。</p> <p>イ 盛土は、必要に応じて水平層にして順次盛り上げ、十分締め固めを行うこと。</p> <p>ウ 土石の落下による下斜面等の荒廃を防止する必要がある場合には、柵工の実施等の措置を講ずること。</p> <p>エ 大規模な切土又は盛土を行う場合には、融雪、豪雨等により災害が生ずるおそれがないように工事時期、工法等について適切な配慮をすること。</p> <p>(2) 切土は、次によること。</p> <p>ア 法面の勾配は、地質、土質、切土高、気象及び近傍にある既往の法面の状態等を勘案して現地に適合した安全なものとする。</p> <p>イ 土砂の切土高が10メートルを超える場合には、原則として高さ5メートルないし10メートル毎に幅1～1.5メートル程度の小段を設置するほか、必要に応じ排水施設を設置する等崩壊防止の措置を講ずること。</p> <p>ウ 切土を行った後の地盤にすべりやすい土質の層がある場合には、その地盤にすべりが生じないよう杭打ちその他の措置を講ずること。</p> <p>(3) 盛土は、次によること。</p> <p>ア 法面の勾配は、盛土材料、盛土高、地形、気象、及び近傍にある既往の洗面の状態等を勘案して、現地に適合した安全なものとする。盛土高がおおむね1.5メートルを超える場合には勾配を最低35度(約1.5割)とすること。</p> <p>イ 盛土高が5メートルを超える場合には、原則として5メートル毎に幅1～2メートル程度の小段を設置するほか、必要に応じて排水施設を設置する等崩壊防止の措置を講ずること。</p> <p>ウ 盛土がすべり、ゆるみ、沈下し又は崩壊するおそれがある場合には、盛土を行う前の地盤の段切り、地盤の土の入替え、埋設工の施行、排水施設の設置等の措置を講ずること。</p> <p>(4) 捨土は、次によること。</p> <p>ア 捨土は、土捨場を設置し土砂の流出防止措置を講じて行うこと。この場合における土捨場の位置は、急傾斜地、湧水の生じている箇所等避け、人家又は公共施設との位置関係を考慮の上選定すること。</p> <p>イ 法面の勾配の設定、小段の設置、排水施設の設置等は、盛土に準じて行い土砂の流出</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は一般に公開されている審査基準の記載内容のため記載していない</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>(中略)</p> <p>場合、又は植生による保護だけでは法面の侵食を防止できない場合には、人工材料による適切な保護（吹付工、張工、法枠工、柵工、網工等）を行うこと。 工種は、土質、気象条件等を考慮して決定し、適期に施行すること。</p> <p>(2) 表面水、湧水、溪流等により法面が侵食され又は崩壊するおそれがある場合には、排水施設又は擁壁の設置等の措置を講ずること。この場合における擁壁の構造は、3によること。</p> <p>5 (5) のえん堤等の設置は、次の技術的細則によること。</p> <p>(1) えん堤等の容量は、次のア及びイにより算定された開発行為に係る土地の区域からの流出土砂量を貯砂しうるものとする。</p> <p>ア 開発行為の施行期間中における流出土砂量は、開発行為に係る土地の区域1ヘクタール当たり1年間におおむね200立方メートルないし400立方メートルを標準とするが、地形、地質、気象等を考慮の上適切に定めること。</p> <p>イ 開発行為の終了後において、地形、地状態等からみて、地表が安定するまでの期間に相当量の土砂の流出が想定される場合には、別途積算すること。</p> <p>6 (6) の排水施設の能力及び構造は、次の技術的細則によること。</p> <p>(1) 排水施設の構造の断面は次によること。</p> <p>ア 排水施設の断面は、計画流量の排水が可能になるように余裕をみて定めること。 この場合、計画流量は次の(ア)及び(イ)により、流速は原則としてマンシング式により求めること。</p> <p style="text-align: center;">Q : 雨水流出量 (m^3/sec) f : 流出係数 r : 設計雨量強度 ($mm/hour$) A : 集水区域面積 (ha)</p> $Q = \frac{1}{360} \cdot f \cdot r \cdot A$ <p>(ア)排水施設の計画に用いる雨水流出量は、原則として次式により算出する。 (イ) 前式の適用に当たっては、次のaからcまでによること。</p> <p>a 流出係数は、表2を参考として定めること。 b 設計雨量強度は、次のcによる単位時間内の10年確率で想定される雨量強度とすること。 c 単位時間は、到達時間を勘案して定めた表3を参考として用いること。</p> <p>表2</p> <table border="1" data-bbox="982 1136 1599 1299"> <thead> <tr> <th rowspan="2">地表状態</th> <th colspan="3">区分</th> </tr> <tr> <th>浸透能小</th> <th>浸透能中</th> <th>浸透能大</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>林地</td> <td>0.6 ~ 0.7</td> <td>0.5 ~ 0.6</td> <td>0.3 ~ 0.5</td> </tr> <tr> <td>草地</td> <td>0.7 ~ 0.8</td> <td>0.6 ~ 0.7</td> <td>0.4 ~ 0.6</td> </tr> <tr> <td>耕地</td> <td>-</td> <td>0.7 ~ 0.8</td> <td>0.5 ~ 0.7</td> </tr> <tr> <td>裸地</td> <td>1.0</td> <td>0.9 ~ 1.0</td> <td>0.8 ~ 0.9</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 区分欄の浸透能は、地形、地質、土壌等の条件によって決定されるが、おおむね山岳地は浸透能小、丘陵地は浸透能中、平地は浸透能大としても差し支えない。</p>	地表状態	区分			浸透能小	浸透能中	浸透能大	林地	0.6 ~ 0.7	0.5 ~ 0.6	0.3 ~ 0.5	草地	0.7 ~ 0.8	0.6 ~ 0.7	0.4 ~ 0.6	耕地	-	0.7 ~ 0.8	0.5 ~ 0.7	裸地	1.0	0.9 ~ 1.0	0.8 ~ 0.9		<p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は一般に公開されている審査基準の記載内容のため記載していない</p>
地表状態	区分																									
	浸透能小	浸透能中	浸透能大																							
林地	0.6 ~ 0.7	0.5 ~ 0.6	0.3 ~ 0.5																							
草地	0.7 ~ 0.8	0.6 ~ 0.7	0.4 ~ 0.6																							
耕地	-	0.7 ~ 0.8	0.5 ~ 0.7																							
裸地	1.0	0.9 ~ 1.0	0.8 ~ 0.9																							

表3

流域面積	単位時間
50ヘクタール以下	10分
100ヘクタール以下	20分
500ヘクタール以下	30分

イ 雨水のほか土砂等の流入が見込まれる場合又は排水施設の設備箇所からみていつ水による影響の大きい場合にあつては、排水施設の断面は、必要に応じてアに定めるものより大きく定めること。

(2)排水施設の構造等は、次によること。

ア 排水施設は、立地条件等を勘案して、その目的及び必要性に応じた堅固で耐久力を有する構造であり、漏水が最小限度となるよう措置すること。

イ 排水施設のうち暗渠である構造の部分には、維持管理上必要なます又はマンホールの設置等の措置を講ずること。

ウ 放流によって地盤が洗掘されるおそれがある場合には、水叩きの設置その他の措置を適切に講ずること。また、表土流出するおそれがある場合でも、横排水等の措置を講ずること。

エ 排水施設は、排水量が少なく土砂の流出又は崩壊を発生させるおそれがない場合を除き、排水を河川等又は他の排水施設等まで導くよう計画すること。

なお、河川等又は他の排水施設等に排水を導く場合には、当該河川等又は他の排水施設等の管理者の同意を得ていること。

7 (7) の洪水調整池等の設置は、次の技術的細則によること。

雨水排水処理は、原則、洪水調整池を通じて場外排水とするが、小規模な開発又は流末排水が困難な場合に限り、浸透池の設置で代替することができる。

なお、洪水調整池を設置し、河川に排水する場合にあつては、あらかじめ河川管理者と十分連絡調整すること。

(1) 洪水調整容量は、下流における流下能力を考慮の上、30年確率で想定される雨量強度における開発中及び開発後のピーク流量を開発前のピーク流量以下まで調節できるものとする。又流域の地形、地質、土地利用の状況等に応じて必要な堆砂量を見込むこと。

(2) 余水吐の能力は、コンクリートダムにあつては100年確率で想定される雨量強度におけるピーク流量の1.2倍以上、フィルダムにあつてはコンクリートダムのその1.2倍以上とすること。

(3) 洪水調節の方式は、原則として自然放流方式とすること。

(4) 洪水調整池の堆砂土砂量は、その流域面積、地形、地質、地状状態等ならびに開発行為の施工計画により一様でないが、おおむね200立方メートル/1ヘクタール/1年とすること。

(5) その他「茨城県の大規模宅地開発に伴う調整池技術基準」によること。

・記載方針の相違
【東海第二】
島根2号炉は一般に公開されている審査基準の記載内容のため記載していない

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>(参考2) 茨城県宅地開発関係資料集《技術基準及びその他編》 (抜粋)</p> <p>(監修 茨城県土木部都市局建築指導課, 一般社団法人茨城県建築士会 発行 平成26年8月)</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>9. 排水</p> <p>(1) 排水計画</p> <p>ア 当該開発区域の規模、地形、周辺の状況、予定建築物の用途及び降雨量等から想定される雨水及び汚水が有効に排出できるよう計画されていること。</p> <p>イ 開発区域内の下水道、排水路その他の排水施設は、区域内の下水を有効かつ適切に排出できるように、河川その他の公共水域又は、海域に接続していること。ただし、放流先の排水能力によりやむを得ないと認められるときは、排水路改修又は当該開発区域内において一時雨水を貯留する調整池及び雨水貯留・浸透施設等を設けるものとする。</p> <p>ウ 雨水、処理された汚水及びこれと同等以上清浄である汚水以外の下水は、原則として暗渠によって排出すること。</p> <p>エ 計画排水区域は、雨水については開発区域を含む地形上の流域とし、汚水については開発区域とする。</p> <p>(2) 雨水</p> <p>ア 計画雨水量の算定方式は、合理式を用いるものとする。</p> $Q = \frac{1}{360} \cdot f \cdot r \cdot A$ <p>Q: 計画雨水量 (m³/sec) f: 流出係数 r: 降雨強度 (mm/hr) A: 排水面積 (ha)</p> <p>イ 降雨強度値は、5年に1回の確率で想定される降雨強度値以上の値を用いること。 降雨強度値の算定は、次記の式を用いること。</p> <p>1/5年確率降雨強度式</p> <p>水戸 $r = \frac{1,411}{t^3 + 7.63}$ ← 1/5年確率降雨強度式のところを、「森林法に基づく林地開発許可申請の手びき」に従い、1/10年を適用した。 1/10年確率降雨強度式は、$r = 1,765 / (t^3 + 8.22)$となる。</p> <p>館野 $r = \frac{769}{t^3 + 2.77}$</p> <p>r = 降雨強度 (mm/hr) t = 流速時間 (分) t = t₁ + t₂ t₁: 流入時間 (標準 = 7分) t₂: 流下時間</p> <p>開発前 t₂ = 0.83 ℓ / i^{0.84} 開発後 t₂ = 0.36 ℓ / i^{0.84} ℓ = 河道延長 (km) i = 河道の勾配</p> </div>		<p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は一般に公開されている審査基準の記載内容のため記載していない</p>

・記載方針の相違
【東海第二】
 島根2号炉は一般に公開されている審査基準の記載内容のため記載していない

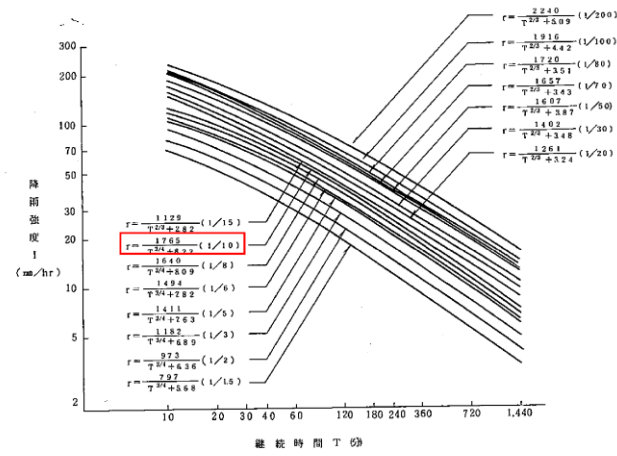


図 水戸降雨強度曲線 (トーマス法)

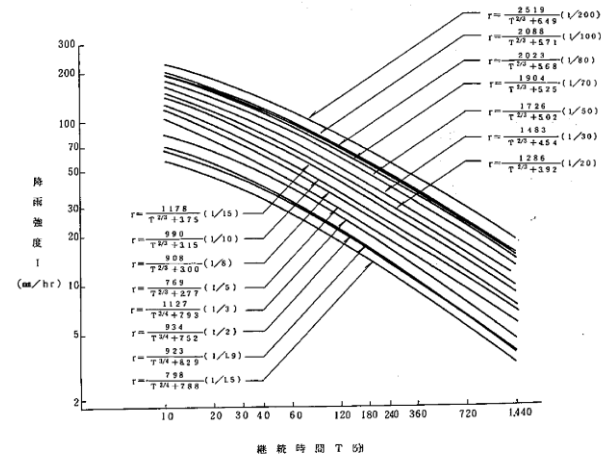


図 館野降雨強度曲線 (トーマス法)

柏崎刈羽原子力発電所 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

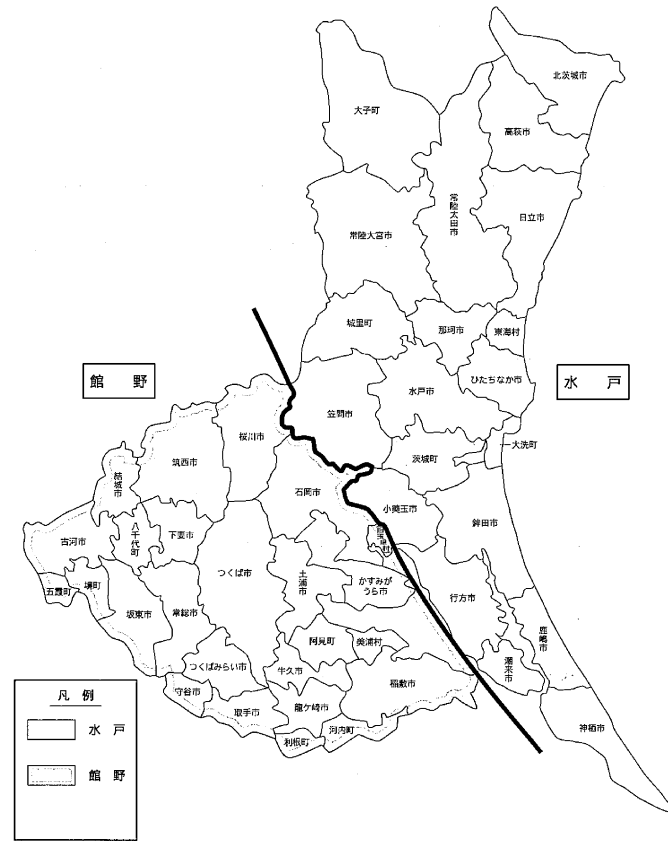
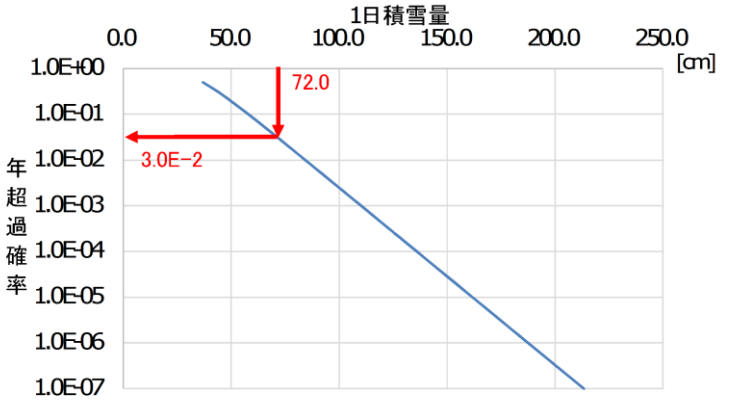


図 降雨強度式適用範囲

・記載方針の相違
【東海第二】
島根2号炉は一般に公開されている審査基準の記載内容のため記載していない

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 style="text-align: right;">添付資料 8</p> <p style="text-align: center;">積雪影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、安全施設の機能が積雪による荷重、積雪による給気口等の閉塞に対し維持され、安全機能が損なわれないよう設計する。</p> <p>2. 設計基準積雪量の設定 設計基準積雪量は以下の(1)及び(2)を参照するとともに、参考として(3)を評価・確認のうえ、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。</p> <p>(1) 規格・基準類 (別紙 1) 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。これらの値は、ひと冬の間を観測される最も大きな積雪深の値である年最大積雪深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 1 メートルと想定することができるとされている。</p> <p>(2) 観測記録 (別紙 2) 柏崎市に設置されている気象庁地域気象観測システム (以下、添付資料 8 ではアメダスという。) 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 style="text-align: center;">6. 積雪影響評価について</p> <p>(1) 基本方針 予想される最も過酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、安全施設のうち外部事象防護対象施設は、積雪による荷重、積雪による吸気口等の閉塞により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(2) 設計基準積雪量の設定 設計基準積雪量の設定は、以下の(2-1)及び(2-2)をもとに、局地的要因による影響を考慮した値を設定する。</p> <p>(2-1) 規格・基準類 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項に基づく茨城県建築基準法等施行細則において、地域ごとに垂直積雪量が定められており、東海村においては、30cmである。</p> <p>(2-2) 東海村の観測記録 東海村については、積雪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。 以上を踏まえると、設計基準積雪量は、地域性を考慮した上で、建築基準法に準拠した東海村の積雪量である30cmとする。</p> <p>(2-3) 最寄りの気象官署の観測記録 気象庁の気象統計情報における積雪の観測記録 (第6-1表参照) によれば、東海第二発電所の最寄りの気象官署である水戸地方気象台 (水戸市) で観測された観測史上1位の月最深積雪は下記のとおりである。 水戸市：月最深積雪32cm</p>	<p style="text-align: right;">添付資料10</p> <p style="text-align: center;">積雪影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、安全施設の機能が積雪による荷重及び閉塞に対して維持され、安全機能が損なわれないよう設計する。</p> <p>2. 設計基準積雪量の設定 設計基準積雪量の設定は、以下の(1)及び(2)を参照し、最深積雪量のうち最も保守的となる値を採用する。</p> <p>(1) 規格・基準類 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、地域毎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。発電所の立地地域であ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>(2) 観測記録 気象庁の気象統計情報における積雪の観測記録 (別紙 1) によれば、敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台 (松江市) で観測された観測史上 1 位の月最深積雪は 100cm (1971 年 2 月 4 日) である。</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 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】 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、外事別一②の相違)</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>

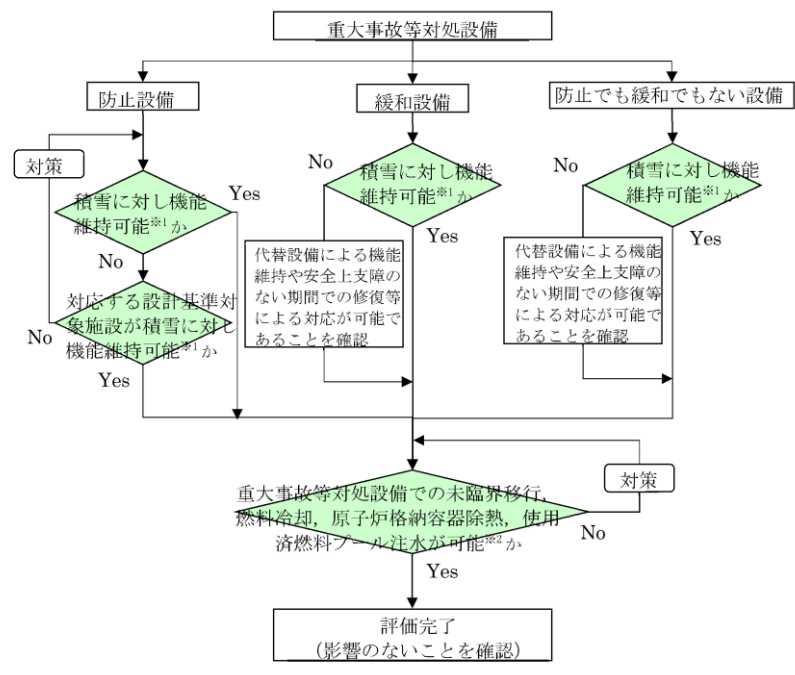
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>○積雪時の柏崎刈羽原子力発電所の対応について</p> <p><u>柏崎刈羽原子力発電所においては、冬季には毎日降雪量を確認、除雪の必要性を判断することとしている。また、雪が降る日が多く、年に数回の頻度で発電所構内における除雪活動を行っている。</u></p> <p><u>構内の道路又はアクセスルートについては、社外委託により、9台の除雪機で除雪を行っている(別紙3)。</u></p> <p><u>なお、この除雪ルートについては、構内道路に加え可搬設備を用いる場合に必要な建屋近傍を含むルートとなっている。</u></p> <p><u>また、建屋屋上の除雪に関しては、気象情報(降雪予報)、事務所周辺地盤面及び構内に設置している監視システム等による積雪量を監視し、除雪を実施することとしている(別紙4)。</u></p> <p><u>高台に配備している設備については、同様に積雪時に除雪を実施し、必要な時に迅速、かつ確実に運転できるようにしている(別紙5)。</u></p> <p><u>上記のとおり、発電所構内の除雪体制が確立されていること、さらに、積もるまでに一定の時間を要することから、設計基準積雪量としては、1日あたりの積雪量を考慮する。</u></p> <p>(3)年超過確率評価(別紙6)</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⁾の評価方法を用いる。評価結果となるハザード曲線を図1に示す。また、(2)観測記録での日降雪量の最大値(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。</u></p> <p><u>参考として、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。</u></p>	<p><u>(1945年2月26日、統計期間1897年1月～2012年3月)</u></p> <p>東海村に対する規格・基準類による設定値より設定した設計基準積雪量30cmを最寄りの気象官署の観測記録が若干上回るが、以下の対応により設計への影響はない。</p> <p>○積雪時の発電所の対応について</p> <p><u>発電所においては、冬季の積雪の頻度は少ないものの、積雪は、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、発電所構内における除雪活動を行っている。</u></p> <p><u>建屋については、設計基準としての積雪荷重に達するおそれがある状況となる前に、人力による除雪を実施する。</u></p> <p><u>給排気口については、閉塞の可能性がある開口部高さに達するおそれがある状況となる前に、人力による除雪を実施する。</u></p> <p><u>構内の道路又はアクセスルートについては、車両通行が不可となるおそれがある状況となる前に、ホイールローダ等による除雪を実施する。</u></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>・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、外事別一①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>図1 1日積雪量ハザード曲線</p> <p>(4) 設計基準の策定 <u>設計基準として使用する値としては、(2)観測記録の値72cmが(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。</u> <u>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> <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>3. 安全施設の健全性評価 <u>2.(4)にて示した設計基準に対する安全施設への影響を評価する。設計基準の積雪量に対して、安全施設が積雪荷重、空気、流体の取り入れ口の閉塞によって機能喪失に至ることがないことを確認した。</u> 本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。また、図2に積雪に対する安全施設の評価フローを示す。 ○防護対象である安全施設のうち、外部事象防護対象施設について、以下の①～③に分類の上、評価し、安全機能が維持で</p>	<p>(3) 評価対象施設等の健全性評価 <u>(2)にて設定した設計基準積雪量に対する評価対象施設等への影響を評価する。設計基準の積雪量に対して、外部事象防護対象設備が積雪荷重、空気又は流体の取入口の閉塞によって機能喪失に至らないことを確認した。</u> 本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。 ○ 評価対象施設等々を評価し、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>以上より、<u>設計基準積雪量は、保守的に最も積雪量大きい(2)観測記録における月最深積雪である100cmとする。</u></p> <p>3. 安全施設の健全性評価 <u>安全施設が、「2. 設計基準積雪量の設定」にて設定した設計基準積雪量によって、安全機能を損なうことのない設計であることを評価・確認するために、積雪による荷重及び閉塞が安全施設に作用した場合の影響について評価し、安全機能が維持されることを確認した。</u> 本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。また、図1に積雪に対する安全施設の評価フローを示す。 <u>(1)安全施設のうち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</u></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及び除雪を考慮することによる相違</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>きることを確認した。</p> <p>① 屋内にある設備は、当該設備を有する建屋が設計基準積雪量の荷重に対して機械的裕度強度を有する設計であることを確認した(別紙7)。</p> <p>② 屋外の設備は設計基準積雪量の荷重に対して健全であることを確認した。(別紙7)</p> <p>③ 流体の取り入れ口等の閉塞による影響について、各建屋の非常用換気口等の高さが設計基準積雪量に対して高い位置に設置してあること及び上向きに開口部がない設計であることを確認した(別紙8)。また、積雪と風等により給気口等の閉塞が考えられるが、この場合には、操作員がルーバに付いた積雪を落とすことにより閉塞を防止する。</p> <p>○上記以外の安全施設については、積雪に対して機能維持する、若しくは積雪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設計とすることにより、安全機能が維持可能である場合には影響評価完了とする。(別紙7)</p> <p>以上のことから、安全施設の積雪時に必要な安全機能が損なわれることはないことを確認した。</p> <p>4. 重大事故等対処施設に対する考慮</p> <p>図3の積雪に対する重大事故等対処設備の評価フローに基づき、設計基準の積雪量の荷重に対し、必要な安全機能が確保されていることを確認した。</p> <p>なお、積雪に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第43条(重大事故等対処設備)にて考慮する。</p> <p>5. 参考文献</p> <p>(1) 気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html</p>	<p>① 外部事象防護対象施設のうち建屋が設計基準積雪量の荷重に対して機械的裕度を有する設計であることを確認した。(第6-2表参照)</p> <p>② 屋外の外部事象防護対象設備は設計基準積雪量の荷重に対して健全であることを確認した。(第6-3表参照)</p> <p>③ 流体の取入口等の閉塞による影響について、各建屋の換気口等の高さが設計基準積雪量に対して高い位置に設置してあること及び上向きに開口部がない設計であることを確認した。(第6-4表及び第6-2図参照)また、積雪と風により吸気口等の閉塞が考えられるが、この場合には、操作員がルーバに付いた積雪を落とすことにより閉塞を防止する。</p> <p>○その他の構築物、系統及び機器については、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>及び機器について、以下の①、②又は③に分類のうえ、評価を実施し、安全機能が維持できることを確認した。</p> <p>①頑健性のある建物内に設置されている設備については、設計基準積雪量に対する積雪荷重が作用した場合において当該建物が機械的強度を有する設計であることを確認した(別紙2)。</p> <p>②建物外に設置されている設備については、設計基準積雪量に対する積雪荷重が作用した場合において機械的強度を有する設計であることを確認した(別紙2)。</p> <p>③流体の取り入れ口等の閉塞による影響について、設計基準積雪量に対し、換気系の給・排気口が高所に設置され、かつ開口部が上向きでないこと、又は給・排気口の一部が閉塞した場合でも必要開口面積が確保されていることを確認した(別紙3)。</p> <p>(2) 上記以外の安全施設については、積雪に対して機能維持する、又は、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、若しくは安全上支障のない期間での修復等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能を維持できる場合には影響評価完了とする。</p> <p>4. 重大事故等対処設備に対する考慮</p> <p>図2の積雪に対する重大事故等対処設備の評価フローに基づき、2.にて設定した設計基準積雪量に対し、必要な安全機能を維持できることを確認した。</p> <p>なお、積雪に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第43条(重大事故等対処設備)にて考慮する。</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>

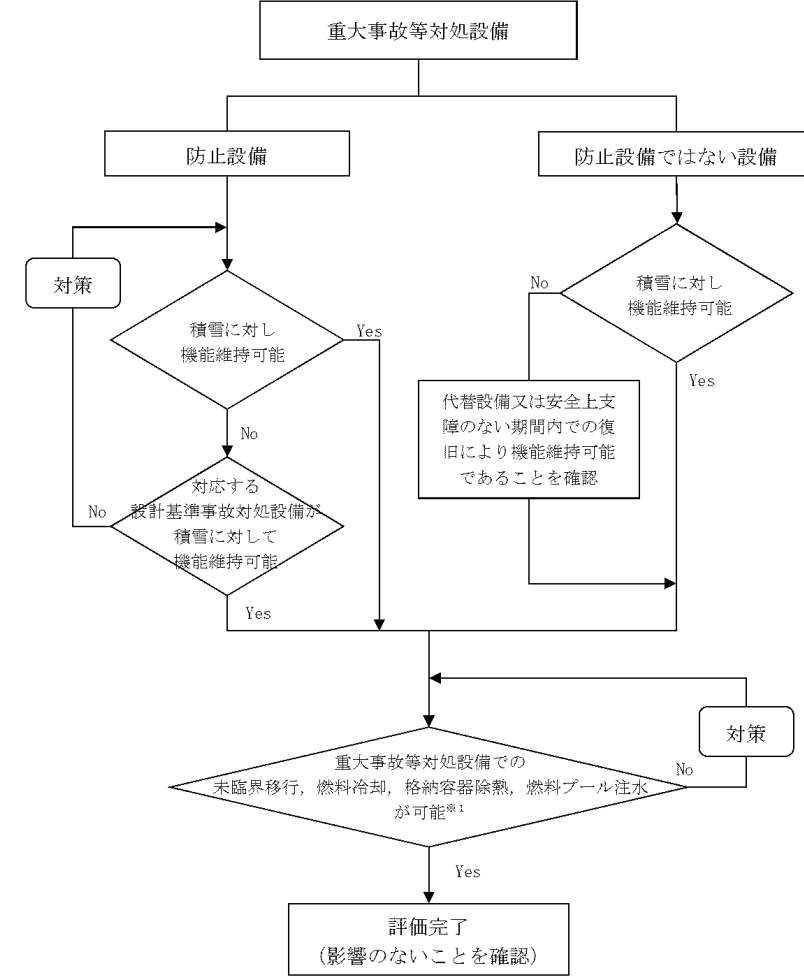
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(4) 観測記録に対する評価</p> <p>(4-1) 建築基準法施行令に基づく設定値</p> <p>設計基準としての設定値30cmに対して、水戸の月最深積雪が32cmであることから、以下のとおり評価した。(第6-1図)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法施行令に基づく各市町村の設定値は、当該区域における局所的地形要因による影響を考慮し、過去の観測記録に基づき統計処理を行う等の手法によって、50年再現期待値を求めた値となっており、水戸市及び東海村の設定値はともに30cmである。 ・過去の観測記録を確認した結果、月最深積雪に有意な上昇傾向は見受けられない。 ・月最深積雪32cmは、約70年前に観測されたものであり、以後更新されていない。 <p>以上を踏まえると、評価対象施設等に対する設計基準としての設定値に、建築基準法施行令に定める設定値を用いることは、設計基準としての設定値を定める上で問題ないと評価した。</p> <p>(4-2) 水戸の月最深積雪での積雪荷重に対する影響評価</p> <p>最寄りの気象官署である水戸地方気象台で観測された観測史上1位の月最深積雪32cmに対する評価対象施設等への影響を評価した結果、積雪荷重は許容堆積荷重内であることを確認した。</p> <div data-bbox="952 1115 1703 1577" data-label="Figure"> </div> <p>第6-1図 水戸地方気象台の観測記録グラフ (月最深積雪)</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は規格・基準及び観測記録のうち、保守的に最も積雪深が大きい値を設計基準としている

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>※：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</p> <p>図2 積雪に対する安全施設の評価フロー</p>		<p>図1 積雪に対する安全施設の評価フロー</p>	<p>・影響評価を実施する設備の相違 【柏崎 6/7】 設備の設置場所が異なることによる相違 なお、評価フローの考え方に相違なし</p>



※1：屋内設備については、当該設備を内包する建屋（原子炉建屋、タービン建屋、コントロール建屋、廃棄物処理建屋）の影響評価を実施し、安全機能が維持されることを確認。
 ※2：積雪により重大事故等対処設備と設計基準対象施設の安全機能が同時に損なわれることはないが、安全上支障のない期間内での復旧により機能維持可能であることを確認。

図3 積雪に対する重大事故等対処設備の評価フロー



※1：積雪により設計基準事故対処設備の安全機能と重大事故等対処設備の機能が同時に損なわれることはないが、安全上支障のない期間内での復旧により機能維持可能であることを確認

図2 積雪に対する重大事故等対処設備の評価フロー

柏崎刈羽原子力発電所 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: right;">別紙 1</p> <p><u>新潟県垂直積雪量(積雪荷重)運用基準(一部抜粋)[1]</u></p> <p>建築基準法施行令(以下「政令」)の一部が改正(平成12年政令第211号)され、政令第86条の規定において、垂直積雪量を特定行政庁が規則で定めることとなったことから、新潟県建築基準法施行細則(平成12年県規則第125号)に第14条第3項を追加し、その数値を定め、政令改正との整合を図り、新潟県特定行政庁における垂直積雪量(積雪荷重)運用基準を定めている。</p> <p>運用基準の積雪に関する記載は以下のとおりである。</p> <p>(目的)</p> <p>第1条 この基準は、建築基準法施行令(昭和25年政令第338号、以下『政令』という。)第86条の規定による積雪荷重についての運用その他必要な事項を定めて、建築物及び工作物(以下、「建築物等」という。)の構造上の安全を確保することを目的とする。</p> <p>(適用範囲)</p> <p>第2条 この基準は、新潟県特定行政庁が所管する区域内の建築物等に適用する。</p> <p>(垂直積雪量)</p> <p>第3条 垂直積雪量は、知事が定めた数値(下表)以上とし、かつ、建築物等の敷地の位置における局所的地形要因による影響等を考慮して設計するものとする。</p> <p>2 山間部等における積雪の状況は、標高が同程度であっても建築物の敷地の位置によって大きく異なることから、十分に考慮して設計するものとする。</p> <p>(自然落雪による低減)</p> <p>第4条 政令第86条第4項の規定による屋根の積雪荷重は、屋根ふき材、屋根形状、気温、雪の性状等により雪の自然落下が期待でき、<u>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メートルまで減らして計算することができるものとする。</u></p> <p>[1]新潟県 HP (http://www.pref.niigata.lg.jp/jutaku/1223229707455.html)</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>

柏崎市における積雪の観測記録

年超過確率の推定に使用するデータについては、柏崎刈羽原子力発電所の最寄りのアメダスとする。

表 2-1 柏崎市における毎年の積雪観測記録
(気象庁ホームページより)

寒候年	雪 (cm)		
	降雪の合計	日降雪の最大	最深積雪
1981	594*	67*	122*
1982	224*	32*	34*
1983	516	61	107*
1984	951	51	171
1985	733	72	139
1986	966	64	162
1987	347	44	50
1988	446	37	75
1989	135	24	25
1990	227	49	59
1991	396	37	73*
1992	84*	29*	26*
1993	140	23	24
1994	315	43	62
1995	425	27	59
1996	523	39	78
1997	274	26	29
1998	272	37	42
1999	274	31	42
2000	350	40	63
2001	441	32	67
2002	170	41	36
2003	294	34	54
2004	240	36	43
2005	434	43	68
2006	461	40	53
2007	53	23	22
2008	250	24	34
2009	138	20	19
2010	427	66	105
2011	278	29	67
2012	514	35	111

値* : 資料不足値

統計値を求める対象となる資料が許容する資料数を満たさない場合。

統計処理では、上記の観測記録を使用して評価を実施。

第6-1表 積雪の観測記録(水戸市)(気象庁HPより)

年	最大月最深積雪[cm]	年	最大月最深積雪[cm]	年	最大月最深積雪[cm]
1885	-	1928		1971	5
1886	-	1929		1972	4
1887	-	1930		1973	-
1888	-	1931	22]	1974	7
1889	-	1932		1975	9
1890	-	1933	27]	1976	3
1891	-	1934	19]	1977	3
1892	-	1935	18]	1978	3
1893	-	1936	23]	1979	7
1894	-	1937	7]	1980	4
1895	-	1938		1981	4
1896	-	1939		1982	3
1897	21]	1940	3]	1983	1
1898		1941		1984	25
1899		1942		1985	6
1900		1943		1986	13
1901		1944		1987	17
1902		1945	32]	1988	7
1903		1946		1989	4
1904	18]	1947		1990	27
1905		1948		1991	4
1906		1949		1992	13
1907		1950		1993	0
1908		1951		1994	16
1909	23]	1952	20]	1995	1
1910		1953		1996	16
1911	14]	1954		1997	0
1912		1955		1998	10
1913	10]	1956	13]	1999	3
1914	11]	1957		2000	17
1915	21]	1958		2001	8
1916		1959		2002	0
1917		1960		2003	14
1918		1961	9]	2004	1
1919	7]	1962	3	2005	14
1920		1963	26	2006	17
1921	6]	1964	4	2007	-
1922		1965	9	2008	2
1923		1966	2	2009	2
1924		1967	15	2010	12
1925	8]	1968	9	2011	5
1926		1969	14	2012	5]
1927		1970	13		

※] : 資料不足値, 空白 : 観測を行っていない, 通信障害等
- : 該当現象又は該当現象による量等がない

表 1-1 松江地方気象台における毎年の月最深積雪の観測記録
(気象庁ホームページより)

年	月最深積雪 (cm)	年	月最深積雪 (cm)	年	月最深積雪 (cm)
1941		1971	※ 100	2001	29
1942	51]	1972	24	2002	7
1943		1973	6	2003	15
1944	36]	1974	23	2004	22
1945		1975	40	2005	32
1946		1976	14	2006	21
1947	58]	1977	44	2007	9
1948	22]	1978	25	2008	20
1949		1979	19	2009	21
1950		1980	17	2010	11
1951		1981	29	2011	56
1952		1982	36	2012	23
1953		1983	6	2013	8
1954	42]	1984	53	2014	24
1955		1985	29	2015	17
1956		1986	17	2016	11
1957	34]	1987	24	2017	39
1958		1988	27	2018	49
1959		1989	9		
1960	22]	1990	21		
1961	17]	1991	25		
1962	31	1992	10		
1963	83	1993	17		
1964	14	1994	19		
1965	23	1995	14		
1966	19	1996	16		
1967	27	1997	9		
1968	35	1998	11		
1969	11	1999	10		
1970	43	2000	25		

値] : 統計を行う対象資料が許容範囲を超えて欠けている (資料不足値)。




値が空白 : 観測を行っていない場合。

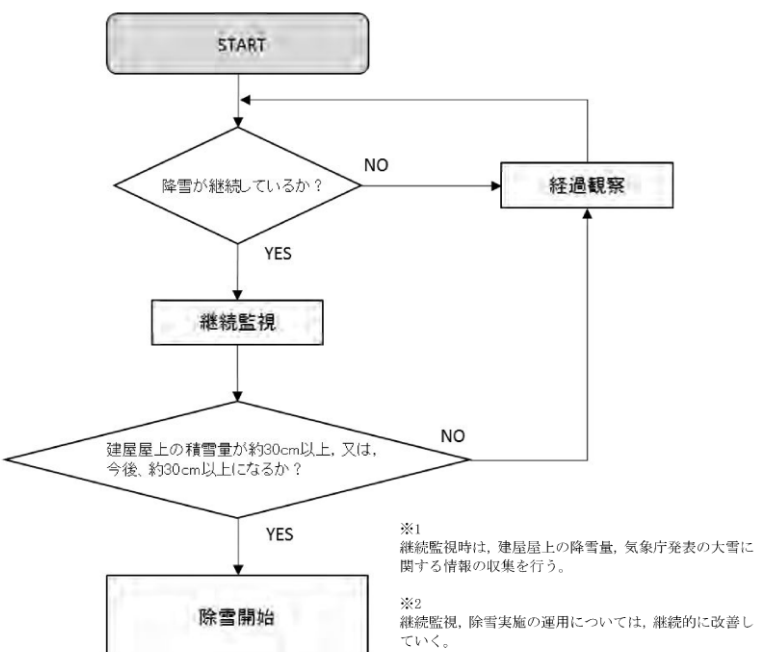
※ : 1941~2018年の観測記録における最大値 (1971年2月4日)

備考
・評価条件の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
外事別-②の相違

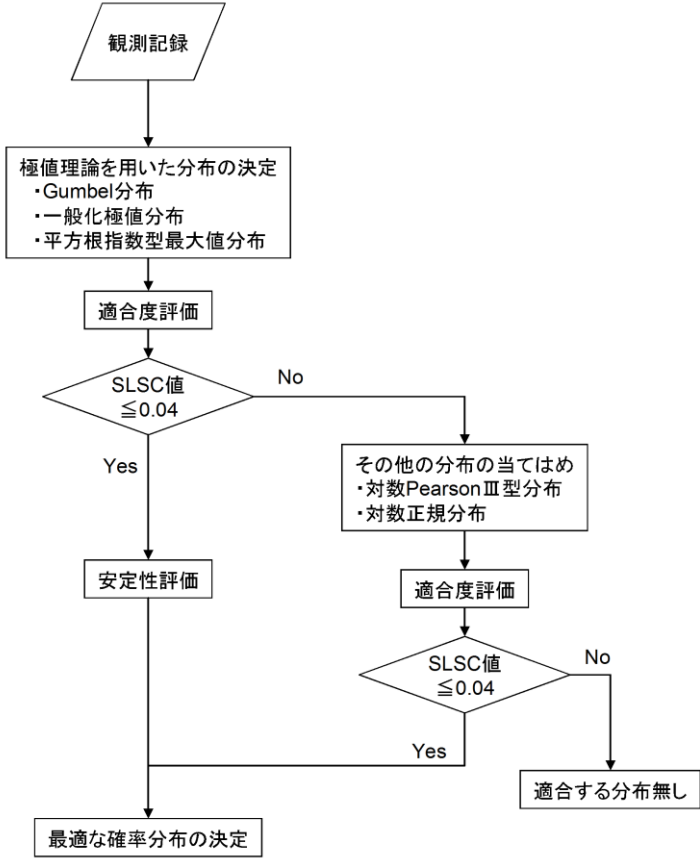
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>日最深積雪量の平均値の算出</u></p> <p><u>日最深積雪量の平均値は、柏崎市のアメダスの観測記録から積雪が確認された日数 (N) と、その日の最深積雪量 (S_{Ni}) から算出する。</u></p> $(\text{日最深積雪量の平均値}) = \frac{1}{N} \sum_i S_{Ni}$ <p><u>上式は、積雪が確認された場合の平均的な積雪量を与える式となる。</u></p> <p>柏崎市のアメダスの記録から、日最深積雪量の平均値を計算すると以下のとおりとなる。</p> <p><u>観測期間：1980 年 11 月～2013 年 3 月</u></p> <p><u>積雪が確認された日数 (N)：1,925 日</u></p> <p><u>最深積雪量の合計：59,766 cm</u></p> $\text{日最深積雪量の平均値} = \frac{59,766}{1,925} = 31.1 \text{ [cm]}$			<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 style="text-align: right;">別紙 3</p> <p style="text-align: center;"><u>構内の除雪方法について</u></p> <p>積雪時の柏崎刈羽原子力発電所の体制※</p> <ul style="list-style-type: none"> ・車両の通行等に支障がないよう、積雪深が5～10cmに達した場合、除雪を開始する。 ・委託により実施しており、17台の除雪機（ホイールローダ等の重機）により除雪を行う。 <p>除雪ルート※</p> <ul style="list-style-type: none"> ・除雪ルートは構内の道路及び可搬設備を使用する場合のアクセスルート  <p style="text-align: center;">図 3-1 構内の除雪ルート（緑線）</p> <p>※平成 28 年度時点の除雪体制及びルート（アクセスルートの整備に応じて除雪ルートを見直していく。）</p>  <p style="text-align: center;">図 3-2(1) 重機による除雪作業</p>			<ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違 <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>

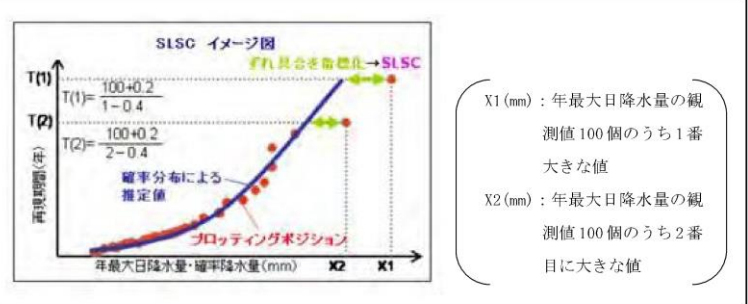
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p data-bbox="350 703 715 739">図 3-2(2) 重機による除雪作業</p>  <p data-bbox="350 1241 715 1276">図 3-2(3) 重機による除雪作業</p>  <p data-bbox="308 1780 756 1816">図 3-3 重機の凍結路面の滑り防止対策</p>			<p data-bbox="2534 258 2739 289">・設計方針の相違</p> <p data-bbox="2534 302 2674 333">【柏崎 6/7】</p> <p data-bbox="2534 346 2807 510">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 style="text-align: right;">別紙 4</p> <p style="text-align: center;"><u>原子炉建屋等の屋上の除雪運用について</u></p> <p>評価対象の建屋は、設計基準積雪量の荷重に対して健全であることを確認しているが、積雪に対する頑健性を高めるため、建屋屋上の積雪量の監視及び気象情報（降雪予報）の収集を行い、除雪を実施する。</p>  <p>※1 継続監視時は、建屋屋上の降雪量、気象庁発表の大雪に関する情報の収集を行う。</p> <p>※2 継続監視、除雪実施の運用については、継続的に改善していく。</p> <p>図 4-1 原子炉建屋等屋上積雪量の管理作業フロー</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>

柏崎刈羽原子力発電所 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: right;">別紙 5</p> <p style="text-align: center;"><u>電源車, 空冷式 GTG 等の除雪方法について</u></p> <p>高台に配備している設備については, 気象予報等を踏まえ除雪を実施し, 緊急時の運転に支障がないようにしている。</p>  <p style="text-align: center;">図 5-1(1) 設備の除雪</p>  <p style="text-align: center;">図 5-2(2) 設備の除雪</p>			<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は, 重大事故等対処設備に対する影響評価について, 各設備に対応する設置許可基準規則の条文に記載</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 style="text-align: right;">別紙 6</p> <p style="text-align: center;"><u>年超過確率の推定方法</u></p> <p>1. 評価方法</p> <p>年超過確率の推定は、気象庁の「異常気象リスクマップ」の確率推定方法を採用して評価を実施する^[1]。</p> <p>評価フローを図 6-1 に示す。</p>  <p style="text-align: center;">図 6-1 年超過確率評価フロー</p> <p>(1) 確率分布の算出</p> <p>観測記録から確率分布の分布特性を表す母数を推定し、確率分布形状を特定する。ここでは、極値理論からの分布 (Gumbel 分布, 平方根指数型最大値分布, 一般化極値分布) や従来から使用されている分布 (対数 PearsonⅢ型分布, 対数正規分布) の中から最適な確率分布を決定する。</p> <p>確率分布モデルの母数推定については、以下に示す L 積率法 (L Moments) や最尤法等の手法を用いる。^[2]</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事別一①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>L 積率法</p> <p>第 1 次の L 積率 λ_1, 第 2 次の L 積率 λ_2, 第 3 次の L 積率 λ_3 はそれぞれ以下のように定義される。</p> $\lambda_1 = b_0$ $\lambda_2 = 2b_1 - b_0$ $\lambda_3 = 6b_2 - 6b_1 + b_0$ <p>ここで,</p> $b_0 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_j$ $b_1 = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{j=1}^N (j-1)x_j$ $b_2 = \frac{1}{N(N-1)(N-2)} \sum_{j=1}^N (j-1)(j-2)x_j$ <p>N: 標本数 x_j: N 個の標本を昇順に並び替えたときの小さい方から j 番目の値</p> <p>最尤法</p> <p>以下に示す対数尤度関数 L が最大となる a, b を算出</p> $L(a, b) = \sum_{j=1}^N \ln f(x_j)$ <p>$f(x)$: 確率密度関数</p> <p>また, 例として極値理論からの分布 (Gumbel 分布, 平方根指数型最大値分布, 一般化極値分布) の母数推定方法, 及び非超過確率 p に対応する値の算出方法を表 6-1 に示す。</p> <p>表 6-1 極値分布の母数推定法について</p> <table border="1" data-bbox="172 1344 902 1701"> <thead> <tr> <th>分布</th> <th>母数推定法</th> <th>母数</th> <th>クオンタイル (非超過確率 p に対応する値)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gumbel 分布</td> <td>L 積率法 (2 母数)</td> <td>$a = \frac{\lambda_2}{\ln 2}$ $c = \lambda_1 - 0.5772157a$</td> <td>$x_p = c - a \cdot \ln[-\ln(p)]$</td> </tr> <tr> <td>一般化極値分布 (GEV 分布)</td> <td>L 積率法 (3 母数)</td> <td>$k = 7.859d + 2.9554 \cdot d^2$ ここで $d = \frac{2\lambda_2}{\lambda_3 + 3\lambda_2} - \frac{\ln 2}{\ln 3}$ $a = \frac{k\lambda_2}{(1 - 2^{-k}) \cdot \Gamma(1+k)}$ $c = \lambda_1 - \frac{a}{k} \cdot [1 - \Gamma(1+k)]$</td> <td>$x_p = c + \frac{a}{k} \cdot [1 - [-\ln(p)]^k]$</td> </tr> <tr> <td>平方根指数型最大値分布</td> <td>最尤法 (2 母数)</td> <td>$L(a, b) = \sum_{j=1}^N \ln f(x_j)$ $= N \ln a + N \ln b - N \ln 2 - \sum_{j=1}^N \sqrt{bx_j}$ $- a [\sum_{j=1}^N \exp(-\sqrt{bx_j}) + \sum_{j=1}^N \sqrt{bx_j} \exp(-\sqrt{bx_j})]$</td> <td>$x_p = \frac{t_p^2}{b}$ ここで $\ln(1 + t_p) - t_p = \ln[-\frac{1}{a} \ln(p)]$</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 適合度評価</p> <p>算出した分布がどの程度, 観測記録と適合しているかを確認し分布の適合度を評価する。</p>	分布	母数推定法	母数	クオンタイル (非超過確率 p に対応する値)	Gumbel 分布	L 積率法 (2 母数)	$a = \frac{\lambda_2}{\ln 2}$ $c = \lambda_1 - 0.5772157a$	$x_p = c - a \cdot \ln[-\ln(p)]$	一般化極値分布 (GEV 分布)	L 積率法 (3 母数)	$k = 7.859d + 2.9554 \cdot d^2$ ここで $d = \frac{2\lambda_2}{\lambda_3 + 3\lambda_2} - \frac{\ln 2}{\ln 3}$ $a = \frac{k\lambda_2}{(1 - 2^{-k}) \cdot \Gamma(1+k)}$ $c = \lambda_1 - \frac{a}{k} \cdot [1 - \Gamma(1+k)]$	$x_p = c + \frac{a}{k} \cdot [1 - [-\ln(p)]^k]$	平方根指数型最大値分布	最尤法 (2 母数)	$L(a, b) = \sum_{j=1}^N \ln f(x_j)$ $= N \ln a + N \ln b - N \ln 2 - \sum_{j=1}^N \sqrt{bx_j}$ $- a [\sum_{j=1}^N \exp(-\sqrt{bx_j}) + \sum_{j=1}^N \sqrt{bx_j} \exp(-\sqrt{bx_j})]$	$x_p = \frac{t_p^2}{b}$ ここで $\ln(1 + t_p) - t_p = \ln[-\frac{1}{a} \ln(p)]$			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事別一①の相違</p>
分布	母数推定法	母数	クオンタイル (非超過確率 p に対応する値)																
Gumbel 分布	L 積率法 (2 母数)	$a = \frac{\lambda_2}{\ln 2}$ $c = \lambda_1 - 0.5772157a$	$x_p = c - a \cdot \ln[-\ln(p)]$																
一般化極値分布 (GEV 分布)	L 積率法 (3 母数)	$k = 7.859d + 2.9554 \cdot d^2$ ここで $d = \frac{2\lambda_2}{\lambda_3 + 3\lambda_2} - \frac{\ln 2}{\ln 3}$ $a = \frac{k\lambda_2}{(1 - 2^{-k}) \cdot \Gamma(1+k)}$ $c = \lambda_1 - \frac{a}{k} \cdot [1 - \Gamma(1+k)]$	$x_p = c + \frac{a}{k} \cdot [1 - [-\ln(p)]^k]$																
平方根指数型最大値分布	最尤法 (2 母数)	$L(a, b) = \sum_{j=1}^N \ln f(x_j)$ $= N \ln a + N \ln b - N \ln 2 - \sum_{j=1}^N \sqrt{bx_j}$ $- a [\sum_{j=1}^N \exp(-\sqrt{bx_j}) + \sum_{j=1}^N \sqrt{bx_j} \exp(-\sqrt{bx_j})]$	$x_p = \frac{t_p^2}{b}$ ここで $\ln(1 + t_p) - t_p = \ln[-\frac{1}{a} \ln(p)]$																

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>本評価では、分布の適合度を SLSC (Standard Least Squares Criterion) と呼ばれる指標で評価する。</p> <p>SLSC は、観測値をプロットングポジション公式で並べた場合と、確率分布から推定した場合との確率の差を指標化した値である。(図 6-2)</p> <p>SLSC が小さいほど、適合度が高く、経験的な分布とよくフィットする。本評価では SLSC が 0.04 以下で適合していると判断する。</p> <p>プロットングポジション公式とは、経験的に求められた公式であり、観測値の個数、大きさの順に並べたときの順位と再現期間との関係を数式化したものである。同公式では、いくつかの式が提案されているが、本評価においては多くの分布系によく適合する以下の式を採用する。</p> $T(i) = \frac{N + 0.2}{i - 0.4}$ <p>ここで、N はデータの個数であり、大きい方から i 番目のデータの再現期間* (一日当たりの降雪量の確率年) T(i) とする。</p> <p>※ : ある現象 (例えば 1 日 80cm が降雪すること) が 1 回起こり得る「50 年」「100 年」という期間^[1]</p> <p>このとき、SLSC 値は、データ値と関数値 (それぞれ標準化した値) を 2 乗平均した以下の式で表される。^[2]</p> $SLSC = \frac{\sqrt{\xi^2}}{ s_{0.99} - s_{0.01} }$ <p>ここで、</p> $\xi^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (s_i - r_i)^2$ <p>$s_{0.99}$, $s_{0.01}$: それぞれ非超過確率 0.99 と 0.01 に対する当該確率分布の標準変量 s_i : 順序統計量データ x_i を推定母数で変換した標準変量 r_i : プロットングポジションに対応した理論クオンタイルを推定母数で変換した標準変量</p>  <p>図 6-2 SLSC のイメージ図 (確率降水量の場合) ^[1]</p>			<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事別一①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)安定性評価</p> <p>(2)で分布の適合度を評価し、SLSC が 0.04 以下を満足した場合には、次に分布の安定性を評価する。現在得られている観測値をランダムに抜き取った場合に、結果が大きく変化しないことを評価する。本評価では安定性評価には Jackknife 法を用いる。</p> <p>[1]気象庁 HP (http://www.data.kishou.go.jp/climate/riskmap/cal_qt.html)</p> <p>[2] 星清, 1998 : 水文統計解析, 開発土木研究所月報 No. 540</p> <p>2. 評価結果</p> <p>表 6-2 一日あたりの積雪量に対する年超過確率</p> <table border="1" data-bbox="172 814 902 905"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型 最大値分布</th> <th>一般化 極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLSC</td> <td>0.038</td> <td>0.067</td> <td>0.038</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 932 902 1056"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">積雪量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>58.0</td> <td>68.0</td> <td>57.9</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>84.3</td> <td>117.6</td> <td>88.8</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>135.9</td> <td>249.8</td> <td>165.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 1083 902 1207"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">Jack knife 推定誤差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>4.8</td> <td>2.8</td> <td>4.8</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>8.4</td> <td>3.5</td> <td>10.2</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>15.9</td> <td>5.0</td> <td>43.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 6-3 年最深積雪量に対する年超過確率</p> <table border="1" data-bbox="172 1346 902 1436"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型 最大値分布</th> <th>一般化 極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLSC</td> <td>0.037</td> <td>0.034</td> <td>0.032</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 1463 902 1587"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">積雪量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>119.0</td> <td>117.0</td> <td>118.1</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>193.1</td> <td>220.2</td> <td>223.7</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>338.4</td> <td>504.5</td> <td>575.3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 1614 902 1738"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">Jack knife 推定誤差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>14.8</td> <td>15.2</td> <td>14.7</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>26.4</td> <td>33.1</td> <td>38.2</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>49.8</td> <td>85.7</td> <td>226.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>(単位 : cm)</p>		Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布	SLSC	0.038	0.067	0.038	確率年	積雪量			10	58.0	68.0	57.9	100	84.3	117.6	88.8	10000	135.9	249.8	165.2	確率年	Jack knife 推定誤差			10	4.8	2.8	4.8	100	8.4	3.5	10.2	10000	15.9	5.0	43.7		Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布	SLSC	0.037	0.034	0.032	確率年	積雪量			10	119.0	117.0	118.1	100	193.1	220.2	223.7	10000	338.4	504.5	575.3	確率年	Jack knife 推定誤差			10	14.8	15.2	14.7	100	26.4	33.1	38.2	10000	49.8	85.7	226.6			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事別一①の相違</p>
	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布																																																																																
SLSC	0.038	0.067	0.038																																																																																
確率年	積雪量																																																																																		
10	58.0	68.0	57.9																																																																																
100	84.3	117.6	88.8																																																																																
10000	135.9	249.8	165.2																																																																																
確率年	Jack knife 推定誤差																																																																																		
10	4.8	2.8	4.8																																																																																
100	8.4	3.5	10.2																																																																																
10000	15.9	5.0	43.7																																																																																
	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布																																																																																
SLSC	0.037	0.034	0.032																																																																																
確率年	積雪量																																																																																		
10	119.0	117.0	118.1																																																																																
100	193.1	220.2	223.7																																																																																
10000	338.4	504.5	575.3																																																																																
確率年	Jack knife 推定誤差																																																																																		
10	14.8	15.2	14.7																																																																																
100	26.4	33.1	38.2																																																																																
10000	49.8	85.7	226.6																																																																																

柏崎刈羽原子力発電所 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: right;">別紙 7</p> <p style="text-align: center;"><u>表 7-1 建屋等の許容荷重と設計積雪荷重の比較</u> (外部事象防護対象施設のうち建屋等)</p> <table border="1" data-bbox="160 352 908 768"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区分</th> <th rowspan="2">対象建屋・機器</th> <th colspan="2">許容荷重[N/m²]*1</th> <th rowspan="2">判定*2</th> </tr> <tr> <th>6号炉</th> <th>7号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">建屋</td> <td>原子炉建屋</td> <td>12000</td> <td>12000</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>コントロール建屋</td> <td colspan="2">21000 (6号及び7号炉共通)</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋 (海水熱交換器区域含む)</td> <td>10000</td> <td>10000</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>廃棄物処理建屋</td> <td colspan="2">9000*3 (6号及び7号炉共通)</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">屋外設備</td> <td>軽油タンク</td> <td>13000</td> <td>13000 (設計荷重)</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>燃料移送ポンプ</td> <td colspan="2">別途、防護対策を実施するなかで設計基準積雪荷重を考慮した設計とする。</td> <td>○*4</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><u>表 7-2 建屋等の許容荷重と設計積雪荷重の比較</u> (その他安全施設)</p> <table border="1" data-bbox="160 982 908 1121"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区分</th> <th rowspan="2">対象建屋</th> <th colspan="2">許容荷重[N/m²]*1</th> <th rowspan="2">判定*2</th> </tr> <tr> <th>6号炉</th> <th>7号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建屋</td> <td>5号炉原子炉建屋 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所含む)</td> <td colspan="2">33000</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：有効数字2桁で切り捨て ※2：設計基準積雪荷重は以下のとおり算出し、許容荷重値内であることを確認した。 $167\text{cm (設計基準積雪量)} \times 29.4\text{N/cm} \cdot \text{m}^2 \text{ (新潟県建築基準法施工細則)} = 4909.8\text{N/m}^2$ ※3：廃棄物処理建屋については、屋上のルーフブロックを撤去することとしており、許容堆積荷重の暫定値として記載。 ※4：防護対策を実施する予定のため、機能維持するとした。</p>	区分	対象建屋・機器	許容荷重[N/m ²]*1		判定*2	6号炉	7号炉	建屋	原子炉建屋	12000	12000	○	コントロール建屋	21000 (6号及び7号炉共通)		○	タービン建屋 (海水熱交換器区域含む)	10000	10000	○	廃棄物処理建屋	9000*3 (6号及び7号炉共通)		○	屋外設備	軽油タンク	13000	13000 (設計荷重)	○	燃料移送ポンプ	別途、防護対策を実施するなかで設計基準積雪荷重を考慮した設計とする。		○*4	区分	対象建屋	許容荷重[N/m ²]*1		判定*2	6号炉	7号炉	建屋	5号炉原子炉建屋 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所含む)	33000		○	<p style="text-align: center;"><u>第6-2表 積雪荷重による建屋の健全性評価結果</u></p> <table border="1" data-bbox="955 306 1697 550"> <thead> <tr> <th>評価対象建屋</th> <th>評価部位</th> <th>積雪荷重 [N/m²]</th> <th>短期許容応力度における許容堆積荷重 [N/m²]</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>屋根トラス</td> <td rowspan="4">600</td> <td>7,780</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>屋根トラス</td> <td>6,280</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>使用済燃料乾式貯蔵建屋</td> <td>屋根トラス</td> <td>49,360</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	評価対象建屋	評価部位	積雪荷重 [N/m ²]	短期許容応力度における許容堆積荷重 [N/m ²]	判定	原子炉建屋	屋根トラス	600	7,780	○	タービン建屋	屋根トラス	6,280	○	使用済燃料乾式貯蔵建屋	屋根トラス	49,360	○	<p style="text-align: right;">別紙 2</p> <p style="text-align: center;"><u>表 2-1 建物に対する評価結果</u></p> <table border="1" data-bbox="1745 306 2487 504"> <thead> <tr> <th>対象建物</th> <th>評価部位*1</th> <th>積雪荷重*2 (N/m²)</th> <th>許容堆積荷重*3 (N/m²)</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建物</td> <td>小梁</td> <td rowspan="4">8,938</td> <td>13,100</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>制御室建物</td> <td>屋根スラブ</td> <td>23,700</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>タービン建物</td> <td>大梁</td> <td>15,000</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>廃棄物処理建物</td> <td>大梁</td> <td>11,900</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：建物ごとに裕度が最も小さい部位を記載（補強工事を実施した原子炉建物及びタービン建物の屋根トラス部を除く） ※2：主荷重と組み合わせる場合の積雪荷重の積雪量35cm及び降下火砕物56cmの重量を考慮した評価荷重（設計基準積雪量100cmによる荷重を包含する荷重）により評価 $\text{積雪荷重 (35cm} \times 20\text{N/m}^2 \cdot \text{cm)} + \text{飽和状態の降下火砕物の荷重 (56cm} \times 1,500\text{kg/m}^3 \times 9.80665\text{m/s}^2) = 8,938\text{N/m}^2$ ※3：有効数字3桁で切り下げ</p> <p style="text-align: center;"><u>表 2-2 建物に対する評価結果（屋根トラス部の評価）</u></p> <table border="1" data-bbox="1745 1033 2487 1255"> <thead> <tr> <th>対象建物</th> <th>評価部位*4</th> <th>応力度*5 (N/mm²)</th> <th>許容値 (N/mm²)</th> <th>応力度比</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">原子炉建物</td> <td>主トラス (斜材)</td> <td>150.8</td> <td>235</td> <td>0.65</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>二次部材 (サブビーム)</td> <td>173.6</td> <td>220</td> <td>0.79</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">タービン建物</td> <td>主トラス (斜材)</td> <td>208.4</td> <td>235</td> <td>0.89</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>二次部材 (母屋)</td> <td>169.7</td> <td>193</td> <td>0.88</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※4：屋根トラス部のうち裕度が最も小さい部位を記載 ※5：主荷重と組み合わせる場合の積雪荷重の積雪量35cm及び降下火砕物56cmの重量を考慮した評価荷重（設計基準積雪量100cmによる荷重を包含する荷重）により評価</p>	対象建物	評価部位*1	積雪荷重*2 (N/m ²)	許容堆積荷重*3 (N/m ²)	結果	原子炉建物	小梁	8,938	13,100	○	制御室建物	屋根スラブ	23,700	○	タービン建物	大梁	15,000	○	廃棄物処理建物	大梁	11,900	○	対象建物	評価部位*4	応力度*5 (N/mm ²)	許容値 (N/mm ²)	応力度比	結果	原子炉建物	主トラス (斜材)	150.8	235	0.65	○	二次部材 (サブビーム)	173.6	220	0.79	○	タービン建物	主トラス (斜材)	208.4	235	0.89	○	二次部材 (母屋)	169.7	193	0.88	○	<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 設備及び設計基準積雪量の相違</p>
区分			対象建屋・機器	許容荷重[N/m ²]*1		判定*2																																																																																																														
	6号炉	7号炉																																																																																																																		
建屋	原子炉建屋	12000	12000	○																																																																																																																
	コントロール建屋	21000 (6号及び7号炉共通)		○																																																																																																																
	タービン建屋 (海水熱交換器区域含む)	10000	10000	○																																																																																																																
	廃棄物処理建屋	9000*3 (6号及び7号炉共通)		○																																																																																																																
屋外設備	軽油タンク	13000	13000 (設計荷重)	○																																																																																																																
	燃料移送ポンプ	別途、防護対策を実施するなかで設計基準積雪荷重を考慮した設計とする。		○*4																																																																																																																
区分	対象建屋	許容荷重[N/m ²]*1		判定*2																																																																																																																
		6号炉	7号炉																																																																																																																	
建屋	5号炉原子炉建屋 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所含む)	33000		○																																																																																																																
評価対象建屋	評価部位	積雪荷重 [N/m ²]	短期許容応力度における許容堆積荷重 [N/m ²]	判定																																																																																																																
原子炉建屋	屋根トラス	600	7,780	○																																																																																																																
タービン建屋	屋根トラス		6,280	○																																																																																																																
使用済燃料乾式貯蔵建屋	屋根トラス		49,360	○																																																																																																																
対象建物	評価部位*1		積雪荷重*2 (N/m ²)	許容堆積荷重*3 (N/m ²)	結果																																																																																																															
原子炉建物	小梁	8,938	13,100	○																																																																																																																
制御室建物	屋根スラブ		23,700	○																																																																																																																
タービン建物	大梁		15,000	○																																																																																																																
廃棄物処理建物	大梁		11,900	○																																																																																																																
対象建物	評価部位*4	応力度*5 (N/mm ²)	許容値 (N/mm ²)	応力度比	結果																																																																																																															
原子炉建物	主トラス (斜材)	150.8	235	0.65	○																																																																																																															
	二次部材 (サブビーム)	173.6	220	0.79	○																																																																																																															
タービン建物	主トラス (斜材)	208.4	235	0.89	○																																																																																																															
	二次部材 (母屋)	169.7	193	0.88	○																																																																																																															
<p>※1：有効数字2桁で切り捨て ※2：設計基準積雪荷重は以下のとおり算出し、許容荷重値内であることを確認した。 $167\text{cm (設計基準積雪量)} \times 29.4\text{N/cm} \cdot \text{m}^2 \text{ (新潟県建築基準法施工細則)} = 4909.8\text{N/m}^2$ ※3：廃棄物処理建屋については、屋上のルーフブロックを撤去することとしており、許容堆積荷重の暫定値として記載。 ※4：防護対策を実施する予定のため、機能維持するとした。</p>		<p style="text-align: center;"><u>表 2-2 建物に対する評価結果（屋根トラス部の評価）</u></p> <table border="1" data-bbox="1745 1033 2487 1255"> <thead> <tr> <th>対象建物</th> <th>評価部位*4</th> <th>応力度*5 (N/mm²)</th> <th>許容値 (N/mm²)</th> <th>応力度比</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">原子炉建物</td> <td>主トラス (斜材)</td> <td>150.8</td> <td>235</td> <td>0.65</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>二次部材 (サブビーム)</td> <td>173.6</td> <td>220</td> <td>0.79</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">タービン建物</td> <td>主トラス (斜材)</td> <td>208.4</td> <td>235</td> <td>0.89</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>二次部材 (母屋)</td> <td>169.7</td> <td>193</td> <td>0.88</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※4：屋根トラス部のうち裕度が最も小さい部位を記載 ※5：主荷重と組み合わせる場合の積雪荷重の積雪量35cm及び降下火砕物56cmの重量を考慮した評価荷重（設計基準積雪量100cmによる荷重を包含する荷重）により評価</p>	対象建物	評価部位*4	応力度*5 (N/mm ²)	許容値 (N/mm ²)	応力度比	結果	原子炉建物	主トラス (斜材)	150.8	235	0.65	○	二次部材 (サブビーム)	173.6	220	0.79	○	タービン建物	主トラス (斜材)	208.4	235	0.89	○	二次部材 (母屋)	169.7	193	0.88	○	<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 設備及び設計基準積雪量の相違</p>																																																																																					
対象建物	評価部位*4	応力度*5 (N/mm ²)	許容値 (N/mm ²)	応力度比	結果																																																																																																															
原子炉建物	主トラス (斜材)	150.8	235	0.65	○																																																																																																															
	二次部材 (サブビーム)	173.6	220	0.79	○																																																																																																															
タービン建物	主トラス (斜材)	208.4	235	0.89	○																																																																																																															
	二次部材 (母屋)	169.7	193	0.88	○																																																																																																															

柏崎刈羽原子力発電所 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6-3表 積雪荷重による屋外機器の健全性評価結果</p> <table border="1" data-bbox="949 315 1700 688"> <thead> <tr> <th>評価対象施設</th> <th>評価部位</th> <th>応力の種類</th> <th>算出応力 [MPa]</th> <th>許容応力 [MPa]</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>残留熱除去系海水系ポンプ</td> <td>モータ フレーム</td> <td>圧縮応力</td> <td>1. 83</td> <td>229</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機用*海水ポンプ</td> <td>モータ フレーム</td> <td>圧縮応力</td> <td>0. 32</td> <td>240</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>残留熱除去系海水系ストレナ</td> <td>支持脚</td> <td>圧縮応力</td> <td>2. 10</td> <td>184</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機用*海水ストレナ</td> <td>支持脚</td> <td>圧縮応力</td> <td>1. 18</td> <td>184</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機*吸気口</td> <td>支持脚</td> <td>圧縮応力</td> <td>0. 27</td> <td>228</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。</p>	評価対象施設	評価部位	応力の種類	算出応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	判定	残留熱除去系海水系ポンプ	モータ フレーム	圧縮応力	1. 83	229	○	非常用ディーゼル発電機用*海水ポンプ	モータ フレーム	圧縮応力	0. 32	240	○	残留熱除去系海水系ストレナ	支持脚	圧縮応力	2. 10	184	○	非常用ディーゼル発電機用*海水ストレナ	支持脚	圧縮応力	1. 18	184	○	非常用ディーゼル発電機*吸気口	支持脚	圧縮応力	0. 27	228	○	<p style="text-align: center;">表 2-3 海水ポンプ電動機に対する評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1742 300 2493 464"> <thead> <tr> <th>ポンプ名称</th> <th>評価部位</th> <th>応力</th> <th>算出応力^{※6} (MPa)</th> <th>許容応力^{※7} (MPa)</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ</td> <td rowspan="2">モータステータ フレーム</td> <td>曲げ応力</td> <td>4</td> <td>337</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>圧縮応力</td> <td>2</td> <td>196</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※6：主荷重と組み合わせる場合の積雪荷重の積雪量 35cm 及び降下火砕物 56cm の重畳を考慮した評価荷重（設計基準積雪量 100cm による荷重を包含する荷重）により評価</p> <p>※7：J E A G 4601-1987 その他支持構造物の許容応力状態Ⅲ_AS で評価</p> <p style="text-align: center;">表 2-4 非常用ディーゼル発電機給気口に対する評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1742 835 2493 999"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>評価部位</th> <th>応力</th> <th>算出応力 (MPa)</th> <th>許容応力^{※8} (MPa)</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>給気口</td> <td>天板</td> <td>曲げ応力</td> <td>113</td> <td>278</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※8：J E A G 4601-1987 その他支持構造物の許容応力状態Ⅲ_AS で評価</p>	ポンプ名称	評価部位	応力	算出応力 ^{※6} (MPa)	許容応力 ^{※7} (MPa)	結果	高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	モータステータ フレーム	曲げ応力	4	337	○	圧縮応力	2	196	○	機器名称	評価部位	応力	算出応力 (MPa)	許容応力 ^{※8} (MPa)	結果	給気口	天板	曲げ応力	113	278	○	<p>・評価結果の相違 【東海第二】 設備及び設計基準積雪量の相違</p> <p>・評価結果の相違 【東海第二】 設備及び設計基準積雪量の相違</p>
評価対象施設	評価部位	応力の種類	算出応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	判定																																																														
残留熱除去系海水系ポンプ	モータ フレーム	圧縮応力	1. 83	229	○																																																														
非常用ディーゼル発電機用*海水ポンプ	モータ フレーム	圧縮応力	0. 32	240	○																																																														
残留熱除去系海水系ストレナ	支持脚	圧縮応力	2. 10	184	○																																																														
非常用ディーゼル発電機用*海水ストレナ	支持脚	圧縮応力	1. 18	184	○																																																														
非常用ディーゼル発電機*吸気口	支持脚	圧縮応力	0. 27	228	○																																																														
ポンプ名称	評価部位	応力	算出応力 ^{※6} (MPa)	許容応力 ^{※7} (MPa)	結果																																																														
高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	モータステータ フレーム	曲げ応力	4	337	○																																																														
		圧縮応力	2	196	○																																																														
機器名称	評価部位	応力	算出応力 (MPa)	許容応力 ^{※8} (MPa)	結果																																																														
給気口	天板	曲げ応力	113	278	○																																																														

表 8-1 給気口等からの閉塞高さ (1/3)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

場所	系統	名称	TMSL [m]	設置高さ [m] ^{※1}	判定 ^{※2}	写真番号
K6 C/B	MCR・C/B 空調	MCR・C/B 計測制御電源盤区域(A) 給気ルーバ	28.0	3.9	○	
K6 C/B	C/B 空調	C/B 計測制御電源盤区域(B)・(C)・常用電気品区域給気ルーバ	25.7	8.5	○	
K6 C/B	MCR	MCR 排気ルーバ	18.3	6.3	○	
K6 C/B	C/B 空調	C/B 計測制御電源盤区域(A) 排気ルーバ	14.8	2.8	○	
K6 C/B	C/B 空調	C/B 計測制御電源盤区域(B) 排気ルーバ	18.3	6.3	○	
K6 C/B	C/B 空調	C/B 計測制御電源盤区域(C) 排気ルーバ(A)	14.8	2.8	○	
K6 C/B	C/B 空調	C/B 計測制御電源盤区域(C) 排気ルーバ(B)	14.8	2.8	○	
K6 C/B	C/B 空調	区分Ⅲパツテリ一室排気ルーバ	14.9	2.9	○	
K7 C/B	MCR・C/B 空調	MCR・C/B 共用給気ルーバ	28.3	4.2	○	1
K7 C/B	MCR・C/B 空調	MCR・C/B 共用排気ルーバ	28.3	4.2	○	1
K7 C/B	C/B 空調	C/B 計測制御電源盤区域(C)パツテリ一室排気ルーバ	15.2	3.2	○	
K7 C/B	C/B 空調	区分Ⅲパツテリ一室排気ルーバ	15.2	3.2	○	
K6 R/B	DG 空調	DG(A) 非常用給気ルーバ(A)	23.7	11.7	○	
K6 R/B	DG 空調	DG(A) 非常用給気ルーバ(B)	23.7	11.7	○	
K6 R/B	DG 空調	DG(B) 非常用給気ルーバ(A)	23.7	11.7	○	
K6 R/B	DG 空調	DG(B) 非常用給気ルーバ(B)	23.7	11.7	○	
K6 R/B	DG 空調	DG(C) 非常用給気ルーバ(A)	23.7	11.7	○	
K6 R/B	DG 空調	DG(C) 非常用給気ルーバ(B)	23.7	11.7	○	
K6 R/B	DG 空調	DG(A) 非常用排気ルーバ	19.8	7.8	○	
K6 R/B	DG 空調	DG(B) 非常用排気ルーバ	19.8	7.8	○	

※1：地面又は建屋屋上からの高さ

※2：設置高さが設計基準積雪量 (167cm) 以上であることを判定基準としている。

第6-4表 開口部高さ及び影響評価結果

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

No.	設置場所	名称	開口部高さ ^{※1}	評価 ^{※2}
1	原子炉建屋付属棟 (屋上)	2 C 非常用ディーゼル発電機室ルーバントファン排気口	約 2.2m	○
2	原子炉建屋付属棟 (屋上)	2 D 非常用ディーゼル発電機室ルーバントファン排気口	約 2.2m	○
3	原子炉建屋付属棟 (屋上)	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室ルーバントファン排気口	約 2.2m	○
4	原子炉建屋付属棟 (屋上)	2 C 非常用ディーゼル発電機吸気口外気取入口	約 0.6m	○
5	原子炉建屋付属棟 (屋上)	2 D 非常用ディーゼル発電機吸気口外気取入口	約 0.6m	○
6	原子炉建屋付属棟 (屋上)	高圧炉心スプレイ系用ディーゼル発電機吸気口外気取入口	約 0.6m	○
7	原子炉建屋付属棟 (屋上)	2 C 非常用ディーゼル発電機室換気系給気ガラリ	約 0.5m	○
8	原子炉建屋付属棟 (屋上)	2 D 非常用ディーゼル発電機室換気系給気ガラリ	約 0.5m	○
9	原子炉建屋付属棟 (屋上)	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系給気ガラリ	約 0.5m	○
10	原子炉建屋原子炉棟 (屋上)	2 C 非常用ディーゼル発電機用排気配管	約 3m	○
11	原子炉建屋原子炉棟 (屋上)	2 D 非常用ディーゼル発電機用排気配管	約 3m	○
12	原子炉建屋原子炉棟 (屋上)	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気配管	約 3m	○
13	原子炉建屋付属棟 (壁面)	中央制御室換気系給気ルーバ	約 19m, 約 5.9m	○
14	原子炉建屋付属棟 (壁面)	中央制御室換気系排気ルーバ	約 5.9m	○
15	原子炉建屋付属棟 (壁面)	空調機械室排気ルーバ	約 5.5m	○
16	原子炉建屋付属棟 (壁面)	空調機械室排気ルーバ	約 4m	○
17	使用済燃料乾式貯蔵建屋 (壁面)	使用済燃料乾式貯蔵建屋給気口	約 17m	○
18	緊急時対策所建屋	緊急時対策所建屋換気系空取入口	※3	○
19	軽油貯蔵タンク	軽油貯蔵タンクパント管	※3	○

- ※1 地上部又は直近にある積雪のおおそれのある平面部から開口部の高さ。なお、開口部が水平方向ではない場合は、開口部下端までの高さ。
- ※2 開口部高さが設計基準の積雪深さである30cmより高い位置に設置している場合、閉塞しないため、○とする。
- ※3 閉塞しない高さに設置する。

表 3-1 給気口等からの閉塞高さ (1 / 2)

島根原子力発電所 2号炉

場所	系統	名称	EL [m] ^{※1}	設置高さ [m] ^{※2}	判定 ^{※3}	写真番号
R/B	原子炉棟空調換気系 (非常用ディーゼル発電機系)	原子炉棟外気取入ルーバ (HPCS非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口)	24.00	9.00	○	図3-1①
R/B	原子炉建物付属棟空調換気系	A非常用DG室外気取入ルーバ (B非常用電室外気取入口)	24.00	9.00	○	図3-1②
R/B	原子炉建物付属棟空調換気系	B非常用DG室外気取入ルーバ (B非常用電室外気取入口)	24.00	9.00	○	図3-1②
R/B	原子炉建物付属棟空調換気系	A非常用DG室排気口 (ルーブファン型)	45.40	1.79	○	
R/B	原子炉建物付属棟空調換気系	B非常用DG室排気口 (ルーブファン型)	45.40	1.62	○	
R/B	原子炉建物付属棟空調換気系	HPCS・DG室外気取入ルーバ	24.00	9.00	○	図3-1③
R/B	原子炉建物付属棟空調換気系	HPCS・DG室排気ルーバ	16.20	1.20	○	
R/B	原子炉建物付属棟空調換気系	A非常用電室外気取入ルーバ①	38.10	3.09	○	図3-1④
R/B	原子炉建物付属棟空調換気系	A非常用電室外気取入ルーバ②	38.10	3.00	○	図3-1④
R/B	原子炉建物付属棟空調換気系	A非常用電室排気口 (ルーブファン型)	45.25	1.36	○	
R/B	原子炉建物付属棟空調換気系	B非常用電室排気口 (ルーブファン型)	45.25	1.36	○	
R/B	原子炉建物付属棟空調換気系	HPCS電室外気取入ルーバ	36.05	1.00	○	図3-1⑤
R/B	原子炉建物付属棟空調換気系	HPCS電室排気口 (ルーブファン型)	37.10	1.33	○	
R/B	非常用ディーゼル発電機系	A非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口 (ルーブファン型)	45.40	2.60	○	
R/B	非常用ディーゼル発電機系	B非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口 (ルーブファン型)	45.40	2.60	○	
R/B	非常用ディーゼル発電機系	A非常用DG排気消音器排気出口	48.69	5.89	○	
R/B	非常用ディーゼル発電機系	B非常用DG排気消音器排気出口	48.69	5.89	○	

- ・評価結果の相違
- 【柏崎 6/7, 東海第二】 設備の設置場所の相違

表 8-1 給気口等からの閉塞高さ (2/3)

場所	系統	名称	TMSL[m]	設置高さ[m]**1	判定**2	写真番号
K6 R/B	DG 空調	DG(C)非常用排気ルーバ	19.8	7.8	○	
K6 R/B	DG/Z 空調	DG(A)/Z 給気ルーバ	28.9	16.9	○	
K6 R/B	DG/Z 空調	DG(B)/Z 給気ルーバ	29.4	17.4	○	
K6 R/B	DG/Z 空調	DG(C)/Z 給気ルーバ	31.9	19.9	○	
K6 R/B	DG/Z 空調	DG(A)/Z 排気ルーバ	25.5	13.5	○	
K6 R/B	DG/Z 空調	DG(B)/Z 排気ルーバ	25.4	13.4	○	
K6 R/B	DG/Z 空調	DG(C)/Z 排気ルーバ	34.4	22.4	○	
K6 T/B	Hx/A 空調	Hx/A(A)(C)非常用共用給気ルーバ	19.7	7.7	○	
K6 T/B	Hx/A 空調	Hx/A A 系非常用電気品室排気ルーバ	28.6	2.8	○	
K6 T/B	Hx/A 空調	Hx/A 常用・(A)非常用共用排気ルーバ	15.5	3.5	○	
K6 T/B	Hx/A 空調	Hx/A 常用・(B)非常用共用排気ルーバ	31.1	5.3	○	
K6 T/B	Hx/A 空調	Hx/A 常用・(B)非常用共用排気ルーバ	28.6	2.8	○	
K6 T/B	Hx/A 空調	Hx/A 常用・(C)非常用共用排気ルーバ	15.5	3.5	○	
K7 R/B	DG 空調	DG(A)非常用給気ルーバ(A)	23.5	11.5	○	2, 3
K7 R/B	DG 空調	DG(A)非常用給気ルーバ(B)	23.5	11.5	○	2, 3
K7 R/B	DG 空調	DG(B)非常用給気ルーバ(A)	23.5	11.5	○	4, 5
K7 R/B	DG 空調	DG(B)非常用給気ルーバ(B)	23.5	11.5	○	4, 5
K7 R/B	DG 空調	DG(C)非常用給気ルーバ(A)	23.5	11.5	○	6, 7
K7 R/B	DG 空調	DG(C)非常用給気ルーバ(B)	23.5	11.5	○	6, 7

※1：地面又は建物屋上からの高さ

※2：設置高さが設計基準積雪量 (167cm) 以上であることを判定基準としている。

表 3-1 給気口等からの閉塞高さ (2/2)

場所	系統	名称	EL[m]**1	設置高さ[m]**2	判定**3	写真番号
R/B	非常用ディーゼル発電機系	HPCS・DG排気消音器排気出口	40.69	5.89	○	
T/B	タービン建物空調換気系	T/B外気取入ルーバ	32.20	23.70	○	図3-1⑥
T/B	常用電気室空調換気系	常用電気室外気取入ルーバ	27.45	18.95	○	図3-1⑦
T/B	常用電気室空調換気系	常用電気室排気ルーバ	28.10	19.60	○	図3-1⑧
Rw/B	中央制御室空調換気系	中央制御室外気取入ルーバ	29.00	0.89**4	○	図3-1⑨
Rw/B	中央制御室空調換気系	中央制御室排気ルーバ	38.82	0.82**5	○	
Rw/B	廃棄物処理建物空調換気系	廃棄物処理建物外気取入ルーバ	35.50	1.12	○	図3-1⑩
Rw/B	-	タービン建物連絡通路ルーバ①	25.30	3.00	○	
Rw/B	-	タービン建物連絡通路ルーバ②	23.75	1.45	○	
Rw/B	-	廃棄物処理建物送風機室連絡階段ルーバ①	30.26	7.96	○	
Rw/B	-	廃棄物処理建物送風機室連絡階段ルーバ②	32.05	4.00	○	

※1：ルーバについては、ルーバ下端の高さ。ルーブファン型排気口については、ルーブ下端の高さ。排気消音器については、排気口下端の高さ。

※2：地面又は建物屋上からの高さ。

※3：設置高さが設計基準積雪量 (100cm) 以上であること、又は設計基準積雪量による閉塞を考慮しても機能に影響がないことを判定基準としている。

※4：設置高さが設計基準積雪量 (100cm) 未満であるが、ルーバの開口部には到達しないことから、機能に影響はない。

※5：設置高さが設計基準積雪量 (100cm) 未満であり、ルーバの開口部が一部閉塞するが、排気ダクトの断面積以上の開口部が確保されることから機能に影響ない。

- ・評価結果の相違
- 【柏崎 6/7】
設備の設置場所の相違及び設計方針の相違

表 8-1 給気口等からの閉塞高さ (3/3)

場所	系統	名称	TMSL [m]	設置高さ [m] ※1	判定 ※2	写真番号
K7 R/B	DG 空調	DG (A) 非常用排気ルーバ	19.8	7.8	○	
K7 R/B	DG 空調	DG (B) 非常用排気ルーバ	19.8	7.8	○	
K7 R/B	DG 空調	DG (C) 非常用排気ルーバ	19.8	7.8	○	
K7 R/B	DG/Z 空調	DG (A)/Z 給気ルーバ	29.2	17.2	○	
K7 R/B	DG/Z 空調	DG (B)/Z 給気ルーバ	29.2	17.2	○	
K7 R/B	DG/Z 空調	DG (C)/Z 給気ルーバ	31.9	19.9	○	
K7 R/B	DG/Z 空調	DG (A)/Z 排気ルーバ	25.3	13.3	○	
K7 R/B	DG/Z 空調	DG (B)/Z 排気ルーバ	25.3	13.3	○	
K7 R/B	DG/Z 空調	DG (C)/Z 排気ルーバ	34.9	22.9	○	
K7 T/B	Hx/A 空調	Hx/A 非常用 (A) 給気ルーバ	29.8	4.0	○	
K7 T/B	Hx/A 空調	Hx/A 常・非常用 (A) 排気ルーバ	29.4	3.6	○	
K7 T/B	Hx/A 空調	Hx/A 常・非常用 (B) 給気ルーバ	29.4	3.6	○	
K7 T/B	Hx/A 空調	Hx/A 常・非常用 (B) 排気ルーバ	29.5	3.7	○	
K7 T/B	Hx/A 空調	Hx/A 非常用 (C) 給気ルーバ	29.8	4.0	○	
K7 T/B	Hx/A 空調	Hx/A 常・非常用 (C) 排気ルーバ	14.9	2.9	○	

※1：地面又は建屋屋上からの高さ

※2：設置高さが設計基準積雪量 (167cm) 以上であることを判定基準としている。

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

・評価結果の相違
【柏崎 6/7】
設備の設置場所の相違

給気ルーバ

写真番号 設備名 MCR・C/B共用給気・排気ルーバ 写真	写真番号 設備名 D/G(A)非常用給気ルーバ 写真	写真番号 設備名 D/G(A)非常用給気ルーバ 写真	写真番号 設備名 D/G(B)非常用給気ルーバ 写真
写真番号 設備名 D/G(B)非常用給気ルーバ 写真	写真番号 設備名 D/G(C)非常用給気ルーバ 写真	写真番号 設備名 D/G(C)非常用給気ルーバ 写真	写真番号 設備名 D/G(C)非常用給気ルーバ 写真

図8-1 各給気ルーバの外観

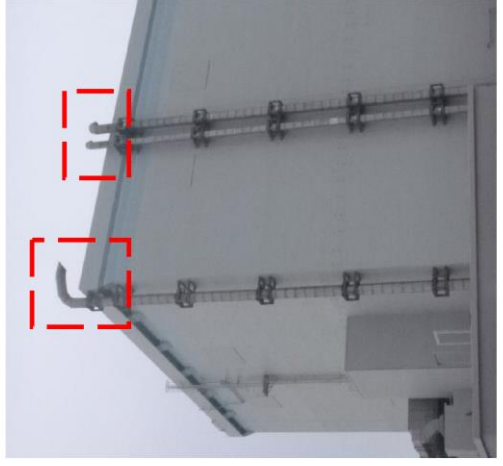
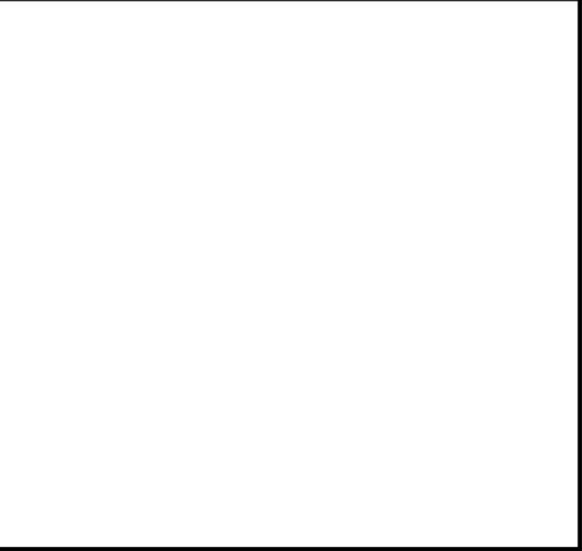
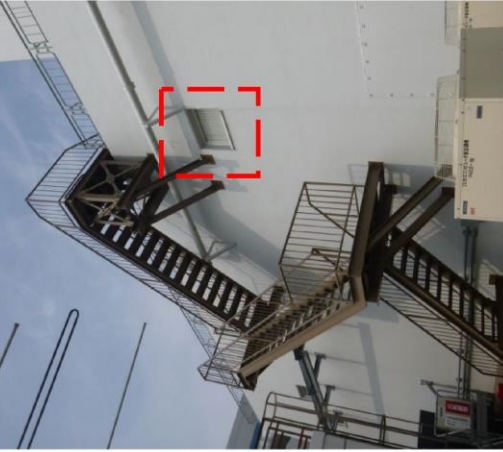


No. 1～3 非常用ディーゼル発電機室ルーバフロントファン排気口 (写真は2D用)	No. 4～6 非常用ディーゼル発電機吸気口外気取入口 (写真は奥より2C, HPCS用)	No. 7～9 非常用ディーゼル発電機室換気系給気ガラリ (写真はHPCS用)

第6-2図 開口部の状況 (1 / 3)



図3-1 外気取入ルーバの外観写真 (1 / 2)

・設備の設置場所の相違
【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
	<div data-bbox="1003 1304 1605 1797"> <p>No.10~12 非常用ディーゼル発電機用排気配管 (左から2D, HPCS, 2C用)</p>  </div> <div data-bbox="1003 783 1605 1297"> <p>No.13 中央制御室換気系給気ルーバ (地上部より約19m 側)</p>  </div> <div data-bbox="1003 296 1605 772"> <p>No.13 中央制御室換気系給気ルーバ (直近の平面部より約5.9m 側)</p>  </div>	<div data-bbox="1745 260 2095 527">  <p>⑨ 中央制御室室外気取入ルーバ</p> </div> <div data-bbox="2148 260 2499 527">  <p>⑩ 廃棄物処理建物外気取入ルーバ</p> </div> <p data-bbox="1834 569 2407 604">図3-1 外気取入ルーバの外観写真 (2 / 2)</p>	<p data-bbox="2534 260 2813 331">・設備の設置場所の相違【東海第二】</p>

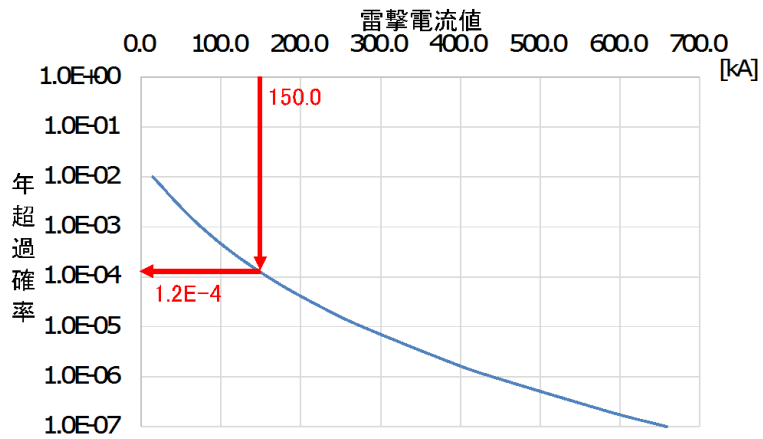
第6-2図 開口部の状況 (2 / 3)

柏崎刈羽原子力発電所 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="1003 1066 1638 1598"> <p>No. 14 中央制御室換気系排気ルーバ (写真手前側) No. 15 空調機械室排気ルーバ (写真奥側)</p>  </div> <div data-bbox="1003 493 1638 1066"> <p>No. 16, 17 使用済燃料乾式貯蔵建屋給排気口 (上段：排気, 下段：給気)</p>  </div>	<p style="text-align: center;">第6-2図 開口部の状況 (3 / 3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の設置場所の相違 【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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">添付資料9</p> <p style="text-align: center;">落雷影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件を設計基準として設定の上、安全施設の機能が落雷による雷撃電流に対して維持され、安全機能が損なわれないように設計する。</p> <p>2. 基準雷撃電流値の設定 基準雷撃電流値の設定は、以下の(1)及び(2)を参照するとともに、<u>参考として(3)を評価・確認のうえ設定する。</u></p> <p>(1) 規格・基準類 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> <p>(a) 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「発変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。</p> <p>(b) JEAG4608 では、建築物等の避雷設備に関して、日本工業規格JIS A4201:2003「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、<u>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。</u> 保護レベルの設定にあたって、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。また、<u>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。</u></p>	<p style="text-align: center;">7. 落雷影響評価について</p> <p>(1) 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件を設計基準として設定の上、<u>安全施設のうち外部事象防護対象施設は、落雷による雷撃電流に対して維持され、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>(2) 基準雷撃電流値の設定 基準雷撃電流値の設定は、以下の(2-1)を参照するとともに、<u>参考として(2-2)を評価・確認のうえ設定する。</u></p> <p>(2-1) 規格・基準類 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 (2007)「原子力発電所の耐雷指針」⁽¹⁾があり、以下のように規定している。</p> <p>a. 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 (1996)「発変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、<u>275kV発変電所における送電線及び電力設備に対し、100kAを想定雷撃電流として推奨している。</u></p> <p>b. 建築物等の避雷設備に関して、日本工業規格 J I S A 4201 (2003)「建築物等の雷保護」や日本工業規格 J I S A 4201 (1992)「建築物等の避雷設備（避雷針）」を参照している。J I S A 4201 (2003) では、<u>保護レベル（I～IV）に応じて雷保護システムを規定している。JEAG4608 (2007) では、原子力発電所の危険物施設に対する保護レベルを I E C / T S 61662 (1995)「Assessment of the risk of damage due to lightning」⁽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。日本工業規格 J I S Z 9290-4 (2009)「建築物内の電気及び電子システム」⁽⁵⁾においては、最大雷撃電流値が建築物の保護レベル（I～IV）に応じて定められているが、保護レベルIIの場合の最大雷撃電流値は、150kAと規定されている。</u></p>	<p style="text-align: right;">添付資料11</p> <p style="text-align: center;">落雷影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件として設計基準を設定のうえ、<u>安全施設の機能が落雷による雷撃電流により維持され、安全機能が損なわれないよう設計する。</u></p> <p>2. 設計基準電流値の設定 設計基準電流値の設定は、以下の(1)及び(2)を参照し、<u>雷撃電流値のうち最も保守的となる値を採用する。</u></p> <p>(1) 規格・基準類 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> <p>・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「発変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、<u>500kV開閉所における送電線及び電力設備に対し、150kAを想定雷撃電流として推奨している。</u></p> <p>・JEAG4608では、建築物等の避雷設備に関して、日本産業規格 J I S A 4201:2003「建築物等の雷保護」や日本産業規格 J I S A 4201-1992「建築物等の避雷設備（避雷針）」を参照している。J I S A 4201:2003では、<u>避雷設備について、設備を保護する効率に応じ設定するグレード分けである保護レベルごとに規定している。保護レベルは、I、II、III、IVの4段階に設定される。</u> 保護レベルの設定にあたって、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 I E C / T R 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、<u>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。</u></p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 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、外事別一①の相違）</p> <p>・設備の相違 【東海第二】</p>

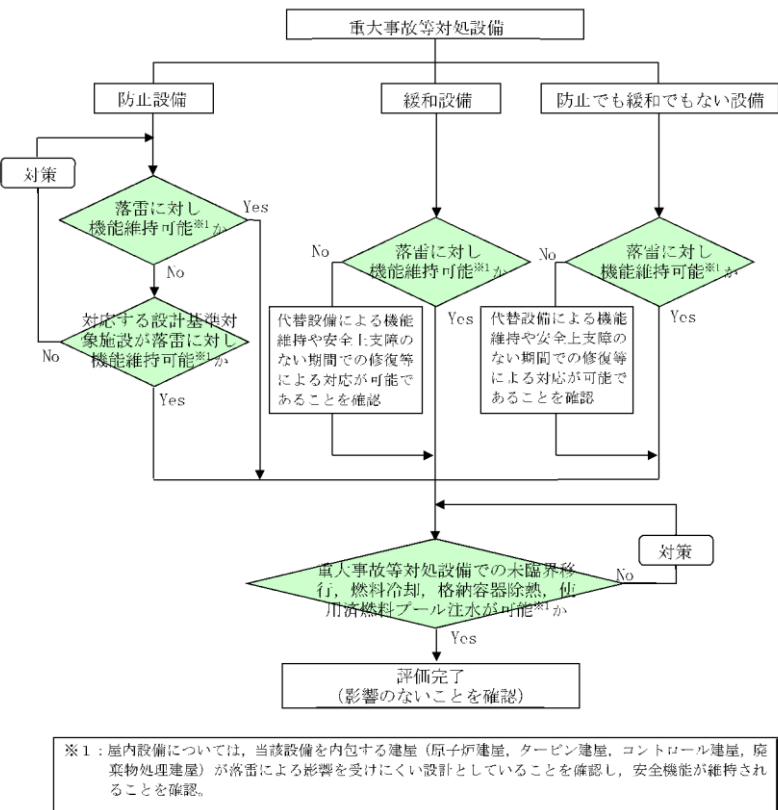
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>JIS A 4201:2003 においては、保護レベルに応じた最大雷撃電流値は具体的に示されていないものの、日本工業規格 JIS-Z 9290-4⁽⁵⁾において、保護レベルに応じた最大雷撃電流値が定められており、保護レベルⅡの場合の最大雷撃電流値は150kA、保護レベルⅣの場合の最大雷撃電流値は100kA と規定されている。したがって、より広い範囲の雷撃電流値に対して保護することを求めている保護レベルⅡを採用する。</p> <p>以上、(a)、(b)より規格・基準類による想定すべき雷撃電流値のうち最大のものは150kA である。</p> <p>(2) 観測記録 雷撃電流の観測記録として、落雷位置標定システム (IMPACT[※]) による落雷データを用いた。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</p>	<p>また、J E A G 4608 (2007) において参照している I E C / T S 61662 (1995) 「Assessment of the risk of damage due to lightning」においては、確率によりリスク評価を行っていることを踏まえ、東海第二発電所では、年超過頻度が10^{-4}/年値となる雷撃電流値を観測値から算出した。雷撃電流の観測記録として、発生した雷放電の発生時刻・位置を標定し、雷撃電流の大きさを推定できる株式会社フランクリンジャパンの運用する全国雷観測ネットワーク (J L D N[※]) により観測された落雷データをを用いた。別紙1より、雷撃頻度解析として、東海第二発電所周辺を中心とした評価地域900km²において1998年8月21日から2017年11月30日にかけて実施された観測記録により求めた発電所を中心とした標的面積4km²の範囲の雷撃密度は4.09回/年・km²である。また、観測記録により求めた雷撃電流値に対する累積頻度を使用し算出した結果、発電所において落雷の可能性が最も高い主排気筒に対する年超過頻度が10^{-4}/年値となる雷撃電流値は400kAとなる。</p> <p>※ J L D N (Japan Lightning Detection Network) 落雷時に放出される電磁波を全国に設置された落雷位置標的システムを用いて落雷位置や雷撃電流の大きさを観測するネットワーク。全米雷観測ネットワーク (N L D N : National Lightning Detection Network) と同様のシステム及びネットワーク方式を採用している。</p> <p>(2-2) 観測記録による極値 雷撃電流の観測記録は全国観測ネットワーク (J L D N) により観測された落雷データを用いた。東海第二発電所構内敷地面積を包絡する標的面積4km²の範囲において1998年8月21日から2017年11月30日(約19年間)で観測された、最大雷撃電流値は131kAである。</p>	<p>J I S 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、日本産業規格 J I S -Z 9290-4⁽⁵⁾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のは150kAである。</p> <p>なお、参考として、別紙1のとおり、年超過確率による影響を確認している。</p> <p>(2) 観測記録 雷撃電流の観測記録として、落雷位置標定システム (L L S^{※1}) 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^{※2} (1989～2018年) から104件が確認されており、最大雷撃電流値は、104kA (1994年9月13日) である。</p>	<p>・設計方針の相違 【東海第二】 外事別-①の相違</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 設計基準値は、発電所構内における観測記録</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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(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(別紙1)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>(3)年超過確率評価</p> <p>別紙1より、柏崎刈羽原子力発電所構内の雷撃頻度調査並びに避雷鉄塔による雷遮蔽効果検証のため、1996年～2005年(8年4ヶ月間)にかけて落雷観測を実施しており、その観測記録より求めた雷撃頻度は4.7件/年である。また、雷撃電流発生頻度分布については、T40にて報告されている雷撃電流値に対する累積頻度を使用する。</p> <p>別紙2より、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、雷撃電流発生頻度分布から約560kAとなる。これは観測記録の最大値460kAを上回る値であり、年超過確率に基づく評価は最も苛酷な条件と言える。こうした過大な落雷の原子炉建屋への直撃を防ぐため、柏崎刈羽原子力発電所では、避雷鉄塔を設置している。この避雷鉄塔による遮蔽効果を考慮した雷撃比率評価の結果、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となる⁽⁷⁾。(別紙2 1.2)</p> <p>別紙1,2の頻度評価結果から導いたハザード曲線を図1に示す。また、(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。</p>		<p>※1 LLS:落雷から放射される電波をセンサで捉え、システム内で基準としている電波の波形(基準波形)との照合により落雷を判別し、データ解析により落雷の位置、時刻等をリアルタイムに推定するシステム。</p> <p>※2 観測記録範囲:島根原子力発電所を包絡する範囲を選定 北緯 35.532～35.545 東経 132.989～133.007</p>	<p>により設定</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 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	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p>図1 雷撃電流値ハザード曲線</p> <p>上記(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。(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。(1)規格・基準類の電流値150kA が、(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>3. 安全施設の健全性評価 設計基準の雷撃電流値(原子炉建屋頂部主排気筒への200kA の雷撃電流)によって安全施設が安全機能を損なうことがない設計であることを確認するために、図2に示すフローに沿って評価・確認を実施した。</p>	<p>上記(2-1)～(2-2)を踏まえると、発電所に対して想定される雷撃電流が最も大きくなるのは(2-1)の規格・基準類を参照し算出する年超過頻度10^{-4}/年値である雷撃電流値400kAであることから、基準雷撃電流値を400kAとする。</p> <p>(3) 評価対象施設等の健全性評価 評価対象施設等が、設計基準の雷撃電流値(主排気筒への400kA の雷撃電流)によって安全機能を損なうことがない設計であることの評価・確認を実施した。</p>	<p>以上より、設計基準電流値は保守的に最も電流値が大きい電気技術指針 J E A G 4608において参照されている150kAとする。</p> <p>3. 安全施設の健全性評価 安全施設が、「2. 設計基準電流値の設定」にて設定した基準雷撃電流値によって、安全機能を損なうことのない設計であることを評価・確認した。</p> <p>(1) 安全施設のうち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、系統及び機器について、以下の①又は②に分類のうえ、評価を実施し、安全機能が維持できることを確認した。</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事別-①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> <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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(1) 建屋 原子炉建屋等の建築基準法に定められる高さ20mを超える建築物等には避雷設備を設けている。また、避雷設備の接地極を構内接地網と接続し接地抵抗を下げる等の対策を実施していることから影響を受けにくい設計としている。</p> <p>(2) 原子炉建屋等に内包される設備 原子炉建屋には屋上に主排気筒(高さ86.5m)を設置しており、比較的落雷の頻度が高いと考えられる。(1)で記載した雷害対策を実施しているため影響を受けにくいと考えられるものの、建屋に内包される電気・計装設備については、大地電位上昇により接地系間に生じる電位差や、雷電流の拡散による誘導電流により制御ケーブルに生じるサージによって、機器が絶縁破壊に至る可能性がある。このため、7号炉で実施した雷インパルス試験の結果を参考に、設計基準電流が原子炉建屋頂部主排気筒に流れた際の誘導電圧を算出し、建屋内部の電源盤、制御盤等の重要設備が損傷するリスクを評価し、設計基準である原子炉建屋頂部主排気筒への200kA落雷により安全機能が損なわれないことを確認した。(別紙3)</p> <p>(3) 屋外設備 軽油タンクについては接地を構内接地網に接続し接地抵抗を低減しており影響を受けにくい設計としている。また、非常用ディーゼル発電機燃料移送系については、計装設備として軽油タンクの油面計があるが、万一当該機器の損傷に至る場合にも、軽油タンクの油量については現場確認が可能であり、当該機器の喪失によってプラントの安全機能に影響が及ぶことはない。</p>	<p>(3-1) 建屋 原子炉建屋等の建築基準法に定められる高さ20mを超える建築物等には避雷設備を設けている。また、避雷設備の接地極を構内接地網と接続し接地抵抗を下げる等の対策を実施しており、影響を受けにくい設計としている。</p> <p>(3-2) 原子炉建屋等に内包される設備 直撃雷に対しては、(3-1)で記載した雷害対策によって防護される。雷サージに対しては、建屋に内包される電気・計装設備が、大地電位上昇により接地系間に生じる電位差や、雷電流の拡散による誘導電流により計装・制御ケーブル等に生じる雷サージ電圧によって、機器が絶縁破壊に至る可能性が有るが、プラントトリップ機能等を有する安全保護回路については、雷サージ電圧の侵入を抑制するために、ラインフィルタ及び絶縁回路の設置、鋼製筐体や金属シールド付信号ケーブルを採用していることから影響を受けにくい設計としている。 また、重要安全施設は、JEC210(1981)「低圧制御回路絶縁試験法・試験電圧標準」⁽⁶⁾に基づいた耐力を有している。発電所で実施した雷インパルス試験の結果を参考に、設計基準電流400kAが落雷の可能性が高い主排気筒に流れた場合の雷サージ電圧を評価した結果、重要安全施設の機能が損なわれないことを確認した。(別紙2)</p> <p>(3-3) 屋外設備 主排気筒については接地を構内接地網に接続し、接地抵抗を低減しており、影響を受けにくい設計としている。また、残留熱除去系海水系ポンプ、非常用ディーゼル発電機用海水系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系ポンプについては、別途竜巻対策により設置する防護ネット等によって遮蔽され、防護ネット等が接地網へと接続されているため、落雷に対して十分保護が出来ているといえる。</p>	<p>①建物内に設置されている設備については、雷害防止対策として、原子炉建物等の建築基準法に定められる高さ20mを超える建築物等には避雷針の設置、また、避雷設備の接地網の布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い、安全機能を損なうことのない設計であることを確認した。</p> <p>②建物外に設置されている設備のうち、原子炉補機海水ポンプ等については、排気筒に設置されている避雷針の保護範囲内に設置することにより、影響を受けにくい設計としている。また、原子炉補機海水系など安全上重要な屋外回路については保安器を設置する対策をとっている。</p> <p>【具体的耐雷対策】 上記の①及び②について、具体的耐雷対策を下記に示す。 ・雷インパルス絶縁耐力電気品の採用 機器の雷インパルス絶縁耐力については、JEC-0103に基づき、耐圧を確認した電気品を採用 ・二重シールドケーブル</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 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(以下、外事別-③の相違)</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 設備の設置場所の相違等による防護方法の相違</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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>発電所構内の構築物、系統及び機器</p> <p>抽出 防護対象 ※:外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器またはそれを内包する建屋</p> <p>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(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, 系統又は機器)</p> <p>外部事象防護施設ありか</p> <p>Yes → 評価完了</p> <p>No → 落雷に対して機能維持する。または、落雷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か</p> <p>Yes → 評価完了</p> <p>No → 屋外設備か</p> <p>Yes → (3) 当該設備の影響評価を実施し、安全機能が維持されるかを確認。安全機能が維持されない場合には、対策を実施。 ・軽油タンク ・D/G燃料移送系</p> <p>No → (1), (2) 当該設備を内包する建屋が落雷による影響を受けにくい設計としていること及び建屋内の電気・計装品の健全性を確認し、安全機能が維持されるかを確認。安全機能が維持されない場合には、対策を実施。 ・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・コントロール建屋 ・廃棄物処理建屋</p> <p>図2 落雷に対する安全施設の評価フロー</p> <p>4. 重大事故等対処設備に対する考慮</p> <p>重大事故等対処施設の内、屋内設備については、建屋内にあることから落雷の影響を受けにくい。また、屋外設置の可搬型設備は、可搬型重大事故等対処設備保管場所の一部(荒浜側)は、近傍に送電鉄塔(新新潟幹線・南新潟幹線)を設置していることから落雷の影響を受けにくい。また、設備の高さが20mを超えるようなものではなく落雷の影響を受けにくい。また、重大事故等対処施設</p>		<p>ノイズ等の影響を受けない屋外制御回路に両端の二点設置を施した二重シールドケーブルを使用</p> <p>また、保安器、絶縁変圧器との併用及び直流制御回路など短絡電流が大きく保安器を設置困難な回路及び変圧器を設けられない屋外制御回路に使用</p> <p>・保安器</p> <p>雷インパルス絶縁耐力が小さく、屋外ケーブルによる雷サージの影響を阻止する必要がある電子制御装置、計算機への入出力回路及び警報回路の微弱信号回路等に保安器を設置</p> <p>・絶縁変圧器</p> <p>分電盤側への雷サージによる影響阻止することを目的として、軽装用無停電等の分電盤により直接屋外負荷に給電している回路に絶縁変圧器を設置</p> <p>・制御盤の接地方式</p> <p>制御盤の接地方式は1点接地方式としている。また、計測回路との間には、雷サージにより電位差が生じるため、建物接地幹線に1点接地することとしている。</p> <p>(2) 上記以外の安全施設については、落雷に対して機能維持する。又は、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、若しくは安全上支障のない期間での修復等の対応が可能で設計とすることにより、安全機能を維持できる場合には影響評価完了とする。</p> <p>なお、日本原燃株式会社六ヶ所再処理施設において、平成27年8月に発生した落雷に起因すると考えられる設備故障に関連し、島根原子力発電所2号炉における耐雷設計について確認した(別紙2)。</p> <p>4. 重大事故等対処設備に対する考慮</p> <p>図2の落雷に対する重大事故等対処設備の評価フローに基づき、2.にて設定した設計基準電流値に対し、必要な安全機能を維持できることを確認した。</p>	<p>備考</p> <p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、重大事故等対処設備に対する影響評価について、各設備に対応する設置許可</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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>設の安全機能が喪失した場合においても、建屋による防護の観点から、代替手段により必要な安全機能を維持できることを確認した。</p> <p>図3に落雷に対する重大事故等対処施設の評価フローを示す。</p> <p>なお、落雷に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第43条（重大事故等対処設備）にて考慮する。</p>  <p>図3 落雷に対する重大事故等対処設備の評価フロー</p>	<p>東海第二発電所</p>	<p>島根原子力発電所 2号炉</p> <p>なお、落雷に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第43条（重大事故等対処設備）にて考慮する。</p>	<p>備考</p> <p>基準規則の条文に記載</p>
<p>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 発電所及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>(4) 参考文献</p> <p>(1) 日本電気協会(2007)：原子力発電所の耐雷指針，電気技術指針，JEAG4608</p> <p>(2) 電力中央研究所(1996)：発電所および地中送電線の耐雷設計ガイド，電力中央研究所報告，T40</p> <p>(3) International Electrotechnical Commission(1995)：Assessment of the risk of damage due to lightning，IEC/TR 61662</p> <p>(4) 消防庁(2005)：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，消防危第14号，平成17年1月14日</p>	<p>5. 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(1995)</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号危険物の規制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>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<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>(5) 日本規格協会(2009)：建築物内の電気及び電子システム, J I S Z 9290-4, 雷保護第4部, 日本工業規格</p> <p>(6) 電気学会(1981)：低圧制御回路絶縁試験法・試験電圧標準, J E C 210, 電気規格調査会標準規格</p>	<p>(5) 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>	<p>・参考文献の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>評価方法の相違</p>

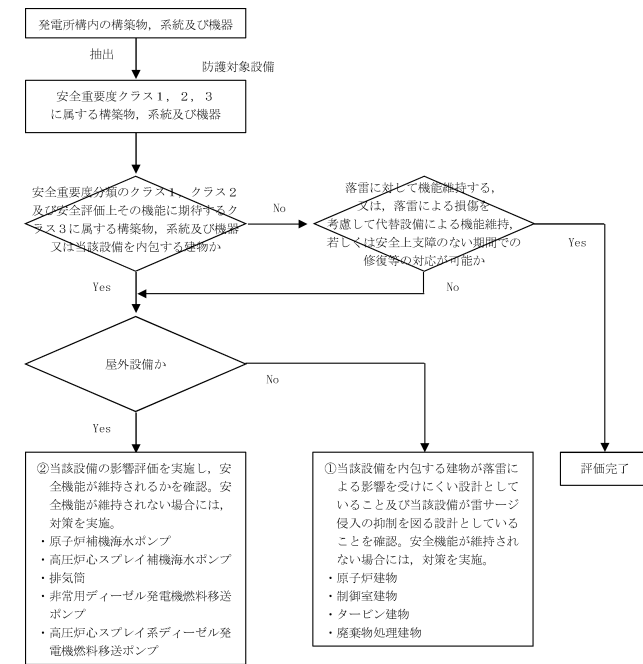
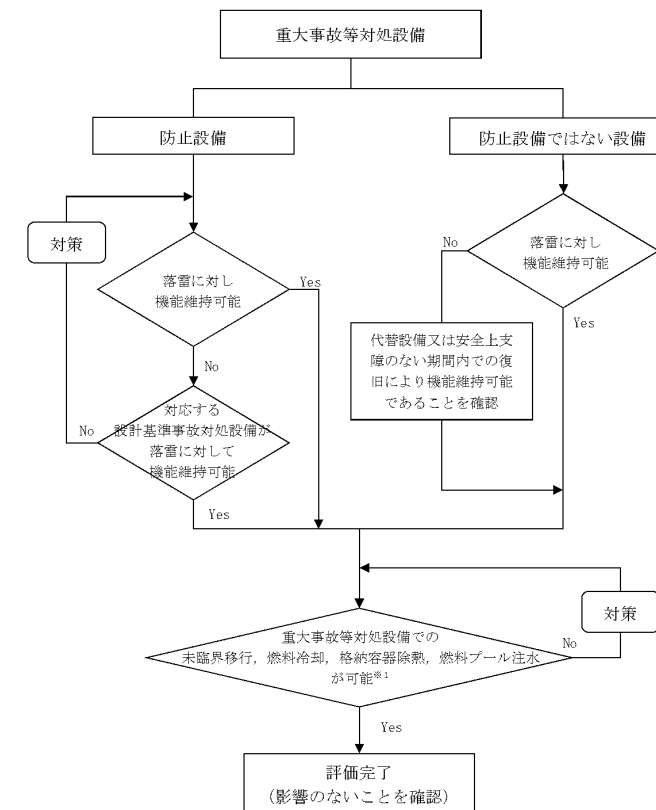


図1 落雷に対する安全施設の評価フロー



※1：落雷により設計基準事故対処設備の安全機能と重大事故等対処設備の機能が同時に損なわれることはないが、安全上支障のない期間内での復旧により機能維持可能であることを確認

図2 落雷に対する重大事故等対処設備の評価フロー

・影響評価を実施する設備の相違
 【柏崎 6/7】
 設備の設置場所が異なることによる相違
 なお, 評価フローの考え方に相違なし

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	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																	
<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p><u>柏崎刈羽原子力発電所への落雷頻度及び雷撃電流分布の分析</u></p> <p>1. 構内落雷観測結果の概要</p> <p>年間落雷発生頻度については、柏崎刈羽原子力発電所における落雷観測結果をもとに算出する。</p> <p>過去1996年～2005年の8年4ヶ月の間、構造物（避雷鉄塔、主排気筒、通信・送電鉄塔）への雷撃回数について観測（静止カメラによる雷撃様相撮影）を実施した結果776件が報告されており、70%以上が避雷鉄塔への落雷となっている（表1-1）。また、原子炉建屋への落雷は観測されていない。これは、避雷鉄塔や主排気筒に遮蔽されるためと考えられる。</p> <p>また、落雷観測記録の月別結果を図1-1に示す。夏季（4月から10月）の落雷が占める割合は6.7%程度であり、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ことが分かる。</p> <p>表 1-1 構内落雷観測結果（1996年～2005年・カメラ観測）</p> <table border="1" data-bbox="201 1031 875 1619"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>落雷箇所</th> <th>落雷数 (件)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">避雷鉄塔</td> <td>荒浜側避雷鉄塔</td> <td>248</td> <td>32.0</td> </tr> <tr> <td>大湊側避雷鉄塔</td> <td>193</td> <td>24.9</td> </tr> <tr> <td>新設避雷鉄塔</td> <td>108</td> <td>13.9</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">主排気筒</td> <td>1, 2号炉主排気筒</td> <td>19</td> <td>2.4</td> </tr> <tr> <td>3号炉主排気筒</td> <td>27</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>4号炉主排気筒</td> <td>50</td> <td>6.4</td> </tr> <tr> <td>5号炉主排気筒</td> <td>58</td> <td>7.5</td> </tr> <tr> <td>6号炉主排気筒</td> <td>1</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>7号炉主排気筒</td> <td>2</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>無線通信鉄塔</td> <td>27</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>送電鉄塔</td> <td>38</td> <td>4.9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>その他</td> <td>5</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>合計</td> <td>776</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	分類	落雷箇所	落雷数 (件)	%	避雷鉄塔	荒浜側避雷鉄塔	248	32.0	大湊側避雷鉄塔	193	24.9	新設避雷鉄塔	108	13.9	主排気筒	1, 2号炉主排気筒	19	2.4	3号炉主排気筒	27	3.5	4号炉主排気筒	50	6.4	5号炉主排気筒	58	7.5	6号炉主排気筒	1	0.2	7号炉主排気筒	2	0.3	その他	無線通信鉄塔	27	3.5		送電鉄塔	38	4.9		その他	5	0.6	—	合計	776	100	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p><u>発電所主排気筒への年超過確率による雷撃電流評価</u></p> <p>1. 発電所構内への年超過確率による雷撃電流計算</p> <p>J E A G 4608 (2007)「原子力発電所の耐雷指針」⁽¹⁾に基づく I E C / T S 61662 (1995)「Assessment of the risk of damage due to lightning」⁽²⁾の計算手法により主排気筒への想定落雷数を算出し、発電所構内への年超過確率による雷撃電流計算を実施した。</p> <p>2. 計算手法</p> <p>第7-1-1図に示す東海第二発電所を中心とした評価地域900km²の範囲で観測された落雷観測データ（1998年8月21日から2017年11月30日の期間）を基に発電所の範囲における雷撃数から I E C / T S 61662 (1995)による主排気筒への想定落雷数Nd回/年を算出後、主排気筒への年超過頻度10⁻⁴/年値となる雷撃電流値を算出する。</p> <div data-bbox="1092 976 1676 1365" data-label="Figure"> </div> <p>第7-1-1図 評価地域及び標的面積</p> <p>3. 雷撃対象と想定落雷数</p> <p>(1) 雷撃対象</p> <p>等価受雷面積^{*1}が最大となり、安全上重要な設備を内包する建屋（原子炉建屋等）の等価受雷面積を包絡する主排気筒を代表建物として想定し、雷撃頻度を評価する。第7-1-2図参照。</p> <p>※1 等価受雷面積…落雷の収集面積。構造物の高さを3倍とした水平離隔距離の領域を等価な受雷面積としている。第7-1-3図参照。</p>	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p><u>島根原子力発電所2号炉への年超過確率による雷撃電流評価</u></p> <p>島根原子力発電所2号炉の原子炉建物に雷撃する想定雷撃電流最大値を評価すると、1.0×10⁻⁴回/年に1度の確率で発生する想定雷撃電流値を算出することにより、過去に実施した雷インパルス試験結果をもとに、評価基準である想定雷撃電流値により各設備に発生する誘導電位の評価を参考に実施する。具体的には、印加電流とそれにより発生する誘導電位は比例関係にあることから、過去の雷インパルス試験結果による印加電流（雷撃電流）に応じて発生する誘導電位を推定し、各設備のインパルス耐電圧値（制御回路：インパルス耐電圧値4000V）との比較により機能喪失を判断する。</p> <p>1. 雷インパルス試験の概要</p> <p>平成4年2月20日、島根原子力発電所1号炉が原子炉建物への落雷に起因して原子炉スクラムに至った事故により、雷サージに対するプラントの挙動を把握するため、1号炉にて雷インパルス試験を実施している。</p> <p>試験結果をもとに、想定雷撃電流値による2号炉の設備に発生する誘導電位の評価を実施する。</p> <p>2. 評価基準値（想定雷撃数）の算出</p> <p>想定雷撃数Ndは、J E A G 4608「原子力発電所の耐雷指針」より、以下で求められる。</p> $Nd = Ng \cdot Ae \cdot Ce$ <p>Ng：落雷密度（回/km²/年）</p> <p>・・・ I E C 1024-1-1:1993 の評価式より Ng=0.04・Td^{1.25}にて求める。</p> <p>Td（年間の雷雨日数）は、I K L マップより、Td=20日とすると、</p> $Ng = 0.04 \times 20^{1.25} = 1.7 \text{ 回/km}^2/\text{年}$ <p>と求められる。</p> <p>Ae：構造物の等価受雷面積（km²）</p> <p>・・・ 構造物の上端に触れてそこから1：3の勾配をもって引かれた直線平面と地表面との交線とその周りを回転して得られる境界線で囲まれた面積であり、</p> $Ae = L \cdot W + 6H \cdot (L+W) + 9\pi \cdot H^2$ <p>にて求める。</p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>外事別一①の相違</p>
分類	落雷箇所	落雷数 (件)	%																																																	
避雷鉄塔	荒浜側避雷鉄塔	248	32.0																																																	
	大湊側避雷鉄塔	193	24.9																																																	
	新設避雷鉄塔	108	13.9																																																	
主排気筒	1, 2号炉主排気筒	19	2.4																																																	
	3号炉主排気筒	27	3.5																																																	
	4号炉主排気筒	50	6.4																																																	
	5号炉主排気筒	58	7.5																																																	
	6号炉主排気筒	1	0.2																																																	
	7号炉主排気筒	2	0.3																																																	
	その他	無線通信鉄塔	27	3.5																																																
	送電鉄塔	38	4.9																																																	
	その他	5	0.6																																																	
—	合計	776	100																																																	

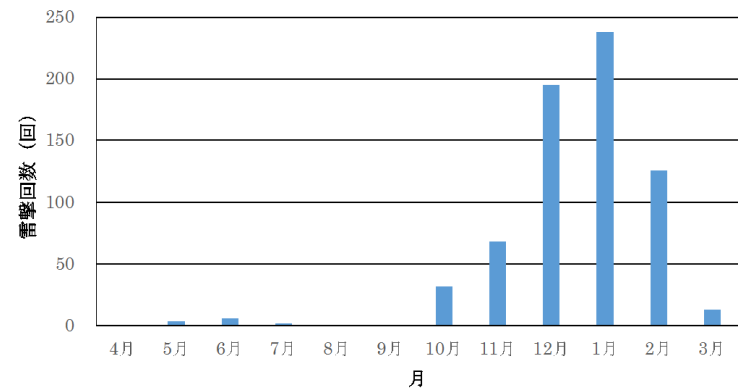


図1-1 構内落雷観測の月別結果 (1996年～2005年・カメラ観測)

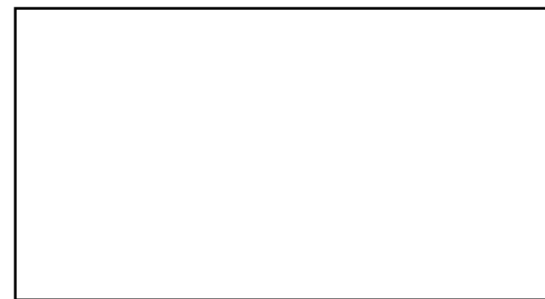
2. 雷撃頻度の算出

構内落雷観測では、1.のカメラによる雷撃観測に加え避雷鉄塔3基に設置した波形電流観測装置により、雷撃電流値・波形観測を実施している。この観測結果における雷撃電流頻度分布を図1-2に示す。測定された雷撃電流頻度分布の特徴として累積頻度50%値が電力中央研究所の推奨雷撃電流頻度分布の26kAに比べ3kA程度と小さいこと、12kA(累積頻度5%)付近で分布が屈曲していることが挙げられる。この原因としては、リターンストローク※を伴わない上向きリーダを小電流の落雷として観測したことが考えられる。そこで、リターンストロークを伴わない上向きリーダをカウントしていることが、雷撃電流頻度分布の屈曲に影響していると考え、12kA以下を除いた分布及び電力中央研究所の推奨雷撃電流頻度分布を図1-3に示す。12kA以下を除いた分布は、除かない分布に比べ電力中央研究所の推奨雷撃電流頻度分布に接近し差がないと言えることから、避雷鉄塔における雷撃電流観測結果の5%程度がリターンストロークを伴う落雷とすることは妥当であると考えられる。

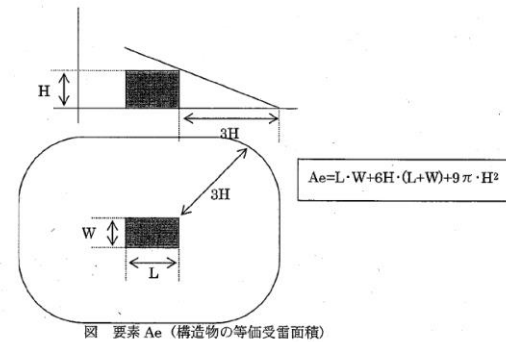
また、図1-4に示す電力中央研究所の福井県における冬季雷の観測結果⁽¹⁾においては、10kA以下の小電流データを除いた分布を図示して、わが国で電力設備の耐雷設計に用いられている夏季雷の雷撃電流頻度分布と比較し、「超高压送電線等の耐雷設計上問題となる大電流領域では、その頻度はほとんど差がない」としている。図1-3、図1-4は同様の傾向を示していることから、避雷鉄塔における雷撃電流観測結果の小電流データを取り除く取扱いが妥当であると言える。

表1-1のカメラ観測の結果は、8年4ヶ月間で776件が記録されているが、構内面積約4.2km²を踏まえると、年間の大地雷撃密

評価対象：主排気筒



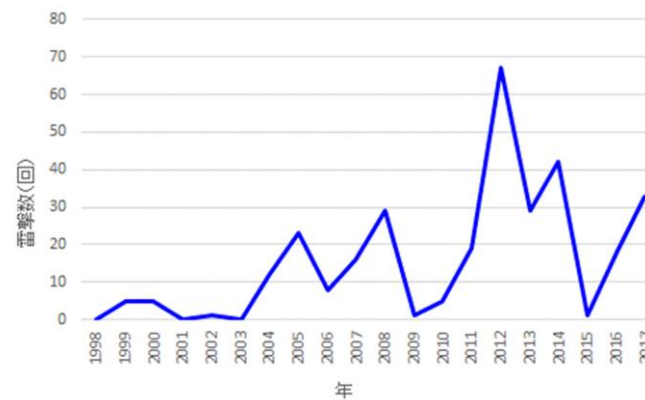
第7-1-2図 東海第二発電所における等価受雷面積



第7-1-3図 構造物の等価受雷面積 (J E A G 4608(2007)「原子力発電所の耐雷指針」)

(2) 想定落雷数

東海第二発電所構内を包絡した標的面積4km²への1998年8月21日から2017年11月30日の期間における雷撃数は、発電所落雷観測記録に基づき、314件である。第7-1-4図に構内雷撃観測の年別結果を示す。



第7-1-4図 構内雷撃観測の年別結果 (1998年8月から2017年11月)

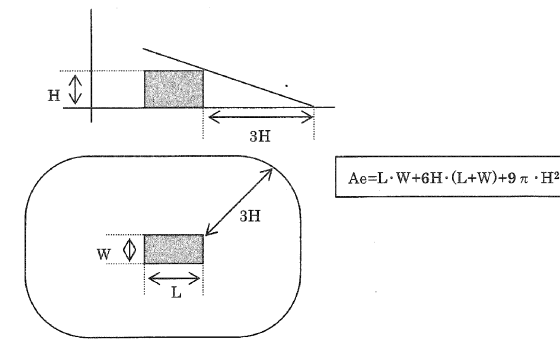


図 要素 Ae (構造物の等価受雷面積)

図1. 構造物の等価受雷面積 (J E A G 4608(2007)「原子力発電所の耐雷指針」)

構造物の大きさとしては、原子炉建物への雷撃を考慮して、島根原子力発電所2号炉の原子炉建物；70m(W)×89.4m(L)×48.5m(H)とする。

以上から、

$$Ae = (89.4 \times 70 + 6 \times 48.5 \times (89.4 + 70) + 9 \pi \times 48.5^2) \times 10^{-6} = 1.19 \times 10^{-1} \text{ km}^2 \text{ と求められる。}$$

Ce：環境係数

・・・環境係数は、下表のとおりであり、原子炉建物は近傍に山や排気筒のような高い建築物があるため、Ce=0.2とする。

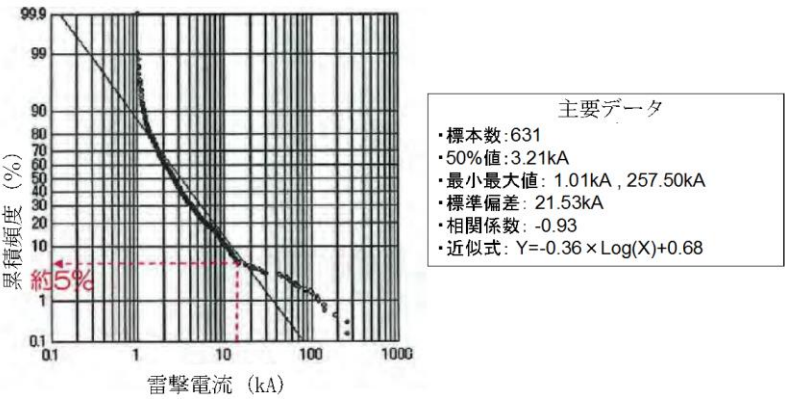
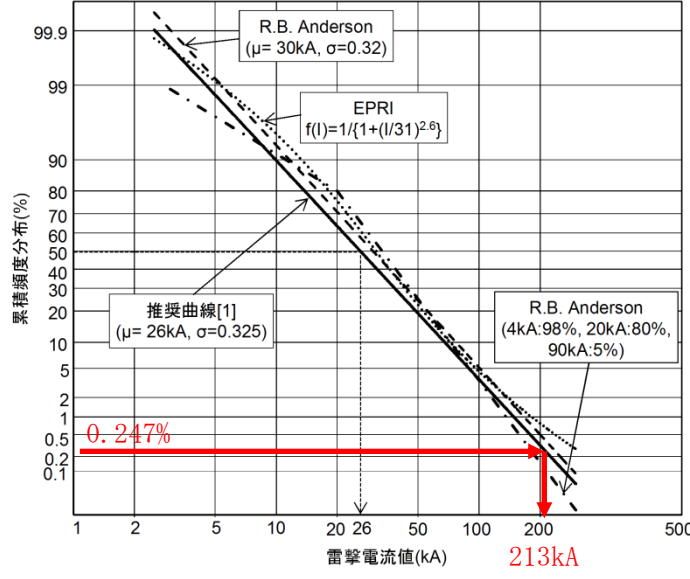
表1. 環境係数

環境条件	Ceの値
同じ様な高さ、又は塔や森林の様に高い建設群や樹木のある広い範囲に位置する建物	0.2
小さな建物群に囲まれた建物	0.5
建物の高さの3倍の範囲に建物がない独立した建物	1.0
丘の上や塚の上に位置する建物	2.0

以上より、想定雷撃数Ndは、 $Nd = 1.7 \times 1.19 \times 10^{-1} \times 0.2 = 4.04 \times 10^{-2}$ 回/年と求められ、考慮する期間を10⁴年とした場合、島根原子力発電所2号機の原子炉建物への雷撃数Ntは、 $Nt = 4.04 \times 10^{-2} \times 10^4 = 404$ 回と求められる。

島根原子力発電所2号機の原子炉建物に雷撃する想定雷撃電流最大値を「発電所及び地中送電線の耐雷設計ガイド

備考
・設計方針の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
外事別-①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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>度は22件/km²・年である。これは、従来用いられている年間雷雨日数(IKL)を敷地周辺に用いた方法による3.3件/km²・年や、落雷位置標定システム(IMPACT)による観測結果に捕捉率を考慮し算出した1.2件/km²・年に比べ大きな値である。このためカメラ観測の結果についても、リターンストロークを伴わない上向きリーダを観測したために、雷撃回数が増加したと考えられる。そこで、敷地内への雷撃頻度を算出するにあたっては、表1-1の結果についても5%程度がリターンストロークを伴った対地雷であると想定する。この場合、雷撃頻度を評価すると、次のようになる。</p> <p>776件×0.05/8年4ヵ月 = 4.7件/年</p> <p>※典型的な冬季雷では、上向きリーダと呼ばれる比較的小規模の放電が大地側から伸びていき雷雲に到達すると、主放電電流(リターンストローク)として大きな電流が流れる。雷雲に到達しない上向きリーダはリターンストロークを誘導しないため、大きな雷撃に発展しない。</p>  <p>図 1-2 構内雷撃観測の雷撃電流累積頻度分布 (1996年～2005年・波形観測)</p>	<p>東海第二発電所構内の観測記録を基に落雷密度Ng回/年・km²を算出する。IEC62858(2015)「Lightning density based on lightning location systems (LLS) -General principles」⁽³⁾においては、落雷密度Ngと雷撃密度Nsgの関係については、下式とされている。</p> $N_{sg} = 2N_g$ <p>Nsg: 単位時間及び単位面積当たりの対地雷撃数 Ng: 単位時間及び単位面積当たりの対地落雷数。落雷は通常、複数の雷撃からなり、これらの一連の現象をまとめて落雷として取り扱われている。</p> <p>したがって、落雷密度Ngは、</p> $N_{sg} = \frac{314 \text{ 回}}{4 \text{ km}^2} \times \frac{1}{19.2 \text{ 年}} = 4.09 \text{ (回/年} \cdot \text{km}^2)$ $N_g = \frac{N_{sg}}{2} = \frac{4.09}{2} = 2.05 \text{ (回/年} \cdot \text{km}^2)$ <p>となる。</p> <p>上記により算出した東海第二発電所構内の観測記録による落雷密度の妥当性を確認するため、①年間雷雨日数分布図^{※2}及び②標的面積30km四方での観測記録から算出した落雷密度との比較を行った。</p> <p>①年間雷雨日数分布図 従来より電力設備の耐雷設計において標準的に用いられている第7-1-5図に示す昭和29年度から昭和38年度の10年間の雷雨日数統計結果である年間雷雨日数分布図^{※2}より落雷密度を算出し、観測時期の違いにより落雷密度が有意に変わらないことを確認する。</p> <p>年間雷雨日数分布図と落雷密度Ngの関係については、下式とされている。したがって、年間雷雨日数分布図から算出される落雷密度は、</p> $N_g = 0.1 \times IKL = 0.1 \times 19 = 1.9 \text{ 回/年} \cdot \text{km}^2$ <p>となり、東海第二発電所構内の観測記録を基に算出した落雷密度とほぼ同じ値となる。</p> <p>②標的面積30km四方での観測記録 年間雷雨日数分布図と同等の標的面積となる東海第二発電所を</p>	<p>(H06)」の各種雷撃電流波高値累積頻度分布での確率P=1/404×100=0.247%の点で評価すると、図2のとおり、10⁻⁴/年値の確率で発生する想定雷撃電流値は213kAとなる。</p>  <p>図 2. 雷撃電流波高値累積頻度分布 (発電所及び地中送電線の耐雷設計ガイド(H06))</p> <p>3. 評価基準値に対する評価 評価は、過去に実施した雷インパルス試験結果をもとに、評価基準である想定雷撃電流値により各設備に発生する誘導電位の評価を実施する。具体的には、印加電流とそれにより発生する誘導電位は比例関係にあることが知られていることから、過去の雷インパルス試験結果から印加電流(雷撃電流)に応じて発生する誘導電位を推定し、各設備のインパルス耐電圧値(制御回路:インパルス耐電圧値4000V)との比較により機能喪失判断を実施する。</p> <p>雷インパルス試験の結果から、印加電流に対し発生しうる最大の誘導電圧は213kV(発生頻度1.0×10⁻⁴回/年)換算で3406V(表2参照)となり、制御回路のインパルス耐電圧値4000V以下となり、機器の耐電圧上影響ないことを確認した。</p> <p>なお、上記の関係からインパルス耐電圧値4000Vに達する雷撃電流値は250kA(発生頻度5.1×10⁻⁵回/年)である。</p>	<p>備考 ・設計方針の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 外事別①の相違</p>

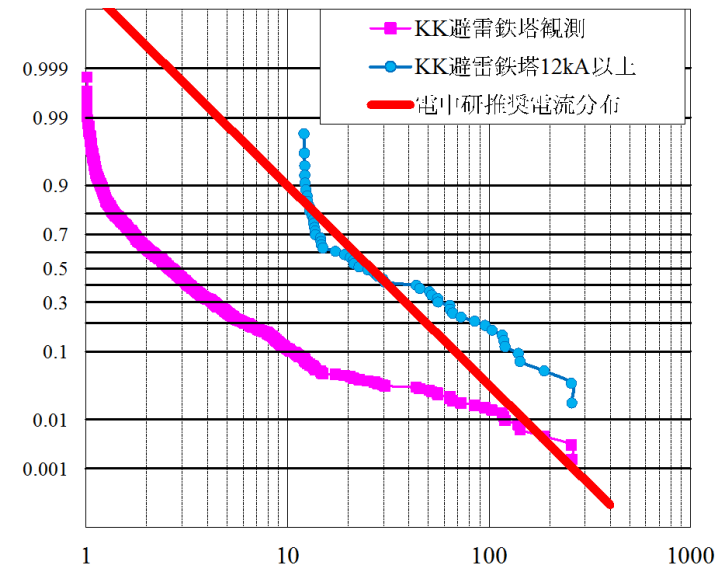


図1-3 構内雷撃観測の雷撃電流累積頻度分布 (1996年～2005年・波形観測) と電力中央研究所推奨雷撃電流頻度分布

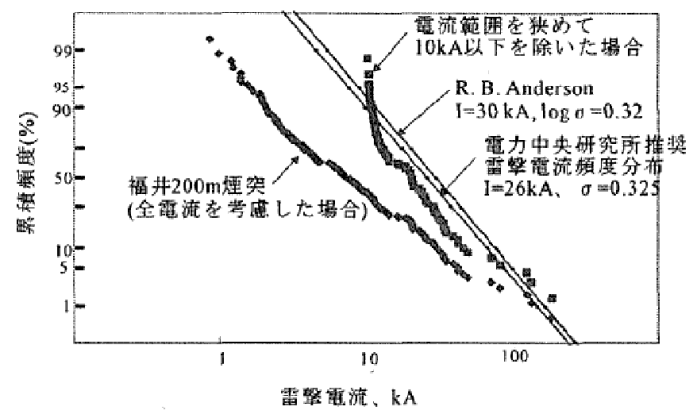


図1-4 福井県の雷観測に基づく雷撃電流頻度分布

参考文献

- (1) 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—

中心とした30km四方における1998年8月21日から2017年11月30日の期間における観測記録から落雷密度を算出し、標的面積の違いにより落雷密度が有意に変わらないことを確認する。

$$N_{sg} = \frac{49155 \text{ 回}}{900 \text{ km}^2} \times \frac{1}{19.2 \text{ 年}} = 2.84 \text{ (回/年} \cdot \text{km}^2)$$

$$N_g = \frac{N_{sg}}{2} = \frac{2.84}{2} = 1.42 \text{ (回/年} \cdot \text{km}^2)$$

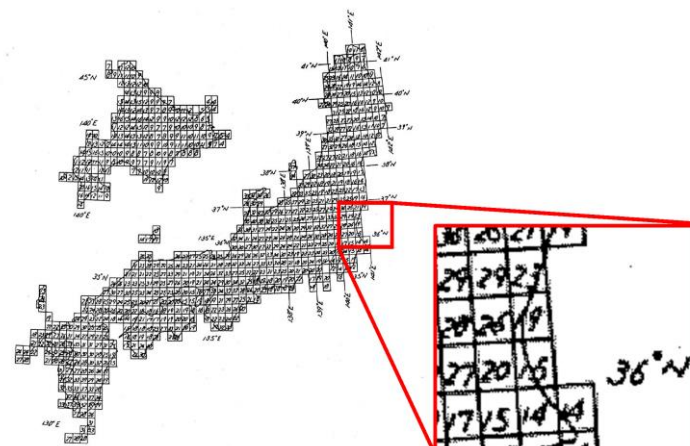
となり、東海第二発電所構内の観測記録を基に算出した落雷密度とほぼ同じ値となる。

したがって、①年間雷雨日数分布図及び②標的面積30km四方での観測記録から算出する落雷密度については同等であり、雷活動に対し有意な経年変化はなく、東海第二発電所構内での観測記録を耐雷設計として適用することは妥当である。

以上から、雷活動に対し有意な経年変化や標的面積による違いはないことを確認した。年超過頻度 10^{-4} /年値の設定にあつては、雷撃密度から落雷密度の換算において、想定雷撃数は多いほど安全側評価となることから、1/2とはせずに保守性を確保する。

$$N_g = \frac{314 \text{ 回}}{4 \text{ km}^2} \times \frac{1}{19.2 \text{ 年}} = 4.09 \text{ (回/年} \cdot \text{km}^2)$$

※2 IKLマップ (Isokeraunic Level Map)。気象庁と電力中央研究所と共同して観測結果をもとに作成されたもの。従来より耐雷設計では雷撃密度 N_g は当該年間雷雨日数分布図を用いられてきた。



東海第二発電所周辺は 19

第7-1-5図 年間雷雨日数分布図

(昭和29年度から昭和38年度の10年間平均)

表2. 雷インパルス試験結果によるケーブルへの誘導電圧

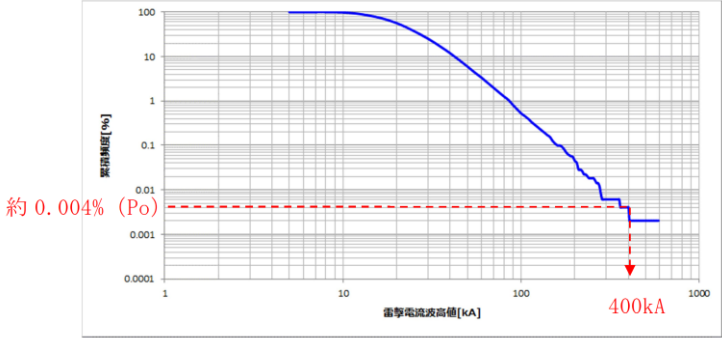
中操一現場	ケーブル種類	誘導電圧測定値(V)	印加電流300A	誘導電圧(V)	213kA換算値(V)
		中操側	現場側	中操側	現場側
C/B-開閉所	制御	3.6	4.8	2554.3	3405.7
C/B-取水槽	計装	(検出できず)	0.16	—	113.6
C/B-放水口	計装	0.01	(検出できず)	7.1	—
C/B-排気筒	計装	0.015	0.2	10.7	141.9

参考文献

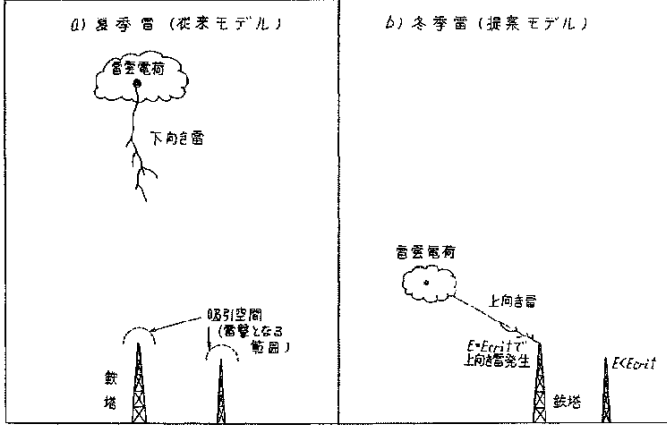
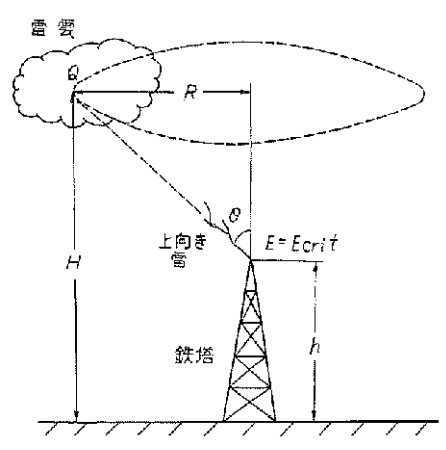
- (1) 電力中央研究所 H06 発電所及び地中送電線の耐雷設計ガイド 2011年度改訂版

・設計方針の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
外事別-①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	島根原子力発電所 2号炉	備考										
	<p>主排気筒の等価受雷面積Aeを算出する。 主排気筒：28m (L) × 28m (W) × 140m (H)</p> $Ae=L \times W+6H \times (L+W)+9 \pi \times H^2=28 \times 28+6 \times 140 \times (28+28)+9 \times \pi \times 140^2$ $=610000(m^2)=0.61 (km^2)$ <p>となる。</p> <p>構造物の設置された環境条件により定まる環境係数Ceは、第7-1-1表より1.0とする。</p> <p style="text-align: center;">第7-1-1表 環境係数Ce</p> <table border="1" data-bbox="952 722 1700 861"> <thead> <tr> <th>環境条件</th> <th>Ceの値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>同じ様な高さ、又は塔や森林の様に高い建設群や樹木のある広い範囲に位置する建物</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>小さな建物群に囲まれた建物</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>建物の高さの3倍の範囲に建物がない独立した建物</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>丘の上や塚の上に位置する建物</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>(J E A G 4608(2007)「原子力発電所の耐雷指針」)</p> <p>以上より、想定落雷数Nd回/年を算出する。</p> $Nd=Ng \times Ae \times Ce=4.09 \times 0.61 \times 1.0=2.5 (回/年)$ <p>上記より、主排気筒への年間雷撃数は2.5回/年と算出される。</p> <p>以上を考慮すると、再現期間をyとして主排気筒への雷撃数Ntは以下ようになる。</p> $Nt=Nd \times y$ <p>これらの雷撃について、発生する電流最大値を雷撃電流分布での確率P=1/(Nt)の点で評価する。雷撃電流分布に関しては、株式会社フランクリンジャパンの運用する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基づき評価する(第7-1-6図)。なお、再現期間は10⁴年とする。</p> $Nt=2.5 \times 10^4=25000 \text{ 回}$ <p>確率Po=1/(25000)に対する電流値は400kAとなる。</p>	環境条件	Ceの値	同じ様な高さ、又は塔や森林の様に高い建設群や樹木のある広い範囲に位置する建物	0.2	小さな建物群に囲まれた建物	0.5	建物の高さの3倍の範囲に建物がない独立した建物	1.0	丘の上や塚の上に位置する建物	2.0		<p>・設計方針の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 外事別-①の相違</p>
環境条件	Ceの値												
同じ様な高さ、又は塔や森林の様に高い建設群や樹木のある広い範囲に位置する建物	0.2												
小さな建物群に囲まれた建物	0.5												
建物の高さの3倍の範囲に建物がない独立した建物	1.0												
丘の上や塚の上に位置する建物	2.0												

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p data-bbox="952 407 1101 432">約 0.004% (Po)</p> <p data-bbox="1516 499 1576 525">400kA</p> <p data-bbox="991 569 1665 642">第7-1-6図 全国雷観測ネットワーク (JLDN) 観測の電流分布</p> <p data-bbox="943 705 1709 869">なお、相対的に雷撃数の多い至近5年間 (2013年1月から2017年11月) の観測記録を用いた場合においても、雷撃密度を落雷密度に換算する際に1/2とする本来の手法で年超過頻度10^{-4}/年値を算出した結果、340kAと評価され、400kAを下回る。</p> <p data-bbox="943 932 1077 957">4. まとめ</p> <p data-bbox="943 974 1709 1047">主排気筒に対する、年超過頻度10^{-4}/年値となる想定最大雷撃電流を保守的に算出した結果は、400kAとなった。</p> <p data-bbox="943 1110 1107 1136">5. 参考文献</p> <p data-bbox="961 1155 1709 1499">(1) 日本電気協会 (2007) : 原子力発電所の耐雷指針, 電気技術指針, J E A G 4608 (2) International Electrotechnical Commission (1995) : Assessment of the risk of damage due to lightning, I E C / T S 61662 (3) International Electrotechnical Commission (2015) : Lightning density based on lightning location systems (LLS) -General principles, I E C 62858</p>		<p data-bbox="2534 212 2801 327">・設計方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;"><u>柏崎刈羽原子力発電所構内への落雷分布評価</u></p> <p>1. 発電所構内への落雷計算</p> <p>日本海沿岸に位置する柏崎刈羽地域では冬季に雷が多く発生することから、耐雷設計上では冬季雷によるリスクが支配的な要因となる。冬季雷の特性として避雷鉄塔等の高構造物から上向きの雷が多く発生する。通常の耐雷設計は夏季雷を対象としており、冬季雷（上向き雷）を対象にした雷遮蔽理論はいまだ検討中である。現在のところ、実際に使用できる冬季雷に対する雷遮蔽計算手法としては電力中央研究所で開発されたものが唯一と思われることから、電力中央研究所の手法により冬季雷による発電所構内建物への雷撃比率を計算し、原子炉建屋及び独立主排気筒への落雷頻度・電流値を算出した。</p> <p>1.1. 計算手法</p> <p>落雷頻度の算出に当たっては、冬季雷モデルを用いて発電所構内建物（独立主排気筒や原子炉建屋）への雷撃比率を計算し、別紙1 で評価した構内への落雷頻度（4.7 件/年）に基づいて、当該建物への10⁴ 年における落雷件数を算出する。雷撃比率の計算においては、独立主排気筒と原子炉建屋を対象として、評価対象外のその他建物へ落雷する可能性を除外して保守的に評価する。次に、この落雷件数の逆数から雷撃確率を算出して、雷撃電流頻度分布に基づき10⁴ 年に想定される最大電流値を想定雷撃電流値として評価する。</p> <p>1.1.1. 冬季雷モデル</p> <p>上向きリーダに起因すると考えられる冬季雷では、複数地点、主に高構造物からほぼ同時にリーダが発生している事象が観測されており、また、一つの雷撃が生じても雷雲の全電荷は中和されずに別の上向きリーダが雷雲に達して同時雷撃を生じることがあり得る。</p> <p>しかしながら、これら全てを考慮した解析はいまだ可能になっていないことから、ここでは雷雲が近づいてきて構造物表面の電界がある臨界値を越えたときに上向きリーダが発生し、そのリーダが雷雲まで進展して構造物への雷撃が生じるモデルを考える。</p> <p>冬季雷による上向き雷の発生として以下を仮定する（図 2-1, 図 2-2 参照）。</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事別一①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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>1) 雷雲が高構造物に近づいてくるとき、雷雲内の電荷は高さHにある電荷Qで代表されるものとする。</p> <p>2) 雷雲が高構造物からRの距離まで近づくと、雷雲の電荷により地上高hの高構造物先端の電界が臨界値E_{crit}を越えて上向きリーダが発生し、高構造物への雷撃が生じる。すなわち、Rは雷雲電荷の大きさQ、その高さH、及び構造物高さhで定まる吸引半径であり、鉄塔を中心とした半径Rの領域に雷雲電荷が入ればその構造物に落雷が生じる。</p> <p>3) 上向きリーダは雷雲の電荷に向かって直線的に進み、雷雲電荷に達すると雷撃となる。</p> <p>4) 二つ以上の高構造物がある場合には、最初に上向きリーダが発生した構造物に雷撃が生じるとする。例えば、雷雲が近づいてきたとき、低構造物先端の電界がE_{crit}となる前に高構造物先端の電界がE_{crit}になれば高構造物に雷撃が発生する。</p>			<p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 外事別一①の相違</p>
			
<p>図 2-1 夏季雷と冬季雷のモデル</p>  <p>図 2-2 上向き雷の雷撃計算パラメータ</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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>1.1.2. 二つの構造物がある場合の雷撃計算</p> <p>各構造物において先端の電界が臨界値E_{crit} を越えて上向き雷が発生する吸引距離R_s を計算する。次に、各構造物に雷撃を生じる雷雲の襲来範囲を計算する。この時、図2-3 のように、二つの構造物の相対位置、個々の構造物の吸引距離の大小関係により各構造物への雷の襲来範囲は変化する。</p> <p>例えば、7号炉建屋周辺の高構造物の配置を図2-4 に示す。対象となる7号炉建屋では主排気筒が原子炉建屋屋上に設置され、その高さは86.5m である。周辺には315m 離れて避雷鉄塔、263m 離れて5号炉主排気筒があり、また7号炉建屋と5号炉主排気筒のほぼ中間には6号炉建屋がある。避雷鉄塔とこれらの建屋は図にあるようにほぼ一直線上に並んでいる。冬季雷では高構造物から上向きの雷放電が多く発生するが、7号炉建屋は、避雷鉄塔や5号炉主排気筒など、より高い構造物に隣接して設置されているため、これらの高構造物によって雷が遮蔽され雷撃数は少なくなると考えられる。</p>  <p>R_{sa}, R_{sb} はそれぞれ鉄塔先端の電界が臨界値を超える雷雲電荷と鉄塔との距離</p> <p>図 2-3 二つの構造物ある場合の雷撃範囲</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事別一①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	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p data-bbox="290 661 777 693">図 2-4 6 号及び 7 号炉建屋付近の構内図</p> <p data-bbox="154 745 510 777">1. 1. 3. 雷撃対象と想定落雷数</p> <p data-bbox="154 793 302 825">① 雷撃対象</p> <p data-bbox="154 840 920 1050">発電所構内の構造物の互いの遮蔽効果を考慮して個々への雷撃を計算することは現状の計算手法では困難であり、また、建物を細かく区別するほど個々の建物への雷撃頻度は低下することから設計基準としては保守的にならない（最大電流は低下する）。そこで、役割や大きさから建物を下記の3つに分類する。</p> <p data-bbox="154 1108 920 1186">「避雷鉄塔」，「独立主排気筒」，「その他の建物（原子炉建屋等）」</p> <p data-bbox="154 1245 920 1455">「その他の建物」には燃料タンクやタービン建屋等が含まれるが、柏崎刈羽原子力発電所の機能維持として特に重要であり、かつ高構造物である原子炉建屋を代表建物として想定する。6号炉及び7号炉の場合、建屋と排主気筒が一体となっていることから、同一建物として主排気筒への雷撃頻度を評価する。</p> <p data-bbox="154 1470 920 1633">また、6号炉及び7号炉をそれぞれ個別の主排気筒として考慮した場合、各号炉への雷撃頻度はおよそ半分程度になると予想されるが、今回は保守的に7号炉主排気筒を代表させることにより、6号炉相当分についても7号炉が受雷するような評価とした。</p> <p data-bbox="154 1692 400 1724">1) 評価対象モデル：</p> <p data-bbox="192 1738 771 1770">「大湊側避雷鉄塔，5号炉主排気筒，7号炉建屋」</p> <p data-bbox="154 1829 332 1860">② 想定落雷数</p> <p data-bbox="178 1875 920 1906">柏崎地域への年間雷撃数は別紙1内、柏崎刈羽原子力発電所落</p>			<p data-bbox="2537 216 2775 331">・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事別一①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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>雷観測結果に基づけば、4.7 件/年である。上記の雷撃対象では、「その他の建物」として7号炉原子炉建屋を代表建物としたが、落雷実測では、1号炉～4号炉付近の避雷塔と5号炉～7号炉主排気筒付近の避雷塔へほぼ等しい割合で雷撃している。したがって図2-5の1号炉～4号炉エリア（荒浜側）と5号炉～7号炉エリアへの落雷数はエリアを2分割した年間2.35 件/年であると想定する。</p>  <p>図2-5 落雷数とエリア分割</p> <p>1.2. 雷撃頻度及び最大電流の計算</p> <p>5号炉主排気筒による遮蔽の効果を考慮するにあたり、図2-6に示すような二つの構造物の雷撃確率のシミュレーション結果を使用する。西側から5号炉主排気筒及び7号炉建屋に向かい進入する落雷を想定し、二つの構造物を結んだ直線と直角方向から雷が進入するという条件でのシミュレーション結果⁽¹⁾を用いる。図2-7に低構造物への雷撃比率が0.1%となる分布を示す。</p> <p>図2-7中には、5号炉主排気筒と7号炉建屋の距離(D=263 m)、両者の高さ(5号炉主排気筒高さ:H=160 m, 7号建屋高さ:h=86.5 m)から定まるポイント(h/H=0.54, D/H=1.64)を示しているが、7号炉建屋のプロット点はカーブよりも上にあることから、7号炉建屋への雷撃比率は0.1%以上であることが分かる。</p> <p>両構造物の高さが等しい場合には、両構造物への雷撃比率は等しくなると考えられ、また、構造物高さとの雷撃比率の関係は過去の検討(2)から累積正規分布で近似できることから、h/H=1の時50%、図2-7よりh/H=0.33の時0.1%として、h/H=0.54の点を内挿すると、雷撃比率pは約1.7%と推定される。</p> <p>柏崎地域への年間雷撃数は柏崎刈羽原子力発電所落雷観測結果</p>			<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計方針の相違 <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事別一①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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>に基づけば4.7件であることから、先に想定したとおり7号建屋付近への落雷数Nをエリア2分割に相当する2.35件/年であるとする。また、この地域における冬季雷の侵入方向は冬季の風向きを考えると西方向(西北西～南西)が約70%を占め(図2-8)、その場合には海岸に設置された避雷塔によって多くの雷は捕捉されると考えられる。ここでは過酷側を考え、残りの30%の雷はすべて避雷鉄塔に捕捉されず侵入すると仮定して侵入比率rを0.3とする。</p> <p>以上を考慮すると、再現期間をyとして7号炉建屋への雷撃数Ntは以下ようになる。</p> $Nt = N \times y \times p \times r$ <p>これらの雷撃について、発生する電流最大値を雷撃電流頻度分布での確率P=1/(Nt)の点で評価する。雷撃電流頻度分布に関しては通常の耐雷設計で用いる雷撃電流分布^{※1}に基づき評価する(図2-9)。なお、再現期間は10⁴年とする。</p> $Nt = 2.35 \times 10^4 \times 1.7 \times 10^{-2} \times 0.3$ $= 120 \text{ 件}$ <p>確率P0=1/(120)に対応する電流値は156kAとなる。</p> <p>(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、雷撃電流頻度分布から約560kA)</p> <p>※1 電力中央研究所推奨の雷撃電流頻度分布は、鬼怒川線や猪苗代線に代表される8送電線での磁鋼片による雷電流値の観測結果に基づいている。</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所構内の観測結果として、リターンストロークを伴わない落雷と推定される12kA以下の落雷を除いた分布と電力中央研究所の推奨雷撃電流頻度分布を比較したところ、同様の傾向を示した(別紙1 図1-3 参照)。なお、この雷撃電流頻度分布は、図2-9に示されるとおり、福井県で観測された冬季雷の雷撃電流分布と比較して、耐雷設計上問題となる大電流領域では、ほとんど差が無いとされている。</p> <p>また、図2-10に電力中央研究所の推奨雷撃電流頻度分布と落雷位置評定システムによる新潟地域での観測結果(2011年～2012年)との比較を示す。この図のとおり、電力中央研究所の推奨雷撃電流頻度分布は落雷位置評定システムで観測されたデータと大きな相違はみられない。</p> <p>以上から、柏崎刈羽原子力発電所の耐雷設計に電力中央研究所の推奨雷撃電流頻度分布を適用することは妥当である。</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>外事別一①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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>また、わが国の電力設備のJEC-0102“試験電圧標準”の電力設備の雷インパルス耐電圧値の根拠に用いられる等、雷害対策検討のベースデータとなっていることから、既存の耐雷設計とも整合する。</p> <p>なお、雷撃電流頻度分布は構造物の高さによって、ほとんど変化せず、構造物への想定雷撃電流値は、落雷頻度に依存する。図2-11 に、雷撃モデルとして電気幾何学モデルを仮定した場合の、各構造物の高さ(10m, 40m, 80m, 120m)における雷撃電流頻度分布を示す。頻度分布は構造物の高さによらずほぼ一致している。</p> <p>ここで算出される落雷電流による建屋内設備への影響については、別紙3 のとおり、実機での雷インパルス試験結果を用いた評価を実施している。</p> <div data-bbox="163 787 905 1039"> <p>a) 横から見た図 b) 上から見た図</p> </div> <p>図2-6 二つの構造物がある場合の雷撃率計算のモデル配置</p> <div data-bbox="163 1165 905 1575"> </div> <p>図2-7 冬季雷に対する低建造物の雷撃比率が0.1%となる低構造物高さ(計算値)と7号炉建屋に対するh/HとD/Hの値</p>			<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計方針の相違 【柏崎6/7】 外事別一①の相違

・設計方針の相違
 【柏崎 6/7】
 外事別一①の相違

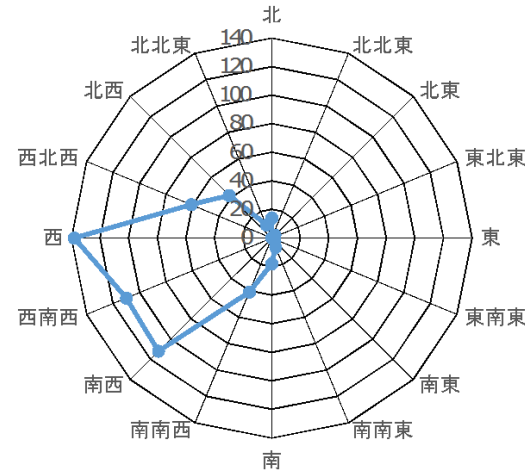


図 2-8 構内雷観測結果 (落雷時の風向分布 (単位: 回))

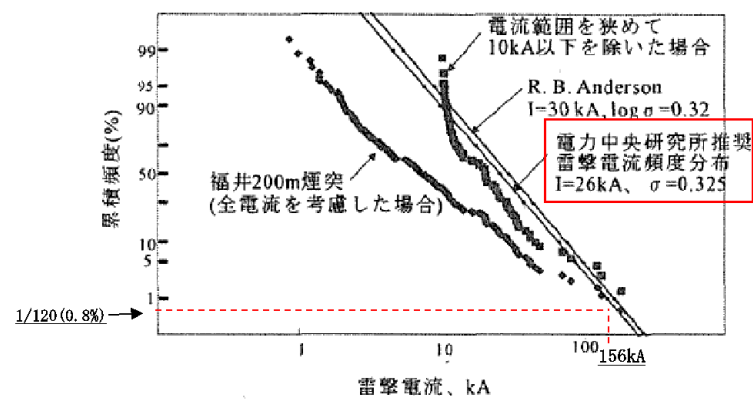


図 2-9 耐雷設計で用いる雷撃電流頻度分布

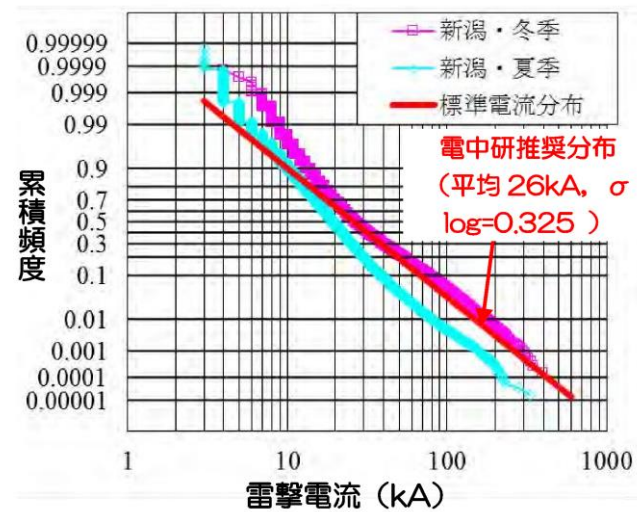
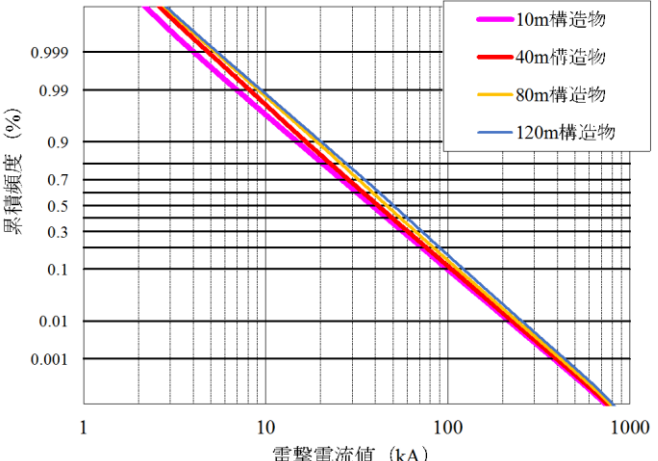
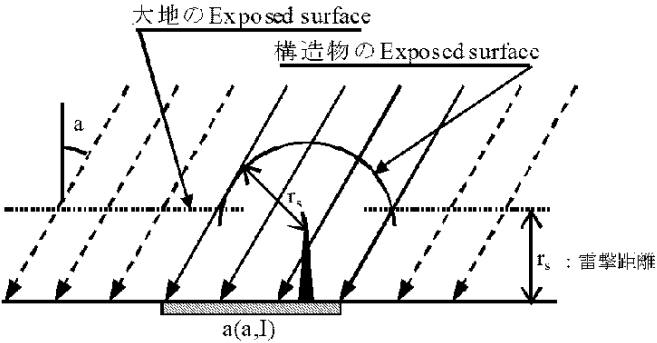


図2-10 耐雷設計の電流分布と新潟県における落雷位置標定システム (IMPACT) 観測の電流分布

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p data-bbox="276 661 801 688">図 2-11 各構造物高さでの雷撃電流頻度分布</p> <p data-bbox="151 751 430 779">1.3. 観測結果との整合</p> <p data-bbox="151 800 920 1228">1996年11月から2005年2月までの8年4ヶ月間の雷観測によれば、7号炉主排気筒への雷撃は2件である。年間雷撃数にすると、7号炉主排気筒への雷撃は0.24件/年となる。この雷撃にはリターンストロークに至らない上向きリーダが多く含まれると考えられる。一方、冬季雷の雷撃計算では上向きリーダが雷雲電荷にまで達する雷撃を対象としており、観測結果と計算結果を比較するためにはリターンストロークを伴う上向きリーダの雷撃を観測結果から抽出する必要がある。別紙1の中で推定したように全データのうち5%程度がリターンストロークを伴う雷撃とすれば、7号炉主排気筒では0.012件/年(0.24件/年×5%)となる。</p> <p data-bbox="151 1249 920 1407">一方、今回の評価によると、7号炉建屋への雷撃は120件/10⁴年より0.012件/年である。観測結果と計算結果の雷撃頻度を比較すると、両者に大きな差異は無く、いくつかの仮定のもと発生頻度が非常に低い領域での評価としては妥当な結果と考えられる。</p> <p data-bbox="151 1428 920 1627">避雷鉄塔での観測結果(別紙1)によると200kAを超える電流値が2件確認されているが、6号及び7号炉主排気筒は、避雷鉄塔に加え5号炉主排気筒の遮蔽の効果を受けているため、6号及び7号炉の想定雷撃電流値は、避雷鉄塔での観測結果の最大値よりも小さいものとなる。</p> <p data-bbox="151 1690 281 1717">2. まとめ</p> <p data-bbox="151 1738 920 1892">7号炉主排気筒への冬季雷の想定最大電流値の計算結果から、再現期間10⁴年における想定最大雷撃電流については、156kAとなった。また、過去の観測結果との比較から、本評価結果については妥当な結果となることを確認した。</p>			<p data-bbox="2537 212 2789 327">・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事別一①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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(参考1) 夏季雷の考慮について</p> <p>本評価では、柏崎刈羽原子力発電所で支配的である冬季雷を対象とした評価を実施している。図1-1 に示されるとおり、落雷が4月から10月の占める割合は5.3%に過ぎないことから、冬季雷の特徴を踏まえた雷撃モデルにおける建屋排気筒への落雷頻度を算出し、通年の落雷件数における想定雷撃電流値を評価している。</p> <p>図2-10 に示した、落雷位置標定システムにより観測された新潟地域における夏季と冬季の雷撃電流発生頻度分布にて、夏季と冬季の雷撃電流を比較すると、平均値は数kA 程度の差であり、耐雷設計において標準的に用いられている雷撃電流分布で代表できると考えられる。</p> <p>参考までに夏季と冬季の雷を区別して、それぞれの落雷頻度を算出し、その合計から10⁴年に想定される雷撃電流を評価した。なお、雷撃電流頻度分布は、夏季と冬季ともに電中研推奨の雷撃電流頻度分布で代表する。7号炉建屋主排気筒に想定される雷撃電流値は161kA と算出され、冬季雷を主眼に置いた評価結果156kA をわずかに上回るが、設計基準電流値200kA 以下の値である。</p> <p>(1) 夏季雷の評価について</p> <p>冬季雷では、上向きリーダに起因することから、雷雲が近づいてきて構造物表面の電界がある臨界値を越えたときに上向きリーダが発生し、そのリーダが雷雲まで進展して構造物への雷撃が生じるモデルを考えている。</p> <p>一方、夏季雷では下向きリーダに起因することから、下向きリーダが雷雲から進展し、構造物近辺に接近すると雷撃が生じるモデルとして、避雷設備の保護範囲として、広く一般に用いられる電気幾何学モデルを用いた評価を行う。</p> <p>電気幾何学モデルでは、建物及び大地に対して雷撃電流値毎に雷撃距離（吸引半径）を計算する。この雷撃距離によって描かれる面積内に落雷する頻度から落雷件数を算出する。落雷件数の計算においては、先の冬季雷の検討と同様に、評価対象外の建物へ落雷する可能性を除外して保守的に評価する。また、この落雷件数の逆数から雷撃確率を算出して、雷撃電流頻度分布に基づき10⁴年に想定される雷撃電流値を評価する。</p> <p>(2) 電気幾何学モデルの概念</p> <p>雷撃距離は次節の式2-1 に示すとおり、雷電流の大きさに伴っ</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事別一①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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>で長くなる特性がある。電気幾何学モデルは雷電流に応じた雷撃距離の概念が導入されており、保護範囲を定量的に評価できる。</p> <p>図2-12 に示すように雷雲から下向きリーダが進展し、構造物の雷撃距離によって与えられるExposed surface に達すると構造物に落雷する。このExposed surface が構造物の捕集範囲を表す。落雷の進入角度を仮定すると、大地への落雷面積を算出することができ、大地雷撃密度[件/km²/年]を乗じることで落雷頻度[件/年]を算定することができる。</p>  <p>図2-12 電気幾何学モデルによる捕集範囲</p> <p>(3) 7号炉建屋主排気筒の落雷頻度の評価条件</p> <p>6号及び7号炉原子炉建屋の高さや主排気筒との位置関係を見ると、7号炉建屋のほうが5号炉主排気筒と避雷鉄塔による遮蔽から露出している。7号炉建屋排気塔の高さは86.5mであり、5号炉主排気筒の高さは160m、大湊側避雷鉄塔は154mである。そこで、評価対象を7号炉建屋主排気筒とし、遮蔽物として5号炉主排気筒と大湊側避雷鉄塔を考慮した。</p> <p>雷撃電流に対する雷撃距離の関係式としては、JIS A 4201-2003「建築物等の雷保護」で使用されている次式を採用した。</p> $r = 10 \times I^{0.65} \quad (2-1)$ <p>雷進入角度については、鉛直方向から進入するとする。雷撃電流頻度分布については、電力設備の耐雷設計において標準的に用いられている電力中央研究所の推奨する分布を使用する。なお、図2-13に示されるように、ほかの雷撃電流分布を適用しても大きな差異は無いと考えられる。</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外事別一①の相違</p>

・設計方針の相違
【柏崎 6/7】
外事別一①の相違

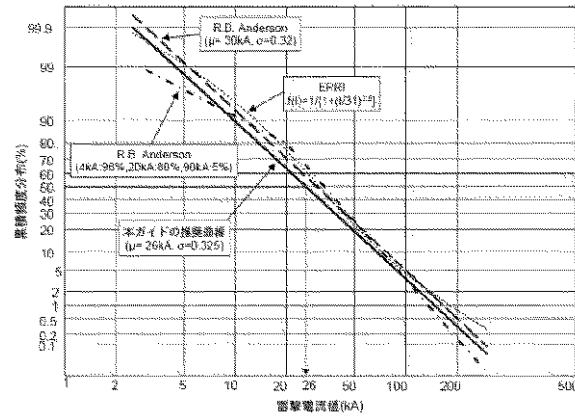


図2-13 各種雷撃電流累積頻度分布

(電中研報告 H06 発電所及び地中送電線の耐雷設計ガイド)

主排気筒の雷遮蔽効果は詳細には3次元で評価するが、ここでは2次元(断面)モデルで代表する。7号炉建屋主排気筒と5号炉主排気筒の断面図を図2-14に示す。図には5号炉主排気筒のみを示したが、大湊側の避雷鉄塔による遮蔽の効果も考慮して落雷頻度を評価する。隣接する6号炉建屋による遮蔽効果も期待されるが、保守的な評価となるよう6号炉建屋主排気筒による遮蔽を考慮していない。

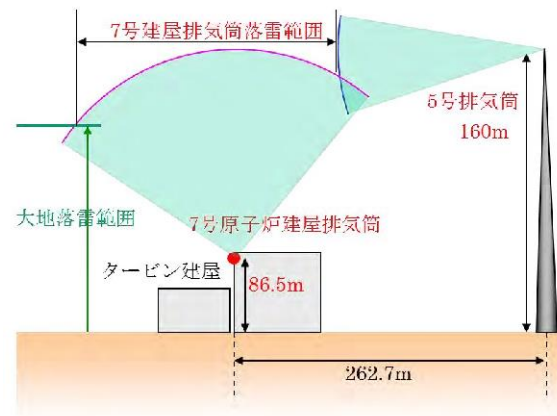


図2-14 落雷頻度評価モデル(断面図)

電気幾何学モデルによる7号炉建屋主排気筒の雷捕集範囲(落雷範囲, 平面図)を図2-15に示す。7号炉建屋排主気筒への落雷面積は、大地の雷捕集と、5号炉主排気筒による遮蔽(青円弧)、並びに避雷鉄塔による遮蔽(赤線)の影響を受け、重なり合った緑色の網掛けで示した円の一部範囲で与えられる。

・設計方針の相違
【柏崎 6/7】
外事別一①の相違

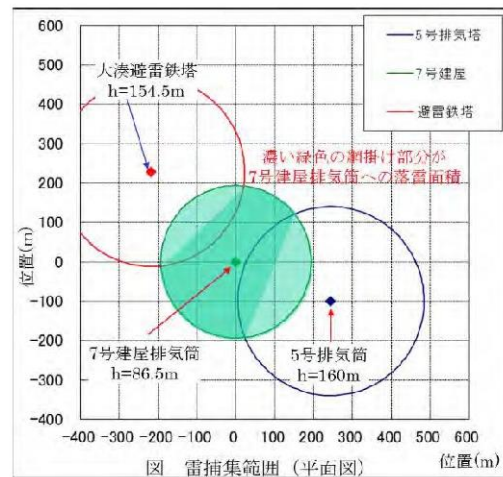


図 2-15 落雷頻度評価モデル (断面図)

(4) 落雷頻度の評価結果

雷撃距離に応じた落雷面積を算出する。雷撃距離は(2-1)式で表される雷撃電流の関数であり、落雷面積は雷撃電流波高値の関数となる。そこで、雷撃電流値に対する落雷面積を図2-16 に示す。

折れ線の条件は、以下のとおり

- 0～27 kA : 遮蔽なし,
- 28～60kA : 大地の遮蔽
- 61～90kA : +5号炉主排気筒の遮蔽,
- 91～400kA : +避雷鉄塔の遮蔽

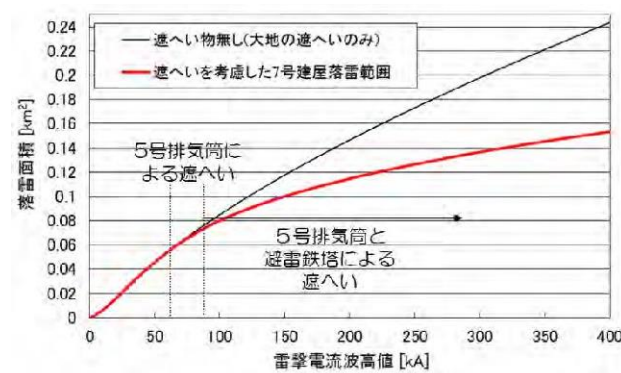


図2-16 7号炉建屋主排気筒への想定雷撃の落雷面積

図2-17 には落雷頻度の算出方法を図示する。まず、落雷面積に大地雷撃密度を乗じると年数当たりの“落雷件数”となる。ここに雷撃距離に対応する雷撃電流の“発生確率密度”を掛けて、400kAから降べきに累積頻度を求めることにより、7号炉建屋主排気筒の落雷頻度は0.031[件/年]と評価された。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<div data-bbox="172 252 905 556" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="172 567 905 598">図 2-17 7号炉建屋主排気筒の想定雷撃電流に対する落雷頻度</p> <p data-bbox="172 661 905 693">(5) 夏季と冬季を個別に考慮した場合の想定雷撃電流値</p> <p data-bbox="172 703 905 829">上記のとおり、夏季を対象とした落雷頻度は0.031[件/年]であり、夏季の落雷発生割合6.7%と再現期間104年を乗じると、夏季の落雷件数は、</p> $0.031 \times 0.067 \times 104 = 20.8 \text{ [件]}$ <p data-bbox="172 882 905 913">となる。</p> <p data-bbox="172 924 905 1102">一方、1.2. で実施した冬季雷評価では、年間の雷をすべて冬季雷とした結果、再現期間104年での7号炉への落雷は120[件]となった。したがって、冬季のみを対象とした落雷件数とするためには、冬季の落雷発生割合93.3%を乗じて</p> $120 \times 0.933 = 112.0 \text{ [件]}$ <p data-bbox="172 1155 905 1186">となる。</p> <p data-bbox="172 1197 905 1323">通年では、$20.8 + 112.0 = 132.8$ [件]の落雷となり、対応する想定雷撃電流値を雷撃電流発生頻度分布から求めると、161kA と評価される。</p> <p data-bbox="172 1333 905 1417">この結果は、先の検討結果である156kA をわずかに上回るが、設計基準電流値200kA 以下の値である。</p> <p data-bbox="172 1470 905 1501">参考文献</p> <p data-bbox="172 1512 905 1627">(1) 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ーモデル実験並びに放電シミュレーションによる検討ー 電力中央研究所報告, No. T930063</p> <p data-bbox="172 1638 905 1774">(2) T. Shindo, Y. Aihara and T. Suzuki (1990) . Model experiment of upward leaders - Shielding effects of tall object - IEEE Trans. on Power Delivery, Vol. 5, No. 2, pp. 716-723</p>			<p data-bbox="2537 210 2804 336">・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 外事別ー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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p style="text-align: center;"><u>建屋内重要設備の雷リスク評価</u></p> <p>1. 評価概要 設備の落雷に対する耐力の定量的な評価方法については、既往の文献等や最新の知見を踏まえ可能な限り現実的かつ網羅的な評価を実施する。</p> <p>2. 雷サージ評価対象設備 原子炉建屋直上の主排気筒へ落雷し、大地に安全に雷電流が逃された場合でも、大地電位上昇により接地系間に生じる電位差や、雷電流の拡散による誘導電流により制御ケーブルに生じる雷サージによって、機器が絶縁破壊に至る可能性がある。そこで、建屋内機器に発生する雷サージ電圧により、建屋内部の電源盤、制御盤等の重要設備が損傷するリスクを評価する。</p>	<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;"><u>建屋内重要設備の雷リスク評価</u></p> <p>1. 評価概要 設備の落雷に対する耐力の定量的な評価方法については、既往の文献等や最新の知見を踏まえ、可能な限り現実的かつ網羅的な評価を実施する。</p> <p>2. 雷サージ評価対象設備 主排気筒に落雷し、大地に安全に雷電流が逃された場合でも、大地電位上昇により接地系間に生じる電位差や、雷電流の拡散による誘導電流により、計装・制御ケーブル等に生じる雷サージ電圧^{*1}によって、機器が絶縁破壊に至る可能性が有る。 ※1 J E A G 4608-2007において、原子力発電所の構内接地系に雷サージ（電流）が流入すると、屋外に布設された計測制御ケーブルに雷サージに起因する雷サージ電圧が発生するが、その発生機構については大別して次の3つが考えられるとされている。 i) 雷サージが構内接地系に流入すると流入点付近の接地電位が上昇し、構内接地系の電位分布が動揺する。このため、ケーブルの一端の電位が接地電位の動揺に応じて変動し他端にこれが進行する。 ii) 雷サージが埋設接地線に流れると、埋設接地線とケーブルとの間の相互サージインピーダンスと自己インピーダンスにより決定される誘導電圧が発生し伝播する。 iii) 大地面とケーブルとの静電結合により大地面電位変動がケーブルの両端へ伝播される。 そこで、重要安全施設に発生する雷サージ電圧により、重要安全施設が損傷するリスクを評価する。 なお、重要安全施設以外の安全施設については、クラス間で分離がなされており、落雷による損傷があったとしても重要安全施設に波及することは無く、重要安全施設の機能は維持されることから本評価対象から除外した。</p>		<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 外事別－③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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3. 建屋内重要設備の雷リスク評価</p> <p>3.1 評価方針</p> <p>3.1.1 想定する落雷</p> <p>想定する落雷は、設計基準として設定した、原子炉建屋頂部主排気筒への200kAの雷撃電流とする。</p> <p>3.1.2 評価方法</p> <p>落雷時に電気・計装設備に加わる雷サージ電圧を推定する際に、過去に7号炉において実施した雷インパルス試験の結果を使用する。</p> <p>雷インパルス試験では、雷電流波形を模擬した電流を原子炉建屋と一体化した主排気筒に雷インパルス発生装置（以下、添付資料9ではIGという。）を用いて印加し、接地網電位上昇、計装制御回路の過電圧の測定を行った。図3-1に柏崎刈羽原子力発電所7号炉エリアの構内配置、IG設置位置のイメージ及び、試験に用いた雷インパルスの発生回路図を示す。印加した雷インパルス電流は正極製で、波頭長1.6~2.1μs、波尾長67~71μsの波形である。6号及び7号炉については、建屋と主排気筒が一体化しており、建屋への落雷は主排気筒によって全て遮蔽される位置関係にある。6号炉については、引き下げ導体は設置されておらず、主排気筒接地は建屋接地に接続されている（図3-2）。7号炉については主排気筒接地の引下げ導体（主排気筒から原子炉建屋南側外壁部に接続された約100本の避雷銅線）が建屋南側に設置されている（図3-3）。雷インパルス試験結果から引下げ導体の有無により建屋内設備の誘導電圧に影響を及ぼすことが確認されている。したがって、本評価においては、雷インパルス試験結果の内、6号炉については「引下げ導体なし」、7号炉については「引下げ導体あり」の結果を用いる。</p> <p>表3-1、3-2に雷インパルス試験及び、200kA落雷時の換算値を示す。雷サージ電圧の換算値は雷インパルス試験の結果を保守的に比例の関係にあるとして外挿し算出する。この結果と、機器の雷サージ耐電圧値を比較し落雷による影響がないことを確認する。</p> <p>なお、落雷による施設への影響として、雷サージ以外にもノイズの影響が考えられるが、ノイズにより設備自体が損傷することは無く、安全上重要な設備の機能は維持されることから本評価対象から除外した。</p>	<p>3. 建屋内重要設備の雷リスク評価</p> <p>3.1 評価方針</p> <p>3.1.1 想定する落雷</p> <p>想定する落雷は、設計基準として設定した、主排気筒への400kAの雷撃電流とする。</p> <p>3.1.2 評価方法</p> <p>落雷時に重要安全施設に加わる雷サージ電圧を推定する際に、過去に東海第二発電所において実施した雷インパルス試験の結果⁽¹⁾を使用する。</p> <p>雷インパルス試験では、雷電流波形を模擬した電流（250A）を主排気筒に雷インパルス発生装置（以下「IG」という。）を用いて印加し、計装制御回路の過電圧の測定を行った。第7-2-1図に構内配置、IG設置位置のイメージ及び試験に用いた雷インパルスの発生回路図を示す。</p> <p>第7-2-1表に雷インパルス試験及び400kA落雷時の換算値を示す。雷サージ電圧の換算値は雷インパルス試験の結果を保守的に比例関係^{※2}にあるとして外挿し算出した。実際には雷撃電流値が大きくなるほど、土中放電効果（雷サージ電圧が低下する）の影響が大きくなるため、これは保守的な評価となる。この結果と、機器の雷サージ耐電圧値を比較し落雷による影響がないことを確認する。</p> <p>※2 ケーブルの雷サージ電圧は、布設される近傍接地系に流入した雷サージ進行波による電磁界、電位動揺により発生し伝搬する。この電磁界、電位動揺を支配するものは、接地系へ流入する雷サージの時間的变化（di/dt）であり、雷サージ波形の波頭峻度がその最も大きな要因となる。波頭峻度は、波高値によって決まり、波高値が高いほど高くなる。したがって、ケーブルの雷サージ電圧は、雷撃電流波頭峻度を支配している波高値に概略比例して大きくなるものと考えられる。</p> <p>また、落雷による施設への影響として、雷サージ以外にもノイズの影響が考えられるが、ノイズにより設備自体が損傷することは無く、重要安全施設の機能は維持されることから本評価対象から除外した。</p>		<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】</p> <p>外事別一③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	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p data-bbox="379 703 685 735">図 3-1 雷インパルス試験</p>  <p data-bbox="281 1197 786 1228">図 3-2 主排気筒引下げ導体なし (6号炉)</p>  <p data-bbox="281 1690 786 1722">図 3-3 主排気筒引下げ導体あり (7号炉)</p>	 <p data-bbox="1127 703 1528 735">第7-2-1図 雷インパルス試験</p>		<p data-bbox="2537 210 2804 336">・設計方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 外事別-③の相違</p>

表 3-1 雷インパルス測定試験結果 6号炉

発点-着点	ケーブル種類	誘導電圧測定値 (V) (() 内は印加電流 (A))		200kA 落雷時の誘導電圧 (V)	
		発点側	着点側	発点側	着点側
		①R/B(FMCRD)-C/B	計装	0.6 (900)	1.06 (888)
②R/B(4F 東側)-T/B	計装	3.22 (908)	0.012 (884)	709.3	2.7
③R/B(B1F)-T/B	制御	0.84 (900)	0.042 (900)	186.7	9.3
④R/B(2F)-R/B(B3F)	計装	0.1 (888)	0.24 (896)	22.5	53.6
⑤R/B(FMCRD)-C/B	制御	4.24 (872)	5.0 (904)	972.5	1106.2

表 3-2 雷インパルス測定試験結果 7号炉

発点-着点	ケーブル種類	誘導電圧測定値 (V) (() 内は印加電流 (A))		200kA 落雷時の誘導電圧 (V)	
		発点側	着点側	発点側	着点側
		①R/B(FMCRD)-C/B	計装	1.1 (868)	0.34 (872)
②R/B(4F 東側)-T/B	計装	5.04 (876)	0.32 (868)	1150.7	73.7
③R/B(B1F)-T/B	制御	1.04 (904)	1.4 (868)	230.1	322.6
④R/B(2F)-R/B(B3F)	計装	0.12 (864)	0.66 (872)	27.8	151.4
⑤R/B(FMCRD)-C/B	制御	4.32 (872)	2.8 (852)	990.8	657.3

3.1.3 雷サージ耐電圧値

(1) 電源盤・制御盤

JEC-0103(2005)「低圧制御回路試験電圧標準」(1)において安全機能を有する設備で要求される電源盤・制御盤の耐電圧値2000V～7000Vを用いる。

(2) 計装設備

計装設備については、個別機器に対して耐電圧値を明確に定めた基準は無いが、JEC-0103より電気所の主回路に地絡事故が発生した場合の商用周波数過電圧に対し、実力値1000V～1500Vを有していることから、耐電圧値としても1000Vを採用する。

第7-2-1表 雷インパルス測定試験結果

測定点	ケーブル種類	誘導電圧測定値 (V)		400kA 換算値 (V)	
		発点側	着点側	発点側	着点側
非常用ディーゼル発電機 2D 制御盤	電源	0.5	-	800 (=0.5V×400kA/250A)	-
上記以外重要安全施設への誘導サージの発生は認められなかった。(3)(4)					

3.1.3 雷サージ耐電圧値

(1) 電源回路・制御回路

JEC210(1981)「低圧制御回路絶縁試験法・試験電圧標準」(2)において重要安全施設に要求される電源回路・制御回路の雷インパルス試験電圧の4,000Vを用いる。

(2) 計装回路

個別機器に対して耐電圧値を明確に定めた基準は無いが、型式試験等により確認された値の下限値500Vを用いる。

・設計方針の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
外事別-③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	島根原子力発電所 2号炉	備考																																				
<p>3.2 評価結果</p> <p>3.2.1 影響評価 (6号炉)</p> <p>(1) 電源盤・制御盤</p> <p>200kA 落雷時の雷サージ電圧として、表3-1 の最大値である1106.2V を用いる。3.1.3 より電源盤・制御盤の耐電圧値は2000V～7000V であるため、安全機能が損なわれることはない。</p> <p>(2) 計装設備</p> <p>計装設備について、R/B4F に設置された設備に関しては、雷サージ電圧値として表3-1 からR/B(4F 東側)～T/B 間の電位上昇値709.3V を用いた場合でも、耐電圧値1000V を下回り、設備への影響はない。</p> <p>R/B4F 以外に設置されている計測制御設備について最大の電位上昇が見られたのはR/BM4F に設置してあるFMCRD 制御盤～C/B (中操) 間を融通している値であるが、このときの値は238.7V であり機器の損傷には至らない。(表3-3)</p> <p style="text-align: center;">表 3-3 評価結果 (6号炉)</p> <table border="1" data-bbox="195 978 875 1402"> <thead> <tr> <th>評価対象設備</th> <th>雷サージ電圧 (V)</th> <th>雷サージ耐電圧 (V)</th> <th>評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電源盤・制御盤</td> <td>各建屋内・各建屋間</td> <td>1106.2</td> <td>2000～</td> <td>影響なし</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">計装設備</td> <td>R/B 4F 東側～各建屋</td> <td>709.3</td> <td>1000～</td> <td>影響なし</td> </tr> <tr> <td>R/B 4F 東側～C/B</td> <td>238.7</td> <td>1000～</td> <td>影響なし</td> </tr> <tr> <td>R/B(4F 東側除く)及び各建屋内～R/B(4F 東側除く)及び各建屋内</td> <td>226.7</td> <td>1000～</td> <td>影響なし</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.2.2 影響評価 (7号炉)</p> <p>(1) 電源盤・制御盤</p> <p>200kA 落雷時の雷サージ電圧として、表3-2 の最大値である1150.7V を用いる。3.1.3 より電源盤・制御盤の耐電圧値は2000V～7000V であるため、安全機能が損なわれることはない。</p> <p>(2) 計装設備</p> <p>R/B 4F 東側に設置の評価対象機器はR/A 外気差圧発信器と燃料取替えエリア放射線モニタ(B), (D)である。R/B～T/B を融通するR/A 外気差圧発信器に対しては、1150.7V を200kA 落雷時の雷サージ電圧として用いる。当該機器にはアレスタ(耐電圧値:15kV)</p>	評価対象設備	雷サージ電圧 (V)	雷サージ耐電圧 (V)	評価	電源盤・制御盤	各建屋内・各建屋間	1106.2	2000～	影響なし	計装設備	R/B 4F 東側～各建屋	709.3	1000～	影響なし	R/B 4F 東側～C/B	238.7	1000～	影響なし	R/B(4F 東側除く)及び各建屋内～R/B(4F 東側除く)及び各建屋内	226.7	1000～	影響なし	<p>3.2 評価結果</p> <p>3.2.1 影響評価</p> <p>(1) 電源回路・制御回路 (第7-2-2表参照)</p> <p>400kA落雷時サージ電圧として、第7-2-1表の最大値である800Vを用いる、3.1.3より電源回路・制御回路の耐電圧は4,000Vであるため、重要安全施設の機能が損なわれることはない。</p> <p>(2) 計装回路</p> <p>誘導サージの発生が認められなかった。そのため、400kA落雷時を考慮しても重要安全施設の機能が損なわれることはない。</p> <p style="text-align: center;">第7-2-2表 評価結果</p> <table border="1" data-bbox="952 978 1700 1178"> <thead> <tr> <th>評価対象設備</th> <th>雷サージ電圧 (V)</th> <th>雷サージ耐電圧 (V)</th> <th>評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電源回路・制御回路</td> <td>原子炉建屋内</td> <td>800</td> <td>4,000</td> <td>影響なし</td> </tr> <tr> <td>計装回路</td> <td>原子炉建屋内</td> <td>— (測定されず)</td> <td>500</td> <td>影響なし</td> </tr> </tbody> </table>	評価対象設備	雷サージ電圧 (V)	雷サージ耐電圧 (V)	評価	電源回路・制御回路	原子炉建屋内	800	4,000	影響なし	計装回路	原子炉建屋内	— (測定されず)	500	影響なし		<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>外事別-③の相違</p>
評価対象設備	雷サージ電圧 (V)	雷サージ耐電圧 (V)	評価																																				
電源盤・制御盤	各建屋内・各建屋間	1106.2	2000～	影響なし																																			
計装設備	R/B 4F 東側～各建屋	709.3	1000～	影響なし																																			
	R/B 4F 東側～C/B	238.7	1000～	影響なし																																			
	R/B(4F 東側除く)及び各建屋内～R/B(4F 東側除く)及び各建屋内	226.7	1000～	影響なし																																			
評価対象設備	雷サージ電圧 (V)	雷サージ耐電圧 (V)	評価																																				
電源回路・制御回路	原子炉建屋内	800	4,000	影響なし																																			
計装回路	原子炉建屋内	— (測定されず)	500	影響なし																																			

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	島根原子力発電所 2号炉	備考																							
<p>が内蔵されており、機器に影響を及ぼすことは無い。また、放射線モニタはR/B～C/B 間を融通するケーブルであることから、R/B(FMCRD)～C/B の値253. 5V を用いる。3. 1. 3 より計装設備の耐電圧値は1000V であるため、安全機能が損なわれることはない。</p> <p>R/B 4F 東側を除くエリアに設置されている計装設備については、R/B(FMCRD)-C/B の値253. 5V を200kA 落雷時の雷サージ電圧として用いる。3. 1. 3 より計装設備の耐電圧値は1000V であるため、安全機能が損なわれることはない。(表3-4)</p> <p style="text-align: center;">表 3-4 評価結果 (7 号炉)</p> <table border="1" data-bbox="201 674 869 1121"> <thead> <tr> <th colspan="2">評価対象設備</th> <th>雷サージ (V)</th> <th>雷サージ耐電圧 (V)</th> <th>評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電源盤・制御盤</td> <td>各建屋内・各建屋間</td> <td>990. 8</td> <td>2000～</td> <td>影響なし</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">計装設備</td> <td>R/B 4F 東側～T/B</td> <td>1150. 7</td> <td>15000 (差圧発信器)</td> <td>影響なし</td> </tr> <tr> <td>R/B 4F 東側～C/B</td> <td>253. 5</td> <td>1000～</td> <td>影響なし</td> </tr> <tr> <td>R/B(4F 東側除く) 及び各建屋内～ R/B(4F 東側除く) 及び各建屋内</td> <td>178. 1</td> <td>1000～</td> <td>影響なし</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 3. まとめ</p> <p>以上の結果から、設計基準雷撃電流値200kA の落雷に対して、柏崎刈羽原子力発電所6 号炉及び7 号炉における安全施設の機能が損なわれないことを確認した。</p> <p>参考文献</p> <p>(1) JEC-0103 (2005) 低圧制御回路試験電圧標準</p> <p>(2) 共同研究報告書「排気筒を一体化したプラントにおける耐雷設計妥当性確認試験」平成9 年度最終報告書 (平成9 年9 月)</p>	評価対象設備		雷サージ (V)	雷サージ耐電圧 (V)	評価	電源盤・制御盤	各建屋内・各建屋間	990. 8	2000～	影響なし	計装設備	R/B 4F 東側～T/B	1150. 7	15000 (差圧発信器)	影響なし	R/B 4F 東側～C/B	253. 5	1000～	影響なし	R/B(4F 東側除く) 及び各建屋内～ R/B(4F 東側除く) 及び各建屋内	178. 1	1000～	影響なし	<p>3. 3 まとめ</p> <p>以上の結果から、設計基準雷撃電流値400kAの落雷に対して、発電所における重要安全施設の機能が損なわれないことを確認した。</p> <p>4. 参考文献</p> <p>(1) 電力中央研究所 (1985) : 東海第二発電所接地特性サージ試験結果, 電力中央研究所報告, 昭和60年4月</p> <p>(2) 電気学会 (1981) : 低圧制御回路絶縁試験法・試験電圧標準, J E C 210, 電気規格調査会標準規格</p> <p>(3) 日本原子力発電株式会社 (1984) : 東海第二発電所落雷事故について, 昭和59年5月</p> <p>(4) 電気事業連合会東海第二発電所落雷事故検討会 (1984) : 東海第二発電所 落雷事故検討報告書, 昭和59年5月</p>		<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>外事別一③の相違</p>
評価対象設備		雷サージ (V)	雷サージ耐電圧 (V)	評価																						
電源盤・制御盤	各建屋内・各建屋間	990. 8	2000～	影響なし																						
計装設備	R/B 4F 東側～T/B	1150. 7	15000 (差圧発信器)	影響なし																						
	R/B 4F 東側～C/B	253. 5	1000～	影響なし																						
	R/B(4F 東側除く) 及び各建屋内～ R/B(4F 東側除く) 及び各建屋内	178. 1	1000～	影響なし																						

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	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙4</p> <p style="text-align: center;">六ヶ所再処理施設における落雷事象について</p> <p>1. はじめに 日本原燃株式会社六ヶ所再処理施設において、平成27年8月に発生した落雷に起因すると考えられる設備故障に関連し、<u>柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉</u>における耐雷設計について述べる。 なお、事象の内容については「再処理施設 分離建屋における安全上重要な機器の故障について」（平成27年12月7日、日本原燃株式会社）による。</p> <p>2. 事象 六ヶ所再処理施設において、「高レベル廃液供給槽セル漏えい液受皿の漏えい液受血液位計」（安全上重要な機器）のB系の異常を示す警報の発報及びA系の指示値が表示されない等の事象が発生した。調査の結果、安全上重要な機器について17機器の故障が見られた。これらの機器の故障は、要因分析の結果、落雷によるものである可能性が高いとしている。</p> <p>3. 再処理施設における推定原因及び対策 本事象の推定原因としては、主排気筒への落雷による雷撃電流が、構内接地網に伝搬する過程で、信号ケーブルに電圧を誘起し、この誘導電圧により計器を損傷させた。また、地表面近くにトレンチ等の構造物が埋設されている再処理施設特有の構造が影響したと推定している。 対策として、建屋間を跨るケーブルへの雷サージによる影響を防止することを目的に保安器を設置している。</p> <p>4. <u>柏崎刈羽原子力発電所</u>における耐雷設計 安全保護回路のケーブルに、<u>建屋（原子炉建屋、コントロール建屋、タービン建屋）</u>間を跨るケーブルものがあるものの、各建屋は距離的に近接しており、六ヶ所再処理施設のように広範な敷地に点在した建屋間をトレンチ内ケーブルで結ぶ構造ではないこと、電氣的に同じ接地網に接続していることから、トレンチ内ケーブルの安全保護回路の損傷による影響はない。 また、<u>軽油タンク・燃料移送系等安全上重要な屋外回路</u>については、保安器を設置する対策を取っている。</p>	<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p style="text-align: center;">六ヶ所再処理施設における落雷事象について</p> <p>1. はじめに 日本原燃株式会社六ヶ所再処理施設において、平成27年8月に発生した落雷に起因すると考えられる設備故障に関連し、発電所における耐雷設計について述べる。 なお、事象の内容については「再処理施設 分離建屋における安全上重要な機器の故障について」（平成27年12月7日、日本原燃株式会社）による。</p> <p>2. 事象 六ヶ所再処理施設において、「高レベル廃液供給槽セル漏えい液受皿の漏えい液受血液位計」（安全上重要な機器）のB系の異常を示す警報の発報及びA系の指示値が表示されない等の事象が発生した。調査の結果、安全上重要な機器について17機器の故障が見られた。これらの機器の故障は、要因分析の結果、落雷によるものである可能性が高いとしている。</p> <p>3. 再処理施設における推定原因及び対策 本事象の推定原因としては、主排気筒への落雷による雷撃電流が、構内接地網に伝搬する過程で、信号ケーブルに電圧を誘起し、この誘導電圧により計器を損傷させた。また、地表面近くにトレンチ等の構造物が埋設されている再処理施設特有の構造が影響したと推定している。 対策として、建屋間を跨るケーブルへの雷サージによる影響を防止することを目的に保安器を設置している。</p> <p>4. 発電所における耐雷設計 安全保護回路のケーブルは、建屋内に集約されており、六ヶ所再処理のように、広範な範囲に点在した建屋間を屋外トレンチ内ケーブルで結ぶ構造ではないこと、電氣的に同じ接地網に接続していることから、安全保護回路が損傷することはない。</p>	<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">六ヶ所再処理施設における落雷事象について</p> <p>1. はじめに 日本原燃株式会社六ヶ所再処理施設において、平成27年8月に発生した落雷に起因すると考えられる設備故障に関連し、<u>島根原子力発電所2号炉</u>における耐雷設計について述べる。 なお、事象の内容については「再処理施設 分離建屋における安全上重要な機器の故障について」（平成27年12月7日、日本原燃株式会社）による。</p> <p>2. 事象 六ヶ所再処理施設において、「高レベル廃液供給槽セル漏えい液受皿の漏えい液受血液位計」（安全上重要な機器）のB系の異常を示す警報の発報及びA系の指示値が表示されない等の事象が発生した。調査の結果、安全上重要な機器について17機器の故障が見られた。これらの機器の故障は、要因分析の結果、落雷によるものである可能性が高いとしている。</p> <p>3. 再処理施設における推定原因及び対策 本事象の推定原因としては、主排気筒への落雷による雷撃電流が、構内接地網に伝搬する過程で、信号ケーブルに電圧を誘起し、この誘導電圧により計器を損傷させた。また、地表面近くにトレンチ等の構造物が埋設されている再処理施設特有の構造が影響したと推定している。 対策として、建屋間を跨るケーブルへの雷サージによる影響を防止することを目的に保安器を設置している。</p> <p>4. <u>島根原子力発電所</u>における耐雷設計 安全保護回路のケーブルに、建物（<u>原子炉建物、タービン建物、廃棄物処理建物、制御室建物</u>）間を跨るケーブルがあるものの、各建物は距離的に近接しており、六ヶ所再処理施設のように広範な敷地に点在した建物間をトレンチ内ケーブルで結ぶ構造ではないこと、電氣的に同じ接地網に接続していることから、トレンチ内ケーブルの安全保護回路の損傷による影響はない。 また、<u>原子炉補機海水系など安全上重要な屋外回路</u>については、保安器を設置する対策を取っている。</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 設備の設置場所の相</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	島根原子力発電所 2号炉	備考
			違