

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (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2.1.1</p> <p style="text-align: center;">大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然現象の抽出プロセスについて</p> <p>1. 外部事象の収集</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所での設計上考慮すべき事象の選定に当たっては、安全性の観点から考慮すべき外部現象を幅広く検討するために、以下の資料を参考に網羅的に自然現象55 事象(表1 参照)の収集を行った。</p> <p><u>類似・随件事象の観点から前述の収集事象を整理した結果、自然現象44事象(表2 参照)を選定した。</u></p> <p>a. 「<u>実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈</u>」(制定 平成25 年6 月19 日 原規技発第1306193 号原子力規制委員会決定)</p> <p>b. 「<u>実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈</u>」(制定 平成25 年6 月19 日 原規技発第1306194 号原子力規制委員会決定)</p> <p>c. <u>NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide”</u>, NRC, January 1983</p> <p>d. <u>Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”</u>, IAEA, April 2010</p> <p>さらに、日本の自然現象における実例(資料e)や、米国の原子力発電設備の維持基準に引用されている米国機械学会の規格(資料f)、また、関連して、FLEX や大規模損壊事象を取り上げている米国NEI のガイド(資料g, h)で取り上げられている事象を収集することによって、網羅性を確保した。</p> <p>e. 「<u>日本の自然災害</u>」国会資料編纂会 1998 年</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2.1.1</p> <p style="text-align: center;">大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害の抽出プロセスについて</p> <p><u>国内外の基準等で示されている外部ハザードを収集し、海外文献の考え方を参考にした選定基準に基づき、東海第二発電所において大規模損壊を発生させる可能性のある自然災害を抽出した。</u></p> <p>(1) <u>外部ハザードの収集</u></p> <p><u>自然災害の選定に当たっては、以下の資料を参考に網羅的に事象を収集した。自然現象を整理した結果を第1表に示す。</u></p> <p>① <u>DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)</u></p> <p>② 「<u>日本の自然災害</u>」国会資料編纂会 1998 年</p> <p>③ <u>Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”</u>, IAEA, April 2010</p> <p>④ 「<u>実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈</u>」(制定：平成 25 年 6 月 19 日)</p> <p>⑤ <u>NUREG/CR-2300 “PRA PROCEDURES GUIDE”</u>, NRC, January 1983</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2.1.1</p> <p style="text-align: center;">大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然現象の抽出プロセスについて</p> <p>1. <u>外部事象の収集</u></p> <p><u>島根原子力発電所での設計上考慮すべき事象の選定に当たっては、安全性の観点から考慮すべき外部事象を幅広く検討するために、以下の資料を参考に網羅的に自然現象 55 事象(第1表参照)の収集を行った。</u></p> <p>① <u>Specific Safety Guide No.SSG-3 “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”</u>, IAEA, April 2010</p> <p>② <u>NEI 12-06[Rev.0] “DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE”</u>, NEI, August 2012</p> <p>③ 「<u>日本の自然災害</u>」国会資料編纂会 1998 年 4 月</p> <p>④ <u>NUREG/CR-2300 “PRA PROCEDURES GUIDE”</u>, NRC, January 1983</p> <p>⑤ <u>ASME/ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008</u></p>	<p>備考</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>収集した自然現象 55 事象を類似性・随伴性から 42 事象に整理して評価しているが、島根 2 号炉は自然現象 55 事象そのまま評価を実施している</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>f. <u>ASME/ANS RA-S-2008 “Standard for Level 1/Large Early Release Frequency probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”</u></p> <p>g. <u>DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)</u></p> <p>h. <u>B. 5. b Phase2 & 3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) -2011.5 NRC 公表</u></p>	<p>⑥「<u>「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」</u> (制定：平成 25 年 6 月 19 日)</p> <p>⑦<u>ASME / ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME / ANS RA-S-2008 Standard for Level 1 / Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”</u></p> <p>⑧<u>B. 5. b Phase2&3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) -2011.5 NRC 公表</u></p> <p>⑨「<u>外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準：2014</u>」一般社団法人 日本原子力学会</p>	<p><u>Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”</u>, ASME/ANS, February 2009</p> <p>⑥「<u>「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」</u> (制定：平成 25 年 6 月 19 日)</p> <p>⑦「<u>「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」</u> (制定：平成 25 年 6 月 19 日)</p> <p>⑧ <u>NEI 06-12 “B. 5. b Phase2&3 Submittal Guideline”</u>, NEI, December 2006 -2011.5 NRC 公表</p> <p>⑨「<u>外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準：2014</u>」一般社団法人 日本原子力学会 2014 年 12 月</p>	<p>備考</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は新たに発行された資料を追加</p>

表1 文献より収集した自然現象 (1/2)

No.	外部事象	外部事象を抽出した文献等							
		a	b	c	d	e	f	g	h
1-1	凍結	○	○	○	○	○	○	○	○
1-2	隕石			○	○		○	○	○
1-3	降水(豪雨(降雨))	○	○	○	○	○	○	○	○
1-4	河川の迂回	○		○	○		○	○	
1-5	砂嵐(塩を含んだ嵐)			○	○		○	○	
1-6	静振			○			○	○	
1-7	地震活動	○	○	○	○	○	○	○	○
1-8	積雪(豪風)	○	○	○	○	○	○	○	○
1-9	土壌の収縮又は膨張			○			○	○	
1-10	高潮			○	○	○	○	○	○
1-11	津波	○	○	○	○	○	○	○	○
1-12	火山(火山活動・降灰)	○	○	○	○	○	○	○	○
1-13	波浪・高波			○	○	○	○	○	○
1-14	雪崩			○	○	○	○	○	○
1-15	生物学的事象	○	○		○		○	○	
1-16	海岸侵食			○			○	○	
1-17	干ばつ			○	○	○	○	○	○
1-18	洪水(外部洪水)	○		○	○	○	○	○	○
1-19	風(台風)(暴風(台風))	○	○	○	○	○	○	○	○
1-20	竜巻	○	○	○	○		○	○	○
1-21	濃霧			○			○	○	○
1-22	森林火災	○	○	○	○	○	○	○	○
1-23	霜, 白霜			○	○	○	○	○	○
1-24	草原火災								○
1-25	ひょう, あられ			○	○	○	○	○	○
1-26	極高温			○	○	○	○	○	○
1-27	満潮			○	○		○	○	
1-28	ハリケーン			○	○		○	○	
1-29	氷結, 結氷			○	○		○	○	
1-30	氷晶				○			○	
1-31	氷壁				○				
1-32	土砂崩れ(山崩れ, げけ崩れ)					○			
1-33	落雷	○	○	○	○	○	○	○	○
1-34	湖又は河川の水位低下			○	○		○	○	
1-35	湖又は河川の水位上昇			○	○	○			
1-36	陥没, 地盤沈下, 地割れ	○			○	○		○	
1-37	極限的な圧力(気圧高/低)				○				
1-38	霧				○				
1-39	塩害, 塩雲	○			○				
1-40	地面の隆起	○			○	○			
1-41	動物				○				
1-42	地滑り	○		○	○	○	○	○	○
1-43	カルスト				○				
1-44	地下水(浸食, 多量/枯渇)	○			○				
1-45	海水面低				○				
1-46	海水面高				○	○			
1-47	水中の地滑り	○			○				
1-48	水中の有機物				○				
1-49	太陽フレア, 磁気嵐							○	
1-50	高温水(海水温高)			○	○	○	○	○	○

※ 「○」は外部事象を収集した文献を示す。

第1表 外部ハザードの抽出(自然現象) (1/2)

丸数字は, 外部ハザードを抽出した文献を示す。

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

第1表 文献より収集した自然現象 (1/2)

No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1-1	風(台風)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-2	竜巻	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-3	高温	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-4	低温(凍結)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-5	極限的な気圧	○								○
1-6	降雨(豪雨)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-7	積雪(豪雪)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-8	ひょう	○	○	○	○	○				○
1-9	もや	○								○
1-10	霜	○	○	○	○	○				○
1-11	干ばつ	○	○	○	○	○				○
1-12	塩害, 塩雲	○								○
1-13	砂嵐	○	○		○	○				○
1-14	落雷	○	○	○	○	○	○	○		○
1-15	隕石	○	○		○	○				○
1-16	地面の隆起	○		○						○
1-17	動物	○								○
1-18	火山(火山活動・降灰)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-19	雪崩	○	○	○	○	○				○
1-20	地滑り	○	○	○	○	○	○	○		○
1-21	地震	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-22	カルスト	○								○
1-23	地下水による浸食	○								○
1-24	海岸浸食(水面下の浸食)	○	○		○	○				○
1-25	湖又は河川の水位低下	○	○		○	○				○
1-26	湖又は河川の水位上昇	○		○	○					○
1-27	海水面低	○								○
1-28	海水面高	○		○						○
1-29	海水温(海水温高)	○								○
1-30	海水温(海水温低)	○		○						○
1-31	海底地滑り	○								○
1-32	氷結(水面の凍結)	○	○		○	○				○
1-33	氷晶	○								○
1-34	氷壁	○								○
1-35	水中の有機物質	○								○
1-36	生物学的事象		○			○	○	○		○
1-37	津波	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-38	太陽フレア, 磁気嵐		○							○
1-39	洪水		○	○	○	○	○	○		○
1-40	濃霧		○		○	○				○
1-41	森林火災	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1-42	草原火災		○							○
1-43	満潮		○		○	○				○
1-44	ハリケーン		○		○	○				○
1-45	河川の迂回		○		○	○				○
1-46	静振		○	○	○	○				○

・設計方針の相違
【柏崎6/7】
島根2号炉は新たに発行された資料を追加

表1 文献より収集した自然現象 (2/2)

No.	外部事象	外部事象を抽出した文献等*							
		a	b	c	d	e	f	g	h
1-51	低温水 (海水温低)				○				
1-52	泥湧出					○			
1-53	土石流					○			
1-54	水蒸気					○			
1-55	毒性ガス			○			○	○	

※ 「○」は外部事象を収集した文献を示す。

第1表 外部ハザードの抽出 (自然現象) (2/2)

丸数字は、外部ハザードを抽出した文献を示す。

No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1-31	氷壁			○						○
1-32	土砂崩れ (山崩れ, がけ崩れ)		○							
1-33	落雷	○	○	○	○	○	○	○		○
1-34	湖又は河川の水位低下	○		○		○		○		○
1-35	湖又は河川の水位上昇		○	○		○				
1-36	陥没・地盤沈下・地割れ	○	○	○			○			○
1-37	極限的な圧力 (気圧高低)			○						○
1-38	もや			○						
1-39	塩害, 塩雲			○			○			○
1-40	地面の隆起		○	○			○			○
1-41	動物			○						○
1-42	地滑り	○	○	○		○	○	○		○
1-43	カルスト			○						○
1-44	地下水による浸食			○			○			
1-45	海水面低			○						○
1-46	海水面高		○	○						○
1-47	地下水による地滑り			○			○			
1-48	水中の有機物			○						
1-49	太陽フレア, 磁気嵐	○								○
1-50	高温水 (海水温高)	○	○	○		○				○
1-51	低温水 (海水温低)			○						○
1-52	泥湧出		○							
1-53	土石流 (液状化)		○							○
1-54	水蒸気		○							○
1-55	毒性ガス	○	○			○		○		○

第1表 文献より収集した自然現象 (2/2)

No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1-47	陥没		○	○						○
1-48	高潮		○	○	○	○				○
1-49	波浪		○	○	○	○				○
1-50	土石流			○						○
1-51	土砂崩れ (山崩れ, 崖崩れ)			○						
1-52	泥湧出			○						
1-53	水蒸気, 熱湯噴出			○						○
1-54	土壌の収縮又は膨張		○	○	○	○				○
1-55	毒性ガス		○	○	○	○				○

・設計方針の相違
【柏崎 6/7】
島根 2号炉は新たに発行された資料を追加

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	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2 自然現象の整理(1/2)			・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 収集した自然現象 55 事象を類似性・随伴性から 42 事象に整理して評価しているが、島根 2 号炉は自然現象 55 事象そのまま評価を実施している
No.	自然現象	備考	
1	地震	(1-7)	
2	津波	(1-11)	
3	降水	(1-3)	
4	積雪	(1-8)	
5	雪崩	(1-14)	
6	ひょう, あられ	(1-25)	
7	氷嵐, 雨氷, みぞれ	(1-25)	
8	氷晶	(1-30)	
9	霜, 霜柱	(1-23)	
10	結氷板, 流氷, 氷壁	氷結, 結氷板 (1-29), 氷壁 (1-31)	
11	風 (台風含む)	風(台風)(暴風(台風)) (1-19), ハリケーン(1-28)	
12	竜巻	(1-20)	
13	砂嵐	(1-5)	
14	霧, 霞	濃霧, 霧 (1-21), 靄 (1-38)	
15	高温	(1-26)	
16	低温	凍結 (1-1)	
17	高温水 (海水温高)	(1-50)	
18	低温水 (海水温低)	(1-51)	
19	極限的な圧力 (高/低)	(1-37)	
20	落雷	(1-33)	
21	高潮	高潮 (1-10), 満潮 (1-27)	
22	波浪	(1-13)	
23	風津波	波浪・高波 (1-13)	
24	洪水	(1-18)	
25	池・河川の水位低下	(1-34)	
26	河川の迂回	(1-4)	
27	干ばつ	(1-17)	
28	火山	火山活動 (1-12), 水蒸気 (1-54), 毒性ガス (1-55)	
29	地滑り	地滑り (1-32), 土砂崩れ (山崩れ, がけ崩れ) (1-42)	
30	海水中の地滑り	水中の地滑り (1-47)	
31	地面隆起 (相対的な水位低下)	地面隆起 (1-40)	
32	土地の浸食, カルスト	陥没, 地盤沈下, 地割れ (1-36), カルスト (1-43)	
33	土の伸縮	土壌の収縮又は膨張 (1-9)	
34	海岸浸食	海岸浸食 (1-16)	
35	地下水 (多量/枯渇)	(1-44)	
※ () 内の番号は「表1 文献より収集した自然現象」における番号			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	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2 自然現象の整理(2/2)			
No.	自然現象	備考	
36	地下水による浸食	(1-44)	
37	森林火災	森林火災 (1-22), 草原火災 (1-24)	
38	生物学的事象	生物学的事象 (1-15), 動物 (1-41), 水中の有機物 (1-48)	
39	静振	静振 (1-6), 湖又は河川の水位低下 (1-34), 湖又は河川の水位上昇 (1-35), 海水面低 (1-45), 海水面高 (1-46)	
40	塩害, 塩雲	(1-39)	
41	隕石, 衛星の落下	隕石 (1-2)	
42	太陽フレア, 磁気嵐	(1-49)	
43	土石流	(1-53)	
44	泥湧出	(1-52)	
<p>※ () 内の番号は「表1 文献より収集した自然現象」における番号</p>			<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 収集した自然現象 55 事象を類似性・随伴性から 42 事象に整理して評価しているが, 島根 2 号炉は自然現象 55 事象そのまま評価を実施している</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(1)各事象の影響度評価と選定 各自然現象について、想定される発電所への影響（損傷・機能喪失モード）を踏まえ、設計基準を超えるような非常に苛酷な状況を想定した場合に考え得る起因事象について評価し、その結果から特にプラントの安全性に影響を与える可能性がある事象を選定した。（表3 参照。）</p> <p>選定に当たっては、そもそも柏崎刈羽原子力発電所において発生する可能性があるか、非常に苛酷な状況を想定した場合、プラントの安全性が損なわれる可能性があるか、影響度の大きさから代表事象による評価が可能かといった観点で確認した。</p> <p>(2)選定結果 上記評価の結果、苛酷な状況となる可能性がある事象であって、影響の程度評価を行うべき外部事象を以下のとおり選定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震 ・津波 ・地震と津波の重畳 <ul style="list-style-type: none"> ・風（台風） ・竜巻 ・低温（凍結） ・降水 ・積雪 ・落雷 <ul style="list-style-type: none"> ・火山 ・隕石 	<p>(2)各事象の影響度評価 各自然現象について、想定される発電用原子炉施設への影響（損傷・機能喪失モード）を踏まえ、非常に過酷な状況を想定した場合に考え得る起因事象について評価を行った。評価結果を第2表に示す。</p> <p>(3)選定結果 (2)の各事象の影響度評価から、特にプラントの安全性に影響を与える可能性がある事象を下記のとおり選定した。</p> <p>【自然現象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震 ・津波 <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻 ・凍結 <ul style="list-style-type: none"> ・積雪 ・落雷 <ul style="list-style-type: none"> ・火山の影響 ・森林火災 ・隕石 	<p>(1)各事象の影響度評価と選定 各自然現象について、想定される発電所への影響（損傷・機能喪失モード）を踏まえ、設計基準を超えるような非常に過酷な状況を想定した場合に考え得る起因事象について評価し、その結果から特にプラントの安全性に影響を与える可能性がある事象を選定した（第2表参照。）</p> <p>選定に当たっては、そもそも島根原子力発電所において発生する可能性があるか、非常に過酷な状況を想定した場合、プラントの安全性が損なわれる可能性があるか、影響度の大きさから代表事象による評価が可能かといった観点で確認した。</p> <p>(2)選定結果 上記評価の結果、過酷な状況となる可能性がある事象であって、影響の程度評価を行うべき外部事象を以下のとおり選定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震 ・津波 ・地震と津波の重畳 <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻 ・凍結 <ul style="list-style-type: none"> ・積雪 ・落雷 ・地滑り・土石流 ・火山の影響 ・森林火災 ・隕石 	<ul style="list-style-type: none"> ・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、地震と津波の重畳を記載 ・設計方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉の設計方針は以下のとおり。 風（台風）は、竜巻に包含される事象として整理（第2表No. 1） 降水は、設備に対する影響は大きくないと整理（第2表No. 6） 森林火災は、防火帯外の送電線が火災により損傷すると想定（第2表No. 41） 【柏崎6/7, 東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
			<p>島根2号炉は、発電所敷地内に土石流が発生するおそれがあることから、影響の程度評価を行うべき外部事象として選定（第2表No. 50）</p>

表3 評価対象自然現象評価結果 (3/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起回事象等
2	積雪 ※詳細は添付資料 2.1.2 参照	③閉塞 (空調) 給排気口の閉塞 (堆積又は付着による給気口閉塞)	③閉塞 (空調) 給排気口の閉塞 (堆積又は付着による給気口閉塞)	・ 非常用ディーゼル発電機 (以下「D/G」という。) 室空調給気口の閉塞により、非常用ディーゼル発電設備が機能喪失に至るような場合において、②項の外部電源喪失が同時発生した場合には、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。 ・ 建屋周辺に急峻な斜面がないことから、プラントの安全性に影響を及ぼすような雪崩は発生せず、本現象から大規模損壊シナリオを検討に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
3	雪崩	①荷重 (衝突) 雪崩による建屋及び屋外機器への荷重	①荷重 (衝突) 雪崩による建屋及び屋外機器への荷重	・ 竜巻の影響に包絡される。(No. 10 参照)
4	ひょう、あられ	①荷重 (堆積) 建屋及び屋外機器への雨水等の着水の衝突	①荷重 (堆積) 建屋及び屋外機器への雨水等の着水の衝突	・ 火山及び積雪の影響に包絡される。(火山は No. 26、積雪は No. 2 参照)
5	水風、雨水、みぞれ	①閉塞 (空調) 建屋及び屋外機器への雨水等の着水	①閉塞 (空調) 建屋及び屋外機器への雨水等の着水	・ 積雪の影響に包絡される。(No. 2 参照)
6	氷晶	①閉塞 (空調) 建屋及び屋外機器への付着	①閉塞 (空調) 建屋及び屋外機器への付着	・ 積雪の影響に包絡される。(No. 2 参照)
7	霜、霜柱	①閉塞 (空調) 建屋及び屋外機器への付着	①閉塞 (空調) 建屋及び屋外機器への付着	・ 建物及び屋外機器への霜付着による影響はなく、霜柱についても発生範囲は上層出範囲であるため、プラントの安全性が損なわれるような影響は発生せず、本現象から大規模損壊シナリオ検討に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
8	結水板、流水、水壁	①閉塞 (取水) 流水等による取水口閉塞	①閉塞 (取水) 流水等による取水口閉塞	・ 柏崎刈羽原子力発電所及びその周辺においては発生せず、本現象から大規模損壊シナリオ検討に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。

第2表 自然現象 評価結果 (3/14)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起回事象等	選定結果
8	積雪 (暴風雪) ※詳細は添付資料 2.1.4 参照	電気的影響	着雪による送電線の相間短絡	送電線が着雪により短絡、「外部電源喪失」に至るシナリオ	○
		閉塞 (給気等)	積雪又は吸込みにより非常用ディーゼル発電機等の給気口、吸気口の閉塞に伴い非常用ディーゼル発電機等が機能喪失、送電線への着雪に伴う短絡による「外部電源喪失」が同時発生し、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ 中央制御室換気系の給気口は、地面より約 5.9m、約 19m の 2箇所に設置されており、積雪又は吸込みにより残留熱除去系海水ポンプモータ空気冷却器が閉塞、残留熱除去系海水系が機能喪失し、「最終ヒートシートシフト」に至るシナリオ 積雪又は吸込みにより高圧炉心スプレイスレー系ディーゼル発電機用海水ポンプモータ空気冷却器が閉塞、高圧炉心スプレイスレー系が機能喪失し、手動停止/サポート系喪失 (手動停止)「計画外停止」に至るシナリオ 積雪又は吸込みにより非常用ディーゼル発電機用海水ポンプモータ空気冷却器及び高圧炉心スプレイスレー系ディーゼル発電機用海水ポンプモータ空気冷却器の閉塞に伴い非常用ディーゼル発電機等が機能喪失、送電線への着雪に伴う短絡による「外部電源喪失」が同時発生し、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ 積雪又は吸込みにより補機冷却系海水ポンプモータ空気冷却器が閉塞、補機冷却系海水系が機能喪失し、サポート系喪失 (自動停止)「タービン・サポート系故障」に至るシナリオ 積雪又は吸込みにより循環水ポンプモータ空気冷却器が閉塞、循環水ポンプが機能喪失、復水器真空度喪失し、過渡現象「隔離事象」に至るシナリオ 施設荷重によって有意な圧密沈下・クリン沈下は生じず、また、膨潤性の地質でもない。なお、安全上重要な施設は岩や杭基礎であり、設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。また、本現象は、事象の進展が遅く、設備等への影響の緩和又は排除が可能である。		
9	土壌の収縮又は膨張	荷重	荷重 (変位、傾斜)		-
10	高潮	浸水	高潮による設備の浸水	津波 (No. 11) の評価に包絡される。	-
11	津波	高重	高重 (衝突)	津波 PRA の知見により、プラントの安全性に影響を与える可能性のある事象として選定する。	○
		閉塞	津波による設備の浸水		

第2表 評価対象自然現象評価結果 (3/15)

No	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起回事象等
3	高温	①外気温度高 外気温度高による設備等の冷却能力低下	・空調設計条件を超過する可能性はあるものの、1日の中でも気温の変動があり高温状態が長時間にわたり継続しないこと、また、外気温度高により即プラントの安全性が損なわれるような影響は発生しない。したがって、本現象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	・空調設計条件を超過する可能性はあるものの、1日の中でも気温の変動があり高温状態が長時間にわたり継続しないこと、また、外気温度高により即プラントの安全性が損なわれるような影響は発生しない。したがって、本現象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
4	低温 (凍結) ※詳細は添付資料 2.1.3 参照	①外気温度低 (凍結) 屋外タンク及び配管内流体の凍結 ②相間短絡 着氷による送電線の相間短絡 ①荷重 (気圧差) 気圧差による換気空調設備等への影響	①外気温度低 (凍結) 屋外タンク及び配管内流体の凍結 ②相間短絡 着氷による送電線の相間短絡 ①荷重 (気圧差) 気圧差による換気空調設備等への影響	・低温によって燃料貯蔵タンク等の軽油が凍結した場合に、下記②の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、非常用ディーゼル発電機タンクの燃料枯渇により、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。 ・低温によって復水貯蔵タンク等の保有水が凍結した場合、復水輸送系の喪失により手動停止に至るシナリオ。 ・送電線や碍子への着氷によって、相間短絡を起こし、外部電源喪失に至るシナリオ。 ・気圧差荷重によるダクト、ファン、ダンパ等の損傷が考えられるが、その影響は竜巻の影響に包含される (No. 2 参照)。
5	極限的な気圧	①浸水 敷地及び建物内浸水による設備の浸水	①浸水 敷地及び建物内浸水による設備の浸水	・日本全国の日最大1時間降水量の最大値 (163mm/h) に対しても、敷地内の雨水は排水可能であることから、プラントの安全性が損なわれるような影響は発生しない。したがって、本現象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
6	降雨 (豪雨)	②荷重 (堆積荷重) 建物屋上での雨水滞留	②荷重 (堆積荷重) 建物屋上での雨水滞留	・日本全国の日最大1時間降水量の最大値 (163mm/h) に対しても、建物屋上の雨水は排水可能であること、また、仮に建物屋上に雨水が滞留した場合においても雨水の堆積荷重により建物天井は崩落しないことから、プラントの安全性が損なわれるような影響は発生しない。したがって、本現象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。

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

表3 評価対象自然現象評価結果 (5/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考慮される起因事象等
13	高温	①外気温度高 外気温度高による機器等の冷却能力低下	・空調設計条件を超過する可能性があるものの、1日の中でも気温の変動があり高温状態が長時間にわたって継続しないこと、空調設備が余裕をもって設計されていること、また、外気温度高により即安全性が損なわれることはないこと、また、安全施設の機能が損なわれることはないこと、本事業から大規模損傷シナリオが抽出に当たっては考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
14	低温 (凍結) ※詳細は添付資料 2.1.3 参照	①外気温度低 (凍結) 屋外配管・タンクの内部流体凍結	・着氷による相間短絡によって外部電源喪失が発生し、さらに降霜タンク等内の軽油の凍結により非常用ディーゼル発電設備 (燃料タンク) の燃料が枯渇し全交流動力電源喪失に至るシナリオ。
15	高温水 (海水温度高)	①海水温度高 (冷却機能低下：海水系) 取水温度高に伴う冷却性能への影響	・海水温度高に伴う復水器真空度低下により、タービントリップに至るシナリオ。
16	低温水 (海水温度低)	①一 取水温度低に伴う海水系機器への影響なし	・取水温度低について冷却性能の劣化につながらず、影響はないため、本事業から大規模損傷シナリオが抽出に当たっては考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
17	極限的な圧力 (気圧高、気圧低)	①荷重 (気圧差) 気圧差による空調設備等への影響	・竜巻の影響に包摂される。(No. 10 参照)
18	落雷 ※詳細は添付資料 2.1.4 参照	①雷サージ及び誘導電流 過電圧による設備損傷	・落雷により計測制御機器に発生するノイズの影響により、プラントシステムに至るシナリオ。 ・屋外設備への雷サージの影響により、外部電源喪失及びその他の過渡事象に至るシナリオ。 ・屋外設置のタンク類 (軽油タンク、軽化寒素貯槽) のうち、軽油タンクと屋内非常用ディーゼル発電設備制御盤を融通するケーブルへの雷サージによる非常用ディーゼル発電設備機能喪失が外部電源喪失と同時に発生し、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。 ・建屋内外への雷による誘導電流の影響により、各種設備が機能喪失及びその他の過渡事象に至るシナリオ。なお、その他の過渡事象については、内部事象レベル I PRA 等にて考慮されている。
19	高潮	①浸水 高潮による建屋や機器への浸水影響	・津波の影響に包摂される。

第2表 自然現象 評価結果 (5/14)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起因事象等	選定結果
12	火山 (火山活動・降灰) ※詳細は添付資料 2.1.6 参照	荷重 (堆積) 閉塞 (海水系)	非常用ディーゼル発電機用海水ポンプモーター及び高圧炉心スプレイス系ディーゼル発電機用海水ポンプモーターへの降下火砕物の堆積に伴い非常用ディーゼル発電機等が機能喪失し、送電線への降下火砕物の付着に伴う短絡による「外部電源喪失」が同時発生し、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ 補機冷却系海水系モーターが降下火砕物の堆積荷重により損傷、補機冷却系海水系が機能喪失し、サポータ系喪失 (自動停止) 「タービン・サポータ系故障」に至るシナリオ 循環水ポンプモーターが降下火砕物の堆積荷重により損傷、循環水ポンプが機能喪失、復水器真空度喪失し、過渡事象「隔離事象」に至るシナリオ 降下火砕物により残留熱除去系海水系ポンプ軸受の異常摩耗により、残留熱除去系海水系が機能喪失し、「最終ヒートシンク喪失」に至るシナリオ 降下火砕物により高圧炉心スプレイス系ディーゼル発電機用海水ポンプ軸受の異常摩耗により、高圧炉心スプレイス系が機能喪失し、送電線への降下火砕物の付着に伴う短絡による「外部電源喪失」が同時発生し、「計画外停止」に至るシナリオ 降下火砕物により非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ軸受及び高圧炉心スプレイス系ディーゼル発電機用海水ポンプ軸受の異常摩耗により、非常用ディーゼル発電機等が機能喪失し、送電線への降下火砕物の付着に伴う短絡による「外部電源喪失」が同時発生し、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ 降下火砕物により補機冷却系海水系ポンプ軸受の異常摩耗により、補機冷却系海水系が機能喪失し、サポータ系喪失 (自動停止) 「タービン・サポータ系故障」に至るシナリオ 降下火砕物により循環水ポンプ軸受の異常摩耗により、循環水ポンプが機能喪失、復水器真空度喪失し、過渡事象「隔離事象」に至るシナリオ	○

第2表 評価対象自然現象評価結果 (5/15)

No	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考慮される起因事象等
7	積雪 (豪雪) ※詳細は添付資料 2.1.4 参照	③閉塞 空調給気口、冷却口の閉塞	・積雪による非常用ディーゼル発電機の燃焼用給気口、冷却口の閉塞により、非常用ディーゼル発電機の機能が喪失した場合、上記の外部電源喪失の同時発生を想定した場 合、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。 ・積雪によって、原子炉補機海水ポンプのモータ冷却口が閉塞した場合、原子炉補機冷却系の機能喪失 により、高圧炉心スプレイス系が機能喪失することによる手動停止に至るシナリオ。 ・積雪によって、高圧炉心スプレイス系が機能喪失することによる手動停止に至るシナリオ。 ・積雪によって、タービン補機海水ポンプのモータ冷却口が閉塞した場合、タービン補機海水系が機能喪失することによるタービン・サポータ系故障に至るシナリオ。 ・積雪によって、循環水ポンプのモータ冷却口が閉塞した場合、復水器真空度低下により隔離事象に至るシナリオ。
8	ひょう	①荷重 (衝突荷重) 建物及び屋外設備へのひょうの衝突荷重	・ひょうの衝突荷重による送受電設備の損傷等が考えられるが、その影響は電巻の影響に包含される (No. 2 参照)。
9	もや	②荷重 (堆積荷重) 建物及び屋外設備へのひょうの堆積荷重	・ひょうの堆積荷重による変圧器の損傷等が考えられるが、その影響は積雪の影響に包含される (No. 7 参照)。
10	霜	①一 もやの発生による設備等への影響	・発電所敷地内でのもやの発生によるプラントの安全性への影響はない。したがって、本事業から事故シナリオの抽出に当たっては考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
11	干ばつ	①一 建物及び屋外設備への霜の付着	・建物及び屋外設備への霜の付着によるプラントの安全性への影響はない。したがって、本事業から事故シナリオの抽出に当たっては考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
12	塩害、塩漬	①腐食 塩害による屋外設備の腐食	・海水を冷却源としていることから、河川からの取水不可によるプラントへの影響はない。したがって、本事業から事故シナリオの抽出に当たっては考慮すべき起因事象の発生はないと判断。 ・腐食の進展は速く、保守管理による不具合防止が可能であることから、塩害によるプラントの安全性への影響はない。したがって、本事業から事故シナリオの抽出に当たっては考慮すべき起因事象の発生はないと判断。

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

表3 評価対象自然現象評価結果 (6/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起回事象等
20	波浪	①浸水 波浪による建屋や機器への浸水影響	①浸水 波浪による建屋や機器への浸水影響	・津波の影響に包絡される。
21	風津波	①浸水 風津波による建屋や機器への浸水影響	①浸水 風津波による建屋や機器への浸水影響	・津波の影響に包絡される。
22	洪水	①浸水 発電所敷地の浸水による建屋や機器への影響(津波を除く)	①浸水 発電所敷地の浸水による建屋や機器への影響(津波を除く)	・津波以外の洪水としては、ダムの決壊や河川の氾濫等考えられるが、柏崎刈羽原子力発電所へ影響を及ぼす範囲にダムや河川はない。したがって、本現象によるプラントへの影響はないことから、本現象から大規模損壊シナリオ検討に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
23	池・河川の水位低下	①河川等の水位低下による設備等への影響なし	①河川等の水位低下による設備等への影響なし	・柏崎刈羽原子力発電所は海水を冷却源としており、河川等からの取水不可によるプラントへの影響はなく、本現象から大規模損壊シナリオ検討に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
24	河川の迂回	①河川の迂回による設備等への影響なし	①河川の迂回による設備等への影響なし	・柏崎刈羽原子力発電所は海水を冷却源としており、河川等からの取水不可によるプラントへの影響はなく、本現象から大規模損壊シナリオ検討に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
25	干ばつ	①干ばつに伴う河川等からの取水不可による設備等への影響なし	①干ばつに伴う河川等からの取水不可による設備等への影響なし	・柏崎刈羽原子力発電所は海水を冷却源としており、河川等からの取水不可によるプラントへの影響はなく、本現象から大規模損壊シナリオ検討に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。

第2表 自然現象 評価結果 (6/14)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起回事象等	選定結果
12	火山活動・降灰) ※詳細は添付資料 2.1.6 参照	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出 腐食 腐食成分による化学的影響 降下火砕物の付着による送電線の相間短絡	想定される起回事象等 降下火砕物の堆積又は吸込みにより、非常用ディーゼル発電機等の給気口、吸気口が閉塞、非常用ディーゼル発電機等が機能喪失し、「外部電源喪失」が同時発生し、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ 中央制御室換気系の給気口は、地面より約 5.9m、約 19m の 2 箇所に設置されており、堆積物による閉塞は考え難いため、シナリオの選定は不要である。 また、吸気口へ降下火砕物の吸込みにより吸気口が閉塞した場合でも、フィルタの取替え及び清掃が可能であることからシナリオの選定は不要である。 降下火砕物の堆積又は吸込みにより残留熱除去系海水系ポンプモータ空気冷却器が閉塞、残留熱除去系海水系が機能喪失し、「最終ヒートシンク喪失」に至るシナリオ 降下火砕物の堆積又は吸込みにより高圧炉心スプレイズ系ディーゼル発電機用海水ポンプモータ空気冷却器が閉塞、高圧炉心スプレイズ系が機能喪失し、自動停止/サポート系喪失(自動停止)に至るシナリオ 降下火砕物の堆積又は吸込みにより非常用ディーゼル発電機用海水ポンプモータ空気冷却器及び高圧炉心スプレイズ系ディーゼル発電機用海水ポンプモータ空気冷却器が閉塞、非常用ディーゼル発電機等が機能喪失し、送電線への付着により短絡による「外部電源喪失」が同時発生し、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ 降下火砕物の堆積又は吸込みにより補機冷却系海水系ポンプモータ空気冷却器が閉塞、補機冷却系海水系が機能喪失し、サポート系喪失(自動停止)「タービン・サポート系故障」に至るシナリオ 降下火砕物の堆積又は吸込みにより循環水ポンプモータ空気冷却器が閉塞、循環水ポンプが機能喪失、復水器真空度喪失、過渡現象「隔離現象」に至るシナリオ 送電線が降下火砕物の付着により短絡、「外部電源喪失」に至るシナリオ	○

第2表 評価対象自然現象評価結果 (6/15)

No	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起回事象等
13	砂嵐	①閉塞(空調) 空調フィルタの閉塞	・発電所周辺では砂嵐は発生しない。したがって、本現象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。 ・なお、黄砂については、換気空調設備の外気取入口に設置されたフィルタにより大部分を捕集可能であること、また、容易に清掃又は取替が可能であることから、プラントの安全性が損なわれるような影響は発生しない。したがって、本現象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
14	落雷 ※詳細は添付資料 2.1.5 参照	①雷サージ、誘導電流及び直撃雷 過電圧による設備損傷	・ノイズにより安全保護系が誤動作した場合、隔離現象又は原子炉保護系誤動作等に至るシナリオ。 ・ノイズにより安全保護系以外の計測制御設備が誤動作した場合、非隔離現象、全給水喪失又は水位低下事象に至るシナリオ。 ・送電設備への直撃雷により、当該設備が機能喪失し、外部電源喪失に至るシナリオ。 ・原子炉補機海水ポンプへの直撃雷により、当該設備が機能喪失し、補機冷却系喪失に至るシナリオ。 ・高圧炉心スプレイズ補機海水ポンプへの直撃雷により、当該設備が機能喪失し、自動停止に至るシナリオ。 ・タービン補機海水ポンプへの直撃雷により、当該設備が機能喪失し、タービン・サポート系故障に至るシナリオ。 ・循環水ポンプへの直撃雷により、当該設備が機能喪失し、復水器真空度喪失により隔離現象に至るシナリオ。 ・建物遮断設備等から誘導雷サージが建物内に侵入し、電気盤内の制御回路が損傷し、計装・制御系喪失に至るシナリオ。
15	隕石	①荷重(衝突) 隕石衝突に伴う建物及び屋外設備の損傷 ②荷重(衝撃波) 発電所敷地への隕石落下に伴う衝撃波による建物及び屋外設備の損傷 ③浸水 隕石の発電所近海への落下に伴う津波による建物及び屋外設備の浸水	・安全施設は機能に影響を及ぼす規模の隕石等が衝突に至る可能性は、極低頻度な事象ではあるが、被害の影響から大規模損壊の対象とする。 ・①荷重(衝突)については、航空機衝突と同じ起回事象等が発生する可能性がある。 ・②荷重(衝撃波)については、地震と同じ起回事象等が発生する可能性がある。 ・③浸水については、津波と同じ起回事象等が発生する可能性がある。

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

表3 評価対象自然現象評価結果 (7/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起因事象等
26	火山 ※詳細は添付資料 2.1.5 参照	浸水	・原子炉建屋の天井が崩落した場合に、建屋最上階に設置している原子炉補機冷却系のサージタンクが物理的に損傷、機能喪失し、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオ。 ・タービン建屋の天井が崩落した場合に、建屋最上階に設置しているタービンや発電機に影響が及び、タービン冷却系が機能喪失し、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオ。また、循環水ポンプが機能喪失し、復水器真空度低下からプラントシステムに至るシナリオ。 ・コントロール建屋の天井が崩落した場合に、建屋最上階に設置している中央制御室内設備が物理的に損傷し、計測・制御系機能喪失に至るシナリオ。 ・軽油タンクの天井が崩落した場合に、軽油タンクの機能喪失に至り、⑤項に示す外部電源喪失が発生している状況下においては、非常用ディーゼル発電設備(燃料ダイタンク)の燃料枯渇により、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。
		荷重 (堆積荷重) 建築物やタンク等上部への降下火砕物の堆積による天井崩落	・原子炉建屋の天井が崩落した場合に、建屋最上階に設置している原子炉補機冷却系のサージタンクが物理的に損傷、機能喪失し、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオ。 ・タービン建屋の天井が崩落した場合に、建屋最上階に設置しているタービンや発電機に影響が及び、タービン冷却系が機能喪失し、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオ。また、循環水ポンプが機能喪失し、復水器真空度低下からプラントシステムに至るシナリオ。 ・コントロール建屋の天井が崩落した場合に、建屋最上階に設置している中央制御室内設備が物理的に損傷し、計測・制御系機能喪失に至るシナリオ。 ・軽油タンクの天井が崩落した場合に、軽油タンクの機能喪失に至り、⑤項に示す外部電源喪失が発生している状況下においては、非常用ディーゼル発電設備(燃料ダイタンク)の燃料枯渇により、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。
	②閉塞 (取水) 降下火砕物の取水口及び海水系への取込みによる閉塞	・海水中の降下火砕物が高濃度な場合に、熱交換器の伝熱管、海水ポンプ軸受の閉塞による異常磨耗や海水システム内の自動洗浄能力を1回することによる閉塞により、海水系設備の機能喪失、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオ。	・海水中の降下火砕物が高濃度な場合に、熱交換器の伝熱管、海水ポンプ軸受の閉塞による異常磨耗や海水システム内の自動洗浄能力を1回することによる閉塞により、海水系設備の機能喪失、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオ。
	③閉塞及び摩擦 降下火砕物による換気空調系の閉塞、軽油タンクのベント管の閉塞及び非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプの軸受摩擦	・閉塞及び摩擦による換気空調系の閉塞、軽油タンクのベント管の閉塞及び非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプの軸受摩擦	・非常用ディーゼル発電機室空調給気口又は軽油タンクの閉塞若しくは非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプの軸受摩擦により、非常用ディーゼル発電設備の機能喪失に至る場合において、⑤項に示す外部電源喪失が発生している状況下では、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。
	④腐食 降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響	・腐食の進行は時間スケールの長い事象であり、発電所の運転に支障をきたす程度の短時間で事象が進展することはない、適切な運転管理や保守管理により対応可能と判断。よって、本事象から大規模損傷シナリオ検討に当たっては考慮すべき起因事象の発生はないと判断。	・腐食の進行は時間スケールの長い事象であり、発電所の運転に支障をきたす程度の短時間で事象が進展することはない、適切な運転管理や保守管理により対応可能と判断。よって、本事象から大規模損傷シナリオ検討に当たっては考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
	⑤相間短絡 降下火砕物の送電網又は変圧器への付着による相間短絡	・降下火砕物が送電網の碍子や変圧器へ付着し、霧や降雨の水分を吸収することによって、相間短絡を起こし外部電源喪失に至るシナリオ。	・降下火砕物が送電網の碍子や変圧器へ付着し、霧や降雨の水分を吸収することによって、相間短絡を起こし外部電源喪失に至るシナリオ。

第2表 自然現象 評価結果 (7/14)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起因事象等	選定結果
13	波浪・高波	浸水	津波 (No.11) の評価に包絡される。	-
14	雪崩	荷重 (衝突)	東海第二発電所敷地周辺には急傾斜地はなく、雪崩を起こすことは考え難いため、設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
15	生物学的事象	閉塞 (海水系) 電気的損傷	取水口、海水ストレーナー等の閉塞 げっ歯類 (ネズミ等) によるケーブル類の損傷	-
16	海岸浸食	海水	海崖浸食による海水の枯渇	-
17	干ばつ	海水	工業用水の枯渇	-
18	洪水 (外部洪水)	浸水	洪水による設備の浸水	-
19	風 (台風)	荷重	荷重 (風) 荷重 (衝突)	-
20	竜巻 ※詳細は添付資料 2.1.2 参照	荷重	原子炉建屋は十分な厚さを有した鉄筋コンクリート造であり、風荷重よりも大きい地震荷重に対して設計されていることから、極めて発生することが稀な設計基準を超える風荷重を想定しても建屋の頑健性は維持できると考えられるため、シナリオの選定は不要である。 気圧差により原子炉建屋外側プロアアウト系喪失 (自動停止) 「計画外停止」に至るシナリオ 維持機能が喪失し、自動停止/サポータ系喪失 (自動停止) 「計画外停止」に至るシナリオ 風荷重及び気圧差荷重に伴うタービン建屋損傷によりタービン、発電機が損傷、機能喪失し、過渡事象「非隔離事象」に至るシナリオ 風荷重及び気圧差荷重に伴うタービン建屋損傷によりタービン補機冷却系サージタンクが損傷、機能喪失し、サポータ系喪失 (自動停止) 「タービン・サポータ系故障」に至るシナリオ 風荷重及び気圧差荷重による外部電源系の損傷に伴い機能喪失し、「外部電源喪失」に至るシナリオ	○

第2表 評価対象自然現象評価結果 (7/15)

No	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起因事象等
16	地面の隆起	①地盤安定性 地盤の隆起に伴う建物や屋外設備の傾斜等による損傷	・地面の隆起は地震の随伴事象であることから、地震の影響に包含される (No.21 参照)。
17	動物	①電気的影響 動物等の侵入による電気機器接触による地絡等	・動物等の侵入による電気機器接触による地絡等の影響が考えられるため、その影響は生物学的事象の評価で考慮 (No.36 参照)。

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

表3 評価対象自然現象評価結果 (8/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起回事象等
27	地滑り	①荷重(衝突) 地滑りに伴う1秒等の建屋・屋外設備への衝突	・送電設備については、斜面に設置されているものもあり、地滑りにより送電設備が倒壊すること、外部電源喪失に至るシナリオ。 ・一方、周辺斜面と原子炉建屋等の基礎となる発電用原子炉施設は十分な距離を有しており、プラントの安全性に影響が及ぶことはないと判断。
28	海水中の地滑り	①閉塞(取水) 海水中の地滑りに伴う取水口閉塞	・港湾内については、海底に地滑りの発生し得る起伏がないため、発生可能性がない。 ・港湾外の地滑りに伴い発生可能性のある津波については、津波事象として考慮。
29	地面隆起(相対的な水位低下)	①地震安定性 地震の隆起に伴う建屋や屋外設備の傾斜等による損傷	・地震発生時、地震の揺れに伴う建屋等の基礎となる発電用原子炉施設は岩着や杭基礎で施工されており、地震時は一体となった震動することから、プラントの安全性に影響が及ぶような部分的な地面隆起は発生せず、本事象から大規模損傷シナリオ検討に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
30	土地の浸食、カルスト	①地震安定性 土壌の流出による荒廃、地盤沈下に伴う建屋や屋外設備の浸食による設備等の損傷	・土地の浸食は時間スケールの長い事象であり、発電所の運転に支障をきたす程度の短時間で事象が進展することはないと判断。適切な転管理や保守管理により対処可能と判断。 ・本事象から大規模損傷シナリオ検討に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
31	土の伸縮	①地震安定性 建屋・屋外設備の周辺地面の変状による設備等の損傷	・原子炉建屋等の基礎となる発電用原子炉施設は、岩着や杭基礎等の工法にて施工されており、土の伸縮による影響を受けにくい。 また、土の伸縮は、時間スケールの長い事象であり、発電所の運転に支障をきたす程度の短時間で事象が進展することはないと判断。 ・本事象から大規模損傷シナリオ検討に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
32	海岸浸食	①冷却機能低下：海水系 海岸線の後退、海底勾配の影響	・海岸浸食は時間スケールの長い事象であり、発電所の運転に支障をきたす程度の短時間で事象が進展することはないと判断。適切な転管理や保守管理により対処可能と判断。 ・本事象から大規模損傷シナリオ検討に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。

第2表 自然現象 評価結果 (8/14)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起回事象等	選定結果
20	竜巻 ※詳細は添付資料2.1.2参照	荷重 (風及び気圧差)	主排気筒は風荷重に対して裕度を持った設計がなされていることから、発生することが極めて稀な設計基準を超える風荷重を想定しても主排気筒の頑健性は維持できると考えられるため、シナリオの選定は不要である。 非常用ガス処理系排気筒及び配管は風荷重に対して裕度を持った設計がなされていることから、発生することが極めて稀な設計基準を超える風荷重を想定しても非常用ガス処理系排気筒及び配管の頑健性は維持できると考えられるため、シナリオの選定は不要である。 風荷重により復水貯蔵タンクが損傷、補給水系が喪失し、手動停止/サブポート系喪失(手動停止)「計画外停止」に至るシナリオ 気圧差により中央制御室換気系ファン、ダクト、ダンパが損傷、中央制御室換気系が機能喪失し、手動停止/サブポート系喪失(手動停止)「計画外停止」に至るシナリオ 風荷重により非常用ディーゼル発電機等のループファン、吸気口、消音器の損傷に伴い非常用ディーゼル発電機等が機能喪失、送電線の風荷重に伴う短絡による「外部電源喪失」が同時発生し、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ 風荷重により残留熱除去系海水系が損傷、残留熱除去系海水系が機能喪失し、「最終ポートシントク喪失」に至るシナリオ 風荷重により高圧炉心スプレイス系ディーゼル発電機用海水系が損傷、高圧炉心スプレイス系が機能喪失し、手動停止/サブポート系喪失(手動停止)「計画外停止」に至るシナリオ 風荷重により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が損傷、非常用ディーゼル発電機等が機能喪失し、送電線の風荷重に伴う短絡による「外部電源喪失」が同時発生し、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ 風荷重により補機冷却系海水系が損傷、機能喪失し、サブポート系喪失(自動停止)「タービン・サブポート系故障」に至るシナリオ 風荷重により循環水系が損傷、機能喪失し、復水器真空度喪失し、過渡事象「隔離事象」に至るシナリオ	○

第2表 評価対象自然現象評価結果 (8/15)

No	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起回事象等
18	火山 ※詳細は添付資料2.1.6参照	①荷重(堆積) 降下火砕物による建物天井や屋外設備に対する堆積荷重 ②閉塞(取水) 降下火砕物による取水口及び海水系の閉塞	・原子炉建物屋上が降下火砕物により崩落した場合に、建物最上層に設置している原子炉補機冷却系サージタンクが損傷することで、原子炉補機冷却系が喪失し、補機冷却系が機能喪失し、手動停止/サブポート系喪失(自動停止)「タービン・サブポート系故障」に至るシナリオ。 ・原子炉建物屋上が降下火砕物により崩落した場合に、建物最上層に設置している原子炉建物給排気筒の機能喪失により手動停止に至るシナリオ。 ・タービン建物屋上が降下火砕物により崩落した場合に、建物最上層に設置しているタービン発電機に影響が及び、非隔離事象に至るシナリオ。また、タービン補機冷却系サージタンクが機能喪失することで、タービン・サブポート系故障に至るシナリオ。 ・気体廃棄物処理設備が降下火砕物により崩壊した場合に、建物最上層に設置している制御室が機能喪失し、計装・制御系機能喪失に至るシナリオ。 ・変圧器が降下火砕物による堆積荷重により損傷した場合に、外部電源喪失に至るシナリオ。 ・復水貯蔵タンク天板が降下火砕物による堆積荷重により崩落し、保有水が喪失した場合、復水輸送系の喪失により手動停止に至るシナリオ。 ・非常用ディーゼル発電機の燃焼用給気口が降下火砕物による堆積荷重によって損傷し、非常用ディーゼル発電機が機能喪失した場合に、上記の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。 ・原子炉補機海水ポンプが降下火砕物による堆積荷重により損傷した場合に、原子炉補機冷却系が喪失し、補機冷却系喪失に至るシナリオ。 ・高圧炉心スプレイス系が降下火砕物による堆積荷重により損傷した場合に、高圧炉心スプレイス系が機能喪失し、手動停止に至るシナリオ。 ・タービン補機海水ポンプが降下火砕物による堆積荷重により損傷した場合に、タービン補機海水系が機能喪失し、タービン・サブポート系故障に至るシナリオ。 ・循環水ポンプが降下火砕物による堆積荷重により損傷した場合に、復水器真空度喪失により隔離事象に至るシナリオ。 ・海水系については、海水中の降下火砕物が高濃度な場合には、熱交換器の伝熱管、海水ポンプ軸受の閉塞による異常摩耗や海水ストレーナの閉塞により、原子炉補機海水ポンプが機能喪失し補機冷却系喪失に至るシナリオ。高圧炉心スプレイス系が降下火砕物による堆積荷重により損傷し、手動停止に至るシナリオ。タービン補機海水ポンプが降下火砕物による堆積荷重により機能喪失しタービン・サブポート系故障に至るシナリオ及び循環水ポンプが機能喪失し隔離事象に至るシナリオ。

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

表3 評価対象自然現象評価結果 (9/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起因事象等
33	地下水 (多量, 枯渇)	①浸水 地下水の建屋地下階への流入による設備等の浸水 ②一 地下水の枯渇	<ul style="list-style-type: none"> ・上層に地下水が浸透することにより、地滑りや建屋への浸水が考えられるが、地滑りについては、No.27「地滑り」にて考慮し、多量の地下水流入については、時間スケールの長い事象であり、発電所の運転に支障をきたす程度の短時間で事象が進展することはなく、適切な運転管理や保守管理により対処可能と判断。本事象から大規模損壊シナリオ検討に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。 ・地下水は活用しておらず、安全施設の機能が損なわれることはないかと判断。したがって、本事象によるプラントへの影響はなく、本事象から大規模損壊シナリオ検討に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
34	地下水による浸食	①地盤安定性 建屋・屋外構造物の地下部（地下階、基礎部）土壌浸食 ②浸水 建屋地下部の浸食による建屋内への地下水の流入	<ul style="list-style-type: none"> ・安全上重要な建屋や屋外設備は、岩着や杭基礎等の工法にて施工されており、発電所の運転に支障をきたす程度の長時間で事象が進展することはないと判断。本事象から大規模損壊シナリオ検討に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。 ・基本的に設備等の機能に影響を及ぼすほどの地下水が建屋内へ流入する可能性は稀である。また、仮に浸食があっても、時間スケールの長い事象であり、発電所の運転に支障をきたす程度の短時間で事象が進展することはないと判断。適切な運転管理や保守管理により対処可能と判断。本事象から大規模損壊シナリオ検討に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。

第2表 自然現象 評価結果 (9/14)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起因事象等	選定結果
20	竜巻 ※詳細は添付資料 2.1.2 参照	荷重 (衝突)	<p>飛来物の衝突、屋内への貫通により原子炉補機冷却系サージタンクが損傷、機能喪失し、過渡事象「隔離事象」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突、屋内への貫通により原子炉建屋ガス処理系が損傷、原子炉建屋ガス処理系が機能喪失し、手動停止/サポート系喪失 (手動停止)「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突、屋内への貫通によりほうり水注入系が損傷、ほうり水注入系が機能喪失し、手動停止/サポート系喪失 (手動停止)「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突、屋内への貫通により可燃性ガス濃度制御系が損傷、可燃性ガス濃度制御系が機能喪失し、手動停止/サポート系喪失 (手動停止)「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突、屋内への貫通により中央制御室換気系が損傷、機能喪失し、手動停止/サポート系喪失 (手動停止)「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突、屋内への貫通により原子炉建屋排気隔離弁が損傷、機能喪失し、手動停止/サポート系喪失 (手動停止)「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突、屋内への貫通により原子炉建屋排気隔離弁が損傷、機能喪失し、手動停止/サポート系喪失 (手動停止)「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突による外部電源系の損傷に伴い機能喪失し、「外部電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突により主排気筒が損傷し、過渡事象「隔離事象」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突により非常用ガス処理系排気筒及び配管が損傷し、過渡事象「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突、屋内への貫通によりタービン、発電機が損傷、機能喪失し、過渡事象「非隔離事象」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突、屋内への貫通によりタービン補機冷却系サージタンクが損傷、機能喪失し、サポート系喪失 (自動停止)「タービン・サポート系故障」に至るシナリオ</p>	○

第2表 評価対象自然現象評価結果 (9/15)

No	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起因事象等
18	火山 ※詳細は添付資料 2.1.6 参照	③閉塞 (空調) 及び摩耗 降下火砕物による空調給気口等の閉塞及び屋外設備の摩耗 ④電気的影響 送受電設備の地絡・短絡	<ul style="list-style-type: none"> ・降下火砕物による非常用ディーゼル発電機の給気フィルタの目詰まり又は燃焼用給気口の閉塞によって、非常用ディーゼル発電機の機能が喪失した場合に、外部電源喪失の同時発生を想定した場合、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。 ・降下火砕物の吸い込み又は冷却口への堆積により、海水ポンプモータの冷却口が閉塞した場合、原子炉補機海水ポンプが機能喪失し補機冷却系喪失に至るシナリオ、高圧炉心スプレイ補機海水ポンプが機能喪失し手動停止に至るシナリオ、タービン補機海水ポンプが機能喪失しタービン・サポート系故障に至るシナリオ又は循環水ポンプが機能喪失し隔離事象に至るシナリオ。 ・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプの降下火砕物による軸受摩耗により、燃料移送ポンプが損傷し、非常用ディーゼル発電設備が燃料枯渇により機能喪失した場合に、外部電源喪失の同時発生を想定した場合、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。 ・降下火砕物が送電線や碍子へ付着し、霧や降雨の水分を吸収することによって、相間短絡を起こし外部電源喪失に至るシナリオ。
19	雪崩	①荷重 (衝突) 雪崩による建物及び屋外設備への荷重	<ul style="list-style-type: none"> ・建物周辺に急峻な斜面がないことから、プラントの安全性が損なわれるような影響は発生しない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
20	地滑り	①荷重 (衝突荷重) 地滑りに伴う土砂等の建物及び屋外設備への衝突	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所敷地内において、地滑りが発生する可能性はあるが、安全上重要な設備とは十分な離隔距離を有しており、プラントの安全性が損なわれるような影響は発生しない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
21	地震	—	<ul style="list-style-type: none"> ・地震の事故シナリオは、地震時レベル 1 P R A に示すとおり。
22	カルスト	①地盤安定性 地盤沈下に伴う建物や屋外設備の損壊	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所敷地にはカルスト地地形はない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。

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

表3 評価対象自然現象評価結果 (10/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起回事象等
35	森林火災	①熱影響 幅射熱による建屋・屋外設備への熱影響	<ul style="list-style-type: none"> 森林火災が送電設備に延焼し、外部電源喪失に至るシナリオ。 発電所周辺監視区域の境界に沿って森林を伐採しており、構外から延焼する状況に対して一定の効果があると考えられること、敷地境界から山火した場合であっても、防火帯を設定しておりプラントまでの離隔距離が十分あること、防火帯内側への延焼を仮定した場合でも街路樹等が燃えるだけで火災の規模は限定的なため、消火が可能であると考えられること、プラント近傍は非植生であり、仮に危険物(軽油タンク)に延焼した場合であっても原子炉建屋外壁面が200℃未満であることを評価して確認していることから、原子炉建屋等の基幹となる発電用原子炉施設への影響はなく、本事象から大規模損壊シナリオを検討に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
36	生物学的事象	①閉塞(取水) 海生生物(くらげ等)の襲来による取水口閉塞 ②個別設備の機能喪失 蓄槽類(ホズミ等)によるケーブル類の損傷、電気機器接触による地絡等	<ul style="list-style-type: none"> ばい煙の換気空調系への取込みは、火山の影響に包絡される。(No. 26 参照) ばい煙を取り込むことによる人への影響については、発電所敷地内の林縁とプラント間に十分な離隔距離があることから、影響はないと判断。 ばい煙が中央制御室空調外気取入口まで達する仮定した場合でも、再循環運転を行うことで影響を抑えられるため、本事象から大規模損壊シナリオを検討に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。 大量発生したくらげ等の海生生物により、取水口が閉塞した場合に、原子炉補機冷却海水ポンプによる取水ができなくなり、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオ。 ホズミ等蓄槽類によるケーブル類の損傷、電気機器接触による地絡等は、個別機器の不具合というランダム事象に整理される。
37	静振	①浸水 送湾内での潮位振動による取水への影響 ②冷却機能低下：海水系 送湾内での潮位振動による取水への影響	<ul style="list-style-type: none"> 津波の影響に包絡される。(浸水影響の最も大きい津波の評価においては、敷値シミュレーションを実施しており、その中で静振の影響も考慮されている。)

第2表 自然現象 評価結果 (10/14)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起回事象等	測定結果
20	竜巻 ※詳細は添付資料 2.1.2 参照	荷重 (衝突)	<p>飛来物の衝突、屋内への貫通により原子炉補機冷却系熱交換器又はポンプが損傷、機能喪失し、過渡事象「隔離事象」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突、屋内への貫通によりタービン補機冷却系熱交換器又はポンプが損傷、機能喪失し、サポート系喪失(自動停止)「タービン・サポート系故障」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突、屋内への貫通により主蒸気管が損傷、機能喪失し、過渡事象「隔離事象」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突により復水貯蔵タンクが損傷、補給水系が喪失し、自動停止/サポート系喪失(自動停止)「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突により非常用ディーゼル発電機等のルーベントフリアン、吸気口、消音器が損傷し、非常用ディーゼル発電機等が機能喪失し、送電線の風荷重に伴う短絡による「外部電源喪失」が同時発生し、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突により残留熱除去系海水系が損傷、残留熱除去系海水系が機能喪失し、「最終ヒートシンク喪失」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突により高圧炉心スプレイズポイジーゼル発電機用海水系が損傷、高圧炉心スプレイズポイジーゼル発電機用海水系が喪失し、自動停止/サポート系喪失(自動停止)「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突により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ズポイジーゼル発電機用海水系が損傷、非常用ディーゼル発電機等が機能喪失し、送電線の風荷重に伴う短絡による「外部電源喪失」が同時発生し、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突により補機冷却系海水系が損傷、機能喪失し、サポート系喪失(自動停止)「タービン・サポート系故障」に至るシナリオ</p> <p>飛来物の衝突により循環水系が損傷、機能喪失、復水器真空度喪失し、過渡事象「隔離事象」に至るシナリオ</p> <p>飛来物が取水口周辺の海に入り取水口を閉塞させる可能性があるが、取水口は呑み口が広く、閉塞させるほどの資機材や車両等の飛来は考えられないことから考慮不要とする。</p>	○
21	濃霧	閉塞 (海水系)	設備・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	—

第2表 評価対象自然現象評価結果 (10/15)

No	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起回事象等
23	地下水による浸食	①地盤安定性 建物及び設備の地下部土壌侵食 ②浸水 建物の地下部浸食による建物内への地下水の流入	<ul style="list-style-type: none"> 発電所敷地には地下水による浸食を受ける岩質はない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
24	海岸浸食	①冷却機能低下：海水系 海岸線の後退、海底勾配の変化による取水機能への影響	<ul style="list-style-type: none"> 海岸の浸食は進展が遅く十分に管理でき、補強工事等により浸食を食い止めることから、プラントの安全性への影響はない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
25	湖又は河川の水位低下	①湖又は河川の水位低下による設備への影響なし	<ul style="list-style-type: none"> 海水を冷却源としていることから、湖又は河川からの取水不可によるプラントへの影響はない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
26	湖又は河川の水位上昇	①浸水 発電所敷地の浸水による建物や設備への浸水影響	<ul style="list-style-type: none"> 発電所周辺の湖又は河川の水位が上昇しても、敷地は周囲を山で囲まれており、敷地への浸水はないため、プラントの安全性への影響はない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
27	海水面低	①海水面低 (冷却機能低下：海水系) 取水口の水位低下に伴う冷却性能への影響	<ul style="list-style-type: none"> 海水面の低下により冷却用海水の取水への影響が考えられるが、津波の影響に包絡される (No. 37 参照)。
28	海水面高	①浸水 発電所敷地の浸水による建物や設備への浸水影響	<ul style="list-style-type: none"> 海水面の上昇により原子炉補機海水ポンプの浸水等が考えられるが、その影響は津波の影響に包絡される (No. 37 参照)。

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

表3 評価対象自然現象評価結果 (11/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起因事象等
38	塩害, 塩雲	①塩害による屋外構築物・設備の高水	・腐食は、発電所の運転をきかず時間スケールで事象進展しないことから、安全施設の機能がおおそれなく、本事象から大規模損傷シナリオ検討に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
39	隕石, 衛星の落下	①荷重 (衝突) 隕石衝突に伴う建屋・屋外設備の損傷 ②荷重 (衝突) 発電所敷地への隕石落下に伴う衝撃波 ③浸水 隕石の発電所近海への落下に伴う津波	・安全施設の機能に影響が及ぶ規模の隕石等が衝突に至る可能性は、極低頻度な事象ではあるが、被害の影響から大規模損傷の対象とする。 ・②③荷重 (衝突) については、航空機落下と同じ起因事象等が発生する可能性がある。 ・③浸水については、津波の影響に包絡される。
40	太陽フレア, 磁気嵐	①誘導電流 太陽フレアの地磁気誘導電流による変圧器の損傷	・磁気嵐により誘導電流が発生し、変圧器等の送電・変電設備の損傷により、外部電源喪失に至るシナリオ。 ・ただし、磁気嵐の影響を受けるのは、この長い送電線であり、非常用ディーゼル発電設備及び非常用電源母線への影響はなく、プラントの安全性への影響はないと判断。 ・太陽フレアによる電磁波や放射線については、電波障害等を引き起こす可能性はあるものの、基本的に大気や磁場により地表面まで到達せず、さらに建屋による遮蔽効果に期待できるため安全設備等への影響については考えにくいことから大規模損傷シナリオ検討に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
41	土石流	①荷重 (衝突) 土石流による建屋及び屋外機器への荷重	・敷地内に浸流がなく、土石流危険区域に指定されていないことから土石流が敷地内に到達することはない。したがって、本事象から大規模損傷シナリオ検討に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
42	泥湧出	①地震・安定性 地震の脆弱化に伴う建屋や屋外設備の傾斜等による損傷	・地震による液状化で損傷が想定される機器は、地震動による損傷も想定しており、地震の影響に包絡される。

第2表 自然現象 評価結果 (11/14)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起因事象等	選定結果
22	森林火災 ※詳細は添付資料 2.1.7 参照	温度 輻射熱	森林火災の輻射熱により外部電源系が損傷した場合、「外部電源喪失」に至るシナリオ (東海第二発電所敷地外)	○
23	霜・白霜	閉塞 (吸気等)	ばい煙の吸込みにより非常用ディーゼル発電機の吸気口が閉塞した場合でも、フィルタの取替え及び清掃が可能であることからシナリオの選定は不要である。	-
24	草原火災	-	ばい煙の吸込みにより非常用ディーゼル発電機の吸気口が閉塞した場合でも、フィルタの取替え及び清掃が可能であることからシナリオの選定は不要である。	-
25	ひょう・あられ	荷重	荷重 (No. 20) の評価に包絡される。	-
26	極高温	-	日本の気候や一日の気温変化を考慮すると、設備等に影響を与えるほど極高温になることは考え難いため、設備・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
27	満潮	浸水	満潮による設備の浸水	-
28	ハリケーン	-	津波 (No. 11) の評価に包絡される。 日本がハリケーンの影響を受けることはないため、設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
29	氷結	電氣的影響	凍結 (No. 1) の評価に包絡される。	-
30	氷晶	電氣的影響	凍結 (No. 1) の評価に包絡される。	-

第2表 評価対象自然現象評価結果 (11/15)

No	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起因事象等
29	高水温 (海水温高)	①海水温度高 (冷却機能低下: 海水系) 取水温度高に伴う冷却性能への影響	・海水温度は監視しており、水温上昇に対しては出力低下等の措置を講じることができると判断。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
30	低水温 (海水温低)	①- 取水温度低に伴う海水系設備への影響なし	・取水温度低について冷却性能の劣化にすぎず、プラントの安全性への影響はない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
31	海底地滑り	①浸水 発電所敷地の浸水による建物や設備への浸水影響	・沿岸部の地滑りに伴う発電所敷地の浸水による建物や設備への影響は、津波の評価で考慮 (No. 37 参照)。
32	氷結 (水面の凍結)	①閉塞 (取水) 水面の凍結による取水口閉塞	・発電所周辺では取水水源 (海水) の凍結は起こり得ないと考えられる。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
33	氷晶	①荷重 (堆積荷重) 建物及び屋外設備への荷重	・氷晶とは大気中の微細な氷の結晶のことであり、氷結による堆積荷重の影響については軽微であることから、積雪の影響に包絡される (No. 7 参照)。
34	氷壁	①- 建物及び屋外設備への水の付着	・氷壁とは氷河の末端や氷山などの絶壁、また、氷におおわれた岩壁のことであり、発電所周辺では氷壁は発生しない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。
35	水中の有機物質	①閉塞 (冷却機能低下: 海水系) 水中の有機物質による冷却性能への影響	・冷却用海水の取水への影響が考えられるため、生物学的的事象の評価で考慮 (No. 36 参照)。

備考

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

第2表 自然現象 評価結果 (12/14)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起回事象等	選定結果
31	水壁	電氣的影響 着水	東海第二発電所敷地周辺には水壁を含む海水の発生、流水の到達は考え難いため、設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
32	土砂崩れ (山崩れ、 がけ崩れ)	荷重 荷重 (衝突)	東海第二発電所敷地周辺には土砂崩れを発生させざるような地形はないため、設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
33	落雷 ※詳細は添 付資料2.1.5 参照	屋内外計測制御設備に発生 するノイズ	ノイズにより安全保護回路が誤作動した場合、「隔離事象」又は「原子炉緊急停止系誤作動」に至るシナリオ	○
		電氣的影響 直撃雷	ノイズにより安全保護回路以外の計測制御系が誤作動した場合、「非隔離事象」、「全給水喪失」又は「水位低下事象」に至るシナリオ 直撃雷による外部電源系の損傷に伴い機能喪失し、「外部電源喪失」に至るシナリオ 直撃雷により残留熱除去系海水ポンプモーターが損傷、残留熱除去系海水系が機能喪失し、「最終ヒートシンク喪失」に至るシナリオ 直撃雷により高圧炉心スプレイズ系ディーゼルの発電機用海水ポンプモーターが損傷、高圧炉心スプレイズ系が機能喪失し、手動停止/サボート系喪失(手動停止)「計画外停止」に至るシナリオ 直撃雷により非常用ディーゼルの発電機用海水ポンプモーター及び高圧炉心スプレイズ系ディーゼルの発電機用海水ポンプモーターが損傷、非常用ディーゼルの発電機等が機能喪失し、送電線の直撃雷による「外部電源喪失」が同時発生し、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ 直撃雷により補機冷却系海水系ポンプモーターが損傷、補機冷却系海水系が機能喪失し、サボート系喪失(自動停止)「タービン・サボート系故障」に至るシナリオ 直撃雷により循環水ポンプモーターが損傷、循環水系が機能喪失、復水器真空度喪失し、過渡事象「隔離事象」に至るシナリオ 誘導雷サージにより計測制御系が損傷した場合、計測・制御系喪失により制御不能に至るシナリオ	
34	湖又は河川の水位低下	湯水	海水を冷却源としていること、淡水は復水貯蔵タンク等に保管しており設備等への影響の緩和又は排除が可能であることから、設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
35	湖又は河川の水位上昇	浸水 湖又は河川の水位上昇による設備の浸水	津波 (No. 11) の評価に包絡される。	-

第2表 評価対象自然現象評価結果 (12/15)

No	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起回事象等
36	生物学的事象	①閉塞 (冷却機能低下: 海水系) 海生物 (クラゲ等) の襲来による冷却性能への影響	大量発生したクラゲ等の海生物は、除じん装置により捕獲されることから海水系の冷却機能が喪失することは考えにくい。さらに除じん能力を超える大量のクラゲ等が除じん装置に流入した場合でも循環水ポンプの取水量の調整、原子炉出力の抑制等により冷却性能を維持できることから、プラントの安全性が損なわれるような影響は発生しない。したがって、本事象から事故シークエンスの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
37	津波	②個別設備の機能喪失 小動物の侵入による電氣機器接触による地絡等	貫通部のシール等の小動物侵入防止対策を実施しており、小動物の侵入は考えにくい。したがって、本事象から事故シークエンスの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
38	太陽フレア、 磁気嵐	①誘導電流 太陽フレア等の地磁気誘導電流による送受電設備の損傷	津波の事故シークエンスは、津波のレベル1 PRAに示すとおり。
39	洪水	①浸水 発電所敷地の浸水による建物や設備への浸水影響	太陽フレア、磁気嵐により送電線に誘導電流が発生、安全保護系の誤動作、電氣盤内の制御回路の損傷等の影響が考えられるが、その影響は落雷の影響に包含される (No. 14 参照)。
40	濃霧	①濃霧の発生による設備等への影響	津波以外の洪水としては、河川の氾濫等が考えられるが、発電所敷地へ影響を及ぼす範囲に河川はない。したがって、本事象から事故シークエンスの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。

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

第2表 自然現象 評価結果 (13/14)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出		想定される起回事象等	選定結果
		荷重	荷重 (変位, 傾斜)		
36	陥没, 地盤沈下, 地割れ	荷重	荷重 (変位, 傾斜)	安全上重要な施設は岩盤に設置されており, 地下水の流動等による陥没は発生しない。また, 東海第二発電所敷地及びその近傍に活断層は分布していないことから, 地震に伴う地盤変動によって安全施設の機能に影響を及ぼすような不均衡沈下・地割れは発生しないため, 設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
37	極限的な圧力 (気圧高低)	荷重	荷重 (気圧差)	竜巻 (No. 20) の評価に包絡される。	-
38	もや	-	-	設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
39	塩害・塩雲	腐食	塩害による腐食	事象の進展が遅く, 設備等への影響の緩和又は排除が可能である。	-
40	地面の隆起	荷重	荷重 (変位, 傾斜)	東海第二発電所の敷地及びその近傍に活断層は分布していないことから, 地震に伴う地盤変動によって安全施設の機能に影響を及ぼすような地盤の隆起は発生しないため, 設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
41	動物	物理的損傷	ケーブル類の損傷	生物学的事象 (No. 15) の評価に包絡される。	-
42	地滑り	荷重	荷重 (変位, 傾斜)	地すべり地形分布図及び土砂災害危険箇所図によると, 東海第二発電所の敷地及びその近傍には地滑りを起こすような地形は存在しないため, 東海第二発電所敷地内における地滑りによる設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
43	カルスト	荷重	荷重 (変位, 傾斜)	東海第二発電所敷地及び敷地周辺にカルスト地形は認められず, 発電所の地質もカルストを形成する要因はないため, 設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
44	地下水による浸食	荷重	荷重 (変位, 傾斜)	東海第二発電所敷地には地盤を浸食する地下水脈は認められず, また, 東海第二発電所敷地内の地下水位分布は海に向かって勾配を示しており, 浸食をもたらす流れは発生しないため, 設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-

第2表 評価対象自然現象評価結果 (13/15)

No	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起回事象等
41	森林火災 ※詳細は添付資料 2.1.8 参照	①輻射熱による建物や設備等への影響 ②火災による建物・屋外設備への熱影響	<ul style="list-style-type: none"> 森林火災の輻射熱による建物への影響について, 想定し得る最大の火災影響評価において, 防火帯外縁 (火災側) から十分な離隔距離があることを考慮すると, 建物の許容温度を下回り, 建物が損傷することはない。また, 森林火災の輻射熱による建物影響について, 24 時間滞在している自衛消防隊による早期の消火活動も可能であり, 森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから, 考慮すべき起回事象の発生はないと判断。 森林火災の輻射熱により送電設備が損傷した場合, 外部電源喪失に至るシナリオ。なお, 森林火災の輻射熱による他の屋外設備への影響については, 防火帯外縁 (火災側) から十分な離隔距離があることを考慮すると, 設備が受ける輻射熱は低い。設備が損傷することはない。また, 森林火災の輻射熱による影響について, 24 時間滞在している自衛消防隊による早期の消火活動も可能であり, 森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから, 考慮すべき起回事象の発生はないと判断。 森林火災で発生するばい煙の非常用ディーゼル発電設備の給気口への吸い込みにより給気口が閉塞した場合でも, フィルタの取替え及び清掃が可能であることから, 考慮すべき起回事象の発生はないと判断。 換気空調設備の外気取入口にはフィルタを設置しているため, 一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに, 換気空調設備の停止により建物内へのばい煙の侵入を阻止することが可能であるため, 考慮すべき起回事象の発生はないと判断。 中央制御室換気系の外気取入口にはフィルタを設置しているため, 一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに, 給気隔離弁及び排気隔離弁を閉止し系統隔離モードとすることにより, 長時間室内へのばい煙侵入を阻止することが可能であるため, 考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
42	草原火災	①熱影響 輻射熱による建物・屋外設備への熱影響 ②外気取入機器及び人への影響 ばい煙等による閉塞 (空調) 影響及び人への影響	<ul style="list-style-type: none"> 草原火災によるばい煙の発生等が考えられるため, その影響は森林火災の評価で考慮 (No. 41 参照)。

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

第2表 自然現象 評価結果 (14/14)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起回事象等	選定結果
45	海面低	海水面の低下による海水の枯渇	津波 (No. 11) の評価に包絡される。	-
46	海面高	海水面上昇による設備の浸水	津波 (No. 11) の評価に包絡される。	-
47	地下水による地滑り	荷重 (変位, 傾斜)	地すべり地形分布図及び土砂災害危険箇所図によると、東海第二発電所の敷地及びその近傍には地滑りを起こすような地形は存在しないため、東海第二発電所敷地内における地滑りによる設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
48	水中の有機物	閉塞 (海水系)	生物学的事象 (No. 15) の評価に包絡される。	-
49	太陽フレア 磁気嵐	取水口、海水ストレーナー等の閉塞 磁気嵐による誘導電流	磁気嵐に伴う送電線に誘導電流が発生し、その影響は、落雷 (No. 33) の評価に包絡される。	-
50	高温水 (海水温高)	高温水	高温水により海水系に影響するため、生物学的事象 (No. 15) の評価に包絡される。	-
51	低温水 (海水温低)	-	低温水により設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
52	泥湧出 (液状化)	荷重 (変位, 傾斜)	安全上重要な施設の基本地盤は岩盤又は液状化対策 (地盤改良) 済みの地盤であり、液状化に伴う地盤変状の影響を受けないため、設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
53	土石流	荷重 (衝突)	東海第二発電所周辺には土石流が発生する地形、地質はないため、設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
54	水蒸気	-	周辺での水蒸気の発生は考え難く、設備の損傷・機能喪失が発生するシナリオは考え難い。	-
55	毒性ガス	閉塞 (吸気等)	森林火災 (No. 22) の評価に包絡される。	-

第2表 評価対象自然現象評価結果 (14/15)

No	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起回事象等
43	満潮	①浸水 発電所敷地の浸水による建物や設備への浸水影響	・発電所敷地の浸水による建物や設備への影響は、津波の影響に包含される (No. 37 参照)。
44	ハリケーン	①荷重 (風圧, 衝突) 風圧 (又は飛来物衝突) による建物、設備の損傷 ②閉塞 (取水) 台風による漂流物による取水口閉塞	・日本ではハリケーンは発生しない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
45	河川の迂回	①河川の迂回による設備への影響なし	・海水を冷却源としていることから、河川からの取水不可によるプラントへの影響はない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
46	静振	①浸水 港湾内での潮位振動による建物及び屋外設備への浸水 ②冷却機能低下：海水系 港湾内での潮位振動による取水への影響	・静振による原子炉補機海水ポンプの浸水等が考えられるが、その影響は津波の影響に包含される (No. 37 参照)。
47	陥没	①地盤安定性 地盤沈下に伴う建物や屋外設備の損傷	・発電所敷地の地盤は硬質岩盤であり陥没は発生しない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。
48	高潮	①浸水 発電所敷地の浸水による建物や設備への浸水影響	・高潮による原子炉補機海水ポンプの浸水等が考えられるが、その影響は津波の影響に包含される (No. 37 参照)。
49	波浪	①浸水 発電所敷地の浸水による建物や設備への浸水影響	・波浪による原子炉補機海水ポンプの浸水等が考えられるが、その影響は津波の影響に包含される (No. 37 参照)。

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

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																												
<p>第2表 評価対象自然現象評価結果 (15/15)</p>																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1795 1732 1855 1795">No</th> <th data-bbox="1855 1732 1958 1795">自然現象</th> <th data-bbox="1958 1732 2092 1795">設備等の損傷・機能喪失モードの抽出</th> <th data-bbox="2092 1732 2478 1795">考え得る起回事象等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1795 1669 1855 1732">50</td> <td data-bbox="1855 1669 1958 1732">土石流 ※詳細は添付資料 2.1.7 参照</td> <td data-bbox="1958 1669 2092 1732">①荷重 (衝突) 土石流による建物及び屋外設備への荷重</td> <td data-bbox="2092 1669 2478 1732">・送受電設備が土砂の荷重により損傷した場合に、外部電源喪失に至るシナリオ。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1795 1606 1855 1669">51</td> <td data-bbox="1855 1606 1958 1669">土砂崩れ (山崩れ, 崖崩れ)</td> <td data-bbox="1958 1606 2092 1669">①荷重 (衝突荷重) 土砂崩れ (山崩れ, 崖崩れ) に伴う土砂等の建物及び屋外設備への衝突</td> <td data-bbox="2092 1606 2478 1669">・発電所敷地内において、土砂崩れ (山崩れ, 崖崩れ) は発生しない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1795 1543 1855 1606">52</td> <td data-bbox="1855 1543 1958 1606">泥湧出 (液状化)</td> <td data-bbox="1958 1543 2092 1606">①地盤安定性 地盤の脆弱化に伴う建物及び屋外設備の傾斜等による損傷</td> <td data-bbox="2092 1543 2478 1606">・泥湧出 (液状化) は地震の随件事象であることから、地震の影響に包含される (No.21 参照)。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1795 1480 1855 1543">53</td> <td data-bbox="1855 1480 1958 1543">水蒸気, 熱湯噴出</td> <td data-bbox="1958 1480 2092 1543">①浸水影響 水蒸気等による設備への浸水影響</td> <td data-bbox="2092 1480 2478 1543">・発電所周辺には、発電所に影響を及ぼす範囲に火山はない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1795 1417 1855 1480">54</td> <td data-bbox="1855 1417 1958 1480">土壌の収縮又は膨張</td> <td data-bbox="1958 1417 2092 1480">①地盤安定性 周辺地形の変状に伴う建物や屋外設備の損壊</td> <td data-bbox="2092 1417 2478 1480">・発電所敷地の地盤は硬質岩盤であり土壌の収縮及び膨張は発生しない。また、土壌の収縮及び膨張の進展は遅く、保守管理による対応が可能である。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1795 1354 1855 1417">55</td> <td data-bbox="1855 1354 1958 1417">毒性ガス</td> <td data-bbox="1958 1354 2092 1417">①一 人体への影響</td> <td data-bbox="2092 1354 2478 1417">・発電所周辺には、発電所に影響を及ぼす範囲に火山はない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。</td> </tr> </tbody> </table>	No	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起回事象等	50	土石流 ※詳細は添付資料 2.1.7 参照	①荷重 (衝突) 土石流による建物及び屋外設備への荷重	・送受電設備が土砂の荷重により損傷した場合に、外部電源喪失に至るシナリオ。	51	土砂崩れ (山崩れ, 崖崩れ)	①荷重 (衝突荷重) 土砂崩れ (山崩れ, 崖崩れ) に伴う土砂等の建物及び屋外設備への衝突	・発電所敷地内において、土砂崩れ (山崩れ, 崖崩れ) は発生しない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	52	泥湧出 (液状化)	①地盤安定性 地盤の脆弱化に伴う建物及び屋外設備の傾斜等による損傷	・泥湧出 (液状化) は地震の随件事象であることから、地震の影響に包含される (No.21 参照)。	53	水蒸気, 熱湯噴出	①浸水影響 水蒸気等による設備への浸水影響	・発電所周辺には、発電所に影響を及ぼす範囲に火山はない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	54	土壌の収縮又は膨張	①地盤安定性 周辺地形の変状に伴う建物や屋外設備の損壊	・発電所敷地の地盤は硬質岩盤であり土壌の収縮及び膨張は発生しない。また、土壌の収縮及び膨張の進展は遅く、保守管理による対応が可能である。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	55	毒性ガス	①一 人体への影響	・発電所周辺には、発電所に影響を及ぼす範囲に火山はない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 立地条件を踏まえて評価した結果による相違</p>
No	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	考え得る起回事象等																												
50	土石流 ※詳細は添付資料 2.1.7 参照	①荷重 (衝突) 土石流による建物及び屋外設備への荷重	・送受電設備が土砂の荷重により損傷した場合に、外部電源喪失に至るシナリオ。																												
51	土砂崩れ (山崩れ, 崖崩れ)	①荷重 (衝突荷重) 土砂崩れ (山崩れ, 崖崩れ) に伴う土砂等の建物及び屋外設備への衝突	・発電所敷地内において、土砂崩れ (山崩れ, 崖崩れ) は発生しない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。																												
52	泥湧出 (液状化)	①地盤安定性 地盤の脆弱化に伴う建物及び屋外設備の傾斜等による損傷	・泥湧出 (液状化) は地震の随件事象であることから、地震の影響に包含される (No.21 参照)。																												
53	水蒸気, 熱湯噴出	①浸水影響 水蒸気等による設備への浸水影響	・発電所周辺には、発電所に影響を及ぼす範囲に火山はない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。																												
54	土壌の収縮又は膨張	①地盤安定性 周辺地形の変状に伴う建物や屋外設備の損壊	・発電所敷地の地盤は硬質岩盤であり土壌の収縮及び膨張は発生しない。また、土壌の収縮及び膨張の進展は遅く、保守管理による対応が可能である。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。																												
55	毒性ガス	①一 人体への影響	・発電所周辺には、発電所に影響を及ぼす範囲に火山はない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。																												

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (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2.1.7</p> <p>設計基準を超える竜巻事象に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起因事象の特定</p> <p>(1) 構築物, 系統及び機器 (以下「設備等」という。) の損傷・機能喪失モードの抽出</p> <p>竜巻事象により設備等に発生する可能性のある影響について, 国外の評価事例, 国内で発生したトラブル事例も参照し, 以下のとおり, 損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>① 風荷重及び気圧差荷重による建屋や設備等の損傷</p> <p>② 飛来物の衝撃荷重による建屋や設備等の損傷</p> <p>③ 風荷重, 気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重による建屋や設備等の損傷</p> <p>④ 竜巻により取水口周辺の海に飛散した資機材等による取水口閉塞</p> <p>⑤ 竜巻襲来後のがれき散乱によるアクセス性や作業性の悪化</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2. 1. 2</p> <p>竜巻事象に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起因事象の特定</p> <p>(1) 構築物, 系統及び機器 (以下「設備等」という。) の損傷・機能喪失モードの抽出</p> <p>竜巻事象により設備等に発生する可能性のある影響について, 国外の評価事例, 国内で発生したトラブル事例も参照し, 以下のとおり, 損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>① 風荷重及び気圧差荷重による建屋や設備等の損傷</p> <p>② 飛来物の衝撃荷重による建屋や設備等の損傷</p> <p>③ 風荷重, 気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重による建屋や設備等の損傷</p> <p>④ 竜巻により取水口周辺の海に飛散した資機材等による取水口閉塞</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2. 1. 2</p> <p>設計基準を超える竜巻事象に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起因事象の特定</p> <p>(1) 構築物, 系統及び機器 (以下「設備等」という。) の損傷・機能喪失モードの抽出</p> <p>竜巻事象により設備等に発生する可能性のある事象について, 国外の評価事例, 国内で発生したトラブル事例も参照し, 以下のとおり, 損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>①風荷重及び気圧差荷重による建物や設備等の損傷</p> <p>②飛来物の衝撃荷重による建物や設備等の損傷</p> <p>③風荷重, 気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重による建物や設備等の損傷</p> <p>④竜巻により取水口周辺の海に飛散した資機材等による取水口閉塞</p> <p>⑤竜巻襲来後のがれき散乱によるアクセス性や作業性の悪化</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は, アクセス性や作業性への影響を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)項で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p>具体的には、以下に示す<u>建屋</u>及び屋外設置の設備等を評価対象設備として選定した。ただし、屋内設備については、飛来物の<u>建屋外壁貫通</u>を考慮すると屋内設備に影響が及ぶ可能性が考えられるが、<u>個別機器としては特定せず、地上1階以上かつ原子炉格納容器外の機器については破損を前提とする。</u></p> <p><建屋></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋、コントロール建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋 <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・送変電設備、軽油タンク、非常用ディーゼル発電設備燃料移送系 	<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p>具体的には、以下に示す<u>建屋</u>、<u>屋外及び屋内設置の設備</u>等を評価対象設備として選定した。ただし、屋内設備については、飛来物の<u>建屋外壁貫通</u>を考慮すると屋内設備に影響が及ぶ可能性が考えられるため、飛来物が直接衝突する壁は損傷し、<u>そのひとつ内側の壁との間に設置されている設備等を対象とする。</u></p> <p>① 風荷重及び気圧差荷重による<u>建屋</u>や設備等の損傷</p> <p><建屋></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋 (原子炉棟、付属棟) ・タービン建屋 <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部電源系 (超高圧開閉所、特別高圧開閉所、変圧器、送電線) ・主排気筒 ・非常用ガス処理系 ・復水貯蔵タンク ・非常用ディーゼル発電機等の付属設備 (排気ファン、吸気口等) ・残留熱除去系海水系 ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系 ・非常用ディーゼル発電機用海水系 ・補機冷却系海水系 ・循環水系 <p><屋内設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・中央制御室換気系 	<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p>具体的には、以下に示す<u>建物</u>及び屋外設置の設備等を評価対象として選定した。ただし、屋内設備については、飛来物の<u>建物外壁貫通</u>を考慮すると屋内設備に影響が及ぶ可能性が考えられるため、飛来物が直接衝突する壁は損傷し、<u>その一つ内側の壁との間に設置されている設備等を対象とする。</u></p> <p>①風荷重及び気圧差荷重による<u>建物</u>や設備等の損傷</p> <p><建物></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建物 ・タービン建物 ・廃棄物処理建物 ・制御室建物 <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・送受電設備 ・非常用ディーゼル発電設備のうち燃料移送ポンプ ・排気筒 (非常用ガス処理系排気管を含む。) ・復水貯蔵タンク ・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 ・タービン補機海水ポンプ ・循環水ポンプ <p><屋内設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建物付属棟空調換気系 ・中央制御室換気系 	<p>・評価方法の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は飛来物が壁を貫通した際の損傷範囲を限定したうえで、他事象と同様に、評価対象とする設備を特定し評価を実施</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>添2.1.2-③の相違</p> <p>・記載箇所の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、非常用ディーゼル発電機の排気ファン、吸気口等は外部に露出していないため、<屋内設備>で評価</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>② 飛来物の衝撃荷重による<u>建屋</u>や設備等の損傷</p> <p><建屋></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋 (原子炉棟, 付属棟) ・タービン建屋 <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部電源系 (超高压開閉所, 特別高压開閉所, 変圧器, 送電線) ・主排気筒 ・非常用ガス処理系 ・復水貯蔵タンク ・非常用ディーゼル発電機等の付属設備 (排気ファン, 吸気口等) ・残留熱除去系海水系 ・高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系 ・非常用ディーゼル発電機用海水系 ・補機冷却系海水系 ・循環水系 <p><屋内設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉補機冷却系サージタンク ・原子炉建屋ガス処理系 ・ほう酸水注入系 <ul style="list-style-type: none"> ・可燃性ガス濃度制御系 	<p>②飛来物の衝撃荷重による建物や設備等の損傷</p> <p><建物></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建物 ・タービン建物 ・<u>廃棄物処理建物</u> ・<u>制御室建物</u> <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・送受電設備 ・非常用ディーゼル発電設備のうち燃料移送ポンプ ・排気筒 (非常用ガス処理系排気管を含む。) ・復水貯蔵タンク ・原子炉補機海水ポンプ ・高压炉心スプレイ補機海水ポンプ ・タービン補機海水ポンプ ・循環水ポンプ <p><屋内設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉補機冷却系サージタンク ・原子炉補機冷却水ポンプ, 熱交換器 <ul style="list-style-type: none"> ・可燃性ガス濃度制御系 ・<u>原子炉建物付属棟空調換気系</u> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>中央制御室</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・設置場所の相違 【東海第二】 添 2.1.2-③の相違 ・記載箇所の相違 【東海第二】 島根 2号炉は, 原子炉建物付属棟空調換気系は<屋内設備>として整理 ・設置場所の相違 【東海第二】 島根 2号炉のほう酸水注入ポンプは壁 2枚以上ある区画に設置 ・記載箇所の相違 【東海第二】 東海第二は, 非常用ディーゼル発電機等の付属設備は<屋外設備>として整理 ・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 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p><u>(1)項で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。</u></p> <p><u>シナリオの作成に関しては、「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価に関する実施基準：2007」(社)日本原子力学会)及び地震PRAの結果から、地震により発生する起因事象を参照し、竜巻での発生可能性のある起因事象となり得るシナリオについて検討した。</u></p> <p><u>竜巻の影響としては、飛来物の建屋外壁貫通が考えられるものの、原子炉建屋等の大規模破損に至ることは考えられないこと、さらには原子炉格納容器及び原子炉格納容器内の設備まで影響を及ぼすことは考えられないことから、地震PRAにて考慮している起因事象のうち、原子炉格納容器の破損、原子炉圧力容器の破損、LOCA事象といった建屋・構造物の破損については除外した。</u></p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードごとに、(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>① 風荷重及び気圧差荷重による建屋や設備等の損傷</p> <p>建屋及び屋内外設備に対する風荷重及び気圧差荷重により発生可能性のあるシナリオは以下のとおり。</p> <p><建屋></p> <p>○原子炉建屋</p> <p><u>竜巻の最大風速については、年超過確率評価上、10^{-7}となる風速は90m/s程度となるが、原子炉建屋については十分な厚さを有した鉄筋コンクリート造であり、風荷重よりも大きい地震荷重に対して設計されていることから、この程度の極めて発生することが稀な風荷重に対しても建屋の頑健性は維持されることが考えられる。また、風荷重に加えて気圧差荷重が作用した場合であっても、風荷重と気圧差荷重を組み合わせた荷重は、原子炉建屋設計時の地震荷重よりも小さいため建屋の頑健性は維持されることが考えられる。ただし、ブローアウトパネルは、建屋内外の差圧により開放する。</u></p> <p>○コントロール建屋及び廃棄物処理建屋</p> <p><u>原子炉建屋同様、コントロール建屋及び廃棄物処理建屋は十分</u></p>	<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>① 風荷重及び気圧差荷重による建屋や設備等の損傷</p> <p><建屋></p> <p>・原子炉建屋</p> <p>原子炉建屋(原子炉棟、付属棟)は十分な厚さを有した鉄筋コンクリート造であり、風荷重よりも大きい地震荷重に対して設計されていることから、極めて発生することが稀な設計基準を超える風荷重を想定しても建屋の頑健性は維持されることが考えられるため、シナリオの選定は不要である。</p> <p>また、風荷重に加えて気圧差荷重が作用した場合であっても、風荷重と気圧差荷重を組み合わせた荷重は、原子炉建屋設計時の地震荷重よりも小さく、建屋の頑健性は維持されることが考えられるため、シナリオの選定は不要である。</p> <p>ただし、原子炉建屋外側ブローアウトパネルは建屋内外の差圧による開放に至る場合に「計画外停止」に至るシナリオを選定する。</p>	<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>①風荷重及び気圧差荷重による建物や設備等の損傷</p> <p>建物及び屋内外設備に対する風荷重及び気圧差荷重により発生可能性のあるシナリオは以下のとおり。</p> <p><建物></p> <p>○原子炉建物</p> <p>原子炉建物は十分な厚さを有した鉄筋コンクリート造であり、風荷重よりも大きい地震荷重に対して設計されており、極めて発生することが稀な設計基準を超える風荷重を想定しても建物の頑健性は維持されることが考えられることからシナリオの選定は不要である。</p> <p>また、風荷重に加えて気圧差荷重が作用した場合であっても、風荷重と気圧差荷重を組み合わせた荷重は、原子炉建物設計時の地震荷重よりも小さく、建物の頑健性は維持されることが考えられることからシナリオの選定は不要である。</p> <p>ただし、原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネルは、建物内外の差圧による開放に至る場合に手動停止に至るシナリオを選定する。</p>	<p>・評価方法の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は他事象と同様に評価対象設備を選定し、個々の設備に対する評価を実施</p> <p>・評価方法の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>添2.1.2-①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><u>な厚さを有した鉄筋コンクリート造であり、風荷重よりも大きい地震荷重に対して設計されていることから、この程度の極めて発生することが稀な風荷重に対しても建屋の頑健性は維持されると考えられる。また、風荷重に加えて気圧差荷重が作用した場合であっても、風荷重と気圧差荷重を組み合わせた荷重は、コントロール建屋及び廃棄物処理建屋設計時の地震荷重よりも小さいため建屋の頑健性は維持されると考えられる。</u></p> <p>○タービン建屋 竜巻の最大風速については、年超過確率評価上、10^{-7}となる風速は90m/s程度となり、<u>タービン建屋はこの程度の風荷重及び気圧差荷重で損傷に至ることはないが、建屋上層部が鉄骨造のため、仮にこれを上回る風荷重及び気圧差荷重が生じた場合には破損に至る可能性が高いと考えられる。その場合の影響範囲としては、タービンや発電機が想定され、シナリオとしてはタービントリップが考えられる。</u></p>	<p>・タービン建屋 タービン建屋については、<u>建屋上層部は鉄骨造である。万が一、風荷重及び気圧差荷重による破損に至るような場合に、建屋最上階に設置しているタービンや発電機に影響が及び、「非隔離事象」に至るシナリオ</u> また、タービン補機冷却系サージタンクに影響が及び、「タービン・サポート系故障」に至るシナリオ</p>	<p>○タービン建物 タービン建物上層部が風荷重及び気圧差荷重により破損に至る場合は、<u>影響としてタービンや発電機の破損が想定され、非隔離事象に至るシナリオ。</u> また、タービン補機冷却系サージタンクに影響が及び、タービン・サポート系故障に至るシナリオ。</p> <p>○廃棄物処理建物 <u>原子炉建物同様、廃棄物処理建物は十分な厚さを有した鉄筋コンクリート造であり、風荷重よりも大きい地震荷重に対して設計されており、極めて発生することが稀な設計基準を超える風荷重を想定しても建物の頑健性は維持されると考えられることからシナリオの選定は不要である。また、風荷重に加えて気圧差荷重が作用した場合であっても同様と考えられることからシナリオの選定は不要である。</u></p> <p>○制御室建物 <u>制御室建物は周囲をより高い建物で囲まれているため、直接風荷重及び気圧差荷重が作用することは考えられないことからシナリオの選定は不要である。</u></p>	<p>・評価方法の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-①の相違</p> <p>・記載場所の相違 【柏崎 6/7】 柏崎 6/7 は廃棄物処理建屋についてコントロール建屋と合わせて記載をしているが、評価内容は同様</p> <p>・設置場所の相違 【東海第二】 添 2.1.2-③の相違</p> <p>・設置場所及び記載場所の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉の制御室建物は建物に囲まれているため荷重影響を受けないと評価。それに伴い廃棄物処理建物については、別途以下に記載</p> <p>・設置場所の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><屋外設備></p> <p>○送変電設備 風荷重により送変電設備が損傷した場合、外部電源が喪失する。</p> <p>○軽油タンク、非常用ディーゼル発電設備燃料移送系（以下「軽油タンク等」という。）</p> <p>竜巻の最大風速については、年超過確率評価上、10^{-7} となる風速は90m/s 程度となるが、この程度の風荷重に対しても軽油タンク等が損傷に至ることはないものの、仮にこれを上回る風荷重に対し軽油タンク等が損傷した場合で、かつ送変電設備の損傷により外部電源喪失に至っているとすると、非常用ディーゼル発電設備（燃料ディタンク）の燃料枯渇により全交流動力電源喪失に至るシナリオが考えられる。</p>	<p><屋外設備></p> <p>・外部電源系（超高压開閉所，特別高压開閉所，変圧器，送電線） 風荷重及び気圧差荷重により超高压開閉所，特別高压開閉所，変圧器又は送電線に影響が及び「外部電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>・主排気筒 主排気筒は風荷重に対して裕度を持った設計がなされていることから、発生することが極めて稀な設計基準を超える風荷重を想定しても主排気筒の頑健性は維持されると考えるため、シナリオの選定は不要である。</p> <p>・非常用ガス処理系 非常用ガス処理系排気筒及び配管は風荷重に対して裕度を持った設計がなされていることから、発生することが極めて稀な設計基準を超える風荷重を想定しても非常用ガス処理系排気筒及び配管の頑健性は維持されると考えるため、シナリオの選定は不要である。</p> <p>・復水貯蔵タンク 風荷重及び気圧差荷重により復水貯蔵タンクが損傷した場合、補給水系の喪失により「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>・非常用ディーゼル発電機等の付属機器 風荷重により非常用ディーゼル発電機等の付属機器が損傷した場合、非常用ディーゼル発電機等の機能喪失，仮に外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>・残留熱除去系海水系</p>	<p><屋外設備></p> <p>○送受電設備 送受電設備が風荷重により損傷した場合に、外部電源喪失に至るシナリオ。</p> <p>○非常用ディーゼル発電設備のうち燃料移送ポンプ 燃料移送ポンプが気圧差荷重により損傷し、非常用ディーゼル発電設備が燃料枯渇により機能喪失した場合に、上記の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</p> <p>○排気筒（非常用ガス処理系排気管を含む。） 排気筒及び非常用ガス処理系排気管が風荷重により損傷した場合に、手動停止に至るシナリオ。</p> <p>○復水貯蔵タンク 復水貯蔵タンクが風荷重及び気圧差荷重により損傷した場合に、復水輸送系の喪失により、手動停止に至るシナリオ。</p> <p>○原子炉補機海水ポンプ</p>	<p>【東海第二】 添 2.1.2-③の相違</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-④の相違</p> <p>・評価方法の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-①の相違</p> <p>・記載箇所の相違 【東海第二】 島根 2号炉は、排気筒と非常用ガス処理系排気管をまとめて記載</p> <p>・事象想定との相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、評価対象設備として、排気筒と非常用ガス処理系排気管を想定</p> <p>・記載箇所の相違 【東海第二】 島根 2号炉は、原子炉建物付属棟空調換気系は<屋内設備>として整理</p> <p>・設置場所の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><屋内設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>タービン建屋上層部が風荷重及び気圧差荷重により破損に至った場合、タービンや発電機への影響が想定され、シナリオとしてはタービントリップが考えられる。</u> ・ <u>非常用電気品区域換気空調設備は、原子炉建屋内に設置されており風荷重の影響を直接受けないが、気圧差荷重によりダクト、ファン、ダンパ等の損傷が考えられる。それらの設備の損傷により、非常用ディーゼル発電機室の換気が困難になった場合、非常用ディーゼル発電機室温度の上昇に伴い、非常用ディーゼル発電機が機能喪失、交流動力電源喪失に至るシナリオが考えられる。また、その状況下において、送変電設備の損傷により外部電源喪失にも至っているとすると、全交流動力電源喪失となる。</u> ・ <u>中央制御室換気空調設備は、コントロール建屋に設置されてお</u> 	<p>風荷重により残留熱除去系海水系が損傷した場合、残留熱除去系海水系の機能喪失による「最終ヒートシンク喪失」に至るシナリオ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系</u> 風荷重により高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系が損傷した場合、高圧炉心スプレイ系の機能喪失による「計画外停止」に至るシナリオ ・ <u>非常用ディーゼル発電機用海水系</u> 風荷重により非常用ディーゼル発電機用海水系が損傷した場合、非常用ディーゼル発電機の機能喪失、仮に外部電源喪失及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系の機能喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ ・ <u>補機冷却系海水系</u> 風荷重により補機冷却系海水系が損傷した場合、タービン補機冷却系喪失による「タービン・サポート系故障」に至るシナリオ ・ <u>循環水系</u> 風荷重により循環水系が損傷した場合、復水器真空度喪失による「隔離事象」に至るシナリオ <p><屋内設備></p> <p>中央制御室換気系は、<u>原子炉建屋付属棟内に設置されており風</u></p>	<p><u>原子炉補機海水ポンプが気圧差荷重により損傷した場合に、原子炉補機冷却系が喪失し、補機冷却系喪失に至るシナリオ。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ</u> 高圧炉心スプレイ補機海水ポンプが気圧差荷重により損傷した場合に、高圧炉心スプレイ系が喪失し、手動停止に至るシナリオ。 ○ <u>タービン補機海水ポンプ</u> タービン補機海水ポンプが気圧差荷重により損傷した場合に、タービン補機冷却系が喪失し、タービン・サポート系故障に至るシナリオ。 ○ <u>循環水ポンプ</u> 循環水ポンプが風荷重により損傷した場合に、復水器真空度低により隔離事象に至るシナリオ。 <p><屋内設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>原子炉建物付属棟空調換気系</u> 原子炉建物付属棟空調換気系は、原子炉建物内に設置されており風荷重の影響を直接受けないが、気圧差荷重によりダクト、ファン、ダンパ等の損傷が考えられる。それらの設備の損傷により、非常用ディーゼル発電機室の換気が困難になった場合、非常用ディーゼル発電機室温度の上昇に伴い、<u>非常用ディーゼル発電設備が機能喪失し、さらに上記の送受電設備損傷による外部電源喪失の同時発生を想定した場合、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</u> ○ <u>中央制御室換気系</u> 中央制御室換気系は、<u>廃棄物処理建物内に設置されており風荷</u> 	<p>【柏崎 6/7】 添 2.1.2-②の相違</p> <p>・ 記載箇所の相違</p> <p>【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、タービン建物の破損は<建物>に整理</p> <p>・ 記載箇所の相違</p> <p>【東海第二】 東海第二は、非常用ディーゼル発電機等の付属機器は<屋外設備>として整理</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>り、気圧差荷重によりダクト、ファン、ダンパ等への影響が考えられる。<u>それら設備の損傷により中央制御室の換気が困難になった場合</u>、中央制御室内の温度が上昇するが、即、中央制御室内の機器へ影響が及ぶことはなく、また、竜巻の影響は一時的であり竜巻襲来後の対応は十分可能であるため<u>計測・制御系喪失により制御不能に至るシナリオは考慮不要とする。</u></p> <p>② 飛来物の衝撃荷重による建屋や設備等の損傷 建屋及び建屋内外設備に対する飛来物の衝撃荷重により発生可能性のあるシナリオは以下のとおり。</p> <p><建屋> ○原子炉建屋、<u>コントロール建屋</u>、タービン建屋 飛来物が建屋外壁を貫通することにより、屋内設備に波及的影響を及ぼすことが考えられるが、発生可能性のあるシナリオについては、後述の屋内設備で考慮することとする。</p> <p><屋外設備> ○送変電設備 風荷重により発生可能性のあるシナリオと同様。 ○<u>軽油タンク</u>、<u>非常用ディーゼル発電設備燃料移送系</u> 風荷重により発生可能性のあるシナリオと同様。</p>	<p>荷重の影響を受けないが、気圧差荷重によりダクト、ファン、ダンパ等の損傷が考えられる。<u>中央制御室換気系が損傷した場合</u>、<u>中央制御室換気系が機能喪失し、「計画外停止」に至るシナリオ</u> <u>なお</u>、それらの設備の損傷により中央制御室の換気が困難になった場合、中央制御室の温度が上昇するが、即、中央制御室の機器へ影響が及ぶことはなく、また、竜巻の影響は瞬時的であり、竜巻襲来後の対応は十分可能であるため<u>計測・制御系喪失により制御不能に至るシナリオの選定は不要である。</u></p> <p>② 飛来物の衝撃荷重による建屋や設備等の損傷 建屋及び屋内外設備に対する飛来物の衝撃荷重により発生可能性のあるシナリオは以下のとおり。</p> <p><建屋> 飛来物が建屋外壁を貫通することにより、屋内設備に波及的影響を及ぼすことが考えられるが、発生可能性のあるシナリオについては、<屋内設備>で選定する。</p> <p><屋外設備> ・<u>外部電源系</u> (超高压開閉所、特別高压開閉所、変圧器、送電線) 風荷重により発生可能性のあるシナリオと同様 ・<u>主排気筒</u> 飛来物の衝撃荷重により主排気筒が損傷した場合、「<u>隔離事象</u>」に至るシナリオ ・<u>非常用ガス処理系</u> 飛来物の衝撃荷重により非常用ガス処理系排気筒及び配管が損傷した場合、「<u>計画外停止</u>」に至るシナリオ ・復水貯蔵タンク 風荷重により発生可能性のあるシナリオと同様 ・<u>非常用ディーゼル発電機等の付属機器</u> <u>風荷重により発生可能性のあるシナリオと同様</u></p>	<p><u>重の影響を直接受けませんが</u>、気圧差荷重によりダクト、ファン、ダンパ等の損傷が考えられる。それらの設備の損傷により中央制御室の換気が困難になった場合、中央制御室内の温度が上昇するが、即、中央制御室内の機器へ影響が及ぶことはなく、また、竜巻の影響は一時的であり竜巻襲来後の対応は十分可能であるため<u>計装・制御系喪失に至るシナリオは考慮不要とする。</u></p> <p>②飛来物の衝撃荷重による建物や設備等の損傷 建物及び建物内外設備に対する飛来物の衝撃荷重により発生する可能性のあるシナリオは以下のとおり。</p> <p><建物> ○原子炉建物、タービン建物、<u>廃棄物処理建物</u>、<u>制御室建物</u> 飛来物が建物外壁を貫通することにより、屋内設備に波及的影響を及ぼすことが考えられるが、発生可能性のあるシナリオについては、後述の<屋内設備>で考慮することとする。</p> <p><屋外設備> ○送受電設備 ①の風荷重等により発生可能性のあるシナリオと同様。 ○<u>非常用ディーゼル発電設備のうち燃料移送ポンプ</u> ①の風荷重等により発生可能性のあるシナリオと同様。 ○<u>排気筒</u> (非常用ガス処理系排気管を含む。) ①の風荷重等により発生可能性のあるシナリオと同様。</p> <p>○復水貯蔵タンク ①の風荷重等により発生可能性のあるシナリオと同様。</p>	<p>備考</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は中央制御室換気系が廃棄物処理建物内に設置されているため、評価対象</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-④の相違</p> <p>・記載箇所の相違 【東海第二】 島根 2 号炉は、原子炉建物付属棟空調換気系</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><屋内設備></p> <p>・原子炉建屋最上階に設置している原子炉補機冷却系のサージタンクに建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して全数機能喪失した場合、原子炉補機冷却系が喪失し、最終ヒートシンク喪失に至る可能性がある。原子炉補機冷却系のサージタンクは、多重化されていることに加えて分散配置されているため原子炉補機冷却系のサージタンクに建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して全数機能喪失する確率は極低頻度であること、さらには、竜巻の襲来確率が極低頻度であることを考慮すると、原子炉補機冷却系が喪失するのは年超過確率10^{-7}より小さくなることから、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオは考慮不要とする。</p>	<p>・<u>残留熱除去系海水系</u> 風荷重により発生可能性のあるシナリオと同様</p> <p>・<u>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系</u> 風荷重により発生可能性のあるシナリオと同様</p> <p>・<u>非常用ディーゼル発電機用海水系</u> 風荷重により発生可能性のあるシナリオと同様</p> <p>・<u>補機冷却系海水系</u> 風荷重により発生可能性のあるシナリオと同様</p> <p>・<u>循環水系</u> 風荷重により発生可能性のあるシナリオと同様</p> <p><屋内設備></p> <p>原子炉建屋原子炉棟に設置している原子炉補機冷却系サージタンクに建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して機能喪失した場合、「隔離事象」に至るシナリオ、原子炉建屋ガス処理系に建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して機能喪失した場合、「計画外停止」に至るシナリオ、ほう酸水注入系に建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して機能喪失した場合、「計画外停止」に至るシナリオ、可燃性ガス濃度制御系に建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して機能喪失した場合、「計画外停止」に至るシナリオ</p>	<p>○<u>原子炉補機海水ポンプ</u> ①の風荷重等により発生可能性のあるシナリオと同様。</p> <p>○<u>高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ</u> ①の風荷重等により発生可能性のあるシナリオと同様。</p> <p>○<u>タービン補機海水ポンプ</u> ①の風荷重等により発生可能性のあるシナリオと同様。</p> <p>○<u>循環水ポンプ</u> ①の風荷重等により発生可能性のあるシナリオと同様。</p> <p><屋内設備></p> <p>○<u>原子炉補機冷却系サージタンク</u> 原子炉建物に設置している原子炉補機冷却系サージタンクに建物外壁を貫通した飛来物が衝突した場合に、<u>原子炉補機冷却系が機能喪失し、補機冷却系喪失に至るシナリオ。</u></p> <p>○<u>原子炉補機冷却水ポンプ、熱交換器</u> <u>原子炉建物に設置している原子炉補機冷却水ポンプ又は熱交換器に建物外壁を貫通した飛来物が衝突した場合に、原子炉補機冷却系が機能喪失し、補機冷却系喪失に至るシナリオが考えられるが、原子炉補機冷却水ポンプ及び熱交換器は多重化されていることに加え分散配置が図られているため、同時に2系統が機能喪失する可能性は低いことから、補機冷却系喪失に至るシナリオは考慮不要とする。</u></p> <p>○<u>可燃性ガス濃度制御系</u> <u>原子炉建物に設置している可燃性ガス濃度制御系に建物外壁を貫通した飛来物が衝突した場合に、手動停止に至るシナリオ。</u></p>	<p>は<屋内設備>として整理</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2. 1. 2-②の相違</p> <p>・事象想定との相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、原子炉補機冷却系サージタンクは影響を受けるおそれがあるものと想定</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉の原子炉補機冷却水ポンプは地上設置のため、評価対象</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉の可燃性ガス濃度制御系は建物外壁 1 枚の場所に設置</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>・ <u>原子炉建屋3 階に設置している非常用ディーゼル発電設備燃料ディタンクに建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して全数機能喪失した場合で、かつ送変電設備の損傷により外部電源喪失に至っているとすると、非常用ディーゼル発電設備（燃料ディタンク）の燃料枯渇により全交流動力電源喪失に至るシナリオが考えられるが、原子炉建屋3 階の非常用ディーゼル発電設備燃料ディタンク室のコンクリート外壁の厚さは70cm であり、飛来物の衝突に対して貫通を避けるための十分な厚さであるため、貫通することはないと考えられる。したがって、飛来物による非常用ディーゼル発電設備（燃料ディタンク）の損傷は考慮不要とする。</u></p> <p>・ <u>原子炉建屋1 階に設置している非常用ディーゼル発電設備に建屋扉を貫通した飛来物が衝突して全数機能喪失した場合や3 階に設置している非常用ディーゼル発電設備室空調給気口に飛来物が衝突して閉塞し、全数機能喪失した場合で、かつ送変電設備の損傷により外部電源喪失に至っているとすると、全交流動力電源喪失に至るシナリオが考えられる。しかし、非常用ディーゼル発電設備及び空調給気口は多重化されていることに加えて分散配置されているため、非常用ディーゼル発電設備が全数機能喪失する確率は極低頻度であること、さらには、竜巻の襲来確率が極低頻度であることを考慮すると、非常用ディーゼル発電設備の機能が喪失するのは年超過確率10^{-7} より小さくなることから、全交流動力電源喪失に至るシナリオは考慮不要とする。</u></p> <p>・ <u>コントロール建屋最上階に設置している中央制御室内の計測・制御設備に建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して安全系設備の制御に関わる設備が全数機能喪失した場合、計測・制御系機能喪失に至るシナリオが考えられるが、飛来物の衝突により安全系設備の制御に関わる設備が全数機能喪失するのは、極低頻度であると考えられることから飛来物による計測・制御系機能喪失シナリオは考慮不要とする。</u></p>	<p>原子炉建屋付属棟に設置している中央制御室換気系に建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して機能喪失した場合、「計画外停止」に至るシナリオ、原子炉建屋給気隔離弁に建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して機能喪失した場合、「計画外停止」に至るシナリオ</p>	<p>○<u>原子炉建物付属棟空調換気系</u> 原子炉建物付属棟空調換気系は、原子炉建物内に設置されており飛来物の影響を直接受けないが、外気取入口に飛来物が衝突して閉塞することが考えられる。それらの設備の損傷により、非常用ディーゼル発電機室の換気が困難になった場合、非常用ディーゼル発電機室温度の上昇に伴い、非常用ディーゼル発電設備が機能喪失し、さらに同時に上記の送受電設備の損傷が発生した場合に全交流動力電源喪失に至るシナリオが考えられるが、非常用ディーゼル発電機室外気取入口は多重化されていることに加え分散配置されているため、非常用ディーゼル発電設備が全数機能喪失する可能性は低いことから、全交流動力電源喪失に至るシナリオは考慮不要とする。</p> <p>○<u>中央制御室</u> 制御室建物は周囲をより高い建物で囲まれているため、直接飛来物が衝突することは考えられないことからシナリオの選定は不要である。</p> <p>○<u>中央制御室換気系</u> 中央制御室換気系は、廃棄物処理建物内に設置されており飛来物の影響を直接受けないが、外気取入口に飛来物が衝突して閉塞することが考えられる。それらの設備の損傷により、中央制御室の換気が困難になった場合、中央制御室温度が上昇するが、即、</p>	<p>されているため評価対象</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2. 1. 2-④の相違</p> <p>・記載箇所の相違 【東海第二】 東海第二は、非常用ディーゼル発電機等の付属機器は<屋外設備>として整理</p> <p>・評価方法の相違 【柏崎 6/7】 添 2. 1. 2-①の相違</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉の制御室建物は建物に囲まれているため、荷重影響を受けないと評価</p> <p>・事象想定との相違 【東海第二】 島根 2号炉は、空調の喪失による中央制御室の温度上による計装・制</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>・ タービン建屋2階に設置しているタービンや発電機に建屋外壁を貫通した飛来物が衝突した場合のシナリオとしては、タービントリップが考えられる。</p> <p>・ タービン建屋地下1階から1階にある循環水ポンプの1階部分に建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して全数機能喪失した場合、復水器の真空度が低下し、出力低下又は手動停止に至る。</p> <p>ただし、上記シナリオのうち、タービントリップ以外は、飛来物発生の要因である大規模竜巻の発生頻度が極低頻度であり、さらに飛来物が発生し建屋へ衝突、壁を貫通する可能性、壁を貫通したとしてもそれにより屋内設備が機能喪失に至る可能性を考慮すると、発生可能性は極めて小さい。加えて、安全系に関わる設備（原子炉補機冷却系、非常用ディーゼル発電設備燃料ディタンク等）は多重化されており、複数区分の設備が同時に損傷に至らない限り上述の起因事象には至らないことから、極めて稀な事象であり詳細評価不要と判断した。</p> <p>③ 風荷重、気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重による建屋や設備等の損傷 建屋及び屋内外設備に対する組み合わせ荷重により発生可能性</p>	<p>原子炉建屋付属棟（廃棄物処理棟）に設置している気体廃棄物処理施設に建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して機能喪失した場合、「隔離事象」に至るシナリオ、<u>原子炉建屋排気隔離弁に建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して機能喪失した場合、「隔離事象」に至るシナリオ</u></p> <p>タービン建屋に設置しているタービンや発電機に建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して機能喪失した場合、「非隔離事象」に至るシナリオ、タービン補機冷却系サージタンクに建屋外壁を貫通した飛来物が衝突して機能喪失した場合、「タービン・サポート系故障」に至るシナリオ、<u>原子炉補機冷却系熱交換器又はポンプに建屋外壁を貫通した飛来物が衝突した場合、「隔離事象」に至るシナリオ</u>、タービン補機冷却系熱交換器又はポンプに建屋外壁を貫通した飛来物が衝突した場合、「タービン・サポート系故障」に至るシナリオ、主蒸気管に建屋外壁を貫通した飛来物が衝突した場合、「隔離事象」に至るシナリオ</p> <p>③ 風荷重、気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重による建屋や設備等の損傷 建屋及び屋内外設備に対する組合せ荷重により発生可能性のあ</p>	<p><u>中央制御室内の機器に影響が及ぶことはなく、また、竜巻の影響は一時的であり竜巻襲来後の対応は十分可能であるため計装・制御系喪失に至るシナリオは考慮不要とする。</u></p> <p>○原子炉建物給排気隔離弁 原子炉建物に設置している原子炉建物給排気隔離弁に建物外壁を貫通した飛来物が衝突した場合に、<u>手動停止に至るシナリオ</u>。</p> <p>○気体廃棄物処理設備 廃棄物処理建物に設置している気体廃棄物処理設備に建物外壁を貫通した飛来物が衝突して機能喪失した場合に、手動停止に至るシナリオ。</p> <p>○タービン補機冷却系サージタンク タービン建物に設置しているタービン補機冷却系サージタンクに建物外壁を貫通した飛来物が衝突した場合に、<u>タービン補機冷却系が機能喪失し、タービン・サポート系故障に至るシナリオ</u>。</p> <p>○タービン及び発電機 タービン建物に設置しているタービン又は発電機に建物外壁を貫通した飛来物が衝突した場合に、<u>タービン又は発電機が機能喪失し、非隔離事象に至るシナリオ</u>。</p> <p>○主蒸気管（主蒸気隔離弁以降の配管） タービン建物に設置している主蒸気管に建物外壁を貫通した飛来物が衝突した場合に、<u>隔離事象に至るシナリオ</u>。</p> <p>③風荷重、気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重による建物や設備等の損傷 建物及び屋内外設備に対する組合せ荷重により発生可能性のあ</p>	<p>御系喪失を想定のうち、シナリオの考慮は不要と整理</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-②の相違</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は 1.(4)で選定しないと整理</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>のあるシナリオについては、①、②に包絡される。</p> <p>④ 竜巻により取水口周辺の海に飛散した資機材等による取水口閉塞 竜巻により資機材、車両等が飛散して取水口周辺の海に入り取水口を閉塞させた場合、原子炉補機冷却海水ポンプの取水ができなくなり最終ヒートシンク喪失に至るシナリオが考えられるが、取水口を閉塞させる程の資機材や車両等の飛散は考えられないことから考慮不要とする。</p> <p>⑤ 竜巻襲来後のがれき散乱によるアクセス性や作業性の悪化 竜巻襲来後のがれき散乱により屋外現場へのアクセス性や屋外での作業性に影響が及ぶ可能性があるものの、設計基準事故対処設備のみで対応可能なシナリオであれば基本的に屋外現場対応はなく、仮にアクセス性や屋外作業へ影響がおよんだ場合であっても問題はない。</p> <p>そのため①～④項の影響評価の結果として、可搬型代替交流電源設備の接続といった屋外での作業が必要となるケースが確認された場合に、別途、詳細検討するものとする。</p>	<p>るシナリオについては、①、②に包絡される。</p> <p>④ 竜巻により取水口周辺の海に飛散した資機材等による取水口閉塞 竜巻により飛散した資機材、車両等が取水口周辺の海に入り取水口を閉塞させる可能性があるが、取水口は呑み口が広く、閉塞させるほどの資機材や車両等の飛散は考えられないことから考慮不要とする。</p>	<p>るシナリオについては、①、②に包絡される。</p> <p>④ 竜巻により取水口周辺の海に飛散した資機材等による取水口閉塞 竜巻により資機材、車両等が飛散して取水口周辺の海に入り取水口を閉塞させた場合、原子炉補機海水ポンプの取水が出来なくなり補機冷却系喪失に至るシナリオが考えられるが、取水口を閉塞させるほどの資機材や車両等の飛散は考えられないことから考慮不要とする。</p> <p>⑤ 竜巻襲来後のがれき散乱によるアクセス性や作業性の悪化 <u>竜巻襲来後のがれき散乱により屋外現場へのアクセス性や屋外での作業性に影響を及ぼす可能性があるものの、設計基準事故対処設備のみで対応可能なシナリオであれば基本的に屋外での現場対応はなく、仮にアクセス性や屋外での作業性へ影響が及んだ場合であっても構内の道路又はアクセスルートについては、がれき撤去を行うことから問題はない。</u> <u>そのため上記①～④の影響評価の結果として、可搬型重大事故等対処設備の接続といった屋外での作業が必要になるケースが確認された場合に、別途、詳細検討するものとする。</u></p>	<p>備考</p> <p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、アクセス性や作業性への影響を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(4) 起回事象の特定</p> <p>(3)項で選定した各シナリオについて、想定を超える<u>風荷重、気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重</u>に対する<u>裕度評価（起回事象発生可能性評価）</u>を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起回事象の特定を行った。</p> <p>① 風荷重及び気圧差荷重による<u>建屋</u>や設備等の損傷 <建屋></p> <p>タービン建屋上層部は鉄骨造であり<u>年超過確率評価上10^{-7}となる風速90m/s程度を超える竜巻の風荷重及び気圧差荷重が建屋に作用した場合、建屋が損傷してタービン、発電機に影響を及ぼす可能性は否定できないため、タービン建屋損傷に伴うタービントリップについては考慮すべきシナリオとして選定するが、運転時の内部事象、地震及び津波レベル1PRAでも考慮しているものであり追加のシナリオではない。</u></p> <p>なお、<u>原子炉建屋及びコントロール建屋</u>については、<u>鉄筋コンクリート造であり、風荷重よりも大きい地震荷重に対して設計されており、年超過確率評価上10^{-7}となる風速90m/s程度を超える竜巻の風荷重及び気圧差荷重が作用した場合であっても大規模損傷に至らないことから風荷重及び気圧差荷重による建屋損傷シナリオは考慮不要としている。</u></p> <p><屋外設備></p> <p>○<u>送変電設備損傷に伴う外部電源喪失</u></p> <p>風荷重に対して設計上の配慮はなされているものの、<u>設計基準を超える風荷重及び気圧差荷重に対して送変電設備の損傷を否定できないため、送変電設備の損傷に伴う外部電源喪失については考慮すべきシナリオとして選定する。</u></p> <p>○<u>軽油タンク等損傷に伴う全交流動力電源喪失</u></p> <p>仮に<u>軽油タンク等</u>が損傷し、かつ外部電源喪失の同時発生を想定すると全交流動力電源喪失に至るが、<u>軽油タンク等は、年超過確率評価上10^{-7}となる風速90m/s程度を超える竜巻の風荷重及び気圧差荷重が作用した場合であっても損傷に至らないことから、起</u></p>	<p>(4) 起回事象の特定</p> <p>(3)で選定した各シナリオについて、想定を超える<u>風荷重、気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重</u>に対する<u>裕度評価（起回事象発生可能性評価）</u>を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起回事象の特定を行った。</p> <p>① 風荷重及び気圧差荷重による<u>建屋</u>や設備等の損傷 <建屋></p> <p>建屋内外差圧の発生に伴う<u>原子炉建屋外側ブローアウトパネルの開放による計画外停止</u>に至るシナリオは考えられるため、起回事象として特定する。</p> <p>タービン建屋上層部は鉄骨造であり、<u>風荷重に対して設計上の配慮はなされているものの、想定を超える風荷重が建屋に作用した場合、建屋が損傷してタービン、発電機及びタービン補機冷却系サージタンクに影響を及ぼす可能性は否定できず、タービン建屋損傷に伴う非隔離事象、タービン・サポート系故障に至るシナリオは考えられるため、起回事象として特定する。</u></p> <p><屋外設備></p> <p>外部電源系が損傷した場合、<u>風荷重に対して設計上の配慮はなされているものの、想定を超える風荷重に対しては発生を否定できず、外部電源系の損傷に伴う外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起回事象として特定する。</u></p>	<p>(4) 起回事象の特定</p> <p>(3)項で選定した各シナリオについて、想定を超える<u>竜巻事象</u>に対する裕度評価（起回事象発生可能性評価）を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起回事象の特定を行った。</p> <p>①風荷重及び気圧差荷重による<u>建物</u>や設備等の損傷 <建物></p> <p>○<u>原子炉建物、廃棄物処理建物、制御室建物</u></p> <p>建物内外差圧の発生に伴う<u>原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネルの開放による手動停止</u>に至るシナリオは考えられるため、起回事象として選定する。</p> <p>○<u>タービン建物</u></p> <p>想定を超える風荷重がタービン建物に作用した場合、建物が損傷してタービン、発電機又はタービン補機冷却系サージタンクに影響を及ぼす可能性は否定できないため、タービンや発電機の機能喪失による非隔離事象、タービン補機冷却系の機能喪失によるタービン・サポート系故障は考慮すべき起回事象として選定する。</p> <p><屋外設備></p> <p>○<u>送受電設備</u></p> <p>想定を超える風荷重に対して<u>送受電設備の損傷を否定できないため、送受電設備の損傷に伴う外部電源喪失は考慮すべき起回事象として選定する。</u></p> <p>○<u>非常用ディーゼル発電設備のうち燃料移送ポンプ</u></p> <p>想定を超える風荷重及び気圧差荷重に対し<u>燃料移送ポンプの損傷</u>、かつ外部電源喪失の同時発生を否定できないため、<u>全交流動力電源喪失は考慮すべき起回事象として選定する。</u></p>	<p>備考</p> <p>・評価方法の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-①の相違</p> <p>・記載箇所の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は原子炉建物及び制御室建物については、(3)においてシナリオの選定は不要と整理</p> <p>・設置場所及び評価方法の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-①、④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 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>因事象としての発生頻度は十分小さく詳細評価は不要と判断した。</p>	<p>復水貯蔵タンクが損傷した場合、補給水系が喪失し、計画外停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</p> <p>非常用ディーゼル発電機等の付属機器が損傷した場合、非常用ディーゼル発電機等の機能喪失、また、外部電源喪失の同時発生による全交流動力電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</p> <p>残留熱除去系海水系が損傷した場合、残留熱除去系の機能喪失による最終ヒートシンク喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</p> <p>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系が損傷した場合、高圧炉心スプレイ系の機能喪失による計画外停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</p> <p>非常用ディーゼル発電機用海水系が損傷した場合、非常用ディーゼル発電機の機能喪失、また、外部電源喪失及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系の機能喪失の同時発生による全交流動力電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</p> <p>補機冷却系海水系が損傷した場合、タービン補機冷却系喪失によるタービン・サポート系故障に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</p> <p>循環水系が損傷した場合、復水器真空度喪失に伴う隔離事象に</p>	<p>○排気筒（非常用ガス処理系排気管を含む。） 想定を超える風荷重に対して排気筒及び非常用ガス処理系排気管の損傷を否定できないため、排気筒及び非常用ガス処理系排気管の損傷に伴う手動停止は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>○復水貯蔵タンク 想定を超える風荷重に対して復水貯蔵タンクの損傷を否定できないため、復水輸送系の喪失に伴う手動停止は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>○原子炉補機海水ポンプ 想定を超える気圧差荷重に対して原子炉補機海水ポンプの損傷を否定できないため、原子炉補機冷却系の機能喪失に伴う補機冷却系喪失は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>○高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ 想定を超える気圧差荷重に対し高圧炉心スプレイ補機海水ポンプの損傷を否定できないため、高圧炉心スプレイ系の機能喪失に伴う手動停止は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>○タービン補機海水ポンプ 想定を超える気圧差荷重に対しタービン補機海水ポンプの損傷を否定できないため、タービン補機冷却系の機能喪失に伴うタービン・サポート故障は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>○循環水ポンプ 想定を超える風荷重に対し循環水ポンプの損傷を否定できない</p>	<p>違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事象想定との相違 【東海第二】 島根2号炉は、想定を超える風荷重により損傷することを想定 ・記載箇所の相違 【東海第二】 島根2号炉は、原子炉建物付属棟空調換気系は<屋内設備>として整理 ・設置場所の相違 【柏崎6/7】 添2.1.2-②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><屋内設備> ○タービン建屋の損傷によりタービンや発電機に影響を及ぼすことによるタービントリップ 先述のとおり、タービン建屋損傷によりタービンや発電機に影響を及ぼす可能性は否定できないため、タービン建屋損傷に伴うタービントリップについては考慮すべきシナリオとして選定するが、<u>運転時の内部事象、地震及び津波レベル1PRAでも考慮しているものであり追加のシナリオではない。</u> ○換気空調系損傷に伴う全交流動力電源喪失 <u>換気空調系（非常用ディーゼル発電機電気品区域換気空調系、海水熱交換器区域換気空調系）のうち、気圧差の影響を受けやすいダクトについては、設計を超える荷重が作用した場合変形する可能性があり、一定の風量を確保することが困難になる可能性があるため、換気空調系損傷に伴う非常用ディーゼル発電機の機能喪失（外部電源喪失状況下においては全交流動力電源喪失）がシナリオとしては考えられる。しかし、内部事象レベル1PRAでも考慮しており追加のシナリオではない。</u></p> <p>② <u>建屋や建屋内外設備に対する飛来物の衝撃荷重により発生する可能性のあるシナリオ</u> <建屋> <u>原子炉建屋、コントロール建屋及びタービン建屋は、飛来物が建屋外壁を貫通することにより、屋内設備に波及的影響を及ぼすが、発生可能性のあるシナリオは、後述の屋内設備で考慮することとする。</u></p> <p><屋外設備> ○送変電設備損傷に伴う外部電源喪失 <u>飛来物の衝撃荷重に対して発生を否定できないため、送変電設備の損傷に伴う外部電源喪失については考慮すべきシナリオとし</u></p>	<p><u>至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</u></p> <p><屋内設備></p> <p>中央制御室換気系が損傷した場合、中央制御室換気系が機能喪失し、計画外停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</p> <p>② 飛来物の衝撃荷重による建屋や設備等の損傷</p> <p><建屋> <u>原子炉建屋、タービン建屋は、飛来物が建屋を貫通することにより、屋内設備に波及的影響を及ぼすが、<屋内設備>として起因事象を特定する。</u></p> <p><屋外設備> <u>外部電源系が飛来物により損傷した場合、(4)①と同様に外部電源系の損傷に伴う外部電源喪失に至るシナリオは考えられるた</u></p>	<p><u>ため、復水器真空度低による隔離事象は考慮すべき起因事象として選定する。</u></p> <p><屋内設備> ○タービン及び発電機 先述のとおり、タービン建屋損傷によりタービンや発電機に影響を及ぼす可能性は否定できないため、タービン建屋損傷に伴う非隔離事象は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>○原子炉建物付属棟空調換気系 <u>想定を超える気圧差荷重に対し原子炉建物付属棟空調換気系のダクト等が損傷し、かつ外部電源喪失の同時発生を否定できないため、全交流動力電源喪失は考慮すべき起因事象として選定する。</u></p> <p>○中央制御室換気系 <u>上記(3)①のとおり、この損傷・機能喪失モードは考慮しないため、想定するシナリオはない。</u></p> <p>②飛来物の衝撃荷重による建物や設備等の損傷</p> <p><建物> ○原子炉建物、タービン建物、廃棄物処理建物、制御室建物 <u>飛来物が建物外壁を貫通することにより、屋内設備に波及的影響を及ぼすことが考えられるが、発生可能性のあるシナリオについては、後述の<屋内設備>で考慮することとする。</u></p> <p><屋外設備> ○送受電設備 <u>飛来物の衝撃荷重に対して送受電設備の損傷を否定できないため、送受電設備の損傷に伴う外部電源喪失は考慮すべき起因事象</u></p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>て選定するが、<u>運転時の内部事象、地震及び津波レベル1PRAでも考慮しているものであり追加のシナリオではない。</u></p> <p>○<u>軽油タンク等損傷に伴う全交流動力電源喪失</u></p> <p>仮に<u>軽油タンク等が損傷し、かつ外部電源喪失の同時発生を想定すると全交流動力電源喪失に至るが、全交流動力電源喪失は運転時の内部事象、地震及び津波レベル1PRAでも考慮しているものであり追加のシナリオではない。</u></p>	<p>め、<u>起因事象として特定する。</u></p> <p><u>主排気筒が飛来物により損傷した場合、気体廃棄物処理系の機能喪失に伴う隔離事象に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</u></p> <p><u>非常用ガス処理系排気筒及び配管が飛来物により損傷した場合、非常用ガス処理系の機能喪失による計画外停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</u></p> <p><u>復水貯蔵タンクが飛来物により損傷した場合、(4)①と同様に補給水系が喪失し、計画外停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</u></p> <p><u>非常用ディーゼル発電機等の付属機器が飛来物により損傷した場合、(4)①と同様に非常用ディーゼル発電機等の機能喪失、また、外部電源喪失の同時発生による全交流動力電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</u></p> <p><u>残留熱除去系海水系が飛来物により損傷した場合、(4)①と同様に残留熱除去系の機能喪失による最終ヒートシンク喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</u></p> <p><u>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系が飛来物により損傷した場合、(4)①と同様に高圧炉心スプレイ系の機能喪失による計画外停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</u></p> <p><u>非常用ディーゼル発電機用海水系が飛来物により損傷した場</u></p>	<p>として選定する。</p> <p>○<u>非常用ディーゼル発電設備のうち燃料移送ポンプ</u></p> <p><u>飛来物の衝撃荷重に対して燃料移送ポンプが損傷し、かつ外部電源喪失の同時発生を否定できないため、全交流動力電源喪失は考慮すべき起因事象として選定する。</u></p> <p>○<u>排気筒（非常用ガス処理系排気管を含む。）</u></p> <p><u>飛来物の衝撃荷重に対して排気筒及び非常用ガス処理系排気管の損傷を否定できないため、排気筒及び非常用ガス処理系排気管の損傷に伴う手動停止は考慮すべき起因事象として選定する。</u></p> <p>○<u>復水貯蔵タンク</u></p> <p><u>飛来物の衝撃荷重に対して復水貯蔵タンクの損傷を否定できないため、復水輸送系の喪失に伴う手動停止は考慮すべき起因事象として選定する。</u></p> <p>○<u>原子炉補機海水ポンプ</u></p> <p><u>飛来物の衝撃荷重に対して原子炉補機海水ポンプの損傷を否定できないため、原子炉補機冷却系の機能喪失に伴う補機冷却系喪失は考慮すべき起因事象として選定する。</u></p> <p>○<u>高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ</u></p> <p><u>飛来物の衝撃荷重に対して高圧炉心スプレイ補機海水ポンプの損傷を否定できないため、高圧炉心スプレイ系の機能喪失に伴う手動停止は考慮すべき起因事象として選定する。</u></p>	<p>・設置場所の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>添 2.1.2-④の相違</p> <p>・記載箇所の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は、内部事象 P R A 等との比較については 2. に記載</p> <p>・記載箇所の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2号炉は、原子炉建物付属棟空調換気系は<屋内設備>として整理</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>添 2.1.2-②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><屋内設備></p>	<p>合、(4)①と同様に非常用ディーゼル発電機の機能喪失、また、外部電源喪失及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系の機能喪失の同時発生による全交流動力電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</p> <p>補機冷却系海水系が飛来物により損傷した場合、(4)①と同様にタービン補機冷却系喪失によるタービン・サポート系故障に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</p> <p>循環水系が飛来物により損傷した場合、(4)①と同様に復水器真空度喪失に伴う隔離事象に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</p> <p><屋内設備></p> <p>飛来物が原子炉建屋へ衝突し、貫通した場合、屋内設備の損傷の可能性を否定できないことから、原子炉補機冷却系の機能喪失に伴う隔離事象、原子炉建屋ガス処理系の機能喪失に伴う計画外停止、ほう酸水注入系の機能喪失に伴う計画外停止、可燃性ガス濃度制御系の機能喪失に伴う計画外停止、<u>中央制御室換気系の機能喪失に伴う計画外停止</u>、原子炉建屋給排気隔離弁の機能喪失に伴う計画外停止、気体廃棄物処理系の機能喪失に伴う隔離事象に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</p>	<p>○タービン補機海水ポンプ 飛来物の衝撃荷重に対してタービン補機海水ポンプの損傷を否定できないため、タービン補機冷却系の機能喪失に伴うタービン・サポート故障は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>○循環水ポンプ 飛来物の衝撃荷重に対して循環水ポンプの損傷を否定できないため、復水器真空度低による隔離事象は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p><屋内設備></p> <p>○原子炉補機冷却系サージタンク 原子炉建物外壁を飛来物が貫通することを想定すると原子炉補機冷却系サージタンクの損傷を否定できないため、原子炉補機冷却系の機能喪失に伴う補機冷却喪失は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>○原子炉補機冷却水ポンプ、熱交換器 <u>上記(3)②のとおり、この損傷・機能喪失モードは考慮しないため、起因事象として選定しない。</u></p> <p>○可燃性ガス濃度制御系 原子炉建物外壁を飛来物が貫通することを想定すると可燃性ガス濃度制御系の損傷を否定できないため、手動停止は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>○原子炉建物付属棟空調換気系 <u>上記(3)②のとおり、この損傷・機能喪失モードは考慮しないため、起因事象として選定しない。</u></p> <p>○中央制御室 <u>上記(3)②のとおり、この損傷・機能喪失モードは考慮しないため、起因事象として選定しない。</u></p> <p>○中央制御室換気系 <u>上記(3)②のとおり、この損傷・機能喪失モードは考慮しないため、起因事象として選定しない。</u></p> <p>○原子炉建物給排気隔離弁 原子炉建物外壁を飛来物が貫通することを想定すると原子炉建物給排気隔離弁の損傷を否定できないため、手動停止は考慮すべ</p>	<p>・事象想定の違い 【東海第二】 上記(3)②の相違理由と同様</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>○飛来物がタービンや発電機に衝突することに伴うタービントリップ</p> <p>タービン建屋上層部は鉄骨造であり、外壁については、原子炉建屋やコントロール建屋に比べて強度が低い材質であるため飛来物の貫通リスクが高く、タービン建屋2階に設置しているタービンや発電機に飛来物が衝突する可能性は否定できないため、飛来物がタービンや発電機に衝突することに伴うタービントリップについては考慮すべきシナリオとして選定するが、運転時の内部事象、地震及び津波レベル1PRAでも考慮しているものであり追加のシナリオではない。</p> <p>○循環水ポンプが飛来物の衝突により損傷し、復水器の真空度が低下することに伴い出力低下又は手動停止</p> <p>タービン建屋の循環水ポンプエリアの外壁には、開口部（ルーバ）があるため飛来物の侵入リスクが高く、循環水ポンプに飛来物が衝突し、循環水ポンプが損傷する可能性がある。その場合の影響としては、復水器真空度低下に伴う出力低下又は手動停止等の措置が考えられるが、運転時の内部事象、地震及び津波レベル1PRAでも考慮しているものであり追加のシナリオではない。</p>	<p>飛来物がタービン建屋へ衝突、貫通した場合、(4)①と同様にタービン、発電機の損傷に伴う非隔離事象、タービン補機冷却系の損傷に伴うタービン・サポート系故障、原子炉補機冷却系の損傷に伴う隔離事象、主蒸気管の損傷に伴う隔離事象に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</p> <p>③ 風荷重、気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重による建屋や設備等の損傷</p> <p>(3)③のとおり、建屋及び屋内外設備に対する組合せ荷重により発生可能性のあるシナリオについては、①、②に包絡されるため、起因事象として特定不要であると判断した。</p> <p>④ 竜巻により取水口周辺の海に飛散した資機材等による取水口閉塞</p> <p>(3)④のとおり、この損傷・機能喪失モードは考慮しないため、起因事象として特定しない。</p>	<p>き起因事象として選定する。</p> <p>○気体廃棄物処理設備</p> <p>廃棄物処理建物外壁を飛来物が貫通することを想定すると気体廃棄物処理設備の損傷は否定できないため、手動停止は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>○タービン補機冷却系サージタンク</p> <p>タービン建物外壁を飛来物が貫通することを想定するとタービン補機冷却系サージタンクの損傷を否定できないため、タービン補機冷却系の機能喪失に伴うタービン・サポート系故障は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>○タービン及び発電機</p> <p>タービン建物外壁を飛来物が貫通することを想定するとタービンや発電機の損傷を否定できないため、非隔離事象は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>○主蒸気管（主蒸気隔離弁以降の配管）</p> <p>タービン建物を飛来物が貫通することを想定すると主蒸気管（主蒸気隔離弁以降の配管）の損傷を否定できないため、隔離事象は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>③風荷重、気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重による建物や設備等の損傷</p> <p>上記(3)③のとおり、建物及び屋内外設備に対する組合せ荷重により発生可能性のあるシナリオについては、①、②に包絡されるため、起因事象としては選定不要であると判断した。</p> <p>④竜巻により取水口周辺の海に飛散した資機材等による取水口閉塞</p> <p>上記(3)④のとおり、この損傷・機能喪失モードは考慮しないため、起因事象として選定しない。</p>	<p>・設置場所の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>添 2.1.2-②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>2. 炉心損傷事故シーケンスの特定</p> <p>1. (3)項にて起因事象となり得るシナリオを以下のとおり選定した。</p> <p>○<u>風荷重及び気圧差荷重によるタービン建屋損傷又は飛来物が建屋外壁を貫通し、タービンや発電機に衝突することに伴いタービントリップに至るシナリオ</u></p> <p>○<u>送変電設備損傷に伴い外部電源喪失に至るシナリオ</u></p> <p>○<u>軽油タンク等が損傷、かつ外部電源喪失している状況下において、非常用ディーゼル発電設備の燃料枯渇により、全交流動力電源喪失に至るシナリオ</u></p> <p>○<u>循環水ポンプが飛来物の衝突により損傷し、復水器の真空度が低下することに伴い出力低下又は手動停止に至るシナリオ</u></p> <p>上記シナリオについては、運転時の内部事象、地震及び津波レ</p>	<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. にて設計基準を超える竜巻事象に対し発生可能性のある起因事象として以下を選定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>原子炉建屋外側ブローアウトパネルの開放に伴う計画外停止</u> ・<u>原子炉補機冷却系の損傷に伴う隔離事象</u> ・<u>原子炉建屋ガス処理系の損傷に伴う計画外停止</u> ・<u>ほう酸水注入系の損傷に伴う計画外停止</u> ・<u>可燃性ガス濃度制御系の損傷に伴う計画外停止</u> ・<u>中央制御室換気系の機能喪失に伴う計画外停止</u> ・<u>原子炉建屋給排気隔離弁の機能喪失に伴う計画外停止</u> ・<u>気体廃棄物処理系の機能喪失に伴う隔離事象</u> ・<u>タービン、発電機の損傷に伴う非隔離事象</u> <p>・<u>タービン補機冷却系の損傷に伴うタービン・サポート系故障</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>主蒸気系の損傷に伴う隔離事象</u> ・<u>送電線の損傷に伴う外部電源喪失</u> ・<u>主排気筒の損傷に伴う隔離事象</u> <p>・<u>復水貯蔵タンクの損傷に伴う計画外停止</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>非常用ディーゼル発電機等の付属機器の損傷、かつ外部電源喪失の同時発生に伴う全交流動力電源喪失</u> <p>・<u>残留熱除去系海水系の損傷に伴う最終ヒートシンク喪失</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系の損傷に伴う計画外停止</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機用海水系の損傷、かつ外部電源喪失及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系の損傷の同時発生に伴う全交流動力電源喪失</u> ・<u>補機冷却系海水系の損傷に伴うタービン・サポート系故障</u> <p>・<u>循環水系の損傷に伴う隔離事象</u></p> <p>上記起因事象については、いずれも運転時の内部事象や地震、</p>	<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. にて設計基準を超える竜巻事象に対し発生可能性のある起因事象として以下のとおり選定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネルの開放に伴う手動停止</u> <p>・<u>可燃性ガス濃度制御系の機能喪失に伴う手動停止</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>原子炉建物給排気隔離弁の損傷に伴う手動停止</u> ・<u>気体廃棄物処理設備の損傷に伴う手動停止</u> ・<u>タービン、発電機の損傷に伴う非隔離事象</u> <p>・<u>タービン補機海水ポンプ又はタービン補機冷却系サージタンクの損傷に伴うタービン・サポート系故障</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>主蒸気系（主蒸気隔離弁以降の配管）の損傷に伴う隔離事象</u> ・<u>送受電設備の損傷に伴う外部電源喪失</u> ・<u>排気筒（非常用ガス処理系排気筒を含む。）の損傷に伴う手動停止</u> <p>・<u>復水貯蔵タンクの損傷に伴う手動停止</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>非常用ディーゼル発電機のうち燃料移送ポンプの損傷又は原子炉建物付属棟空調換気系の損傷、かつ外部電源喪失の同時発生に伴う全交流動力電源喪失</u> ・<u>原子炉補機海水ポンプ又は原子炉補機冷却系サージタンクの損傷に伴う補機冷却系喪失</u> ・<u>高圧炉心スプレイ補機海水ポンプの損傷に伴う手動停止</u> <p>・<u>循環水ポンプの損傷に伴う隔離事象</u></p> <p>上記起因事象については、いずれも運転時の内部事象、地震及</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事象想定の相違【東海第二】 1. の相違理由と同様

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>ベル1PRAにて考慮しており追加のシナリオはない。</p> <p>また、上記シナリオのうち、全交流動力電源喪失シナリオは、軽油タンク等の損傷可能性（年超過確率10^{-7}未満）を考慮すると、発生自体が非常に稀な事象であることから起因事象としてはタービントリップと外部電源喪失のみを考慮すればよく、原子炉建屋及びコントロール建屋、軽油タンク等の損傷可能性及び飛来物の建屋貫通による屋内設備の損傷可能性を踏まえると、これら起因事象から有意な影響のある炉心損傷事故シーケンスは生じないと判断した。</p>	<p>津波レベル1 P R Aにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。</p> <p>よって、竜巻を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。</p>	<p>津波レベル1 P R Aにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。</p> <p>よって、竜巻を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">添付資料2.1.3</p> <p>設計基準を超える低温（凍結）事象に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起因事象の特定</p> <p>(1) 構築物，系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出</p> <p><u>柏崎刈羽原子力発電所の立地環境，国外の評価事例や国内で発生したトラブル事例等から低温（凍結）に対する発電所への影響を調査し，その結果，以下のとおり機能喪失モードを抽出した。</u></p> <p>① 屋外タンク及び配管内流体の凍結</p> <p>② ヒートシンク（海水）の凍結</p> <p>③ 着氷による送電線の相間短絡</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2. 1. 3</p> <p>凍結事象に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起因事象の特定</p> <p>(1) 構築物，系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出</p> <p><u>低温事象により設備等に発生する可能性のある影響について，国外の評価事例や国内で発生したトラブル事例も参照し，以下のとおり，損傷・機能喪失モードを抽出した。</u></p> <p>① 屋外タンク及び配管内流体の凍結</p> <p>② ヒートシンク（海水）の凍結</p> <p>③ 着氷による送電線の相間短絡</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2. 1. 3</p> <p>設計基準を超える凍結事象に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起因事象の特定</p> <p>(1) 構築物，系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出</p> <p><u>凍結事象により設備等に発生する可能性のある事象について，国外の評価事例や国内で発生したトラブル事例も参照し，以下のとおり，損傷・機能喪失モードを抽出した。</u></p> <p>①屋外タンク及び配管内流体の凍結</p> <p>②ヒートシンク（海水）の凍結</p> <p>③着氷による送受電設備の相間短絡</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は，他事象の記載と統一</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)項で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p>具体的には、以下に示す屋外設置の設備等を評価対象設備として選定した。</p> <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>軽油タンク及び非常用ディーゼル発電設備燃料移送系</u> (以下「<u>軽油タンク等</u>」という。) ・取水設備 (海水) ・<u>送変電設備</u> 	<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p>具体的には、以下に示す屋外設置の設備等を評価対象設備として選定した。</p> <p>① 屋外タンク及び配管内流体の凍結</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>軽油貯蔵タンク及び非常用ディーゼル発電機等の燃料移送系</u> (以下「<u>軽油貯蔵タンク等</u>」という。) ・復水貯蔵タンク及び付属配管 (以下「<u>復水貯蔵タンク等</u>」という。) <p>② ヒートシンク (海水) の凍結</p> <ul style="list-style-type: none"> ・取水設備 (海水) <p>③ 着氷による<u>送電線の相間短絡</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・送電線 	<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p>具体的には、以下に示す屋外設置の設備等を評価対象設備として選定した。</p> <p>①<u>屋外タンク及び配管内流体の凍結</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>ディーゼル燃料貯蔵タンク及び非常用ディーゼル発電機燃料移送系</u> (以下「<u>燃料貯蔵タンク等</u>」という。) ・復水貯蔵タンク及び付属配管 (以下「<u>復水貯蔵タンク等</u>」という。) <p>②<u>ヒートシンク (海水) の凍結</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・取水設備 (海水) <p>③<u>着氷による送受電設備の相間短絡</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>送受電設備</u> 	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>①屋外タンク及び配管内流体の凍結</p> <p>低温(凍結)によって軽油タンク等内の軽油が凍結するとともに、以下③に示す外部電源喪失が発生している状況下においては、非常用ディーゼル発電設備(燃料ディタンク)の燃料枯渇により、全交流動力電源喪失に至る。</p> <p>②ヒートシンク(海水)の凍結</p> <p>低温(凍結)によって柏崎刈羽原子力発電所周辺の海水が凍結することは起こり得ないと考えられるため、この損傷・機能喪失モードは考慮しない。</p> <p>③着氷による送電線の相間短絡</p> <p>送電線や碍子へ雪が着氷(着氷雪)することによって、相間短絡を起こし外部電源が喪失するシナリオ。</p>	<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>① 屋外タンク及び配管内流体の凍結</p> <p>・軽油貯蔵タンク等の凍結</p> <p>低温によって軽油貯蔵タンク等の軽油が凍結するとともに、以下③に示す外部電源喪失が発生している状況下においては、非常用ディーゼル発電機等のディタンクの燃料枯渇により「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>・復水貯蔵タンク等の凍結</p> <p>低温によって復水貯蔵タンク等の保有水が凍結した場合、補給水系の喪失により「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>② ヒートシンク(海水)の凍結</p> <p>低温によって東海第二発電所周辺の海水が凍結することは起こり得ないと考えられるため、この損傷・機能喪失モードについては考慮しない。</p> <p>③ 着氷による送電線の相間短絡</p> <p>・送電線の地絡、短絡</p> <p>送電線や碍子へ着氷することによって相間短絡を起こし、「外部電源喪失」に至るシナリオ</p>	<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討のうえ、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>①屋外タンク及び配管内流体の凍結</p> <p>○燃料貯蔵タンク等</p> <p>低温によって燃料貯蔵タンク等の軽油が凍結した場合に、下記③の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、非常用ディーゼル発電機ディタンクの燃料枯渇により、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</p> <p>○復水貯蔵タンク等</p> <p>低温によって復水貯蔵タンク等の保有水が凍結した場合、復水輸送系の喪失により手動停止に至るシナリオ。</p> <p>②ヒートシンク(海水)の凍結</p> <p>○取水設備(海水)</p> <p>低温によって島根原子力発電所周辺の海水が凍結することは起こり得ないと考えられるため、この損傷・機能喪失モードは考慮しない。</p> <p>③着氷による送受電設備の相間短絡</p> <p>○送受電設備</p> <p>送電線や碍子への着氷によって、相間短絡を起こし、外部電源喪失に至るシナリオ。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(4) 起因事象の特定</p> <p>(3)項で選定した各シナリオについて、想定を超える<u>低温(凍結)事象</u>に対する裕度評価(起因事象発生可能性評価)を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起因事象の特定を行った。</p> <p>①屋外タンク及び配管内流体の凍結</p> <p><u>低温(凍結)に対して設計上の配慮はなされているものの、設計基準を超える低温(凍結)事象に対しては発生を否定できないため、軽油タンク等内の軽油の凍結を想定した場合、外部電源喪失の同時発生時においては、非常用ディーゼル発電設備燃料ディ</u> <u>タンクの燃料枯渇により全交流動力電源喪失に至るシナリオは考</u> <u>えられる。</u></p> <p><u>ただし、軽油タンク等内の軽油は、流動点の低い特3号軽油への</u> <u>交換を実施しており、年超過確率10⁻⁷に対する温度の-16.0℃では</u> <u>凍結しないことから、起因事象としての発生頻度は十分に低い。</u></p> <p>②ヒートシンク(海水)の凍結</p> <p><u>上述のとおり、この損傷・機能喪失モードは考慮しないため、</u> <u>想定するシナリオはない。</u></p> <p>③送変電設備の屋外設備への着氷</p> <p>着氷に対して設計上の配慮はなされているものの、設計基準を超える<u>低温(凍結)事象</u>に対しては発生を否定できないため、<u>送</u> <u>変電設備の損傷に伴う外部電源喪失については考慮すべきシナリ</u> <u>オとして選定する。</u></p>	<p>(4) 起因事象の特定</p> <p>(3)で選定した各シナリオについて、想定を超える<u>低温(凍結)</u> <u>事象</u>に対する裕度評価(起因事象発生可能性評価)を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起因事象の特定を行った。</p> <p>① 屋外タンク及び配管内流体の凍結</p> <p><u>・軽油貯蔵タンク等の凍結</u></p> <p><u>燃料移送系が凍結するような低温事象は、事前に予測が可能で</u> <u>あり、燃料移送系の循環運転等による凍結防止対策が可能である</u> <u>ことから、燃料移送系が凍結する可能性は非常に稀であり、有意</u> <u>な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなり得ないと考</u> <u>えられるため、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判</u> <u>断した。</u></p> <p><u>・復水貯蔵タンク等の凍結</u></p> <p><u>復水貯蔵タンク等の保有水が凍結するような低温事象は、事前</u> <u>に予測が可能であり、復水貯蔵タンク等の循環運転等による凍結</u> <u>防止対策が可能であることから、保有水が凍結する可能性は非常</u> <u>に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因に</u> <u>はなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては特</u> <u>定不要であると判断した。</u></p> <p>② ヒートシンク(海水)の凍結</p> <p>(3)②のとおり、この損傷・機能喪失モードは考慮しないため、<u>起</u> <u>因事象として特定しない。</u></p> <p>③ 着氷による送電線の相間短絡</p> <p><u>・送電線の地絡、短絡</u></p> <p>着氷に対して設計上の配慮はなされているものの、設計基準を超える<u>低温事象</u>に対しては発生を否定できず、<u>送電線の損傷に伴</u> <u>う外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象とし</u> <u>て特定する。</u></p>	<p>(4) 起因事象の特定</p> <p>(3)項で選定した各シナリオについて、想定を超える凍結事象に 対しての裕度評価(起因事象発生可能性評価)を実施し、事故シ ーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起因事象の特定を行 った。</p> <p>①屋外タンク及び配管内流体の凍結</p> <p>○<u>燃料貯蔵タンク等の凍結</u></p> <p><u>非常用ディーゼル発電機の燃料として使用している軽油は低温</u> <u>時の使用環境を考慮した油種としており、また、屋外の燃料移送</u> <u>配管には保温材を取り付けていることから、有意な頻度又は影響</u> <u>のある事故シーケンスとはなりえないと考えられるため、考慮す</u> <u>べき起因事象としては選定不要であると判断した。</u></p> <p>○復水貯蔵タンク等の凍結</p> <p>復水貯蔵タンクは凍結しない一定以上の温度に加温しており、 また、<u>屋外の附属配管には保温材を取り付けていることから、有</u> <u>意な頻度又は影響のある事故シーケンスとはなりえないと考えら</u> <u>れるため、考慮すべき起因事象としては選定不要であると判断し</u> <u>た。</u></p> <p>②ヒートシンク(海水)の凍結</p> <p>○<u>取水設備(海水)</u></p> <p><u>上記(3)②のとおり、この損傷・機能喪失モードは考慮しないた</u> <u>め、起因事象として選定しない。</u></p> <p>③着氷による送受電設備の相間短絡</p> <p>○<u>送受電設備</u></p> <p>着氷に対して設計上の配慮はなされているものの、設計基準を 超える凍結事象に対して発生を否定できないため、<u>送受電設備の</u> <u>損傷に伴う外部電源喪失については考慮すべき起因事象として選</u> <u>定する。</u></p>	<p>・事象想定との相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】 島根2号炉は、軽油を 使用環境に考慮した油 種とし、かつ屋外の移送 配管には保温材を取り 付けることから凍結し ないと整理</p> <p>・評価方法の相違</p> <p>【柏崎6/7】 添2.1.2-①の相違</p> <p>・事象想定との相違</p> <p>【東海第二】 島根2号炉は、タンク の加温及び屋外の附属 配管には保温材を取り 付けることから凍結し ないと整理</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. にて設計基準を超える低温（凍結）事象に対し発生可能性のある起因事象として<u>全交流動力電源喪失</u>と外部電源喪失を選定したが、いずれも運転時の内部事象、地震及び津波レベル1PRAにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。</p> <p><u>また、上述のとおり、軽油タンク等内の軽油が凍結に至る低温（凍結）事象は、年超過確率評価上、約10^{-7}未満と非常に稀な事象であることから、低温（凍結）事象を要因とする全交流動力電源喪失についての詳細評価は不要と考えられる。</u></p> <p>よって、<u>事故シーケンス抽出に当たって考慮すべき起因事象は、外部電源喪失のみとなるが、軽油タンク等内の軽油が凍結する可能性の小ささを踏まえると、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは生じないと判断した。</u></p>	<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. にて設計基準を超える低温事象に対し発生可能性のある起因事象として外部電源喪失を特定したが、運転時の内部事象や地震、津波レベル1 P R Aにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。</p> <p>よって、凍結を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。</p>	<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. にて設計基準を超える低温事象に対し発生可能性のある起因事象として外部電源喪失を特定したが、運転時の内部事象、地震及び津波レベル1 P R Aにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。</p> <p>よって、凍結事象を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。</p>	<p>・記載箇所の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、1.(4)で選定しないと整理</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (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 2. 1. 2</p> <p style="text-align: center;">設計基準を超える積雪事象に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起因事象の特定 (1) 構築物, 系統及び機器 (以下「設備等」という。) の損傷・機能喪失モードの抽出 積雪事象により設備等に発生する可能性のある影響について, 国外の評価事例や国内で発生したトラブル事例も参照し, 以下のとおり, 損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>① 建屋天井や屋外設備に対する荷重 ② 送電変電設備の屋外設備への着氷 ③ 空調給気口の閉塞</p> <p>④ 積雪によるアクセス性や作業性の悪化</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2. 1. 4</p> <p style="text-align: center;">積雪事象に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起因事象の特定 (1) 構築物, 系統及び機器 (以下「設備等」という。) の損傷・機能喪失モードの抽出 積雪事象により設備等に発生する可能性のある影響について, 国外の評価事例や国内で発生したトラブル事例も参照し, 以下のとおり, 損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>① 建屋天井や屋外設備に対する積雪荷重 ② 着雪による送電線の相間短絡 ③ 給気口等の閉塞</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2. 1. 4</p> <p style="text-align: center;">設計基準を超える積雪事象に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起因事象の特定 (1) 構築物, 系統及び機器 (以下「設備等」という。) の損傷・機能喪失モードの抽出 積雪事象により設備等に発生する可能性のある事象について, 国外の評価事例や国内で発生したトラブル事例も参照し, 以下のとおり, 損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>① 建物天井や屋外設備に対する荷重 ② 送受電設備の屋外設備への着氷 ③ 空調給気口等の閉塞</p> <p>④ 積雪によるアクセス性や作業性の悪化</p>	<p>・ 設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2. 1. 2-②の相違</p> <p>・ 記載方針の相違 【東海第二】 島根 2号炉は, アクセス性や作業性への影響を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p>具体的には、以下に示す<u>建屋</u>及び屋外設置（屋外に面した設備含む）の設備等を評価対象設備として選定した。</p> <p><建屋></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋 ・タービン建屋 <ul style="list-style-type: none"> ・<u>コントロール建屋</u> ・<u>廃棄物処理建屋</u> <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>送変電設備</u> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>軽油タンク及び非常用ディーゼル発電設備燃料移送系（以下「軽油タンク等」という。）</u> 	<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p>具体的には、以下に示す<u>建屋</u>及び屋外設置（屋外に面した設備含む。）の設備等を評価対象設備として選定した。</p> <p>① <u>建屋天井や屋外設備に対する積雪荷重</u></p> <p><建屋></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋（原子炉棟、付属棟） ・タービン建屋 <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>外部電源系（超高压開閉所、特別高压開閉所、変圧器）</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機等の付属機器（排気ファン、吸気口等）</u> ・復水貯蔵タンク ・<u>残留熱除去系海水系</u> ・<u>高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機用海水系</u> ・<u>補機冷却系海水系</u> ・循環水系 	<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p>具体的には、以下に示す<u>建物</u>及び屋外設置（屋外に面した設備を含む。）の設備等を評価対象設備として選定した。</p> <p>①<u>建物天井や屋外設備に対する荷重</u></p> <p><建物></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建物 ・タービン建物 <ul style="list-style-type: none"> ・<u>廃棄物処理建物</u> ・<u>制御室建物</u> <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>送受電設備のうち変圧器</u> ・復水貯蔵タンク ・<u>非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口</u> ・<u>原子炉補機海水ポンプ</u> ・<u>高压炉心スプレイ補機海水ポンプ</u> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>タービン補機海水ポンプ</u> ・<u>循環水ポンプ</u> 	<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、1.(1)で抽出した損傷・機能喪失モード毎に評価対象設備を選定</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>添2.1.2-③の相違</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>添2.1.2-②の相違</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>添2.1.2-④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"> ・中央制御室換気空調設備 ・非常用ディーゼル発電機非常用給気設備 (6号炉), 非常用電気品区域空調設備 (7号炉) (以下「D/G室空調」という。) 	<p>② <u>着雪による送電線の相間短絡</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・送電線 <p>③ <u>給気口等の閉塞</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・非常用ディーゼル発電機等の付属機器 (給気口, 吸気口) ・中央制御室換気系 (給気口) ・残留熱除去系海水系 (モータ) ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系 (モータ) ・非常用ディーゼル発電機用海水系 (モータ) ・補機冷却系海水系 (モータ) ・循環水系 (モータ) 	<p>② <u>送受電設備の屋外設備への着氷</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・送受電設備 <p>③ <u>空調給気口等の閉塞</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・中央制御室換気系 ・非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口 ・原子炉補機海水ポンプのモータ冷却口 ・高圧炉心スプレイ補機海水ポンプのモータ冷却口 ・タービン補機海水ポンプのモータ冷却口 ・循環水ポンプのモータ冷却口 <p>④ <u>積雪によるアクセス性や作業性の悪化</u></p> <ul style="list-style-type: none"> － (アクセスルート) 	<ul style="list-style-type: none"> ・設置場所の相違 【柏崎6/7】 添2.1.2-②の相違 ・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は, アクセス性や作業性への影響を記載

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードごとに、(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>① <u>建屋天井</u>や屋外設備に対する荷重</p> <p><u>建屋</u>及び屋外設備に対する積雪荷重により発生可能性のあるシナリオは以下のとおり。</p> <p><建屋></p> <p>○原子炉建屋</p> <p>原子炉建屋の天井が積雪荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している原子炉補機冷却系のサージタンクが物理的に損傷し、機能喪失することで、原子炉補機冷却系が喪失し、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオ。</p> <p>○タービン建屋</p> <p>タービン建屋の天井が積雪荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置しているタービンや発電機に影響が及び、タービントリップに至るシナリオ。さらに、タービン建屋熱交換器エリアの天井が積雪荷重により崩落した場合に、積雪(雪融け水含む)の影響により原子炉補機冷却系及び同海水系が機能喪失し、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオ。また、循環水ポンプが機能喪失</p>	<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>① <u>建屋天井</u>や屋外設備に対する積雪荷重</p> <p><建屋></p> <p>・原子炉建屋</p> <p>原子炉建屋原子炉棟屋上が積雪荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している原子炉補機冷却系サージタンクが損傷し、原子炉補機冷却系の機能喪失による「<u>隔離事象</u>」に至るシナリオ</p> <p>原子炉建屋付属棟屋上が積雪荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している中央制御室換気系の機能喪失による「<u>計画外停止</u>」に至るシナリオ</p> <p>原子炉建屋付属棟屋上が積雪荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している原子炉建屋給気隔離弁の機能喪失による「<u>計画外停止</u>」に至るシナリオ</p> <p>原子炉建屋付属棟(廃棄物処理棟)屋上が積雪荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している気体廃棄物処理施設の機能喪失による「<u>隔離事象</u>」に至るシナリオ</p> <p>原子炉建屋付属棟(廃棄物処理棟)屋上が積雪荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している原子炉建屋排気隔離弁の機能喪失による「<u>計画外停止</u>」に至るシナリオ</p> <p>・タービン建屋</p> <p>タービン建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置しているタービンや発電機に影響が及び「<u>非隔離事象</u>」に至るシナリオ</p> <p>タービン建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置しているタービン補機冷却系サージタンクに影響が及び、「<u>タービン・サポート系故障</u>」に至るシナリオ</p>	<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討のうえ、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>① <u>建物天井</u>や屋外設備に対する荷重</p> <p><u>建物</u>及び屋外設備に対する積雪荷重により発生可能性のあるシナリオは以下のとおり。</p> <p><建物></p> <p>○原子炉建物</p> <p>原子炉建物屋上が積雪荷重により崩落した場合に、建物最上階に設置している原子炉補機冷却系サージタンクが機能喪失することで、原子炉補機冷却系が喪失し、補機冷却系喪失に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建物屋上が積雪荷重により崩落した場合に、建物最上階に設置している原子炉建物給排気隔離弁の機能喪失による<u>手動停止</u>に至るシナリオ。</p> <p>○タービン建物</p> <p>タービン建物屋上が積雪荷重により崩落した場合に、建物最上階に設置しているタービンや発電機に影響が及び、非隔離事象に至るシナリオ。</p> <p>タービン建物屋上が積雪荷重により崩落した場合に、建物最上階に設置しているタービン補機冷却系サージタンクが機能喪失することで、タービン・サポート系故障に至るシナリオ。</p>	<p>備考</p> <p>・設置場所の相違 【東海第二】 添 2.1.4-①の相違</p> <p>・設置場所の相違 【東海第二】 添 2.1.2-③の相違</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.4-①の相違</p> <p>・設置場所の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>し、復水器真空度低からプラントスクラムに至るシナリオ。</u></p> <p>○<u>コントロール建屋</u> <u>コントロール建屋の天井が積雪荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している中央制御室が物理的又は積雪（雪融け水含む）の影響により機能喪失し、計測・制御系機能喪失に至るシナリオ。その後、中央制御室の下階に位置している直流電源設備が内部溢水により機能喪失に至るシナリオ。</u></p> <p>○<u>廃棄物処理建屋</u> <u>廃棄物処理建屋の天井が積雪荷重により崩落した場合に、冷却材再循環ポンプ M/G セットや換気空調補機常用冷却水系が積雪（雪融け水含む）の影響により機能喪失し、プラントスクラムに至るシナリオ。</u></p> <p><屋外設備> ○<u>軽油タンク等</u> <u>軽油タンクの天井が積雪荷重により崩落した場合に、軽油タンク機能喪失に至り、②項に示す外部電源喪失が発生している状況下においては、非常用ディーゼル発電設備（燃料ディタンク）の燃料枯渇により、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</u></p>	<p><屋外設備></p> <p>・<u>外部電源系（超高压開閉所、特別高压開閉所、変圧器）</u> <u>超高压開閉所屋上、特別高压開閉所、変圧器が積雪荷重により崩落し、外部電源系に影響が及び、「外部電源喪失」に至るシナリオ</u></p> <p>・<u>復水貯蔵タンク</u> 復水貯蔵タンク天板が積雪荷重により崩落し、保有水が喪失した場合、<u>補給水系の喪失により「計画外停止」に至るシナリオ</u></p> <p>・<u>非常用ディーゼル発電機等の付属機器</u></p>	<p><屋外設備></p> <p>○<u>送受電設備のうち変圧器</u> <u>変圧器が積雪荷重により損傷した場合に、外部電源喪失に至るシナリオ。</u></p> <p>○<u>復水貯蔵タンク</u> 復水貯蔵タンク天板が積雪荷重により崩落し、保有水が喪失した場合、<u>復水輸送系の喪失により手動停止に至るシナリオ。</u></p> <p>○<u>非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口</u></p>	<p>【柏崎 6/7】 添 2.1.2-②の相違</p> <p>・設置場所の相違 【東海第二】 添 2.1.2-③の相違</p> <p>・設置場所の相違 【東海第二】 添 2.1.2-③の相違</p> <p>・想定事象の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は、雪解け水の影響は想定していない</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.4-①の相違</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-④の相違</p> <p>・事象想定との相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は影響を受ける設備として変圧器を想定</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>② 送変電設備の屋外設備への着氷</p> <p>送電線や碍子へ雪が着氷（着氷雪）することによって、相間短絡を起し外部電源が喪失するシナリオ。</p> <p>③ 空調給気口の閉塞</p> <p>D/G 室空調給気口閉塞により、非常用ディーゼル発電設備が機能喪失に至るような場合において、②項の外部電源喪失が同時発生した場合に、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</p>	<p>積雪荷重により非常用ディーゼル発電機等の付属機器が損傷した場合、非常用ディーゼル発電機等の機能喪失、仮に②の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>・残留熱除去系海水系</p> <p>積雪荷重により残留熱除去系海水系ポンプが損傷した場合、残留熱除去系海水系の機能喪失による「最終ヒートシンク喪失」に至るシナリオ</p> <p>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系</p> <p>積雪荷重により高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプが損傷した場合、高圧炉心スプレイ系の機能喪失による「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>・非常用ディーゼル発電機用海水系</p> <p>積雪荷重により非常用ディーゼル発電機用海水ポンプが損傷した場合、非常用ディーゼル発電機の機能喪失、仮に高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系の機能喪失及び②の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>・補機冷却系海水系</p> <p>積雪荷重により補機冷却系海水系ポンプが損傷した場合、タービン補機冷却系喪失による「タービン・サポート系故障」に至るシナリオ</p> <p>・循環水系</p> <p>積雪荷重により循環水ポンプが損傷した場合、復水器真空度喪失による「隔離事象」に至るシナリオ</p> <p>② 着雪による送電線の相間短絡</p> <p>送電線や碍子へ着雪することによって相間短絡を起し、「外部電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>③ 給気口等の閉塞</p> <p>・非常用ディーゼル発電機等の付属機器の閉塞</p> <p>積雪により非常用ディーゼル発電機等の給気口、吸気口が閉塞した場合、非常用ディーゼル発電機等の機能喪失、仮に②の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ</p>	<p>非常用ディーゼル発電機の燃焼用給気口が積雪荷重により損傷し非常用ディーゼル発電機が機能喪失した場合に、上記の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</p> <p>○原子炉補機海水ポンプ</p> <p>原子炉補機海水ポンプが積雪荷重により損傷した場合に、原子炉補機冷却系が喪失し、補機冷却系喪失に至るシナリオ。</p> <p>○高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ</p> <p>高圧炉心スプレイ補機海水ポンプが積雪荷重により損傷した場合に、高圧炉心スプレイ系が機能喪失することによる手動停止に至るシナリオ。</p> <p>○タービン補機海水ポンプ</p> <p>タービン補機海水ポンプが積雪荷重により損傷した場合に、タービン補機海水系が機能喪失することでタービン・サポート系故障に至るシナリオ。</p> <p>○循環水ポンプ</p> <p>循環水ポンプが積雪荷重により損傷した場合に、復水器真空度低により隔離事象に至るシナリオ。</p> <p>②送受電設備の屋外設備への着氷</p> <p>○送受電設備</p> <p>送電線や碍子へ雪が着氷（着氷雪）することによって、相間短絡を起し外部電源喪失に至るシナリオ。</p> <p>③空調給気口等の閉塞</p> <p>○中央制御室換気系</p> <p>積雪によって中央制御室換気系の給排気口が閉塞した場合は、外気遮断による系統隔離運転が可能な設計となっているため、考慮すべきシナリオとしては抽出不要とする。</p> <p>○非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口</p>	<p>・設置場所の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>添 2.1.2-②の相違</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2号炉は、系統隔</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>④ 積雪によるアクセス性や作業性の悪化</p> <p>積雪により屋外現場へのアクセス性や屋外での作業性に影響を及ぼす可能性があるものの、設計基準事故対処設備のみで対応可能なシナリオであれば基本的に屋外での現場対応はなく、仮にアクセス性や屋外の作業性へ影響が及んだ場合であっても構内の道路又はアクセスルートについては、除雪を行うことから問題はない。</p> <p>そのため①～③項の影響評価の結果として、可搬型代替交流電源設備の接続といった屋外での作業が必要になるケースが確認された場合に、別途、詳細検討するものとする。</p>	<p>・中央制御室換気系給気口の閉塞 中央制御室換気系の給気口は、地面より約5.9m、約19mの2箇所に設置されており、堆積物による閉塞は考え難いため、シナリオの選定は不要である。</p> <p>・海水ポンプモータ空気冷却器給気口の閉塞 積雪により残留熱除去系海水系ポンプモータの空気冷却器給気口が閉塞した場合、残留熱除去系海水系の機能喪失による「最終ヒートシンク喪失」に至るシナリオ</p> <p>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプモータの空気冷却器給気口が閉塞した場合、高圧炉心スプレイ系の機能喪失による「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>非常用ディーゼル発電機用海水ポンプモータの空気冷却器給気口が閉塞した場合、非常用ディーゼル発電機の機能喪失、仮に高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系の機能喪失及び②の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>補機冷却系海水系ポンプモータの空気冷却器給気口が閉塞した場合、タービン補機冷却系喪失による「タービン・サポート系故障」に至るシナリオ</p> <p>循環水ポンプモータの空気冷却器給気口が閉塞した場合、復水器真空度喪失による「隔離事象」に至るシナリオ</p>	<p>積雪による非常用ディーゼル発電機の燃焼用給気フィルタの目詰まり又は燃焼用給気口の閉塞によって、非常用ディーゼル発電機の機能が喪失した場合に、上記②の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</p> <p>○原子炉補機海水ポンプのモータ冷却口 積雪によって、原子炉補機海水ポンプのモータ冷却口が閉塞した場合、原子炉補機冷却系の機能喪失による補機冷却系喪失に至るシナリオ。</p> <p>○高圧炉心スプレイ補機海水ポンプのモータ冷却口 積雪によって、高圧炉心スプレイ補機海水ポンプのモータ冷却口が閉塞した場合、高圧炉心スプレイ系が機能喪失することによる手動停止に至るシナリオ。</p> <p>○タービン補機海水ポンプのモータ冷却口 積雪によって、タービン補機海水ポンプのモータ冷却口が閉塞した場合、タービン補機海水系が機能喪失することによるタービン・サポート系故障に至るシナリオ。</p> <p>○循環水ポンプのモータ冷却口 積雪によって、循環水ポンプのモータ冷却口が閉塞した場合、復水器真空度低により隔離事象に至るシナリオ。</p> <p>④積雪によるアクセス性や作業性の悪化 積雪により屋外現場へのアクセス性や屋外での作業性に影響を及ぼす可能性があるものの、設計基準事故対処設備のみで対応可能なシナリオであれば基本的に屋外での現場対応はなく、仮にアクセス性や屋外の作業性へ影響が及んだ場合であっても構内の道路又はアクセスルートについては、除雪を行うことから問題はない。</p> <p>そのため上記①～③の影響評価の結果として、可搬型重大事故等対処設備の接続といった屋外での作業が必要になるケースが確認された場合に、別途、詳細検討するものとする。</p>	<p>離運転による対応を想定</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎6/7】 添2.1.2-②の相違</p> <p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、アクセス性や作業性への影響を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																						
<p>(4) 起因事象の特定</p> <p>(3)項で選定した各シナリオについて、想定を超える積雪事象に対しての裕度評価（起因事象発生可能性評価）を実施し、事故シナリオ抽出に当たって考慮すべき起因事象の特定を行った。</p> <p>① <u>建屋天井や屋外設備に対する荷重により発生可能性のあるシナリオ</u></p> <p>積雪荷重が各建屋天井の許容荷重を上回った場合には、(3)項で選定した各シナリオが発生する可能性はあるものの、<u>最終ヒートシンク喪失、タービントリップ及びプラントスクラムについては、運転時の内部事象レベル1PRAでも考慮していること、計測・制御系機能喪失については、地震、津波のレベル1PRAでも考慮していることから追加のシナリオではない。軽油タンクについても、天井の許容荷重を上回る積雪荷重によって破損に至る可能性はあるものの、外部電源喪失との重畳による全交流動力電源喪失は、運転時の内部事象、地震及び津波のレベル1PRAでも考慮しているものであり、追加のシナリオではない。</u></p> <p>なお、<u>各建屋や軽油タンクの天井が崩落するような積雪事象は、年超過確率評価上、10^{-7}より小さい事象であること（表1参照）、積雪事象の進展速度の遅さを踏まえると除雪管理が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シナリオの要因とはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては選定不要であると判断した。</u></p> <p><u>表1 各建屋・タンクの積雪荷重と年超過確率の比較</u></p> <table border="1" data-bbox="160 1373 908 1677"> <thead> <tr> <th>建屋・タンク</th> <th>積雪荷重</th> <th>年超過確率</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>6号炉 408cm 7号炉 408cm</td> <td rowspan="2">306cm : 10^{-7}未満 10⁻⁴ : 135.9cm 10⁻⁷ : 213.3cm</td> <td rowspan="2">積雪荷重を超えるまでに大きな裕度がある</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>6号炉 340cm 7号炉 340cm</td> </tr> <tr> <td>コントロール建屋</td> <td>714cm</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>廃棄物処理建屋</td> <td>306cm</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>軽油タンク</td> <td>6号炉 442cm 7号炉 442cm</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>② <u>送変電設備の屋外設備への着氷</u></p> <p>着氷に対して設計上の配慮はなされているものの、設計基準を超える積雪事象に対して発生を否定できないため、<u>送変電設備の</u></p>	建屋・タンク	積雪荷重	年超過確率	結果	原子炉建屋	6号炉 408cm 7号炉 408cm	306cm : 10^{-7} 未満 10 ⁻⁴ : 135.9cm 10 ⁻⁷ : 213.3cm	積雪荷重を超えるまでに大きな裕度がある	タービン建屋	6号炉 340cm 7号炉 340cm	コントロール建屋	714cm			廃棄物処理建屋	306cm			軽油タンク	6号炉 442cm 7号炉 442cm			<p>(4) 起因事象の特定</p> <p>(3)で選定した各シナリオについて、想定を超える積雪事象に対しての裕度評価（起因事象発生可能性評価）を実施し、事故シナリオ抽出に当たって考慮すべき起因事象の特定を行った。</p> <p>① <u>建屋天井や屋外設備に対する積雪荷重</u></p> <p>積雪事象が各建屋天井や屋外設備の許容荷重を上回った場合には、(3)にて選定した各シナリオが発生する可能性はあるが、<u>各建屋天井の崩落や屋外設備が損傷するような積雪事象は、積雪事象の進展速度を踏まえると除雪管理が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シナリオの要因にはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては選定不要であると判断した。</u></p> <p>② <u>着雪による送電線の相間短絡</u></p> <p>着雪に対して設計上の配慮はなされているものの、設計基準を超える積雪事象に対しては発生を否定できず、<u>送電線の着雪によ</u></p>	<p>(4) 起因事象の特定</p> <p>(3)項で選定した各シナリオについて、想定を超える積雪事象に対しての裕度評価（起因事象発生可能性評価）を実施し、事故シナリオ抽出に当たって考慮すべき起因事象の特定を行った。</p> <p>① <u>建物天井や屋外設備に対する荷重により発生可能性のあるシナリオ</u></p> <p>○<u>建物及び屋外設備</u></p> <p>積雪荷重が各建物天井や屋外設備の許容荷重を上回った場合には、(3)項で選定した各シナリオが発生する可能性はあるが、<u>積雪は事前の予測が十分に可能であり、また積雪事象の進展速度を踏まえると除雪管理が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シナリオの要因とはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては選定不要であると判断した。</u></p> <p>② <u>送受電設備の屋外設備への着氷</u></p> <p>○<u>送受電設備</u></p> <p>着氷に対して設計上の配慮はなされているものの、設計基準を超える積雪事象に対して発生を否定できないため、<u>送受電設備の</u></p>	<p>・記載箇所の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は内部事象 P R A 等との比較については 2. に記載</p> <p>・評価方法の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-①の相違</p> <p>・評価方法の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-①の相違</p>
建屋・タンク	積雪荷重	年超過確率	結果																						
原子炉建屋	6号炉 408cm 7号炉 408cm	306cm : 10^{-7} 未満 10 ⁻⁴ : 135.9cm 10 ⁻⁷ : 213.3cm	積雪荷重を超えるまでに大きな裕度がある																						
タービン建屋	6号炉 340cm 7号炉 340cm																								
コントロール建屋	714cm																								
廃棄物処理建屋	306cm																								
軽油タンク	6号炉 442cm 7号炉 442cm																								

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																		
<p>損傷に伴う外部電源喪失については考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>③ 空調給気口の閉塞</p> <p>仮にD/G室空調給気口閉塞により非常用ディーゼル発電設備が機能喪失に至り、かつ同時に外部電源喪失に至ることを想定した場合、全交流動力電源喪失に至ることとなるが、全交流動力電源喪失については、運転時の内部事象、地震及び津波レベル1PRAでも考慮しており、追加のシナリオではない。</p> <p>なお、基本的には除雪管理が可能であるが、D/G室空調給気口が閉塞に至る積雪深さは、年超過確率評価上、10^{-7}より小さくなること、積雪の給気口への付着・堆積についても除雪管理が可能であることから、積雪事象による給気口閉塞事象の発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因とはなりえないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては選定不要であると判断した。(表2にD/G室空調給気口高さを示す。)</p> <p>表2 各空調給排気口の高さと年超過確率の比較</p> <table border="1" data-bbox="172 1291 896 1669"> <thead> <tr> <th>空調給排気口</th> <th>設置高さ</th> <th>年超過確率</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D/G室空調(A)給気口</td> <td>6号炉: 11.7 m 7号炉: 11.5 m</td> <td rowspan="6">7.8m: 10^{-7}未満 10^{-4}: 135.9cm 10^{-7}: 213.3cm</td> <td rowspan="6">設置高さを超えるまでに大きな余裕がある</td> </tr> <tr> <td>D/G室空調(A)排気口</td> <td>7.8 m</td> </tr> <tr> <td>D/G室空調(B)給気口</td> <td>6号炉: 11.7 m 7号炉: 11.5 m</td> </tr> <tr> <td>D/G室空調(B)排気口</td> <td>7.8 m</td> </tr> <tr> <td>D/G室空調(C)給気口</td> <td>6号炉: 11.7 m 7号炉: 11.5 m</td> </tr> <tr> <td>D/G室空調(C)排気口</td> <td>7.8 m</td> </tr> </tbody> </table>	空調給排気口	設置高さ	年超過確率	結果	D/G室空調(A)給気口	6号炉: 11.7 m 7号炉: 11.5 m	7.8m: 10^{-7} 未満 10^{-4} : 135.9cm 10^{-7} : 213.3cm	設置高さを超えるまでに大きな余裕がある	D/G室空調(A)排気口	7.8 m	D/G室空調(B)給気口	6号炉: 11.7 m 7号炉: 11.5 m	D/G室空調(B)排気口	7.8 m	D/G室空調(C)給気口	6号炉: 11.7 m 7号炉: 11.5 m	D/G室空調(C)排気口	7.8 m	<p>短絡を想定した場合、外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として選定する。</p> <p>③ 給気口等の閉塞</p> <p>積雪事象により非常用ディーゼル発電機等の給気口、吸気口が閉塞した場合には、(3)にて選定したシナリオが発生する可能性があるが、非常用ディーゼル発電機等の給気口、吸気口が閉塞するような積雪事象は、積雪事象の進展速度を踏まえると除雪管理が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては選定不要であると判断した。</p> <p>また、モータ空気冷却器給気口が閉塞した場合には、(3)で選定したシナリオが発生する可能性があるが、モータ空気冷却器給気口が閉塞するような積雪事象は、積雪事象の進展速度を踏まえると除雪管理が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては選定不要であると判断した。</p>	<p>損傷に伴う外部電源喪失については考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>③空調給気口等の閉塞</p> <p>○中央制御室換気系、非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口、原子炉補機海水ポンプのモータ冷却口、高圧炉心スプレイ補機海水ポンプのモータ冷却口、タービン補機海水ポンプのモータ冷却口及び循環水ポンプのモータ冷却口</p> <p>中央制御室換気系、非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口、原子炉補機海水ポンプのモータ冷却口、高圧炉心スプレイ補機海水ポンプのモータ冷却口、タービン補機海水ポンプのモータ冷却口又は循環水ポンプのモータ冷却口が閉塞した場合には、(3)項で選定した各シナリオが発生する可能性はあるが、積雪は事前の予測が十分に可能であり、また積雪事象の進展速度を踏まえると除雪管理が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなりえないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては選定不要であると判断した。</p>	<p>・設置場所の相違 【柏崎6/7】 添2.1.2-②の相違</p> <p>・評価方法の相違 【柏崎6/7】 添2.1.2-①の相違</p> <p>・記載箇所の相違 【東海第二】 島根2号炉は、モータ冷却口を上記の非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口とまとめて記載</p> <p>・評価方法の相違 【柏崎6/7】 添2.1.2-①の相違</p>
空調給排気口	設置高さ	年超過確率	結果																		
D/G室空調(A)給気口	6号炉: 11.7 m 7号炉: 11.5 m	7.8m: 10^{-7} 未満 10^{-4} : 135.9cm 10^{-7} : 213.3cm	設置高さを超えるまでに大きな余裕がある																		
D/G室空調(A)排気口	7.8 m																				
D/G室空調(B)給気口	6号炉: 11.7 m 7号炉: 11.5 m																				
D/G室空調(B)排気口	7.8 m																				
D/G室空調(C)給気口	6号炉: 11.7 m 7号炉: 11.5 m																				
D/G室空調(C)排気口	7.8 m																				

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. (3)項にて起因事象となり得るシナリオを以下のとおり選定した。</p> <p><u>○原子炉建屋の天井が崩落した場合に、原子炉補機冷却系が機能喪失し、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオ。また、非常用ディーゼル発電設備及び非常用電源盤が機能喪失し、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</u></p> <p><u>○タービン建屋の天井が崩落した場合にタービンや発電機に影響が及びタービントリップに至るシナリオ。また、原子炉補機冷却系及び同海水系が機能喪失し、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオ。また、循環水ポンプが機能喪失し、復水器真空度低からプラントスクラムに至るシナリオ。</u></p> <p><u>○コントロール建屋の天井が崩落した場合に、建屋最上階に設置している中央制御室が物理的又は積雪（雪融け水含む）の影響により機能喪失し、計測・制御系機能喪失に至るシナリオ。さらには中央制御室の下階に位置している直流電源設備が内部溢水により機能喪失に至るシナリオ。</u></p> <p><u>○廃棄物処理建屋の天井が崩落した場合に、冷却材再循環ポンプM/Gセットや換気空調補機常用冷却水系が積雪（雪融け水含む）の影響により機能喪失し、プラントスクラムに至るシナリオ。</u></p> <p><u>○軽油タンクの天井が崩落した場合で、かつ外部電源喪失が発生している状況下において、非常用ディーゼル発電設備（燃料デイツタンク）の燃料枯渇により、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</u></p> <p><u>○送電線や碍子へ雪が着氷することによって、相間短絡を起こし外部電源が喪失するシナリオ。</u></p> <p><u>○D/G室空調給気口閉塞により非常用ディーゼル発電設備が機能喪失、かつ外部電源喪失の同時発生により全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</u></p> <p>上記シナリオについては、いずれも運転時の内部事象、地震及び津波レベル1PRAにて考慮しているものであり、追加すべき新たなものはない。</p> <p>また、1.(4)項での起因事象の特定結果のとおり、上記シナリオのうち、<u>建屋又は軽油タンクの天井崩落やD/G室空調給気口閉塞については、事象の発生頻度が表1及び表2に示したように非常に小</u></p>	<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. にて設計基準を超える積雪事象に対し発生可能性のある起因事象として外部電源喪失を特定したが、運転時の内部事象や地震、津波レベル1PRAにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。</p>	<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. にて設計基準を超える積雪事象に対し発生可能性のある起因事象として外部電源喪失を特定したが、<u>運転時の内部事象、地震及び津波レベル1PRAにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。</u></p>	<p>・記載箇所の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は1.(4)で選定しないと整理</p> <p>・記載箇所の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は1.(4)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>さいこと、除雪管理により発生を防止可能なことから、発生自体が非常に稀な事象であり、事故シーケンス抽出に当たって考慮すべき起因事象として選定不要であると判断した。</u></p> <p>よって、事故シーケンス抽出に当たって考慮すべき起因事象は、<u>外部電源喪失のみとなるが、各建屋及び軽油タンク等の健全性が確保される限り、非常用交流電源等の必要な影響緩和設備の機能維持が図られるため、事故シーケンスに至ることはない。</u></p> <p><u>しがたって、積雪事象を要因として発生しうる有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは生じないと判断した。</u></p> <p><u>除雪については、敷地周辺の積雪量が約30cm以上となり、気象情報（除雪予報）等から除雪が必要と判断される場合には、安全施設等を対象として実施する。また、アクセスルートについては積雪量が10cm以上となった場合に除雪を実施する。除雪運用で想定している積雪量を超過するような場合には、原子炉建屋等の重要施設の倒壊防止、構内アクセスルートの確保、重大事故等対処施設の機能確保の優先順位で除雪を行う。このような除雪対応により建屋に損傷が生じるような場合でも被害範囲は一部の建屋・機器にとどまる。</u></p> <p><u>さらに、積雪量が設計基準値(167cm)を超過する場合、又は除雪作業による対応が間に合わず、設計基準値を超過する可能性が見込まれる場合には、プラントを停止するとともに必要な注水手段を確保する。</u></p>	<p>よって、積雪を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。</p>	<p>よって、積雪事象を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。</p>	<p>で選定しないと整理</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は、火山や竜巻等の他事象との整合により、除雪等の設備対策及びアクセスルート確保に対する具体的な運用については記載していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">添付資料2.1.4</p> <p>設計基準を超える落雷事象に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起因事象の特定 (1) 構築物, 系統及び機器 (以下「設備等」という。) の損傷・機能喪失モードの抽出 落雷事象により設備等に発生する可能性のある影響について, 国外の評価事例, 国内で発生したトラブル事例も参照し, 以下のとおり, 損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>① <u>落雷により屋外及び屋内計測制御設備に発生するノイズ</u> ② <u>落雷により屋外設備に発生する雷サージ</u> ③ <u>落雷により屋外及び屋内設備に発生する誘導電位</u></p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2. 1. 5</p> <p>落雷事象に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起因事象の特定 (1) 構築物, 系統及び機器 (以下「設備等」という。) の損傷・機能喪失モードの抽出 落雷事象により設備等に発生する可能性のある影響について, 国外の評価事例, 国内で発生したトラブル事例も参照し, 以下のとおり, 損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>① 屋内外計測制御設備に発生するノイズ ② 直撃雷による設備損傷 ③ 誘導雷サージによる電気盤内の回路損傷</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2. 1. 5</p> <p><u>設計基準を超える落雷事象に対する事故シーケンス抽出</u></p> <p>1. 起因事象の特定 (1) 構築物, 系統及び機器 (以下「設備等」という。) の損傷・機能喪失モードの抽出 落雷事象により設備等に発生する可能性のある事象について, 国外の評価事例や国内で発生したトラブル事例も参照し, 以下のとおり, 損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>① <u>屋内外計測制御設備に発生するノイズ</u> ② <u>直撃雷による設備損傷</u> ③ <u>誘導雷サージによる電気盤内の回路損傷</u></p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)項で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p><u>ただし、落雷については、建屋内外を含め全ての設備等に影響が及ぶ可能性が考えられるため、具体的な設備の特定は実施せず、次項の起因事象になり得るシナリオの選定に当たっては、影響範囲が同様である地震PRA の評価を参照し行うこととする。</u></p>	<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p><u>具体的には、以下に示す屋内設置の設備等及び屋外設置の設備等を評価対象設備として選定した。</u></p> <p>① 屋内外計測制御設備に発生するノイズ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計測制御系 <p>② 直撃雷による設備損傷</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部電源系 ・残留熱除去系海水系 ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系 ・非常用ディーゼル発電機用海水系 ・補機冷却系海水系 ・循環水系 <p>③ 誘導雷サージによる電気盤内の回路損傷</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計測制御系 	<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定した。</p> <p>① <u>屋内外計測制御設備に発生するノイズ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・計測制御設備 <p>② <u>直撃雷による設備損傷</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・送受電設備 ・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 <p>・タービン補機海水ポンプ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・循環水ポンプ <p>③ <u>誘導雷サージによる電気盤内の回路損傷</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・計測制御設備 	<p>・評価方法の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は他事象と同様に評価対象設備を選定</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)項で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p><u>シナリオの作成に関しては、「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価に関する実施基準：2007」(社)日本原子力学会)及び柏崎刈羽原子力発電所7号炉に対する地震PRAの起因事象選定の考え方から、落雷での発生可能性のある起因事象となり得るシナリオについて検討した。</u></p> <p><u>ただし、落雷の影響として構造損傷は発生しないことから、地震PRAにて考慮している起因事象のうち、原子炉格納容器及び圧力容器の破損、LOCA事象といった建屋・建造物の破損については除外した。</u></p> <p><u>また、設計基準を上回る落雷では、ノイズにより計測制御設備が誤動作しスクラムする可能性がある。また、雷サージや誘導電位によりプラントが影響を受けた場合、その異常(タービントリップ等)を検知しスクラムすることから、プラントスクラム後を想定した。</u></p> <p><u>落雷については単発雷を想定すると、複数の系統に期待できる設備については区分分離が実施されているので、機能喪失することはない。したがって、想定を超える落雷の複数発生により生じるシナリオを想定した。</u></p> <p>① <u>落雷により屋内外計測制御設備に発生するノイズ</u></p> <p>計測制御設備誤動作によりプラントスクラムに至るシナリオ。</p> <p>② <u>落雷により屋外設備に発生する雷サージ</u></p> <p><u>屋外設備のタンク類(軽油タンク、液化窒素貯槽)のうち、軽油タンクと屋内非常用ディーゼル発電設備制御盤を融通するケーブルへの雷サージによる非常用ディーゼル発電設備機能喪失が外部電源喪失と同時に発生し、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</u></p>	<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>① 屋内外計測制御設備に発生するノイズ</p> <ul style="list-style-type: none"> 計測制御系 ノイズにより安全保護回路が誤作動した場合、「隔離事象」又は「<u>原子炉緊急停止系誤作動</u>」に至るシナリオ ノイズにより安全保護回路以外の計測制御系が誤作動した場合、「<u>非隔離事象</u>」、「<u>全給水喪失</u>」又は「<u>水位低下事象</u>」に至るシナリオ <p>② 直撃雷による設備損傷</p>	<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討の<u>うえ</u>、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>①屋内外計測制御設備に発生するノイズ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○計測制御設備 ノイズにより安全保護系が誤動作した場合、<u>隔離事象又は原子炉保護系誤動作等</u>に至るシナリオ。 ノイズにより安全保護系以外の計測制御設備が誤動作した場合、<u>非隔離事象、全給水喪失又は水位低下事象</u>に至るシナリオ。 <p>②<u>直撃雷による設備損傷</u></p>	<p>・評価方法の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は他事象と同様に評価対象設備を選定し、個々の設備に対する評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>③ <u>落雷により屋外及び屋内設備に発生する誘導電位</u> <u>屋外及び屋内設備に発生する誘導電位により、各種設備が機能喪失及びその他過渡事象に至るシナリオ。</u></p>	<p>・外部電源系 直撃雷により外部電源系が損傷した場合、外部電源系の機能喪失による「外部電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>・残留熱除去系海水系 直撃雷により残留熱除去系海水系が損傷した場合、残留熱除去系海水系の機能喪失による「最終ヒートシンク喪失」に至るシナリオ</p> <p>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系 直撃雷により高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系が損傷した場合、高圧炉心スプレイ系の機能喪失による「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>・非常用ディーゼル発電機用海水系 直撃雷により非常用ディーゼル発電機用海水系が損傷した場合、非常用ディーゼル発電機の機能喪失、外部電源喪失及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>・補機冷却系海水系 直撃雷により補機冷却系海水系が損傷した場合、タービン補機冷却系喪失による「タービン・サポート系故障」に至るシナリオ</p> <p>・循環水系 直撃雷により循環水系が損傷した場合、復水器真空度喪失による「隔離事象」に至るシナリオ</p> <p>③ 誘導雷サージによる電気盤内の回路損傷</p> <p>・計測制御系 誘導雷サージにより計測制御系が損傷した場合、計測・制御系喪失により制御不能に至るシナリオ</p>	<p>○送受電設備 送受電設備への直撃雷により、当該設備が機能喪失し、外部電源喪失に至るシナリオ。</p> <p>○原子炉補機海水ポンプ 原子炉補機海水ポンプへの直撃雷により、当該設備が機能喪失し、補機冷却系喪失に至るシナリオ。</p> <p>○高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ 高圧炉心スプレイ補機海水ポンプへの直撃雷により、当該設備が機能喪失し、手動停止に至るシナリオ。</p> <p>○タービン補機海水ポンプ タービン補機海水ポンプへの直撃雷により、当該設備が機能喪失し、タービン・サポート系故障に至るシナリオ。</p> <p>○循環水ポンプ 循環水ポンプへの直撃雷により、当該設備が機能喪失し、復水器真空度喪失により隔離事象に至るシナリオ。</p> <p>③誘導雷サージによる電気盤内の回路損傷</p> <p>○計測制御設備 建物避雷設備等から誘導雷サージが建物内に侵入し、電気盤内の制御回路が損傷し、計装・制御系喪失に至るシナリオ。</p>	<p>・評価方法の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は他事象と同様に評価対象設備を選定し、個々の設備に対する評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(4) 起回事象の特定</p> <p>(3)項で選定した各シナリオについて、想定を上回る落雷(雷撃電流値)に対する裕度評価(起回事象発生可能性評価)を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起回事象の特定を行った。</p> <p>① <u>落雷により計測制御設備に発生するノイズ</u></p> <p>当該事象の発生時には、計測制御設備誤動作によりプラントスクラムに至る可能性はあるが、<u>ノイズの影響は計測制御設備に限定され、仮に誤動作に至る場合でもプラントはスクラムし、以降の事象進展については内部事象PRAにおける過渡事象に含まれるため、起回事象としてはその他過渡事象として整理する。</u>スクラム以外の誤動作(ポンプの誤起動等)については、設備の機能喪失には至らず、かつ復旧についても容易であることから、起回事象としては抽出しない。</p> <p>② <u>落雷により屋外設備に発生する雷サージ</u></p> <p><u>屋外変圧器に過度な電流が発生した場合、機器には雷サージの影響を緩和するため保安器が設置されているが、設計を超える落雷が発生した場合、外部電源喪失に至る可能性がある。さらに、屋外設置のタンク類(軽油タンク、液化窒素貯槽)のうち、軽油タンクと屋内非常用ディーゼル発電設備制御盤を融通するケーブルへの雷サージによる非常用ディーゼル発電設備機能喪失に至る場合、全交流動力電源喪失となることから起回事象として抽出した。また、シナリオとして抽出されない各個別機器の機能喪失についてはその他過渡事象として考慮した。</u></p>	<p>(4) 起回事象の特定</p> <p>(3)で選定した各シナリオについて、想定を上回る落雷に対する起回事象発生可能性評価を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起回事象の特定を行った。</p> <p>① 屋内外計測制御設備に発生するノイズ</p> <p>落雷によって安全保護回路に発生するノイズの影響により誤動作する可能性を否定できず、隔離事象又は原子炉緊急停止系誤動作に至るシナリオは考えられるため、起回事象として特定する。</p> <p>また、落雷によって安全保護回路以外の計測制御系に発生するノイズの影響により誤動作する可能性を否定できず、非隔離事象、全給水喪失又は水位低下事象に至るシナリオは考えられるため、起回事象として特定する。</p> <p>なお、上記事象以外の誤作動(ポンプの誤起動等)については、設備の機能喪失には至らず、かつ復旧についても容易であることから、起回事象としては特定しない。</p> <p>② 直撃雷による設備損傷</p> <p>外部電源系に過度な電流が発生した場合、<u>機器には雷サージの影響を緩和するため保安器が設置されているが、落雷が発生した場合、外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起回事象として特定する。</u></p> <p>残留熱除去系海水系は、避雷設備の効果を期待できるが、海水ポンプモータ部に関しては落雷によって機能喪失する可能性を否定できない。また、区分分離が実施された複数の系統に期待できるが、同時に機能喪失することを保守的に考慮し、<u>最終ヒートシンク喪失に至るシナリオは考えられるため起回事象として特定する。</u></p> <p><u>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系は、避雷設備の</u></p>	<p>(4) 起回事象の特定</p> <p>(3)項で選定した各シナリオについて、想定を超える落雷事象に対しての裕度評価(起回事象発生可能性評価)を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起回事象の特定を行った。</p> <p>①屋内外計測制御設備に発生するノイズ</p> <p>○計測制御設備</p> <p><u>落雷によって安全保護系に発生するノイズの影響により誤動作する可能性は否定できず、隔離事象又は原子炉保護系誤動作等に至るシナリオは考えられるため、起回事象として特定する。</u></p> <p>また、落雷によって安全保護系以外の計測制御設備に発生するノイズの影響により誤動作する可能性は否定できず、非隔離事象、全給水喪失又は水位低下事象に至るシナリオは考えられるため、<u>起回事象として特定する。</u></p> <p>なお、上記事象以外の誤動作(ポンプの誤起動等)については、設備の機能喪失には至らず、かつ復旧についても容易であることから、起回事象としては特定しない。</p> <p>②直撃雷による設備損傷</p> <p>○送受電設備</p> <p><u>送電線、開閉所は架空地線で落雷の確率低減対策を実施しているが、受雷を否定できないため、送受電設備の損傷に伴う外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起回事象として特定する。</u></p> <p>○原子炉補機海水ポンプ</p> <p><u>原子炉補機海水ポンプは、避雷設備の効果を期待できるが、海水ポンプモータ部に関しては落雷によって機能喪失する可能性を否定できない。また、区分分離が実施された複数の系統に期待できるが、同時に機能喪失することを保守的に考慮し、補機冷却系喪失に至るシナリオは考えられるため起回事象として特定する。</u></p> <p>○高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ</p> <p><u>高圧炉心スプレイ補機海水ポンプは、避雷設備の効果を期待で</u></p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】 島根2号炉は、架空地線による対策を記載</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【柏崎6/7】 (3)②と同様の相違理由</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【柏崎6/7】 添2.1.2-②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><u>③ 落雷により屋外及び屋内設備に発生する誘導電位</u></p> <p><u>落雷による屋外及び屋内設備へ発生する誘導電位については、その影響が広範囲にわたるため、地震PRAにて選定される起因事象のうち、建屋・建造物の損傷を除外した起因事象として下記を抽出した。ただし、スクラム後の状態を想定していることから、原子炉停止機能喪失については対象外とし、下記に含まれない事象についてはその他過渡事象とした。柏崎刈羽原子力発電所7号炉に対する地震PRAでの起因事象選定のフローを参考に落雷により発生し得る起因事象選定を実施した。(図1参照)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部電源喪失 ・全交流動力電源喪失 ・原子炉補機冷却系喪失 ・直流電源喪失 ・計測・制御系喪失に伴う制御不能 	<p>効果を期待できるが、海水ポンプモータ部に関しては落雷によって機能喪失する可能性を否定できないことから、<u>計画外停止に至るシナリオは考えられるため起因事象として特定する。</u></p> <p><u>非常用ディーゼル発電機用海水系は、避雷設備の効果を期待できるが、海水ポンプモータ部に関しては落雷によって機能喪失する可能性を否定できない。また、区分分離が実施された複数の系統に期待できるが、同時に機能喪失することを保守的に考慮し、全交流動力電源喪失に至るシナリオは考えられるため起因事象として特定する。</u></p> <p>補機冷却系海水系は、避雷設備の効果を期待できるが、海水ポンプモータ部に関しては落雷によって機能喪失する可能性を否定できない。また、<u>区分分離が実施された複数の系統に期待できるが、同時に機能喪失することを保守的に考慮し、タービン・サポート系故障に至るシナリオは考えられるため起因事象として特定する。</u></p> <p>循環水ポンプモータ部に関しては落雷によって機能喪失する可能性を否定できないため、<u>隔離事象に至るシナリオは考えられるため起因事象として特定する。</u></p> <p><u>③ 誘導雷サージによる電気盤内の回路損傷</u></p> <p>落雷による誘導雷サージを接地網に効果的に導くことができない場合には、<u>電気盤内の絶縁耐力が低い回路が損傷し、発電用原子炉施設の安全保護系機能が喪失する。しかし、安全保護回路はシールド付きケーブルを使用し、屋内に設置されているため、損傷に至る有意なサージの侵入はないものと判断されることから、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。</u></p> <p>なお、安全保護回路以外の計測制御系は、<u>誘導雷サージの影響により損傷し、安全保護回路以外の計測・制御系喪失により制御不能に至る可能性を否定できない。制御不能となった場合は、非隔離事象、全給水喪失又は水位低下事象に至る可能性は考えられ</u></p>	<p><u>きるが、海水ポンプモータ部に関しては落雷によって機能喪失する可能性を否定できないことから、手動停止に至るシナリオは考えられるため起因事象として特定する。</u></p> <p><u>○タービン補機海水ポンプ</u> タービン補機海水ポンプは、<u>避雷設備の効果を期待できるが、海水ポンプモータ部に関しては落雷によって機能喪失する可能性を否定できないことから、タービン・サポート系故障に至るシナリオは考えられるため起因事象として特定する。</u></p> <p><u>○循環水ポンプ</u> 循環水ポンプモータ部に関しては、<u>落雷によって機能喪失する可能性を否定できないため、循環水ポンプの機能喪失に伴う復水器真空度喪失による隔離事象に至るシナリオは考えられるため起因事象として特定する。</u></p> <p><u>③誘導雷サージによる電気盤内の回路損傷</u></p> <p><u>○計測制御設備</u> <u>落雷による誘導雷サージを接地網へ効果的に導くことが出来ない場合には、電気盤内の絶縁耐力が低い制御回路が損傷し、発電用原子炉施設の安全保護系機能が喪失する。しかしながら、安全保護系の制御回路はシールドケーブルを使用し、基本的に建物内に布設しているため、有意なサージの侵入はないこと、また屋外との取合いがある制御回路についても、避雷器や絶縁トランスによるサージ対策が講じられており、制御回路が影響を受けるような誘導雷サージの侵入はないことから、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスとはなりえないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断される。</u></p> <p><u>なお、安全保護系以外の計測制御設備は、誘導雷サージの影響により損傷し、安全保護系以外の計装・制御系喪失により制御不能に至る可能性を否定できない。制御不能となった場合は、非隔離事象、全給水喪失又は水位低下事象に至るシナリオは考えられ</u></p>	<p>・評価方法の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は誘導雷サージによる設備への影響についてシールドケーブル等の設備対策を踏まえて、考慮すべき起因事象を特定。柏崎6/7は雷撃電流値に対する裕度について雷インパルス試験結果を基に評価した上で、考慮すべき起因事象を特定</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																												
<p><u>・その他過渡事象</u></p> <p><u>上記起因事象のうち、安全上重要な設備の損傷を要因とするものについて、設計基準雷撃電流値200kA を超える雷撃電流値に対する裕度（起因事象発生可能性）を評価した。</u></p> <p><u>評価は、過去に実施した雷インパルス試験結果をもとに、雷撃電流により発生する誘導電位が各設備の絶縁耐力値を上回る雷撃電流値を評価し、その雷撃電流値の発生可能性について評価を実施した。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、各設備の絶縁耐力値（計装設備：雷インパルス試験絶縁耐力値1000V、制御設備：雷インパルス試験絶縁耐力値2000V）との比較により機能喪失判断を実施した。6号炉の場合、印加電流に対し発生し得る最大の誘導電圧は200kA 換算で709.3V であるが（表1 参照）、この関係から絶縁耐力値1000V に達する雷撃電流値は282kA（年超過確率は8.7×10^{-6}）で設備損傷と判断する。7号炉の場合、表2 より耐力値の低い計装設備で絶縁耐力値1000V に達する雷撃電流値は789kA（年超過確率3.1×10^{-8}）となる。したがって、安全上重要な設備が損傷に至る雷撃が発生する可能性は非常に小さく、かつ起因事象の発生には複数区分の設備が損傷することが必要となるため、落雷を要因とする上記起因事象の発生は極低頻度事象であるため考慮不要とした。</u></p> <p><u>表1 雷インパルス試験結果によるケーブルへの誘導電圧(6号炉)</u></p> <table border="1" data-bbox="160 1335 923 1717"> <thead> <tr> <th rowspan="3">発点－着点</th> <th rowspan="3">ケーブル種類</th> <th colspan="4">誘導電圧</th> </tr> <tr> <th colspan="2">誘導電圧測定値(V) (() 内は印加電流(A))</th> <th colspan="2">200kA 換算値(V)</th> </tr> <tr> <th>発点側</th> <th>着点側</th> <th>発点側</th> <th>着点側</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋(FMCRD)－ コントロール建屋</td> <td>計装</td> <td>0.6(900)</td> <td>1.06(888)</td> <td>133.3</td> <td>238.7</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋(4F東側)－ タービン建屋</td> <td>計装</td> <td>3.22(908)</td> <td>0.012(884)</td> <td>709.3</td> <td>2.7</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋(B1F)－ タービン建屋</td> <td>制御</td> <td>0.84(900)</td> <td>0.042(900)</td> <td>186.7</td> <td>9.3</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋2F－B3F</td> <td>計装</td> <td>0.1(888)</td> <td>0.24(896)</td> <td>22.5</td> <td>53.6</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋(FMCRD)－ コントロール建屋</td> <td>制御</td> <td>4.24(872)</td> <td>5.0(904)</td> <td>972.5</td> <td>1106.2</td> </tr> </tbody> </table>	発点－着点	ケーブル種類	誘導電圧				誘導電圧測定値(V) (() 内は印加電流(A))		200kA 換算値(V)		発点側	着点側	発点側	着点側	原子炉建屋(FMCRD)－ コントロール建屋	計装	0.6(900)	1.06(888)	133.3	238.7	原子炉建屋(4F東側)－ タービン建屋	計装	3.22(908)	0.012(884)	709.3	2.7	原子炉建屋(B1F)－ タービン建屋	制御	0.84(900)	0.042(900)	186.7	9.3	原子炉建屋2F－B3F	計装	0.1(888)	0.24(896)	22.5	53.6	原子炉建屋(FMCRD)－ コントロール建屋	制御	4.24(872)	5.0(904)	972.5	1106.2	<p>るため、起因事象として特定する。</p>	<p><u>るため、起因事象として特定する。</u></p>	<p>備考</p> <p>・評価方法の相違 【柏崎 6/7】 雷撃電流値に対する裕度について雷インパルス試験結果を基に評価した上で、考慮すべき起因事象を特定</p>
発点－着点			ケーブル種類	誘導電圧																																											
				誘導電圧測定値(V) (() 内は印加電流(A))		200kA 換算値(V)																																									
	発点側	着点側		発点側	着点側																																										
原子炉建屋(FMCRD)－ コントロール建屋	計装	0.6(900)	1.06(888)	133.3	238.7																																										
原子炉建屋(4F東側)－ タービン建屋	計装	3.22(908)	0.012(884)	709.3	2.7																																										
原子炉建屋(B1F)－ タービン建屋	制御	0.84(900)	0.042(900)	186.7	9.3																																										
原子炉建屋2F－B3F	計装	0.1(888)	0.24(896)	22.5	53.6																																										
原子炉建屋(FMCRD)－ コントロール建屋	制御	4.24(872)	5.0(904)	972.5	1106.2																																										

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	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2 雷インパルス試験結果によるケーブルへの誘導電圧(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))		誘導電圧 200kA換算値(V)	
		発点側	着点側	発点側	着点側
原子炉建屋(FMCRD) - コントロール建屋	計装	1.1(868)	0.34(872)	253.5	78.0
原子炉建屋(4F東側) - タービン建屋	計装	5.04(876)	0.32(868)	1150.7 *	73.7
原子炉建屋(B1F) - タービン建屋	制御	1.04(904)	1.4(868)	230.1	322.6
原子炉建屋2F - B3F	計装	0.12(864)	0.66(872)	27.8	151.4
原子炉建屋(FMCRD) - コントロール建屋	制御	4.32(872)	2.8(852)	990.8	657.3
<p>※柏崎刈羽原子力発電所7号炉の場合、R/B(4F東側) - T/B間で最大約1150V/200kAの誘導電位が発生するが、当該区間を融通しているのは「R/A外気差圧発信器」のみであり、差圧発信器にはアレスタ(雷インパルス試験耐電圧値:15kV)が内蔵されており、機器に影響を及ぼすことは無い。</p>					
<p>・評価方法の相違 【柏崎6/7】 雷撃電流値に対する裕度について雷インパルス試験結果を基に評価した上で、考慮すべき起因事象を特定</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 style="text-align: center;">図1 発電用原子炉の燃料の重大な損傷に至る起因事象選定フロー (落雷)</p>			<p>・評価方法の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は他事象と同様に評価対象設備を選定し、個々の設備に対する評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. にて設計基準を超える落雷事象に対し発生可能性のあるシナリオ及び起因事象として以下のとおり抽出した。</p> <p>○落雷により計測制御機器に発生するノイズの影響により、プラントスクラムに至るシナリオ</p> <p>○屋外設備への雷サージの影響により、外部電源喪失、全交流動力電源喪失及びその他過渡事象に至るシナリオ</p> <p>○建屋内外への雷による誘導電流の影響により、各種設備が機能喪失及びその他過渡事象に至るシナリオ</p> <p>上記のシナリオにおける起因事象については、内部事象、地震及び津波レベル1PRAにて考慮しており、落雷により追加すべき事故シーケンスはないと判断した。</p> <p>また、上記シナリオの発生頻度は、1.(4)に示したとおり極低頻度であること、又は発生した場合であっても緩和設備に期待できることから、有意な頻度又は影響をもたらす事故シーケンスには至らないものと判断した。</p>	<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. にて設計基準を超える落雷事象に対し発生可能性のある起因事象として以下を特定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全保護回路に発生するノイズの影響に伴う隔離事象又は原子炉緊急停止系誤作動 ・安全保護回路以外の計測制御系に発生するノイズの影響に伴う非隔離事象、全給水喪失又は水位低下事象 ・外部電源系の損傷に伴う外部電源喪失 ・残留熱除去系海水系の損傷に伴う最終ヒートシンク喪失 ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系の損傷に伴う計画外停止 ・非常用ディーゼル発電機用海水系の損傷、かつ外部電源喪失の同時発生による全交流動力電源喪失 ・補機冷却系海水系の損傷に伴うタービン・サポート系故障 ・循環水系の損傷に伴う隔離事象 ・安全保護回路以外の計測制御系の損傷に伴う非隔離事象、全給水喪失又は水位低下事象 <p>上記起因事象については、いずれも運転時の内部事象や地震、津波レベル1PRAにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。</p> <p>よって、落雷を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断される。</p>	<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. にて設計基準を超える落雷事象に対し発生可能性のある起因事象として以下を特定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全保護系に発生するノイズの影響に伴う隔離事象又は原子炉保護系誤動作等 ・安全保護回路以外の計測制御設備に発生するノイズの影響に伴う非隔離事象、全給水喪失又は水位低下事象 ・送受電設備の機能喪失による外部電源喪失 ・原子炉補機海水ポンプの機能喪失による補機冷却系喪失 ・高圧炉心スプレイ・ポンプの機能喪失による手動停止 ・タービン補機海水ポンプの機能喪失によるタービン・サポート系故障 ・循環水ポンプの機能喪失による隔離事象 ・安全保護回路以外の計測制御設備の損傷に伴う非隔離事象、全給水喪失又は水位低下事象 <p>上記起因事象については、いずれも運転時の内部事象、地震及び津波レベル1PRAにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。</p> <p>よって、落雷事象を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。</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号炉は他事象と同様に、新たに追加すべき事故シーケンスの有無について記載

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 style="text-align: right;">添付資料2.1.5</p> <p style="text-align: center;">設計基準を超える火山事象に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起因事象の特定 (1) 構築物、系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出 火山事象のうち、火砕流や火山弾といった原子力発電所の火山影響評価ガイド（制定 平成25年6月19日 原規技発第13061910号 原子力規制委員会決定）（以下「影響評価ガイド」という。）において設計対応不可とされている事象については、影響評価ガイドに基づく立地評価にて原子力発電所の運用期間中に影響を及ぼす可能性がないと判断されている。よって、個々の火山事象への設計対応及び運転対応の妥当性について評価を行うため抽出した降下火砕物を対象に原子力発電所への影響を検討するものとする。</p> <p>降下火砕物により設備等に発生する可能性のある影響について、影響評価ガイドも参照し、以下のとおり、損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>① 降下火砕物の堆積荷重による建屋天井や屋外設備の崩落 ② 降下火砕物による取水口及び海水系の閉塞 ③ 降下火砕物による換気空調系フィルタ及び軽油タンクの閉塞並びに屋外設備の摩耗</p> <p>④ 降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響 ⑤ 降下火砕物の送電網又は変圧器への付着による相間短絡 ⑥ 降下火砕物によるアクセス性や作業性の悪化</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2.1.6</p> <p style="text-align: center;">火山の影響に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起因事象の特定 (1) 構築物、系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出 火山事象のうち、<u>火山性土石流</u>といった原子力発電所の火山影響評価ガイド（平成25年6月19日 原規技発第13061910号 原子力規制委員会決定）（以下「影響評価ガイド」という。）において設計対応不可とされている事象については、影響評価に基づく立地評価にて原子力発電所の運用期間中に影響を及ぼす可能性がないと判断されている。よって、個々の火山事象への設計対応及び運転対応の妥当性について評価を行うため抽出した降下火砕物を対象に原子力発電所への影響を検討するものとする。</p> <p>降下火砕物により設備等に発生する可能性のある影響について、影響評価ガイドも参照し、以下のとおり、損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>① 建屋天井や屋外設備に対する降下火砕物の堆積荷重 ② 降下火砕物による海水ストレーナ等の閉塞 ③ 降下火砕物による給気口等の閉塞</p> <p>④ 降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響 ⑤ 降下火砕物の付着による送電線の相間短絡</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2.1.6</p> <p style="text-align: center;">設計基準を超える火山事象に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起因事象の特定 (1) 構築物、系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出 火山事象のうち、<u>火砕流や火山弾</u>といった原子力発電所の火山影響評価ガイド（制定 平成25年6月19日 原規技発第13061910号 原子力規制委員会決定）（以下「影響評価ガイド」という。）において設計対応不可能とされている事象については、影響評価ガイドに基づく立地評価にて原子力発電所の運用期間中に影響を及ぼす可能性がないと判断されている。よって、個々の火山事象への設計対応及び運転対応の妥当性について評価を行うため抽出した降下火砕物を対象に原子力発電所への影響を検討するものとする。</p> <p>降下火砕物により設備等に発生する可能性のある事象について、影響評価ガイドも参照し、以下のとおり、損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>①降下火砕物の堆積荷重による荷重 ②降下火砕物による取水口及び海水系の閉塞 ③降下火砕物による空調給気口等の閉塞及び屋外設備の摩耗</p> <p>④降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響 ⑤降下火砕物の送受電設備への付着による相間短絡 ⑥降下火砕物によるアクセス性や作業性の悪化</p>	<p>・設置場所の相違 【柏崎6/7】 添2.1.2-②の相違</p> <p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、アクセス性や作業性への影響を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p>① 降下火砕物の堆積荷重による<u>建屋天井や屋外設備の崩落</u></p> <p><建屋></p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋, <u>コントロール建屋, タービン建屋</u> <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> 軽油タンク, <u>非常用ディーゼル発電設備燃料移送系 (以下「軽油タンク等」という。)</u> <p>② 降下火砕物による<u>取水口及び海水系の閉塞</u></p> <p><u>取水口及び海水系 (原子炉補機冷却海水系)</u></p>	<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p><u>具体的には、以下に示す建屋及び屋外設置 (屋外に面した設備含む) の設備等を評価対象設備として選定した。</u></p> <p>① <u>建屋天井や屋外設備に対する降下火砕物の堆積荷重</u></p> <p><建屋></p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋 (原子炉棟, 付属棟) タービン建屋 <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>補機冷却系海水系</u> <u>外部電源系 (超高圧開閉所, 特別高圧開閉所, 変圧器)</u> <u>非常用ディーゼル発電機等の付属機器 (排気ファン, 吸気口等)</u> 復水貯蔵タンク <u>残留熱除去系海水系</u> <u>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系</u> <u>非常用ディーゼル発電機用海水系</u> 循環水系 <p>② 降下火砕物による<u>海水ストレーナ等の閉塞</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>残留熱除去系海水系</u> <u>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系</u> <u>非常用ディーゼル発電機用海水系</u> <u>補機冷却系海水系</u> 循環水系 	<p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定した。</p> <p>①<u>降下火砕物の堆積荷重による荷重</u></p> <p><建物></p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建物 <u>タービン建物</u> <u>廃棄物処理建物</u> <u>制御室建物</u> <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>送受電設備のうち変圧器</u> 復水貯蔵タンク <u>非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口</u> <u>原子炉補機海水ポンプ</u> <u>高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ</u> <u>タービン補機海水ポンプ</u> <u>循環水ポンプ</u> <p>②降下火砕物による<u>取水口及び海水系の閉塞</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>取水口</u> <u>原子炉補機海水ポンプ</u> <u>高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ</u> <u>タービン補機海水ポンプ</u> <u>循環水ポンプ</u> 	<p>・設置場所の相違</p> <p>【東海第二】 添 2.1.2-③の相違</p> <p>・事象想定との相違</p> <p>【柏崎 6/7】 島根 2号炉は影響を受ける設備として変圧器を想定</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【柏崎 6/7】 添 2.1.2-②の相違</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【柏崎 6/7】 添 2.1.2-④の相違</p> <p>・事象想定との相違</p> <p>【東海第二】 島根 2号炉は、取水箇所 の閉塞も考慮</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>③ 降下火砕物による<u>換気空調系フィルタ及び軽油タンク</u>の閉塞並びに屋外設備の摩耗</p> <p><屋外に面した設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・中央制御室換気空調 ・非常用ディーゼル発電機室非常用給気設備 (6号炉), 非常用電気品区域換気空調 (7号炉) (以下「D/G室空調」という。) <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>軽油タンク等</u> <p>④ 降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響</p> <p><u>軽油タンク等</u></p> <p>⑤ 降下火砕物の<u>送電網又は変圧器</u>への付着による相間短絡</p> <p><u>送変電設備</u></p> <p>⑥ 降下火砕物によるアクセス性や作業性の悪化</p> <p>— (アクセスルート)</p>	<p>③ 降下火砕物による給気口等の閉塞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・非常用ディーゼル発電機等の付属機器 (給気口, 吸気口) ・中央制御室換気系 (給気口) ・残留熱除去系海水系 (モータ) ・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系 (モータ) ・非常用ディーゼル発電機用海水系 (モータ) ・補機冷却系海水系 (モータ) ・循環水系 (モータ) <p>④ 降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>屋外設備全般</u> <p>⑤ 降下火砕物の付着による<u>送電線</u>の相間短絡</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>送電線</u> 	<p>③降下火砕物による<u>空調給気口等</u>の閉塞及び屋外設備の摩耗</p> <ul style="list-style-type: none"> ・非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口 ・中央制御室換気系 ・<u>原子炉補機海水ポンプのモータ冷却口</u> ・<u>高圧炉心スプレイ補機海水ポンプのモータ冷却口</u> ・<u>タービン補機海水ポンプのモータ冷却口</u> ・<u>循環水ポンプのモータ冷却口</u> ・<u>非常用ディーゼル発電設備のうち燃料移送ポンプ</u> <p>④降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>原子炉補機海水ポンプ等の屋外設備</u> <p>⑤降下火砕物の<u>送受電設備</u>への付着による相間短絡</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>送受電設備</u> <p>⑥<u>降下火砕物によるアクセス性や作業性の悪化</u></p> <p>— (<u>アクセスルート</u>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-②の相違 ・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-②の相違 ・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-④の相違 ・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-②の相違 ・記載方針の相違 【東海第二】 島根 2号炉は, アクセス性や作業性への影響を記載

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)項で抽出した損傷・機能喪失モードに対して、(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>① 降下火砕物の堆積荷重による建屋天井や屋外設備の崩落</p> <p>建屋及び屋外設備に対する降下火砕物堆積荷重により発生可能性のあるシナリオは以下のとおり。</p> <p><建屋></p> <p>○原子炉建屋</p> <p>原子炉建屋の天井が降下火砕物堆積荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している原子炉補機冷却系のサージタンクが物理的に損傷、機能喪失し、最終ヒートシンク喪失に至る。</p> <p>○タービン建屋</p> <p>タービン建屋の天井が降下火砕物堆積荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置しているタービン、発電機に影響が及び、タービントリップに至る。さらに、原子炉補機冷却系及び同海水系が機能喪失し、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオ。また、循環水ポンプが機能喪失し、復水器真空度低からプラントスクラムに至る。</p>	<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>① 建屋天井や屋外設備に対する降下火砕物の堆積荷重</p> <p><建屋></p> <p>・原子炉建屋</p> <p>原子炉建屋原子炉棟屋上が降下火砕物による堆積荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している原子炉補機冷却系サージタンクが機能喪失することによる「隔離事象」に至るシナリオ</p> <p>原子炉建屋付属棟屋上が降下火砕物による堆積荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している中央制御室換気系が機能喪失することによる「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>原子炉建屋付属棟屋上が降下火砕物による堆積荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している原子炉建屋給気隔離弁が機能喪失することによる「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>原子炉建屋付属棟（廃棄物処理棟）屋上が降下火砕物による堆積荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している気体廃棄物処理施設が機能喪失することによる「隔離事象」に至るシナリオ</p> <p>原子炉建屋付属棟（廃棄物処理棟）屋上が降下火砕物による堆積荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している原子炉建屋排気隔離弁が機能喪失することによる「隔離事象」に至るシナリオ</p> <p>・タービン建屋</p> <p>タービン建屋屋上が降下火砕物による堆積荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置しているタービンや発電機に影響が及び、「非隔離事象」に至るシナリオ</p> <p>また、タービン補機冷却系サージタンクに影響が及び、「タービン・サポート系故障」に至るシナリオ</p>	<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討のうえ、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>①降下火砕物による建物天井や屋外設備に対する堆積荷重</p> <p>建物及び屋外設備に対する降下火砕物堆積荷重により発生可能性のあるシナリオは以下のとおり。</p> <p><建物></p> <p>○原子炉建物</p> <p>原子炉建物屋上が降下火砕物による堆積荷重により崩落した場合に、建物最上階に設置している原子炉補機冷却系サージタンクが損傷することで、原子炉補機冷却系が喪失し、補機冷却系喪失に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建物屋上が降下火砕物による堆積荷重により崩落した場合に、建物最上階に設置している原子炉建物給排気隔離弁の機能喪失により手動停止に至るシナリオ。</p> <p>○タービン建物</p> <p>タービン建物屋上が降下火砕物による堆積荷重により崩落した場合に、建物最上階に設置しているタービンや発電機に影響が及び、非隔離事象に至るシナリオ。</p> <p>また、タービン補機冷却系サージタンクが機能喪失することで、タービン・サポート系故障に至るシナリオ。</p> <p>○廃棄物処理建物</p> <p>廃棄物処理建物屋上が降下火砕物による堆積荷重により崩壊した場合に、建物最上階に設置している気体廃棄物処理設備が機能</p>	<p>・設置場所の相違</p> <p>【東海第二】 添 2.1.2-③の相違</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【東海第二】 添 2.1.2-③の相違</p> <p>・記載箇所の相違</p> <p>【東海第二】 島根 2号炉は、給気隔離弁とまとめて記載</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【柏崎 6/7】 添 2.1.2-②の相違</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【東海第二】 添 2.1.2-③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 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>○<u>コントロール建屋</u> <u>コントロール建屋の天井が降下火砕物堆積荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している中央制御室内設備が物理的に損傷し、計測・制御系機能喪失に至る。</u></p> <p><屋外設備></p>	<p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>外部電源系（超高压開閉所、特別高压開閉所、変圧器）</u> <u>超高压開閉所屋上、特別高压開閉所、変圧器が降下火砕物による堆積荷重により崩落し、外部電源系に影響が及び、「外部電源喪失」に至るシナリオ</u> ・<u>復水貯蔵タンク</u> <u>復水貯蔵タンク天板が降下火砕物による堆積荷重により崩落し、保有水が喪失した場合、補給水系の喪失により「計画外停止」に至るシナリオ</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機等の付属機器</u> <u>降下火砕物による堆積荷重により非常用ディーゼル発電機等の付属機器が損傷した場合、非常用ディーゼル発電機等の機能喪失、仮に⑤の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ</u> ・<u>残留熱除去系海水系</u> <u>降下火砕物による堆積荷重により残留熱除去系海水系ポンプが損傷した場合、残留熱除去系海水系の機能喪失による「最終ヒートシンク喪失」に至るシナリオ</u> ・<u>高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系</u> <u>降下火砕物による堆積荷重により高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプが損傷した場合、高压炉心スプレイ系の機能喪失による「計画外停止」に至るシナリオ</u> ・<u>非常用ディーゼル発電機用海水系</u> <u>降下火砕物による堆積荷重により非常用ディーゼル発電機用海水ポンプが損傷した場合、非常用ディーゼル発電機の機能喪失、仮に高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系の機能喪失及び⑤の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ</u> ・<u>補機冷却系海水系</u> <u>降下火砕物による堆積荷重により補機冷却系海水系ポンプが損傷した場合、タービン補機冷却系喪失による「タービン・サポー</u> 	<p><u>喪失し、手動停止に至るシナリオ。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○<u>制御室建物</u> <u>制御室建物屋上が降下火砕物による堆積荷重により崩落した場合に、建物最上階に設置している中央制御室が機能喪失し、計装・制御系機能喪失に至るシナリオ。</u> <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ○<u>送受電設備のうち変圧器</u> <u>変圧器が降下火砕物による堆積荷重により損傷した場合に、外部電源喪失に至るシナリオ。</u> ○<u>復水貯蔵タンク</u> <u>復水貯蔵タンク天板が降下火砕物による堆積荷重により崩落し、保有水が喪失した場合、復水輸送系の喪失により手動停止に至るシナリオ。</u> ○<u>非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口</u> <u>非常用ディーゼル発電機の燃焼用給気口が降下火砕物による堆積荷重によって損傷し、非常用ディーゼル発電機が機能喪失した場合に、上記の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</u> ○<u>原子炉補機海水ポンプ</u> <u>原子炉補機海水ポンプが降下火砕物による堆積荷重により損傷した場合に、原子炉補機冷却系が喪失し、補機冷却系喪失に至るシナリオ。</u> ○<u>高压炉心スプレイ補機海水ポンプ</u> <u>高压炉心スプレイ補機海水ポンプが降下火砕物による堆積荷重により損傷した場合に、高压炉心スプレイ系が機能喪失し、手動停止に至るシナリオ。</u> ○<u>タービン補機海水ポンプ</u> <u>タービン補機海水ポンプが降下火砕物による堆積荷重により損傷した場合に、タービン補機海水系が機能喪失し、タービン・サ</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・設置場所の相違 【東海第二】 添 2.1.2-③の相違 ・事象想定との相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は影響を受ける設備として変圧器を想定 ・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-②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>軽油タンク</u> <u>軽油タンクの天井が降下火砕物堆積荷重により崩落した場合に、軽油タンクの機能喪失に至り、⑤項に示す外部電源喪失が発生している状況下においては、非常用ディーゼル発電設備（燃料ディ</u> <u>タンク）の燃料枯渇により、全交流動力電源喪失に至る。</u></p> <p>② <u>降下火砕物による取水口及び海水系の閉塞</u></p> <p>海水中への降下火砕物による<u>取水口や海水系への影響</u>については、定量的な裕度評価は困難ではあるが、降下火砕物に対する<u>取水量や取水設備構造等を考慮すると、取水口閉塞の発生は考えにくく、考慮すべきシナリオとしては抽出不要と考えられる。</u></p> <p>海水系については、海水中の降下火砕物が高濃度な場合には、<u>熱交換器の伝熱管、海水ポンプ軸受の閉塞による異常磨耗や海水ストレーナの自動洗浄能力を上回ることに</u>よる閉塞により、<u>海水系設備の機能喪失、最終ヒートシンク喪失に至る。</u></p> <p>③ <u>降下火砕物による換気空調系フィルタ及び軽油タンクの閉塞並びに屋外機器の摩耗</u> <u><屋外に面した設備></u> <u>降下火砕物によって中央制御室換気空調及びD/G 室空調給気口</u></p>	<p>ト系故障」に至るシナリオ</p> <p>・<u>循環水系</u> <u>降下火砕物による堆積荷重により循環水ポンプが損傷した場合、復水器真空度喪失による「隔離事象」に至るシナリオ</u></p> <p>② <u>降下火砕物による海水ストレーナ等の閉塞</u></p> <p><u>海水ストレーナや熱交換器の目開きは、降下火砕物の粒径より大きいことから閉塞し難いため、シナリオの選定は不要である。</u> <u>海水中への降下火砕物によって海水ポンプ軸受が異常磨耗した場合、残留熱除去系海水系の機能喪失による「最終ヒートシンク喪失」、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系の機能喪失による「計画外停止」に至るシナリオ</u> <u>非常用ディーゼル発電機用海水系の機能喪失による非常用ディーゼル発電機の機能喪失、仮に高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系の機能喪失及び⑤の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ</u> <u>補機冷却系海水系の機能喪失による「タービン・サポート系故障」、循環水系の機能喪失に伴う復水器真空度喪失による「隔離事象」に至るシナリオ</u></p> <p>③ <u>降下火砕物による給気口等の閉塞</u></p> <p>・<u>非常用ディーゼル発電機等の付属機器の閉塞</u></p>	<p><u>ポート系故障に至るシナリオ。</u></p> <p>○<u>循環水ポンプ</u> <u>循環水ポンプが降下火砕物による堆積荷重により損傷した場合に、復水器真空度低により隔離事象に至るシナリオ。</u></p> <p>②<u>降下火砕物による取水口及び海水系の閉塞</u></p> <p>○<u>取水口</u> <u>海水中への降下火砕物による取水口への影響については、定量的な裕度評価は困難であるが、降下火砕物に対する取水量や取水設備構造等を考慮すると、取水口閉塞の発生は考えにくく、考慮するシナリオとしては抽出不要と考えられる。</u></p> <p>○<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、タービン補機海水ポンプ及び循環水ポンプ</u></p> <p>海水系については、海水中の降下火砕物が高濃度な場合には、<u>熱交換器の伝熱管、海水ポンプ軸受の閉塞による異常磨耗や海水ストレーナの閉塞により、原子炉補機海水ポンプが機能喪失し補機冷却系喪失に至るシナリオ、高圧炉心スプレイ補機海水ポンプが機能喪失し手動停止に至るシナリオ、タービン補機海水ポンプが機能喪失しタービン・サポート系故障に至るシナリオ及び循環水ポンプが機能喪失し隔離事象に至るシナリオ。</u></p> <p>③<u>降下火砕物による空調給気口等の閉塞及び屋外設備の摩耗</u></p> <p>○<u>非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口</u></p>	<p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-④の相違</p> <p>・事象想定との相違 【東海第二】 島根 2号炉は、取水箇所 の閉塞も考慮</p> <p>・記載箇所の相違 【東海第二】 島根 2号炉は、影響のある海水ポンプをまとめて記載</p> <p>・設備の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉の海水ストレーナは清掃で対応</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎 6/7】 添 2.1.2-②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>閉塞により各空調設備が機能喪失に至る。(ただし、中央制御室換気空調については、外気遮断による再循環運転が可能な設計となっているため、考慮すべきシナリオとしては抽出不要とする。)</p> <p>D/G 室空調給気口閉塞により、非常用ディーゼル発電設備の機能喪失に至る場合において、⑤項の外部電源喪失が発生している状況下では、全交流動力電源喪失に至る。</p> <p><屋外設備></p> <p>軽油タンクのベント管の閉塞や非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプの降下火砕物による軸受摩耗により、軽油タンク等が機能喪失し、⑤項に示す外部電源喪失が発生している状況下においては、非常用ディーゼル発電設備(燃料ディタンク)の燃料枯渇により、全交流動力電源喪失に至る。</p>	<p>降下火砕物の吸込み又は給気口への堆積により非常用ディーゼル発電機等の給気口、吸気口が閉塞した場合、非常用ディーゼル発電機等の機能喪失、仮に⑤の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>・中央制御室換気系給気口の閉塞</p> <p>中央制御室換気系の給気口は、地面より約5.9m、約19mの2箇所に設置されており、堆積物による閉塞は考え難いためシナリオの選定は不要である。また、吸気口へ降下火砕物の吸込みにより吸気口が閉塞した場合でも、フィルタの取替え及び清掃が可能であることからシナリオの選定は不要である。</p> <p>・海水ポンプモータ空気冷却器給気口の閉塞</p> <p>降下火砕物の吸込み又は給気口への堆積により残留熱除去系海水系ポンプモータの空気冷却器給気口が閉塞した場合、残留熱除去系海水系の機能喪失による「最終ヒートシンク喪失」に至るシナリオ</p> <p>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプモータの空気冷却器給気口が閉塞した場合、高圧炉心スプレイ系の機能喪失による「計画外停止」に至るシナリオ</p> <p>非常用ディーゼル発電機用海水ポンプモータの空気冷却器給気口が閉塞した場合、非常用ディーゼル発電機の機能喪失、仮に高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系の機能喪失及び⑤の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>補機冷却系海水系ポンプの空気冷却器給気口が閉塞した場合、タービン補機冷却系喪失による「タービン・サポート系故障」に至るシナリオ</p> <p>循環水ポンプの空気冷却器給気口が閉塞した場合、復水器真空度喪失による「隔離事象」に至るシナリオ</p>	<p>降下火砕物による非常用ディーゼル発電機の給気フィルタの目詰まり又は燃焼用給気口の閉塞によって、非常用ディーゼル発電機の機能が喪失した場合に、下記⑤の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</p> <p>○中央制御室換気系</p> <p>降下火砕物によって中央制御室換気系の給排気口が閉塞した場合は、外気遮断による系統隔離運転が可能な設計となっているため、考慮すべきシナリオとして選定は不要である。また、降下火砕物の吸い込みにより給気口が閉塞した場合でも、フィルタの取替え及び清掃が可能であることから考慮すべきシナリオとして選定は不要である。</p> <p>○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、タービン補機海水ポンプ及び循環水ポンプのモータ冷却口の閉塞</p> <p>降下火砕物の吸い込み又は冷却口への堆積により、海水ポンプモータの冷却口が閉塞した場合、原子炉補機海水ポンプが機能喪失し補機冷却系喪失に至るシナリオ、高圧炉心スプレイ補機海水ポンプが機能喪失しタービン・サポート系故障に至るシナリオ又は循環水ポンプが機能喪失し隔離事象に至るシナリオ。</p> <p>○非常用ディーゼル発電設備のうち燃料移送ポンプ</p> <p>非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプの降下火砕物による軸受摩耗により、燃料移送ポンプが損傷し、非常用ディーゼル発電設備が燃料枯渇により機能喪失した場合に、下記⑤の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</p>	<p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、系統隔離運転による対応を想定</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎6/7】 添2.1.2-②の相違</p> <p>・記載箇所の相違 【東海第二】 島根2号炉は、影響のある海水ポンプをまとめて記載</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎6/7】 添2.1.2-④の相違</p> <p>・事象想定との相違 【東海第二】 島根2号炉は、燃料移送ポンプの軸受摩耗を想定</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>④ 降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響</p> <p>降下火砕物が屋外設備に付着することによる腐食については、屋外設備表面には耐食性の塗装（エポキシ等）が施されており腐食の抑制効果が考えられること、腐食の進展速度の遅さを考慮し、適切な保全管理が可能と判断、考慮すべきシナリオとしては抽出不要とする。</p> <p>⑤ 降下火砕物の送電網又は変圧器への付着による相間短絡</p> <p>降下火砕物が送電網の碍子や変圧器へ付着し、霧や降雨の水分を吸収することによって、相間短絡を起こし外部電源喪失に至る。</p> <p>⑥ 降下火砕物によるアクセス性や作業性の悪化</p> <p>降下火砕物により屋外現場へのアクセス性や屋外での作業性に影響を及ぼす可能性があるものの、設計基準事故対処設備のみで対応可能なシナリオであれば基本的に屋外での現場対応はなく、仮にアクセス性や屋外の作業性へ影響が及んだ場合であっても構内の道路又はアクセスルートについては、除灰を行うことから問題はない。</p> <p>そのため上記①～⑤の影響評価の結果として、可搬型代替交流電源設備の接続といった屋外での作業が必要になるケースが確認された場合に、別途、詳細検討するものとする。</p>	<p>④ 降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響</p> <p>降下火砕物が屋外設備に付着することによる腐食については、屋外設備表面には耐食性の塗装（エポキシ樹脂系等）が施されており腐食の抑制効果が考えられること、腐食の進展速度の遅さを考慮し、適切な保全管理が可能と判断したため、この損傷・機能喪失モードについては考慮しない。</p> <p>⑤ 降下火砕物の付着による送電線の相間短絡</p> <p>降下火砕物が送電線や碍子へ付着し、水分を吸収することによって、相間短絡を起こし「外部電源喪失」に至るシナリオ</p>	<p>④降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響</p> <p>○原子炉補機海水ポンプ等の屋外設備</p> <p>降下火砕物が屋外設備に付着することによる腐食については、屋外設備表面に塗装が施されており腐食の抑制効果が考えられること、腐食の進展速度の遅さを考慮し、適切な保守管理が可能であるため考慮するシナリオとしては抽出不要とする。</p> <p>⑤降下火砕物の送受電設備への付着による相間短絡</p> <p>○送受電設備</p> <p>降下火砕物が送電線や碍子へ付着し、霧や降雨の水分を吸収することによって、相間短絡を起こし外部電源喪失に至るシナリオ。</p> <p>⑥降下火砕物によるアクセス性や作業性の悪化</p> <p>降下火砕物により屋外現場へのアクセス性や屋外での作業性に影響を及ぼす可能性があるものの、設計基準事故対処設備のみで対応可能なシナリオであれば基本的に屋外での現場対応はなく、仮にアクセス性や屋外での作業性へ影響が及んだ場合であっても構内の道路又はアクセスルートについては、除灰を行うことから問題はない。</p> <p>そのため上記①～⑤の影響評価の結果として、可搬型重大事故等対処設備の接続といった屋外での作業が必要になるケースが確認された場合に、別途、詳細検討するものとする。</p>	<p>備考</p> <p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、アクセス性や作業性への影響を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考													
<p>(4) 起因事象の特定</p> <p>(3)項で選定した各シナリオについて、想定を超える<u>降下火砕物</u>に対する裕度評価を実施し、事故シナリオグループ抽出に当たって考慮すべき起因事象の特定を行った。<u>(火山事象については、積雪や落雷のように年超過確率の評価が困難であるため、それに基づく起因事象発生可能性の考慮は実施しない。)</u></p> <p>① <u>降下火砕物の堆積荷重による建屋天井や屋外設備の崩落</u></p> <p>設計として想定している降下火砕物堆積量35cmは、表4.1に示す各建屋天井及び軽油タンクの許容荷重より小さく、裕度を有しているものの、<u>各建屋及び軽油タンクの許容荷重以上に堆積した場合には、(3)項で選定した各シナリオに至る可能性がある。</u></p> <p><u>ただし、最終ヒートシンク喪失、タービントリップ、計測・制御系機能喪失、全交流動力電源喪失及びプラントスクラムについては、内部事象、地震及び津波のレベルIPRAでも考慮している事象であることから、追加のシナリオではない。</u></p> <p>表4.1 各建屋・タンクの降下火砕物堆積における許容荷重</p> <table border="1" data-bbox="273 1123 795 1480"> <thead> <tr> <th>建屋・タンク</th> <th>許容荷重</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">原子炉建屋</td> <td>6号炉：81cm</td> </tr> <tr> <td>7号炉：81cm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">タービン建屋</td> <td>6号炉：67cm</td> </tr> <tr> <td>7号炉：67cm</td> </tr> <tr> <td>コントロール建屋</td> <td>142cm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">軽油タンク</td> <td>6号炉：88cm</td> </tr> <tr> <td>7号炉：88cm</td> </tr> </tbody> </table> <p>② <u>降下火砕物による取水口及び海水系の閉塞</u></p> <p>海水中の降下火砕物による海水系への影響については、降下火砕物の性質である硬度を考慮すると、海水中の降下火砕物によって熱交換器の伝熱管や海水ポンプ軸受の異常磨耗は進展しにくく、また、<u>海水ストレーナの自動洗浄機能によって、機能喪失することは考えにくい。</u>しかし、何らかの理由で、海水中の降下火</p>	建屋・タンク	許容荷重	原子炉建屋	6号炉：81cm	7号炉：81cm	タービン建屋	6号炉：67cm	7号炉：67cm	コントロール建屋	142cm	軽油タンク	6号炉：88cm	7号炉：88cm	<p>(4) 起因事象の特定</p> <p>(3)で選定した各シナリオについて、想定を超える<u>降下火砕物</u>に対する裕度評価（起因事象発生可能性評価）を実施し、事故シナリオグループ抽出に当たって考慮すべき起因事象の特定を行った。</p> <p>① <u>建屋天井や屋外設備に対する降下火砕物の堆積荷重</u></p> <p>降下火砕物の堆積が各建屋天井や屋外設備の許容荷重を上回った場合には、(3)①にて選定した各シナリオが発生する可能性はあるが、<u>各建屋天井の崩落や屋外設備が損傷するような火山事象は、火山事象の進展速度を踏まえると除灰管理が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シナリオの要因にはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。</u></p> <p>② <u>降下火砕物による海水ストレーナ等の閉塞</u></p> <p>海水ポンプ軸受の異常磨耗については、降下火砕物の硬度を考慮すると、海水中の降下火砕物によって異常磨耗は進展しにくく、機能喪失することは考えにくいとため、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。</p>	<p>(4) 起因事象の特定</p> <p>(3)項で選定した各シナリオについて、想定を超える<u>火山事象</u>に対する裕度評価（起因事象発生可能性評価）を実施し、事故シナリオグループ抽出に当たって考慮すべき起因事象の特定を行った。</p> <p>① <u>降下火砕物による建物天井や屋外設備に対する堆積荷重により発生可能性のあるシナリオ</u></p> <p>○建物及び屋外設備</p> <p>降下火砕物による堆積荷重が各建物天井や屋外設備の許容荷重を上回った場合には、(3)項で選定した各シナリオが発生する可能性はあるが、<u>火山事象は事前の予測が十分に可能であり、また降下火砕物の進展速度を踏まえると除灰管理が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シナリオの要因にはなりえないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては選定不要であると判断した。</u></p> <p>② <u>降下火砕物による取水口及び海水系の閉塞</u></p> <p>○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、タービン補機海水ポンプ及び循環水ポンプ</p> <p>海水中の降下火砕物による海水系への影響については、降下火砕物の性質である硬度を考慮すると、海水中の降下火砕物によって熱交換器の伝熱管、海水ポンプ軸受の閉塞による異常磨耗は進展しにくく、また、<u>降灰事象の進展速度を踏まえると、海水ストレーナの差圧が上昇した場合は切替えて清掃することによって機</u></p>	<p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は許容荷重を上回った場合を想定しているため、許容荷重は記載していない</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7】 柏崎 6/7 は運用管理について 2. に記載している</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は内部事象 P R A 等との比較について 2. に記載している</p> <p>・設備の相違 【柏崎 6/7】</p>
建屋・タンク	許容荷重															
原子炉建屋	6号炉：81cm															
	7号炉：81cm															
タービン建屋	6号炉：67cm															
	7号炉：67cm															
コントロール建屋	142cm															
軽油タンク	6号炉：88cm															
	7号炉：88cm															

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>砕物が大量に流入した場合には、<u>海水系が機能喪失し、最終ヒートシンク喪失に至る可能性はある。ただし、最終ヒートシンク喪失は内部事象、地震及び津波のレベル1PRAでも考慮しており追加のシナリオではない。</u></p> <p>③ 降下火砕物による<u>換気空調系フィルタ及び軽油タンク</u>の閉塞並びに屋外設備の摩耗</p> <p><u>D/G室空調フィルタへの降下火砕物の影響については、設計基準を超える降下火砕物に対しても、フィルタ交換が可能な構造であることを考慮すると、換気空調系フィルタの閉塞発生可能性が十分に低減されると考えられるが、定量的な裕度評価が困難であり、何らかの理由で大量の降下火砕物が流入した場合は、非常用ディーゼル発電機の機能喪失に至る。ただし、非常用ディーゼル発電機の機能喪失は内部事象、地震及び津波のレベル1PRAでも考慮しており追加のシナリオではない。</u></p> <p><u>軽油タンク等への降下火砕物の影響については、以下の理由で起因事象は発生しない。軽油タンクのベント管出口は地面側を向いていること、地上10mの高さにあることから閉塞しない。また非常用ディーゼル発電設備燃料移送系ポンプは、軸貫通部に潤滑剤等の漏えいがないよう管理されており、電動機についても内部に降下火砕物が侵入しない構造となっていることから降下火砕物の影響を受けない。</u></p> <p>④ 降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響 <u>降下火砕物が屋外設備に付着することによる腐食については、屋外設備表面に耐食性の塗装(エポキシ等)が施されており腐食の抑制効果があること、及び腐食の進展速度が遅いことを考慮し、適切な保安全管理により発生防止が可能であるため、腐食を要因と</u></p>	<p>③ 降下火砕物による<u>給気口等</u>の閉塞</p> <p>降下火砕物の吸込み又は給気口への堆積により非常用ディーゼル発電機等の給気口、吸気口が閉塞した場合には、(3)③にて選定したシナリオが発生する可能性があるが、非常用ディーゼル発電機等の給気口、吸気口が閉塞するような火山事象は、火山事象の進展速度を踏まえると除灰管理又はフィルタの取替えが可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。</p> <p>また、<u>モータ空気冷却器給気口</u>が閉塞した場合には、(3)③にて選定したシナリオが発生する可能性があるが、<u>モータ空気冷却器給気口が閉塞するような火山事象は</u>、火山事象の進展速度を踏まえると除灰管理が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては選定不要であると判断した。</p> <p>④ 降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響 <u>降下火砕物が屋外設備に付着することによる腐食については、(3)④のとおり、この損傷・機能喪失モードは考慮しないため、起因事象として特定しない。</u></p>	<p>能喪失することは考えにくいいため、<u>考慮すべき起因事象として選定不要であると判断した。</u></p> <p>③降下火砕物による<u>空調給気口等</u>の閉塞及び屋外設備の摩耗</p> <p>○<u>非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口</u> 降下火砕物の吸込み又は給気口への堆積により非常用ディーゼル発電機の給気フィルタが閉塞した場合には、(3)項で選定したシナリオが発生する可能性はあるが、<u>火山事象は事前の予測が十分に可能であり、また降灰事象の進展速度を踏まえると除灰管理又はフィルタ交換が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなりえないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては選定不要であると判断した。</u></p> <p><u>また、モータ冷却口が閉塞した場合には、(3)項で選定したシナリオが発生する可能性はあるが、火山事象は事前の予測が十分に可能であり、また降灰事象の進展速度を踏まえると除灰管理が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなりえないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては選定不要であると判断した。</u></p> <p>④降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響 <u>上記(3)④のとおり、この損傷・機能喪失モードは考慮しないため、想定するシナリオはない。</u></p>	<p>島根2号炉の海水ストレーナは清掃で対応</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎6/7】 添2.1.2-②の相違</p> <p>・記載箇所の相違 【柏崎6/7】 柏崎6/7は、2.にてフィルタ交換により発生防止が可能であり、追加のシナリオではない旨を記載</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎6/7】 添2.1.2-②の相違</p> <p>・設置場所の相違 【柏崎6/7】 添2.1.2-④の相違</p> <p>・記載箇所の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は、1.(3)で考慮不要と整理</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>する起因事象は考慮不要である。</p> <p>⑤ 降下火砕物の送電網又は変圧器への付着による相間短絡</p> <p>降下火砕物の影響を受ける可能性がある送変電設備は、発電所内外の広範囲にわたるため、全域における管理が困難なことを踏まえると設備等の不具合による外部電源喪失の発生可能性は否定できない。ただし、外部電源喪失は内部事象や地震、津波でも考慮しており追加のシナリオではない。</p>	<p>⑤ 降下火砕物の付着による送電線の相間短絡</p> <p>降下火砕物の影響を受ける可能性がある送電線は、発電所内外の広範囲に渡り、全域における管理が困難なことを踏まえると設備等の不具合による外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。</p>	<p>⑤降下火砕物の送受電設備への付着による相間短絡</p> <p>○送受電設備</p> <p>降下火砕物の影響を受ける可能性がある送受電設備は、発電所内外の広範囲にわたるため、全域における管理が困難なことを踏まえると設備等の不具合による機能喪失の可能性を否定できないため、外部電源喪失については考慮すべき起因事象として選定する。</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>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. (3)項にて起因事象となり得るシナリオを以下のとおり選定したが、<u>いずれのシナリオについても、内部事象、地震及び津波レベル1PRAにて考慮しているものであり、追加すべき新たなものはない。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>原子炉建屋天井崩落による最終ヒートシンク喪失</u> ・<u>タービン建屋天井崩落によるタービントリップ又はプラントスクラム</u> ・<u>コントロール建屋天井崩落による計測・制御系機能喪失</u> ・<u>軽油タンク等の機能喪失及び外部電源喪失の重畳による全交流動力電源喪失</u> ・<u>海水系の閉塞による最終ヒートシンク喪失</u> ・<u>D/G室空調給気口閉塞及び外部電源喪失による全交流動力電源喪失</u> ・<u>送電網又は変圧器への相間短絡による外部電源喪失</u> <p><u>また、上記シナリオのうち、各建屋及び軽油タンクの天井の崩落については、除灰により発生防止を図ることが可能であること、D/G室空調給気閉塞についてもフィルタ交換により発生防止を図ることが可能であることから、それぞれ発生自体が影響のある事故シーケンスとはならないものと判断した。</u></p>	<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. にて設計基準を超える火山事象に対し発生可能性のある起因事象として外部電源喪失を特定したが、運転時の内部事象や地震、津波レベル1 PRAにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。</p> <p>よって、火山の影響を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。</p>	<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. にて設計基準を超える火山事象に対し発生可能性のある起因事象として外部電源喪失を特定したが、<u>運転時の内部事象、地震及び津波レベル1 PRAにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。</u></p> <p>よって、火山の影響を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。</p>	<p>・事象想定の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は1.(4)で選定しないと整理</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (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2.1.6</p> <p><u>設計基準を超える風（台風）事象に対する事故シーケンス抽出</u></p> <p>1. 起因事象の特定</p> <p>(1) 構築物，系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出</p> <p>風（台風）事象により設備等に発生する可能性のある影響について，国外の評価事例，国内で発生したトラブル事例も参照し，以下のとおり，損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>① 風荷重による建屋や設備等の損傷</p> <p>② 強風により取水口周辺の海に飛散した資機材等による取水口閉塞</p> <p>③ 強風によるアクセス性や作業性の悪化</p> <p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)項で抽出した損傷・機能喪失モードに対し，影響を受ける可能性のある設備等のうち，プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p>具体的には，以下に示す建屋及び屋外設置の設備等を評価対象設備として選定した。</p> <p><建屋></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋，コントロール建屋，タービン建屋 <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・送変電設備 ・軽油タンク，非常用ディーゼル発電設備燃料移送系（以下「軽油タンク等」という。） ・取水口 <p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードごとに，(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討の上，発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>① 風荷重による建屋や設備等の損傷</p> <p>建屋及び屋外設備に対する風荷重により発生可能性のあるシナリオは以下のとおり。</p>			<p>・事象想定の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2 号炉は風（台風）の評価結果について，「添付資料 2.1.1 第 2 表 評価対象自然現象 評価結果（1 / 1 1）」の No.1 に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><建屋></p> <p>○原子炉建屋 風速については、年超過確率評価上、10^{-7} となる風速は55.7m/s (地上高10m, 10 分間平均風速) となるが、原子炉建屋については十分な厚さを有した鉄筋コンクリート造のため、この程度の極めて発生することが稀な風荷重を想定しても建屋の頑健性は維持されると考えられる。</p> <p>○コントロール建屋 風速については、年超過確率評価上、10^{-7} となる風速は55.7m/s (地上高10m, 10 分間平均風速) となるが、コントロール建屋は十分な厚さを有した鉄筋コンクリート造であり、この程度の極めて発生することが稀な風荷重を想定しても建屋の頑健性は維持されると考えられる。</p> <p>○タービン建屋 タービン建屋については、建屋上層部が鉄骨造である。万が一、風荷重により破損に至るような場合は、鉄骨造である建屋上層部が考えられる。その場合の影響範囲としては、タービンや発電機が想定され、シナリオとしてはタービントリップが考えられる。</p> <p><屋外設備></p> <p>○送変電設備 風荷重により送変電設備が損傷した場合、外部電源が喪失する。</p> <p>○軽油タンク等 風速については、年超過確率評価上、10^{-7}となる風速は55.7m/s (地上高10m, 10分間平均風速) となるが、この程度の極めて発生することが稀な風荷重に対しても軽油タンク等が損傷に至ることはないものの、仮にこれを上回る風荷重に対し軽油タンク等が損傷し、かつ送変電設備の損傷により外部電源喪失に至っているとすると、非常用ディーゼル発電設備 (燃料ディタンク) の燃料枯渇により全交流動力電源喪失に至る。</p> <p>②強風により取水口周辺の海に飛散した資機材等による取水口閉塞 強風により資機材、車両等が飛散して取水口周辺の海に入り取水口を閉塞させた場合、原子炉補機冷却海水ポンプの取水ができなくなり最終ヒートシンク喪失に至るシナリオが考えられるが、取水口を閉塞させる程の資機材や車両等の飛散は考えられないことから考慮不要とする。</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>③強風によるアクセス性や作業性の悪化</p> <p>強風により屋外現場へのアクセス性や屋外での作業性に影響が及ぶ可能性があるものの、設計基準事故対処設備のみで対応可能なシナリオであれば基本的に屋外現場対応はなく、仮にアクセス性や屋外作業へ影響が及んだ場合であっても問題はない。</p> <p>そのため上記①の影響評価の結果として、可搬型代替交流電源設備の接続といった屋外での作業が必要となるケースが確認された場合に、別途、詳細検討するものとする。</p> <p>(4) 起因事象の特定</p> <p>(3)項で選定した各シナリオについて、想定を超える風荷重に対しての裕度評価(起因事象発生可能性評価)を実施し、事故シナリオグループ抽出に当たって考慮すべき起因事象の特定を行った。</p> <p>① 風荷重による建屋や設備等の損傷</p> <p><建屋></p> <p>タービン建屋上層部は鉄骨造であり風荷重に対して設計上の配慮はなされているものの、設計基準を大幅に超える風荷重が建屋に作用した場合、建屋が損傷してタービン、発電機に影響を及ぼす可能性は否定できないため、タービン建屋損傷に伴うタービントリップについては考慮すべきシナリオとして選定する。</p> <p>なお、原子炉建屋及びコントロール建屋については、鉄筋コンクリート造であり、風荷重よりも大きい地震荷重に対して設計されていることから、年超過確率10^{-7}の風速55.7m/s(地上高10m, 10分間平均風速)を超える風荷重が作用した場合であっても大規模損傷に至らないと考えられることから風荷重による建屋損傷シナリオは考慮不要とした。</p> <p><屋外設備></p> <p>○送変電設備損傷に伴う外部電源喪失</p> <p>風荷重に対して設計上の配慮はなされているものの、設計基準を超える風荷重に対して送変電設備が損傷することは否定できないため、送変電設備の損傷に伴う外部電源喪失については考慮すべきシナリオとして選定する。</p> <p>○軽油タンク等損傷に伴う全交流動力電源喪失</p> <p>仮に軽油タンク等が損傷し、かつ外部電源喪失の同時発生を想定すると全交流動力電源喪失に至るが、軽油タンク等は、年超過確率評価上、10^{-7}となる風速55.7m/s(地上高10m, 10分間平均風速)</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>の風荷重が作用した場合であっても損傷に至らないことから、起因事象としての発生頻度は十分低く詳細評価は不要と考えられる。</p> <p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. (3)項にて起因事象となり得るシナリオを以下のとおり選定した。</p> <p>○タービン建屋損傷に伴いタービントリップに至るシナリオ</p> <p>○送変電設備損傷に伴い外部電源喪失に至るシナリオ</p> <p>○軽油タンク等が損傷、かつ外部電源が喪失している状況下において、非常用ディーゼル発電設備（燃料ディタンク）の燃料枯渇により、全交流動力電源喪失に至るシナリオ</p> <p>上記シナリオについては、運転時の内部事象、地震及び津波レベル1PRAにて考慮しており追加のシナリオはない。</p> <p>また、上記シナリオのうち、全交流動力電源喪失シナリオは、軽油タンク等の損傷可能性（年超過確率評価上、10^{-7}未満）を考慮すると、発生自体が非常に稀な事象であり、起因事象としてはタービントリップと外部電源喪失のみを考慮すればよく、原子炉建屋及びコントロール建屋、軽油タンク等の損傷可能性を踏まえると、これら起因事象から有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは生じないと判断した。</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">添付資料2.1.8</p> <p><u>設計基準を超える降水事象に対する事故シーケンス抽出</u></p> <p>1. 起因事象の特定</p> <p>(1) 構築物、系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出</p> <p>降水事象により設備等に発生する可能性のある影響について、国外の評価事例や国内で発生したトラブル事例も参照し、以下のとおり、損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>① 建屋天井に対する荷重</p> <p>② 敷地内での雨水の滞留による屋外機器の没水</p> <p>③ 建屋内浸水による機器の没水又は被水</p> <p>④ 降水によるアクセス性や作業性の悪化</p> <p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p>具体的には、以下に示す建屋及び屋外設置の設備等を評価対象設備として選定した。</p> <p><建屋></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋 ・コントロール建屋 ・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋 <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・送変電設備 ・軽油タンク及び非常用ディーゼル発電設備燃料移送系（以下「軽油タンク等」という。） <p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードごとに、(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>①雨水荷重による建屋天井の崩落</p> <p>建屋に対する雨水荷重により発生可能性のあるシナリオは以下</p>			<p>・事象想定の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は降水の評価結果について、「添付資料 2.1.1 第2表 評価対象自然現象評価結果（2 / 1 1）」の No. 6 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>のとおり。</p> <p><建屋></p> <p>○原子炉建屋</p> <p>原子炉建屋の天井が雨水荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している原子炉補機冷却系のサージタンクが物理的に機能喪失することで、原子炉補機冷却系が喪失し、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオ。また、雨水が下層階へ伝播し、非常用ディーゼル発電設備及び非常用電源盤が没水又は被水により機能喪失し、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</p> <p>○タービン建屋</p> <p>タービン建屋の天井が雨水荷重により崩落した場合に、タービンや発電機に影響が及び、タービントリップに至るシナリオ。また、タービン建屋熱交換器エリア屋上が雨水荷重により崩落した場合に、没水又は被水により原子炉補機冷却系及び同海水系が機能喪失し、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオ。また、循環水ポンプが機能喪失し、復水器真空度低からプラントスクラムに至るシナリオ。</p> <p>○コントロール建屋</p> <p>コントロール建屋の天井が雨水荷重により崩落した場合に、建屋最上階に設置している中央制御室が物理的に又は没水若しくは被水により機能喪失し、計測・制御系機能喪失に至るシナリオ。その後、中央制御室の下階に位置している直流電源設備へ雨水が伝播し直流電源喪失に至るシナリオ。</p> <p>○廃棄物処理建屋</p> <p>廃棄物処理建屋の天井が雨水荷重により崩落した場合に、冷却材再循環ポンプ M/G セットや換気空調補機常用冷却水系が没水又は被水により機能喪失し、プラントスクラムに至るシナリオ。</p> <p>② 敷地内での雨水の滞留による屋外機器の没水</p> <p>敷地内で雨水が滞留した場合に、非常用ディーゼル発電設備燃料移送系の燃料移送ポンプが没水し機能喪失する可能性があり、降水の影響により屋外の送変電設備の機能喪失と重畳し、全交流動力電源喪失に至るシナリオ。</p> <p>③ 建屋内浸水による機器の没水又は被水</p> <p>本損傷・機能喪失モードにより発生する事故シーケンスは、発生原因が浸水によるものであり、対策は建屋周辺の止水対策となるため、重大事故防止対策の有効性の確認のためのシーケンスに</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>は適さない。よってこの損傷・機能喪失モードは考慮しない。</p> <p>④ 降水によるアクセス性や作業性の悪化</p> <p>降水により屋外現場へのアクセス性や屋外での作業性に影響を及ぼす可能性があるものの、設計基準事故対処設備のみで対応可能なシナリオであれば基本的に屋外での現場対応はなく、仮にアクセス性や屋外の作業性へ影響が及んだ場合であっても問題はない。</p> <p>そのため①～③項の影響評価の結果として、可搬型代替交流電源設備の接続といった屋外での作業が必要になるケースが確認された場合に、別途、詳細検討するものとする。</p> <p>(4) 起回事象の特定</p> <p>(3)項で選定した各シナリオについて、想定を超える降水事象に対しての裕度評価（起回事象発生可能性評価）を実施し、事故シナリオグループ抽出に当たって考慮すべき起回事象の特定を行った。</p> <p>①雨水荷重による建屋天井の崩落</p> <p>雨水荷重が各建屋天井の許容荷重を上回った場合には、(3)項で選定した各シナリオが発生する可能性はあるものの、最終ヒートシンク喪失、タービントリップ及びプラントスクラムについては、運転時の内部事象レベル1PRAでも考慮していること、計測・制御系機能喪失及び直流電源機能喪失については、地震、津波のレベル1PRAでも考慮していることから追加のシナリオではない。</p> <p>なお、年超過発生確率10^{-7}相当の降水（159.2 mm/h）時には、一部の屋上において雨水の流入量が排水量を上回る。このうち原子炉建屋とタービン建屋の間の2mギャップ（主蒸気トンネル室直上除く）及びタービン建屋東側換気空調系エリアの屋上では、建屋パラペット高さまで雨水が滞留する可能性があり、これらの箇所では天井が損傷する可能性が否定できない。仮にこれらの箇所の天井が崩落するもっとも厳しい状況を考えた場合には、雨水の伝播経路上にある原子炉補機冷却系サージタンク水位計、ディーゼル発電設備、非常用電源盤及びタービン建屋の常用機器が没水又は被水し、機能喪失することで最終ヒートシンク喪失と全交流動力電源喪失が発生する可能性がある。この時、原子炉建屋最地下階において原子炉隔離時冷却系が没水により機能喪失する可能性もあることから、平成4年以降に整備したアクシデントマネジメント策に期待しない場合には、炉心損傷に至る。ただし、このよう</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>な事故シーケンスは津波PRAで考慮されていることから追加の事故シーケンスグループではない。</p> <p>② 敷地内での雨水の滞留による屋外機器の没水 全交流動力電源喪失については、運転時の内部事象レベル1PRAでも考慮していることから追加のシナリオではない。 なお、年超過発生確率10^{-7} 相当の降水時においても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。よって、敷地内での雨水の滞留による屋外機器の没水は、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因とはなりえないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては選定不要であると判断した。</p> <p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. (3)項にて起因事象となり得るシナリオを以下のとおり選定した。</p> <p>○原子炉建屋の天井が崩落した場合に、原子炉補機冷却系が機能喪失し、最終ヒートシンク喪失に至る。また、ディーゼル発電設備及び非常用電源盤が機能喪失し、全交流動力電源喪失に至る。</p> <p>○タービン建屋の天井が崩落した場合にタービンや発電機に影響が及び、タービントリップに至る。</p> <p>○タービン建屋熱交換器エリア屋上が崩落した場合に、原子炉補機冷却系及び同海水系が機能喪失し、最終ヒートシンク喪失に至る。</p> <p>○タービン建屋熱交換器エリアの天井が崩落した場合に、循環水ポンプが機能喪失し、復水器真空度低からプラントスクラムに至る。</p> <p>○コントロール建屋の天井が崩落した場合に、建屋最上階に設置している中央制御室が物理的に又は没水若しくは被水により機能喪失し、計測・制御系機能喪失に至る。さらには、中央制御室の下階に位置している直流電源設備が溢水により機能喪失に至る。</p> <p>○廃棄物処理建屋の天井が崩落した場合に、冷却材再循環ポンプM/Gセットや換気空調補機常用冷却水系が没水又は被水により機能喪失し、プラントスクラムに至る。</p> <p>○降水の影響により屋外の送変電設備が機能喪失し外部電源喪失が発生している状態で、燃料移送ポンプが没水により機能喪失</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>し、非常用ディーゼル発電設備（燃料ディタンク）の燃料枯渇により、全交流動力電源喪失に至る。</p> <p>上記シナリオについては、いずれも運転時の内部事象、地震及び津波レベル1PRAのいずれかにおいて考慮しているものであり、追加すべき新たなものはない。</p> <p>また、1. (4)項での起因事象の特定結果のとおり、年超過発生確率10^{-7}相当の降水時においてはタービン建屋東側換気空調系エリアの天井崩落によりタービントリップが発生する可能性が否定できないものの、緩和設備に期待できることから有意な影響又は頻度を持つ事故シーケンスとはならない。</p> <p>したがって、降水事象を要因として発生し得る有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは生じないと判断した。</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p style="text-align: right;">添付資料 2. 1. 7</p> <p style="text-align: center;"><u>設計基準を超える地滑り・土石流事象のうち土石流に対する 事故シーケンス抽出</u></p> <p>1. 起回事象の特定</p> <p>(1) 構築物，系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出</p> <p>地滑り・土石流事象のうち土石流により設備等に発生する可能性のある事象について，国外の評価事例，国内で発生したトラブル事例も参照し，以下のとおり，損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>①土砂の荷重による建物や設備等の損傷</p> <p>②土砂の堆積によるアクセス性や作業性の悪化</p> <p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対し，影響を受ける可能性のある設備等のうち，プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定した。</p> <p>①土砂の荷重による建物や設備等の損傷</p> <p><建物></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建物 ・廃棄物処理建物 <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・送受電設備 <p>②土砂の堆積によるアクセス性や作業性の悪化</p> <p>－ (アクセスルート)</p> <p>(3) 起回事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して，(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討のうえ，発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>①土砂の荷重による建物や設備等の損傷</p> <p>建物及び屋内外設備に対する土砂荷重により発生可能性のあるシナリオは以下のとおり。</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，発電所敷地内に土石流が発生するおそれがあることから，評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p><建物> ○原子炉建物, 廃棄物処理建物 土石流が斜面に到達した場合は, 更に土石流の堆積区間が広がり, 各建物に影響を及ぼす可能性があるが, 別紙に示す設計基準を超える土石流を想定しても, 原子炉建物周辺の斜面まで最も近い土石流危険区域③においても, 当該斜面まで平坦な距離は50m以上あることから各建物に土石流は到達しないと考えられるため, シナリオの選定は不要である。</p> <p><屋外設備> ○送受電設備 送受電設備が土砂の荷重により損傷した場合に, 外部電源喪失に至るシナリオ。</p> <p>②土砂の堆積によるアクセス性や作業性の悪化 土石流に伴う土砂の堆積により屋外現場へのアクセス性や屋外での作業性に影響を及ぼす可能性があるものの, 土石流による影響範囲は限定的であり, 影響範囲外の設備及びアクセスルート等を使用した対応が可能であることから問題はない。</p> <p>(4) 起因事象の特定 (3)項で選定した各シナリオについて, 設計基準を超える土石流に対する裕度評価(起因事象発生可能性評価)を実施し, 事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起因事象の特定を行った。</p> <p>①土砂の荷重による建物や設備等の損傷 <屋外設備> ○送受電設備 土砂の荷重に対して送受電設備の損傷を否定できないため, 送受電設備の損傷に伴う外部電源喪失は考慮すべき起因事象として選定する。</p> <p>2. 事故シーケンスの特定 1. にて設計基準を超える土石流に対し発生可能性のある起因事象として以下のとおり選定した。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>・送受電設備の損傷に伴う外部電源喪失</p> <p>上記起因事象については、いずれも運転時の内部事象、地震及び津波レベル1 PRAにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。</p> <p>よって、土石流を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p style="text-align: right;">別紙</p> <p style="text-align: center;">土石流の規模について</p> <p>1. 土石流危険区域 島根原子力発電所周辺の土石流危険区域は第1図のとおり。</p> <div data-bbox="1751 483 2122 640" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>凡 例</p> <ul style="list-style-type: none"> : 土石流危険区域 (国土交通省国土政策局) : 土石流危険溪流 (自社調査結果) : 原子炉建物周辺の斜面 </div> <div data-bbox="1780 651 2493 1186" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">第1図 島根原子力発電所周辺における土石流危険区域 及び土石流危険溪流位置図</p> <p>2. 溪床勾配について 土石流は、発生区間、流下区間及び堆積区間が溪床勾配によってほぼ明確に分類できることが知られている。第2図に溪床勾配の区分を示す。</p> <div data-bbox="1751 1606 2493 1848" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">第2図 溪床勾配の区分</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>3. 設計基準を超える土石流について</p> <p>2. のとおり，土石流による影響範囲は溪床勾配に依存するものの，大規模損壊では，設計基準を超える土石流として，土石流の影響範囲が第1図の土石流危険区域から下流に更に10m程度拡大することを想定する。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;">添付資料2. 1. 7</p> <p style="text-align: center;">森林火災事象に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. 起回事象の特定</p> <p>(1) 構築物、系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出</p> <p>森林火災により設備等に発生する可能性のある影響について、国外の評価事例、国内で発生したトラブル事例も参照し、以下のとおり、損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>① 輻射熱による建屋や設備等への損傷</p> <p>② ばい煙による設備等の閉塞</p> <p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。</p> <p>具体的には、以下に示す建屋及び屋外設置の設備等を評価対象設備として選定した。</p> <p>① 輻射熱による建屋や設備等への損傷</p> <p><建屋></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋（原子炉棟、付属棟） ・タービン建屋 <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部電源系（超高压開閉所，特別高压開閉所，変圧器，送電線） ・復水貯蔵タンク ・非常用ディーゼル発電機等の付属設備（排気ファン，吸気口等） ・主排気筒 ・非常用ガス処理系 ・残留熱除去系海水系 ・高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系 ・非常用ディーゼル発電機用海水系 ・補機冷却系海水系 ・循環水系 	<p style="text-align: right;">添付資料2. 1. 8</p> <p style="text-align: center;"><u>設計基準を超える森林火災事象に対する事故シーケンス抽出</u></p> <p>1. 起回事象の特定</p> <p>(1) 構築物、系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出</p> <p>森林火災により設備等に発生する可能性のある事象について、国外の評価事例、国内で発生したトラブル事例も参照し、以下のとおり、損傷・機能喪失モードを抽出した。</p> <p>①輻射熱による建物や設備等への影響</p> <p>②ばい煙による設備等の閉塞</p> <p>(2) 評価対象設備の選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定した。</p> <p>①輻射熱による建物や設備等への影響</p> <p><建物></p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建物 ・タービン建物 ・<u>廃棄物処理建物</u> ・<u>制御室建物</u> <p><屋外設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・送受電設備 ・復水貯蔵タンク ・排気筒（非常用ガス処理系排気管を含む。） ・原子炉補機海水ポンプ ・高压炉心スプレイ補機海水ポンプ ・タービン補機海水ポンプ ・循環水ポンプ 	<p>・評価方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>柏崎 6/7 は森林火災の評価結果について、添付資料 1 - 1 <各自然現象について考え得る起回事象の抽出>の No. 35 に記載</p> <p>・設置場所の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>添 2. 1. 2-③の相違</p> <p>・事象想定との相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2号炉は、非常用ディーゼル発電機の発電機ファン、吸気口等は外部に露出していないため、<屋内設備>で評価</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>② ばい煙による設備等の閉塞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>非常用ディーゼル発電機等の付属設備 (吸気口等)</u> ・ 中央制御室換気系 ・ <u>残留熱除去系海水系 (モータ)</u> ・ <u>高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系 (モータ)</u> ・ <u>非常用ディーゼル発電機用海水系 (モータ)</u> ・ <u>補機冷却系海水系 (モータ)</u> ・ <u>循環水系 (モータ)</u> 	<p>②ばい煙による設備等の閉塞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口 ・ <u>換気空調設備</u> ・ 中央制御室換気系 ・ <u>原子炉補機海水ポンプのモータ冷却口</u> ・ <u>高圧炉心スプレイ補機海水ポンプのモータ冷却口</u> ・ <u>タービン補機海水ポンプのモータ冷却口</u> ・ <u>循環水ポンプのモータ冷却口</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対象設備の相違 【東海第二】 島根2号炉は、換気空調設備を評価対象設備として選定

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>① 輻射熱による建屋や設備等への損傷</p> <p><建屋></p> <p>森林火災の輻射熱による建屋への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、建屋の許容温度を下回り、建屋が損傷することはない。また、森林火災の輻射熱による建屋影響について、24時間駐在している自衛消防隊による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。</p> <p><屋外設備></p> <p>・外部電源系（超高压開閉所、特別高压開閉所、変圧器、送電線）</p> <p>森林火災の輻射熱により外部電源系が損傷した場合、「外部電源喪失」に至るシナリオ</p> <p>なお、外部電源系への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、敷地内の外部電源系が損傷することはない。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している自衛消防隊による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができる。</p> <p>・復水貯蔵タンク</p> <p>森林火災の輻射熱による復水貯蔵タンクへの影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、復水貯蔵タンク水の最高使用温度を下回り、タンクが損傷することはない。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している自衛消防隊による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。</p> <p>・非常用ディーゼル発電機等の付属設備（排気ファン、吸気口等）</p> <p>森林火災の輻射熱による非常用ディーゼル発電機等の付属設備への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、</p>	<p>(3) 起因事象になり得るシナリオの選定</p> <p>(1)項で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)項で選定した評価対象設備への影響を検討のうえ、発生可能性のあるシナリオを選定した。</p> <p>①輻射熱による建物や設備等への影響</p> <p><建物></p> <p>○原子炉建物、タービン建物、廃棄物処理建物及び制御室建物</p> <p>森林火災の輻射熱による建物への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、建物の許容温度を下回り、建物が損傷することはない。また、森林火災の輻射熱による建物影響について、24時間駐在している自衛消防隊による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。</p> <p><屋外設備></p> <p>○送受電設備</p> <p>森林火災の輻射熱により送受電設備が損傷した場合、外部電源喪失に至るシナリオ。</p> <p>なお、森林火災の輻射熱による送受電設備への影響について、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、防火帯内の送受電設備が損傷することはない。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している自衛消防隊による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができる。</p> <p>○復水貯蔵タンク</p> <p>森林火災の輻射熱による復水貯蔵タンクへの影響について、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、復水貯蔵タンクが受ける輻射強度は低いいため、復水貯蔵タンクが損傷することはない。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している自衛消防隊による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。</p>	<p>備考</p> <p>・事象想定の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、非常用</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、非常用ディーゼル発電機等の付属設備が受ける輻射強度は低い</u>ため、<u>非常用ディーゼル発電機等の付属設備が損傷することはない</u>。また、<u>森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している自衛消防隊による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。</u></p> <p>・<u>主排気筒</u> 森林火災の輻射熱による<u>主排気筒</u>への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、<u>主排気筒が受ける輻射強度は低い</u>ため、<u>主排気筒が損傷することはない</u>。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している自衛消防隊による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。</p> <p>・<u>非常用ガス処理系</u> 森林火災の輻射熱による<u>非常用ガス処理系排気筒及び配管</u>への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、<u>防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、非常用ガス処理系排気筒及び配管が受ける輻射強度は低い</u>ため、<u>非常用ガス処理系排気筒及び配管が損傷することはない</u>。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している自衛消防隊による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることからシナリオの選定は不要である。</p> <p>・<u>残留熱除去系海水系／高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系／非常用ディーゼル発電機用海水系／補機冷却系海水系／循環水系（以下「海水系」という。）</u> 森林火災の輻射熱による<u>海水系</u>への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、<u>海水系が受ける輻射強度は低い</u>ため、<u>海水系が損傷することはない</u>。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している自衛消防隊による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。</p>	<p>○<u>排気筒（非常用ガス処理系排気筒を含む。）</u> 森林火災の輻射熱による<u>排気筒（非常用ガス処理系排気筒を含む。）</u>への影響について、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、<u>排気筒（非常用ガス処理系排気筒を含む。）が受ける輻射強度は低い</u>ため、<u>排気筒（非常用ガス処理系排気筒を含む。）が損傷することはない</u>。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している自衛消防隊による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。</p> <p>○<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、タービン補機海水ポンプ及び循環水ポンプ（以下「海水ポンプ」という。）</u> 森林火災の輻射熱による<u>海水ポンプ</u>への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、<u>海水ポンプが受ける輻射強度は低い</u>ため、<u>海水ポンプが損傷することはない</u>。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している自衛消防隊による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。</p>	<p>ディーゼル発電機の発電機ファン、吸気口等は外部に露出していないため、＜屋内設備＞で評価</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>② ばい煙による設備等の閉塞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>非常用ディーゼル発電機等の付属設備 (吸気口等) の閉塞</u> 森林火災で発生するばい煙の非常用ディーゼル発電機等の吸気口への吸込みにより吸気口が閉塞した場合でも、フィルタの取替え及び清掃が可能であることからシナリオの選定は不要である。 ・ <u>海水系ポンプモータ空気冷却器給気口の閉塞</u> 海水系ポンプモータは外気を取込まない構造であり、また、空冷モータの冷却流路の口径は、ばい煙の粒径より広いことから閉塞し難いため、シナリオの選定は不要である。 ・ <u>中央制御室換気系の閉塞</u> 森林火災で発生するばい煙の中央制御室換気系給気口への吸込みにより給気口が閉塞した場合でも、フィルタの取替え及び清掃が可能であることからシナリオの選定は不要である。 	<p>②ばい煙による設備等の閉塞</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口</u> 森林火災で発生するばい煙の非常用ディーゼル発電機燃焼用給気口への吸い込みにより給気口が閉塞した場合でも、フィルタの取替え及び清掃が可能であることから、シナリオの選定は不要である。 ○ <u>海水ポンプのモータ冷却口</u> 海水ポンプモータ内部にばい煙粒子が侵入した場合でも、モータ内の通気経路の隙間は十分に大きく閉塞等の影響はないため、シナリオの選定は不要である。 ○ <u>換気空調設備</u> <u>外気取入口にはフィルタを設置しているため、一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、換気空調設備の停止により建物内へのばい煙の侵入を阻止することが可能であるため、シナリオの選定は不要である。</u> ○ <u>中央制御室換気系</u> 外気取入口にはフィルタを設置しているため、一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、<u>給気隔離弁及び排気隔離弁を閉止し系統隔離運転モードとすることにより、長時間室内へのばい煙侵入を阻止することが可能であるため、シナリオの選定は不要である。</u> 	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 対象設備の相違 【東海第二】 島根2号炉は、換気空調設備を評価対象設備として選定 ・ 設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、系統隔離運転による対応を想定

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(4) 起因事象の特定</p> <p>(3)で選定した各シナリオについて、森林火災に対しての裕度評価（起因事象発生可能性評価）を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起因事象の特定を行った。</p> <p>① 輻射熱による建屋や設備等への損傷</p> <p><建屋></p> <p>森林火災の輻射熱による各建屋の損傷については、(3)①のとおり、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。</p> <p><屋外設備></p> <p>森林火災の輻射熱により送電線が損傷する可能性が否定できず、送電線の損傷に伴う外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。その他の屋外設備についての損傷のシナリオについては、(3)①及び(3)②のとおり、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。</p> <p>② ばい煙等による設備等の閉塞</p> <p>森林火災のばい煙等による設備等の閉塞については、(3)②のとおり、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。</p>	<p>(4) 起因事象の特定</p> <p>(3)項で選定した各シナリオについて、想定を超える森林火災事象に対しての裕度評価（起因事象発生可能性評価）を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起因事象の特定を行った。</p> <p>①輻射熱による建物や設備等への影響</p> <p><建物></p> <p>森林火災の輻射熱による各建物の損傷については、上記(3)①のとおり、考慮すべき起因事象として特定不要であると判断した。</p> <p><屋外設備></p> <p>森林火災の輻射熱により送受電設備が損傷する可能性が否定できず、送受電設備の損傷に伴う外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。その他の屋外設備についての損傷のシナリオについては、上記(3)①のとおり、考慮すべき起因事象として特定不要であると判断した。</p> <p>②ばい煙による設備等の閉塞</p> <p>森林火災のばい煙等による設備等の閉塞については、上記(3)②のとおり、考慮すべき起因事象として特定不要であると判断した。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. にて森林火災に対し発生可能性のある起因事象として外部電源喪失を特定したが、運転時の内部事象や地震、津波レベル1 PRAにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。</p> <p>よって、森林火災を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。</p>	<p>2. 事故シーケンスの特定</p> <p>1. にて森林火災に対し発生可能性のある起因事象として外部電源喪失を特定したが、運転時の内部事象、地震及び津波レベル1 PRAにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。</p> <p>よって、森林火災を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">添付資料2.1.9</p> <p><u>設計基準を超える自然現象の重畳に対する事故シーケンス抽出</u></p> <p>1. <u>想定する自然現象の重畳について</u> 第六条においてプラントへの影響が大きいと判断し、個別に評価を実施している自然現象の重畳は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋等に雪・降下火砕物が滞積している状態での地震発生 ・積雪と降下火砕物の堆積 ・地震による固縛器具（竜巻対策）の損傷 ・地震による常用系空調（低温対策）の損傷 ・地震による避雷鉄塔（落雷対策）の損傷 ・積雪後の降水による相間短絡 ・降下火砕物と積雪による相間短絡 ・積雪と降下火砕物による空調への影響 ・積雪時の地滑り ・風による低温影響増 ・風による火災熱影響増 ・取水口閉塞 <p>想定する重畳の規模としては、第六条で想定している設計基準としても、既に極めて低い頻度を想定している。例えば、建屋等に積雪している状態で地震が発生する重畳の場合の、主事象：積雪、副事象：地震のパターンでは、年超過確率10^{-4}の規模の積雪が発生し、その状態において年超過確率10^{-2}の規模の地震の発生を想定している（積雪規模は除雪を考慮して設定）。事象間には時間差があることから、例えば1ヶ月の時間差を考慮した場合、$10^{-4} \times 10^{-2} \times 1/12 = \text{約}10^{-7}$の事象を想定していることになる。実際には自然融解や除雪等により、1ヶ月の間、年超過確率10^{-4}の積雪の規模が持続していることは考えにくく、更に短い時間差で地震が発生する状況を想定することが妥当であるが、その場合は更に頻度は低くなる。</p> <p>以上より設計基準の重畳の想定では極めて低い頻度を想定しているものの、大規模損壊となりえるようなシナリオの有無を確認するため、更に低頻度の重畳による影響について確認する。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2.1.8</p> <p>自然現象の重畳に対する事故シーケンス抽出</p> <p>1. <u>設計基準を超える自然現象の重畳の考慮について</u> <u>(1) 自然現象の重畳影響</u> 自然現象の重畳評価については、<u>損傷・機能喪失モードの相違</u>に応じて、以下に示す影響を考慮する。</p> <p>I. 各自然現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（例：積雪と降下火砕物による堆積荷重の増加）</p> <p>II. ある自然現象の防護施設が他の自然現象によって機能喪失することにより影響が増長するケース（例：地震により浸水防止機能が喪失して浸水量が増加）</p> <p>III-1. 他の自然現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（例：降水による降下火砕物密度の増加）</p> <p>III-2. 他の自然現象の作用により影響が及ぶようになるケース（例：斜面に降下火砕物が堆積した後に大量の降水により滑り、プラント周辺まで降下火砕物を含んだ水が押し寄せる状態。単独事象としては想定していない。）</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2.1.9</p> <p><u>設計基準を超える自然現象の重畳に対する事故シーケンス抽出</u></p> <p>1. 自然現象の重畳影響</p> <p>自然現象の重畳評価においては、<u>損傷・機能喪失モード</u>に応じて、以下に示す影響を考慮する必要がある。</p> <p>I. 各自然現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（例：積雪と降下火砕物による堆積荷重の重ね合わせ）</p> <p>II. ある自然現象の防護施設が他の自然現象によって機能喪失することにより、影響が増長するケース（例：地震により<u>止水機能が喪失して浸水量が増加</u>）</p> <p>III-1. 他の自然現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（例：降水による降下火砕物密度の増加（<u>降水時は、降下火砕物自体が発電所へ届きにくくなる</u>と考えられるため、<u>堆積後の降水を想定</u>））</p> <p>III-2. 他の自然現象の作用により影響が及ぶようになるケース（例：斜面に降下火砕物が堆積した後に大量の降水により滑り、プラント周辺まで降下火砕物を含んだ水が押し寄せる状態。単独事象としては想定していない。）</p>	<p>・事象想定の相違 【柏崎 6/7】 第6条において個別に評価を実施した重畳事象について評価しているが、島根2号炉は添付資料 2.1.1 にて抽出した特にプラントの安全性に影響を与える可能性がある事象の重畳影響について評価</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2. 想定シナリオ</p> <p>1. の自然現象の重畳について、設計基準を超える規模を想定した場合のシナリオについて以下のとおり整理した。</p> <p>① 建屋天井等を損傷させる重畳</p> <p>以下の重畳については、設計基準を超える荷重により建屋天井や屋外設備の損傷を考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋等に雪・降下火砕物が滞積している状態での地震発生 ・積雪と降下火砕物の堆積 <p>損傷する可能性のある建屋及び屋外設備（屋外に面した設備含む）と、当該設備が損傷した場合に発生するシナリオを以下のとおり選定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋 →建屋最上階に設置している原子炉補機冷却系サージタンク機能喪失により最終ヒートシンク喪失 ・コントロール建屋 →建屋最上階に設置している中央制御室内の計測・制御設備機能喪失 ・タービン建屋 →建屋2階に設置しているタービンや発電機機能喪失によりタービントリップ ・屋外設備 →送変電設備及び軽油タンク、非常用ディーゼル発電設備燃料移送系の機能喪失により全交流動力電源喪失 <p>② 防護設備を損壊させる重畳</p> <p>以下の重畳については、一方の影響により他方の事象に対する防護設備が損壊する状況を考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震による固縛器具（竜巻対策）の損傷 ・地震による常用系空調（低温対策）の損傷 ・地震による避雷鉄塔（落雷対策）の損傷 	<p>(2) <u>重畳を考慮する自然現象</u></p> <p>添付資料 2.1.1 において収集した自然現象 55 事象のうち、添付資料 2.1.1 の第 2 表に示す評価結果により、以下の観点から除外した事象については、重畳影響について考慮不要と判断し、地震、津波、竜巻、凍結、積雪、落雷、火山の影響、森林火災の 8 事象に加え、<u>単独事象においては除塵装置等に期待することで影響がないと判断した生物学的事象を加えた 9 事象</u>を重畳影響として評価する。</p> <p>○東海第二発電所及びその周辺では発生しない（若しくは、発生が極めて稀）と判断した事象</p> <p>No. 2：隕石、No. 9：土壌の収縮又は膨張、No. 14：雪崩、No. 24：草原火災、No. 28：ハリケーン、No. 31：氷壁、No. 32：土砂崩れ（山崩れ、がけ崩れ）、No. 42：地滑り、No. 43：カルスト、No. 44：地下水による浸食、No. 47：地下水による地滑り、No. 53：土石流、No. 54：水蒸気</p> <p>○単独事象での評価において設備等への影響がない（若しくは、非常に小さい）と判断した事象で、他の事象との重畳を考慮しても明らかに設備等への影響がないと判断した事象</p> <p>No. 4：河川の迂回、No. 16：海岸浸食、No. 17：干ばつ、No. 21：濃霧、No. 23：霜・白霜、No. 26：極高温、No. 34：湖又は河川の水位低下、No. 36：陥没・地盤沈下・地割れ、No. 38：もや、No. 39：塩害・塩雲、No. 40：地面の隆起、No. 51：低温水（海水温低）、No. 52：泥湧出（液状化）</p> <p>○影響が他の事象に包絡されると分類した事象（包絡する側の事象を評価することで、重畳影響も包絡される）</p> <p>No. 3：降水、No. 5：砂嵐、No. 6：静振、No. 10：高潮、No. 13：波浪・高波、No. 18：洪水、No. 19：風（台風）、No. 25：ひょう・あられ、No. 27：満潮、No. 29：氷結、No. 30：氷晶、No. 35：湖又は河川の水位上昇、No. 37：極限的な圧力、No. 41：動物、No. 45：海水面低、No. 46：海水面高、No. 48：水中の有機物、No. 49：太陽フレア・磁気嵐、No. 50：高温水、No. 55：毒性ガス</p> <p>確認した結果としては、<u>重畳影響Ⅰ～Ⅲ-1 については、以下に示す理由から、単独事象での評価において抽出されたシナリオ以外のシナリオが生じることはなく、重畳影響Ⅲ-2 については、該当するケースはなかった。</u></p> <p>Ⅰ. 各自然現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>2. <u>自然現象の重畳によるシナリオの選定</u></p> <p>添付資料 2.1.1 <u>大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然現象の抽出プロセス</u>によって収集した自然現象 55 事象のうち、添付資料 2.1.1 の第 2 表に示す評価結果により、以下の観点から除外した事象については、重畳評価について考慮不要と判断し、地震、津波、竜巻、凍結、<u>降雨</u>、積雪、落雷、火山、生物学的的事象、森林火災、<u>地滑り等の 33 事象</u>を重畳影響として評価する。</p> <p>○島根原子力発電所及びその周辺では発生しない（又は、発生が極めて稀）と判断した事象</p> <p>No. 15：隕石、No. 19：雪崩、No. 22：カルスト、No. 23：地下水による浸食、No. 32：氷結（水面の凍結）、No. 34：氷壁、No. 44：ハリケーン、No. 47：陥没、No. 51：土砂崩れ（山崩れ、崖崩れ）、No. 53：水蒸気・熱湯噴出、No. 54：土壌の収縮又は膨張</p> <p>○単独事象での評価において設備等への影響がない（又は、非常に小さい）と判断した事象で、他の事象との重畳を考慮しても明らかに設備等への影響がないと判断した事象</p> <p>No. 3：高温、No. 9：もや、No. 10：霜、No. 11：干ばつ、No. 12：塩害・塩雲、No. 24：海岸浸食（水面下の浸食）、No. 25：湖又は河川の水位低下、No. 26：湖又は河川の水位上昇、No. 30：低水温（海水温低）、No. 40：濃霧、No. 45：河川の迂回</p> <p>重畳事象については、<u>1. に示すⅠ～Ⅲ-1 の影響が考えられるものの、以下に示す理由から、単独事象での評価において抽出されたシナリオ以外のシナリオが生じることはなく、重畳影響Ⅲ-2 についても該当するケースはなかった。</u></p> <p>Ⅰ. 各自然現象から同じ影響がそれぞれ作用し、重なり合わさって増長するケース</p>	<p>・事象想定の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は、「降水」は他の事象には包絡されない単独事象として選定している。また、「地滑り」を設計上考慮する事象として選定している</p> <p>・評価方法の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は、東海第二で影響が他事象に包絡させると分類した事象についても重畳影響の有無を評価</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>これらについては、事象の規模に関係なくプラントが停止している可能性が高いことから基本的には考慮不要と考えられるものの、仮に2つの事象が同時に発生するような稀な状況を想定した場合、発生する可能性があるシナリオを以下のとおり選定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 竜巻飛来物の建屋外壁貫通 <ul style="list-style-type: none"> →原子炉建屋最上階に設置している原子炉補機冷却系サージタンク機能喪失により最終ヒートシンク喪失 →原子炉建屋3階に設置している非常用ディーゼル発電設備燃料ディタンクや原子炉建屋1階に設置している非常用ディーゼル発電設備等の機能喪失により全交流動力電源喪失 →コントロール建屋最上階に設置している中央制御室内の計測・制御設備機能喪失 →タービン建屋2階に設置しているタービンや発電機機能喪失によりタービントリップ 低温による凍結 <ul style="list-style-type: none"> →低温影響については比較的緩やかであり、低温時に地震が発生し常用系空調が破損した場合も建屋内の設備は即時に機能喪失しないことからプラントの安全性に影響を及ぼすようなシナリオは存在しない。 落雷による発生する雷サージ <ul style="list-style-type: none"> →計測・制御設備誤動作によるプラントスクラム →保安器の設計を超える落雷による外部電源喪失や、軽油タンクと非常用ディーゼル発電設備制御盤を融通するケーブルへの雷サージによる非常用ディーゼル発電設備機能喪失による全交流動力電源喪失 →屋外又は屋内設備へ発生する誘導電位により、各種設備が機能喪失 <p>③ 相間短絡を発生させる重畳 以下の重畳については、相間短絡発生を考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 積雪後の降水による相間短絡 降下火砕物と積雪による相間短絡 <p>相間短絡発生により外部電源喪失に至るシナリオが想定される。</p>	<p>重畳により影響度合いが大きくなるのみであり、単独で設計基準を超える事象に対してシナリオの抽出を行っていることを踏まえると、新たなシナリオは生じない。</p> <p>II. ある自然現象の防護施設が他の自然現象によって機能喪失することにより、影響が増長するケース 単独の自然現象に対するシナリオの選定において、設計基準を超える事象を評価対象としている<u>ということ</u>は、つまり設備耐力や防護対策に期待していないということであり、単独事象の評価において抽出された以外の新たなシナリオは生じない。</p> <p>III-1. 他の自然現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 一方の自然現象の前提条件が、他方の自然現象により変化し、元の自然現象の影響度が大きくなったとしても、I.と同様、単独で設計基準を超える事象に対してシナリオ抽出を行っているため、新たなシナリオは生じない。</p>	<p>重畳により影響度合いが大きくなるのみであり、<u>単独事象</u>で設計基準を超える事象に対してシナリオの抽出を行っていることを踏まえると、新たなシナリオは生じない。</p> <p>II. ある自然現象の防護施設が他の自然現象によって機能喪失することにより、影響が増長するケース 単独の自然現象に対するシナリオの選定において、設計基準を超える事象を評価対象としていることは、つまり設備耐力や防護対策に期待していないということであり、単独事象の評価において抽出された以外の新たなシナリオは生じない。</p> <p>III-1. 他の自然現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 一方の自然現象の前提条件が、他方の自然現象により変化し、元の自然現象の影響度が大きくなったとしても、I.と同様、<u>単独事象</u>で設計基準を超える事象に対してシナリオ抽出を行っているため、新たなシナリオは生じない。</p> <p><u>III-2. 他の自然現象の作用により影響が及ぶようになるケース</u> <u>単独事象では影響が及ばない評価であったのに対し、事象が重畳することにより影響が及ぶようになるものは、降下火砕物と降水の組合せのみであったが、屋外設備（送変電設備等）の損傷を想定しても、起因事象としては外部電源喪失であり、新しいシナリオは生じない。</u></p>	<p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、「1. 自然現象の重畳影響」と同じ項目を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>④ 空調給排気口への影響</p> <p>以下の重畳については、空調給排気口の閉塞を考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・積雪と降下火砕物による空調への影響 <p>仮に非常に稀な頻度の重畳を想定した場合も、給排気口の設置高さまでは十分な裕度があることから、有意な頻度を持つシナリオとはなりえない。</p> <p>⑤ 地滑り影響</p> <p>以下の重畳については、建屋や屋外設備までの到達を考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・積雪時の地滑り <p>一部の建屋外壁や屋外設備損傷が発生する可能性があるが、発生可能性は非常に稀と考えられ、有意な頻度又は影響のあるシナリオとはなりえない。</p> <p>⑥ 風による熱影響の増加</p> <p>以下の重畳については、熱影響の増大を考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風による低温影響増 ・風による火災熱影響増 <p>損傷する可能性のある設備と、当該設備が損傷した場合に発生するシナリオを以下のとおり選定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・屋外タンク及び配管内流体の凍結 <ul style="list-style-type: none"> →送電線や碍子への着氷での相間短絡による外部電源喪失と併せて、全交流動力電源喪失 ・防火帯内の可搬型重大事故等対処設備への輻射熱影響 <ul style="list-style-type: none"> →外部電源喪失及び一部の可搬型重大事故等対処設備等の損傷 <p>⑦ 取水口閉塞</p> <p>取水口閉塞については、除塵装置と既に整備された手順等にて対応可能であり、作業不能となることは考えにくいことからプラントの安全性に影響を及ぼすことは考えにくいものの、最終ヒートシンク喪失に至るシナリオが想定される。</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3. まとめ</p> <p>極めて低頻度の自然現象の重畳を想定した場合、以下のようなシナリオが抽出された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最終ヒートシンク喪失 ・全交流動力電源喪失 ・計測・制御系機能喪失 ・過渡事象(タービントリップ, 計測・制御設備誤動作によるプラントスクラム) <p>以上については大規模損壊における地震若しくは大型航空機衝突で想定しているシナリオに全て包絡されることから、自然現象の重畳として新たに想定すべきようなシナリオは存在しない。</p>	<p>(3) 重畳影響評価まとめ</p> <p>事故シーケンスの抽出という観点においては、上述のとおり、自然現象が重畳することにより、単独事象の評価で特定されたシナリオに対し新たなものが生じることはなく、自然現象の重畳により新たに追加すべき事故シーケンスは発生しないものと判断した。</p>	<p>3. 重畳影響評価のまとめ</p> <p>事故シーケンスの抽出という観点においては、上述のとおり、自然現象が重畳することにより、単独事象の評価で特定されたシナリオに対し新たなものが生じることはなく、自然現象重畳により新たに追加すべき事故シーケンスは発生しないものと判断した。</p>	

第1表 自然現象の重畳確認結果 (2 / 8)

自然現象	主要事象	重畳確認結果												
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1 震度(震)	設備室の倒壊・崩壊 (発生メカニズム)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2 地震	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
3 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
4 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
5 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
6 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
7 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
8 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
9 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
10 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
11 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
12 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
13 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
14 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
15 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
16 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
17 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
18 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
19 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
20 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
21 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
22 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
23 高気圧	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	

【注】
 1. 以下は、以下の理由により、重畳確認不要
 ・ 設備室の倒壊・崩壊は、発生メカニズムにより、発生メカニズムが異なるため、重畳確認は不要
 ・ 地震発生時の揺動は、発生メカニズムにより、発生メカニズムが異なるため、重畳確認は不要
 ・ 高気圧発生時の揺動は、発生メカニズムにより、発生メカニズムが異なるため、重畳確認は不要
 2. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 3. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 4. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 5. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 6. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 7. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 8. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 9. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 10. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 11. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 12. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 13. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 14. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 15. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 16. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 17. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 18. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 19. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 20. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 21. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 22. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要
 23. 1. がある自然現象の発生メカニズムが異なる場合、重畳確認は不要

・記載方針の相違
【東海第二】
 東海第二は、個別の評価結果を記載(以下、東海第二の表2の相違理由は同じ)

第2表 事象の重畳 個別検討結果 (1/5)

No.	重畳事象 (事象1×事象2)	影響	検討結果
1	津波 (電気的影響) × 積雪 (電気的影響)	I	送電機への付着物の増加により、送電機の周囲温度による外部電線断線が考えられる。 →各々の事象で外部電線断線を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
2	津波 (電気的影響) × 火山 (電気的影響)	I	送電機への付着物の増加により、送電機の周囲温度による外部電線断線が考えられる。 →各々の事象で外部電線断線を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
3	地震活動 (荷重 (地震)) × 積雪 (荷重 (堆積))	III-1	地震による荷重と積雪の同時発生によって、原子炉建屋及び炉外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で破損する可能性のある機器として、原子炉建屋及び炉外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、積雪については、事前の予備が可能なため、あらかじめ体積を強化して安全対策 (積雪) を講ずることが可能である。
4	地震活動 (荷重 (地震)) × 津波 (荷重 (衝突))	II	地震によって津波防壁機能が破損した後の津波によって、原子炉建屋及び炉外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で破損する可能性のある機器として、原子炉建屋及び炉外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
5	地震活動 (荷重 (地震)) × 津波 (荷重 (浸水))	II	地震によって浸水防壁機能が破損した後の津波によって、原子炉建屋内への浸水及び炉外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で破損する可能性のある機器として、原子炉建屋内への浸水を想定しており、事象の重畳によって浸水浸透に強化されないことから、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
6	地震活動 (荷重 (地震)) × 津波 (荷重 (海水着))	III-1	地震による取水口周辺の構造物の損傷と津波による腐食物の同時発生により、取水機能の喪失が考えられる。 →地震単独で破損する可能性のある機器として、取水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
7	地震活動 (荷重 (地震)) × 竜巻 (荷重 (風))	I	地震による荷重と竜巻の同時発生によって、原子炉建屋及び炉外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で破損する可能性のある機器として、原子炉建屋及び炉外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
8	地震活動 (荷重 (地震)) × 竜巻 (荷重 (飛来物))	I	地震による荷重と竜巻による飛来物の同時発生によって、原子炉建屋及び炉外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で破損する可能性のある機器として、原子炉建屋及び炉外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、竜巻については、事前の予備が可能なため、あらかじめ体積を強化して安全対策 (竜巻防風対策等) を講ずることが可能である。
9	地震活動 (荷重 (地震)) × 雷害 (電気的影響 (雷害))	II	地震によって雷害設備が損傷した後の雷害によって、原子炉建屋及び炉外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で破損する可能性のある機器として、原子炉建屋及び炉外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、雷害については、主配電盤が雷害耐性となることによって、雷害電流を地中の接地層へ導く機能は確保される。
10	積雪 (荷重 (堆積)) × 地震 (地震)	III-1	積雪と地震による荷重の同時発生によって、原子炉建屋及び炉外設備等の損傷が考えられる。 →積雪単独で破損する可能性のある機器として、原子炉建屋及び炉外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、積雪については、事前の予備が可能なため、あらかじめ体積を強化して安全対策 (積雪) を講ずることが可能である。
11	積雪 (荷重 (堆積)) × 津波 (荷重 (衝突))	III-1	積雪と津波の同時発生によって、建屋内浸水及び炉外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独で破損する可能性のある機器として、建屋内浸水及び炉外設備等の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、積雪については、事前の予備が可能なため、あらかじめ体積を強化して安全対策 (積雪) を講ずることが可能である。
12	積雪 (荷重 (堆積)) × 火山の影響 (荷重 (堆積))	I	積雪と降下火砕物堆積物の同時発生によって、原子炉建屋及び炉外設備等の損傷が考えられる。 →積雪及び降下火砕物については、事前の予備が可能なため、あらかじめ体積を強化して安全対策 (積雪、降下火砕物の除去) を講ずることが可能であり、重畳を想定したとしても大規模損傷には至らない。

第2表 事象の重畳 個別検討結果 (2/5)

No.	重畳事象 (事象1×事象2)	影響	検討結果
13	積雪 (電気的影響) ×津波 (電気的影響)	I	送電線への付着物の増加により、送電線の周囲電界による外部電磁誘起が考えられる。 →各々の事象で外部電磁誘起を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
14	積雪 (電気的影響) ×火山の影響 (電気的影響)	I	送電線への付着物の増加により、送電線の周囲電界による外部電磁誘起が考えられる。 →各々の事象で外部電磁誘起を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
15	積雪 (閉塞 (暖気等)) ×火山の影響 (閉塞 (暖気等))	I	雪と地下火砕物の同時発生によって、暖気口閉塞による非常用ディーゼル発電機等の機能喪失が考えられる。 →積雪及び地下火砕物については、暖気口閉塞の可能性が高まり非常用ディーゼル発電機等の機能喪失が考えられる。 →積雪を想定したとしても大規模積雪には至らない。
16	積雪 (閉塞 (暖気等)) ×地震 (積雪 (風))	III-1	雪と地震の同時発生によって、暖気口閉塞による非常用ディーゼル発電機等の機能喪失が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、気流電磁誘起の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、積雪については、事前の手順が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (フェイクタ交換作業) を講じることが可能である。
17	積雪 (閉塞 (暖気等)) ×森林火災 (閉塞 (暖気等))	I	雪と森林火災の同時発生によって、暖気口閉塞の可能性が高まり非常用ディーゼル発電機等の機能喪失が考えられる。 →積雪については、事前の手順が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (フェイクタ交換作業) を講じることが可能であり、重畳を想定したとしても大規模積雪には至らない。
18	津波 (荷重 (衝突)) ×地震活動 (荷重 (地震))	I	津波及び地震による重畳による同時発生によって、原子炉建屋及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震の想定において、原子炉建屋及び屋外設備の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
19	津波 (荷重 (衝突)) ×積雪 (荷重 (堆積))	III-1	積雪と津波の同時発生によって、建屋内浸水及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、建屋内浸水及び屋外設備等の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、積雪については、事前の手順が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (除雪) を講じることが可能である。
20	津波 (荷重 (衝突)) ×地震 (積雪 (風))	I	津波力と地震の同時発生によって、原子炉建屋及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋及び屋外設備等の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、積雪については、事前の手順が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (積雪防止措置等) を講じることが可能である。
21	津波 (荷重 (衝突)) ×地震 (積雪 (堆積))	I	津波力と地震による浸水物の同時発生によって、原子炉建屋及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋及び屋外設備等の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、積雪については、事前の手順が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (積雪防止措置等) を講じることが可能である。
22	津波 (荷重 (衝突)) ×雷害 (電気的影響 (直撃雷))	II	雷害によって浸水の設備機能喪失した後の津波によって、原子炉建屋内への浸水及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独での影響評価として、原子炉建屋内への浸水を想定しており、事象の重畳によって浸水状況に変化はないことから、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
23	津波 (浸水) ×地震 (荷重 (地震))	II	地震による浸水設備機能喪失した後の津波によって、原子炉建屋内への浸水及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独での影響評価として、原子炉建屋内への浸水を想定しており、事象の重畳によって浸水状況に変化はないことから、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
24	津波 (閉塞 (融水系)) ×地震 (荷重 (地震))	III-1	地震による融水設備機能喪失する可能性のある機器として、融水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。

第2表 事象の重畳 個別検討結果 (3/5)

No.	重畳事象 (事象1×事象2)	影響	検討結果
25	津波 (閉塞 (海水系)) × 生物学的事象 (閉塞 (海水系))	I	クラク等の発生生物と津波による閉塞物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
26	火山の影響 (閉塞 (海水系)) × 地震 (閉塞 (海水系))	I	降下火砕物と地震による閉塞物の同時発生によって、原子炉建屋及び炉外設備等の損傷が考えられる。 →地震の想定において、原子炉建屋及び炉外設備の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、降下火砕物については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (降下火砕物の除去) を講じることが可能である。
27	火山の影響 (閉塞 (海水系)) × 積雪 (閉塞 (海水系))	I	降下火砕物と積雪による閉塞物の同時発生によって、原子炉建屋及び炉外設備等の損傷が考えられる。 →積雪を想定したとしても大規模損傷には至らない。
28	火山の影響 (閉塞 (海水系)) × 積雪 (閉塞 (海水系))	I	降下火砕物と積雪による閉塞物の同時発生によって、原子炉建屋及び炉外設備等の損傷が考えられる。 →積雪を想定したとしても大規模損傷には至らない。
29	火山の影響 (閉塞 (海水系)) × 地震 (閉塞 (海水系))	III-1	降下火砕物と地震による閉塞物の同時発生によって、原子炉建屋及び炉外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、降下火砕物については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (降下火砕物の除去) を講じることが可能である。
30	火山の影響 (閉塞 (海水系)) × 森林火災 (閉塞 (海水系))	I	降下火砕物と森林火災の同時発生によって、原子炉建屋及び炉外設備等の損傷が考えられる。 →森林火災については事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (降下火砕物の除去) を講じることが可能であり、重畳を想定したとしても大規模損傷には至らない。
31	火山の影響 (閉塞 (海水系)) × 津波 (閉塞 (海水系))	I	降下火砕物と津波による閉塞物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
32	火山の影響 (閉塞 (海水系)) × 生物学的事象 (閉塞 (海水系))	I	降下火砕物とクラク等の発生生物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →クラク等の発生生物と津波による閉塞物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。
33	火山の影響 (閉塞 (海水系)) × 津波 (閉塞 (海水系))	I	降下火砕物と津波による閉塞物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
34	火山の影響 (閉塞 (海水系)) × 津波 (閉塞 (海水系))	I	降下火砕物と津波による閉塞物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
35	生物学的事象 (閉塞 (海水系)) × 地震 (閉塞 (海水系))	II	クラク等の発生生物と地震による閉塞物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
36	生物学的事象 (閉塞 (海水系)) × 津波 (閉塞 (海水系))	I	クラク等の発生生物と津波による閉塞物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。

第2表 事象の重畳 個別検討結果 (4/5)

No.	重畳事象 (事象1×事象2)	影響	検討結果
37	生物学的事象 (閉塞 (海水系)) × 火山の影響 (閉塞 (海水系))	I	クワガ等の発生と降下水砕物との同時発生によって、ストレート閉塞による取水機能の喪失が考えられる。 →地震等の重畳による可能性のある機器として、海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
38	生物学的事象 (閉塞 (海水系)) × 電巻 (廃棄物)	I	クワガ等の発生と廃棄物による除塵装置の機能低下の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →電巻単独で喪失する可能性のある機器として、海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
39	電巻 (荷重 (風)) × 地震活動 (荷重 (地震))	I	電巻の風荷重と地震による荷重の同時発生によって、原子炉建屋及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋及び屋外設備を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
40	電巻 (荷重 (風)) × 津波 (荷重 (衝突))	I	電巻の風荷重と津波の同時発生によって、原子炉建屋及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、あらかじめ体積を強化して安全対策 (飛散防止措置等) を講じていることにより、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
41	電巻 (荷重 (風)) × 津波 (浸水)	II	電巻の風荷重によって浸水の運搬機が喪失した後の津波によって、原子炉建屋内への浸水及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独での影響評価として、原子炉建屋内への浸水を想定しており、事象の重畳によって浸水状況に変化がないことから、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
42	電巻 (荷重 (風)) × 森林火災 (煙度)	III-1	電巻の影響により、森林火災の輻射熱の影響が大きくなることにより、原子炉建屋及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →電巻の継続時間は短く風向は一定でないことから輻射熱の影響は限定的であり、重畳を想定したとしても大規模損傷には至らない。
43	電巻 (荷重 (風)) × 森林火災 (閉塞 (風気等))	III-1	森林火災と電巻の同時発生によって、吸気口閉塞による非常用ディーゼル発電機等の機能喪失等が考えられる。 →電巻単独で喪失する可能性のある機器として、気流制御装置の機能を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、電巻について、予防排水を実施することで、影響が緩和可能である。
44	電巻 (荷重 (風)) × 落雷 (電気的影響 (高電圧))	II	電巻によって落雷が誘起した雷の電撃によって、原子炉建屋及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、あらかじめ体積を強化して安全対策 (飛散防止措置等) を講じていることにより、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、電巻について、主幹反饋が設置されていることにより、電巻による誘起雷の発生が抑制される。
45	電巻 (荷重 (廃棄物)) × 地震活動 (荷重 (地震))	I	電巻による廃棄物と地震の同時発生によって、原子炉建屋及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、あらかじめ体積を強化して安全対策 (飛散防止措置等) を講じていることにより、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
46	電巻 (荷重 (廃棄物)) × 津波 (衝突)	I	電巻による廃棄物と津波の同時発生によって、原子炉建屋及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、あらかじめ体積を強化して安全対策 (飛散防止措置等) を講じていることにより、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
47	電巻 (荷重 (廃棄物)) × 津波 (浸水)	II	電巻による廃棄物によって浸水の運搬機が喪失した後の津波によって、原子炉建屋内への浸水及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独での影響評価として、原子炉建屋内への浸水を想定しており、事象の重畳によって浸水状況に変化がないことから、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、電巻については、事前の予測が可成りであり、あらかじめ体積を強化して安全対策 (飛散防止措置等) を講じていることにより、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
48	電巻 (荷重 (廃棄物)) × 落雷 (電気的影響 (高電圧))	II	電巻によって落雷が誘起した雷の電撃によって、原子炉建屋及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、あらかじめ体積を強化して安全対策 (飛散防止措置等) を講じていることにより、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、電巻について、主幹反饋が設置されていることにより、電巻による誘起雷の発生が抑制される。

第2表 事象の重畳 個別検討結果 (5/5)

No.	重畳事象 (事象1×事象2)	影響	検討結果
49	森林火災 (温度) × 電巻 (荷重 (風))	III-1	電巻の影響により、森林火災の放射熱の影響が大きくなることよって、原子炉建屋及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →電巻の継続時間は短く風向は一定でないことから放射熱の影響は限定的であり、重畳を想定したとしても大規模損傷には至らない。
50	森林火災 (閉塞 (吸気等)) × 積雪 (閉塞 (吸気等))	I	森林火災と雪の同時発生によつて、吸気口閉塞の可能性が高まり非常用ディーゼル発電機等の機能喪失等が考えられる。 →積雪については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (フィルタ交換作業) を講じることが可能であり、重畳を想定したとしても大規模損傷には至らない。
51	森林火災 (閉塞 (吸気等)) × 火山の影響 (閉塞 (吸気等))	I	森林火災と降下火砕物の同時発生によつて、吸気口閉塞の可能性が高まり非常用ディーゼル発電機等の機能喪失等が考えられる。 →降下火砕物については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (フィルタ交換作業) を講じることが可能であり、重畳を想定したとしても大規模損傷には至らない。
52	森林火災 (閉塞 (吸気系)) × 電巻 (荷重 (風))	III-1	森林火災と電巻の同時発生によつて、吸気口閉塞による非常用ディーゼル発電機等の機能喪失等が考えられる。 →電巻単独で喪失する可能性のある機器として、交流電源設備の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオについては、予防放水を考慮することであり、影響が緩和可能である。
53	落雷 (電気的影響 (直撃雷)) × 地震活動 (荷重 (地震))	II	落雷と地震による荷重の同時発生によつて、原子炉建屋及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋及び屋外設備を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
54	落雷 (電気的影響 (直撃雷)) × 津波 (荷重 (衝突))	II	落雷によつて浸水防護機能が喪失した後の津波によつて、原子炉建屋内への浸水及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独での影響評価として、原子炉建屋内への浸水の重畳によつて浸水高さに変化がないことから、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
55	落雷 (電気的影響 (直撃雷)) × 電巻 (荷重 (風))	II	落雷によつて電巻防護機能が喪失した後の電巻によつて、屋外設備等の損傷が考えられる。 →電巻単独での影響評価として、原子炉建屋内への浸水を想定しており、事象の重畳によつて浸水高さに変化がないことから、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
56	落雷 (電気的影響 (直撃雷)) × 電巻 (荷重 (飛来物))	II	落雷によつて電巻防護機能が喪失した後の電巻によつて、屋外設備等の損傷が考えられる。 →電巻単独での影響評価として、原子炉建屋内への浸水を想定しており、事象の重畳によつて浸水高さに変化がないことから、新たに想定すべきシナリオは発生しない。

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>以上の事故シーケンスのうち、a. ～ f. の<u>6</u>つの事故シーケンスについては、外部事象の<u>地震</u>による<u>建屋・格納容器等</u>の大規模な損傷を想定していることから、原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できない場合も考えられるシーケンスであるが、これらの全炉心損傷頻度への寄与率は6号炉で<u>3.5%</u>、7号炉で<u>2.3%</u>と寄与率が低い上、これらは事象進展の不確かさゆえに炉心損傷直結と整理しているものであり、より詳細かつ現実的な評価を実施した結果、損傷の程度によっては炉心損傷を回避でき、<u>炉心損傷頻度は現状よりも低下すると考えているシーケンスである。</u></p> <p>万一、これらの事象に至った場合においても、重大事故等発生時の対策として配備する可搬型重大事故等対処設備及び当該設備による対応手順により、事故進展の緩和及び原子炉格納容器の破損防止を図ることに加えて、原子炉格納容器の健全性が損なわれるような事態に対しては、大規模損壊発生時の対策として整備する対応手順により原子炉格納容器の破損状態の緩和又は放射性物質の放出低減を図ることが可能と考えられる。</p> <p>g. の事故シーケンスについては、国内外の先進的な対策を考慮した場合であっても炉心損傷防止対策を講じることは困難であるが、原子炉格納容器の機能に期待できるシーケンスである。</p> <p>また、レベル1.5PRAにより炉心損傷後に格納容器バイパスに至るものとして以下の<u>原子炉格納容器の破損モード</u>を抽出している。</p>	<p>以上の事故シーケンスのうち、a. ～ g. の事故シーケンスについては、外部事象による<u>建屋・原子炉格納容器等</u>の大規模な損傷を想定していることから、原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できない場合も<u>想定される</u>シーケンスであるが、これらの全炉心損傷頻度への寄与割合は<u>1%未満と小さく、有意な頻度ではない。</u></p> <p>また、これらの事象はプラントに及ぼす影響について大きな幅を有しており、影響が限定されるような小規模な事故の場合には、使用可能な炉心損傷防止対策や格納容器破損防止対策を柔軟に活用して、事故進展の緩和を図ることが可能である。万一、<u>建屋全体が崩壊し、内部の安全系機器・配管の全てが機能喪失するような深刻な事故に至った場合でも、可搬型のポンプ・電源、放水砲等を駆使した対応により、臨機応変に影響緩和を試みることが可能であると考えられる。</u></p> <p>h. の事故シーケンスについては、<u>LOCAの破断面積が一定の大きさを超える場合、</u>国内外の先進的な対策を考慮した場合であっても炉心損傷防止対策を講じることは困難であるが、原子炉格納容器の機能に期待できる事故シーケンスである。<u>i. ～ j. の事故シーケンスについては、地震による直流電源又は交流電源の喪失と炉内構造物等の損傷による原子炉スクラムの失敗が重畳することにより炉心損傷に至る事故シーケンスであるが、地震によりスクラム信号が発信した場合は、現実的には炉内構造物等が損傷に至るおそれのある最大加速度による荷重を受けるより前に制御棒挿入が完了するものと考えられる。なお、万一、地震による炉内構造物等の損傷により制御棒挿入が失敗し、更に直流電源喪失又は交流電源喪失が重畳した場合は、可搬型のポンプ・電源、放水砲等を駆使した対応により、臨機応変に影響緩和を試みることが可能であると考えられる。</u></p> <p>また、<u>内部事象</u>レベル1.5PRAにより炉心損傷後に格納容器バイパスに至るものとして、以下の格納容器破損モードを抽出している。</p>	<p>以上の事故シーケンスのうち、a. ～ j. の<u>10</u>の事故シーケンスについては、外部事象による<u>建物・原子炉格納容器等</u>の大規模な損傷を想定していることから、原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できない場合も<u>考えられる事故</u>シーケンスであるが、これらの全炉心損傷頻度（以下「CDF」という。）への寄与割合が最大でも<u>3.6%</u>と小さい上、これらは事象進展の不確かさゆえに炉心損傷直結と整理しているものであり、より詳細かつ現実的な評価を実施した結果、損傷の程度によっては炉心損傷を回避でき、<u>CDFは現状よりも低下すると考えているシーケンスである。</u></p> <p>万一、これらの事象に至った場合においても、重大事故等発生時の対策として配備する可搬型重大事故等対処設備及び当該設備による対応手順により、事故進展の緩和及び原子炉格納容器の破損防止を図ることに加えて、原子炉格納容器の健全性が損なわれるような事態に対しては、大規模損壊発生時の対策として整備する対応手順により原子炉格納容器の破損状態の緩和又は放射性物質の放出低減を図ることが可能と考えられる。</p> <p>k. の事故シーケンスについては、国内外の先進的な対策を考慮した場合であっても炉心損傷防止対策を講じることは困難であるが、<u>格納容器破損防止対策により原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できる事故</u>シーケンスである。</p> <p>また、レベル1.5PRAより炉心損傷後に格納容器バイパスに至るものとして、<u>以下の格納容器破損モードを抽出している。</u></p>	<p>・解析結果の相違 【柏崎6/7、東海第二】 地震・津波特有の事象として抽出した事故シーケンスの数及びPRA結果に基づく炉心損傷頻度の相違</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>h. 格納容器隔離失敗</p> <p>上記事象が発生した場合、大量の放射性物質の放出に至る可能性があるが、全原子炉格納容器の破損頻度への寄与割合は0.1%以下と極めて小さく、有意な頻度ではない。</p> <p>万一、本事象に至った場合においても、<u>熔融炉心冷却及び核分裂生成物を補足する観点での格納容器スプレイ等、可能な対応手順を実施するとともに、損傷の程度に応じて大規模損壊発生時の対策として整備する対応手順により、放射性物質の放出低減を図ることが可能と考えられる。(表1 参照)</u></p>	<p>k. 格納容器隔離失敗</p> <p>本事象が発生した場合、大量の放射性物質の放出に至る可能性があるが、全格納容器破損頻度への寄与割合は0.1%未満と小さく、有意な頻度ではない。</p> <p>また、<u>本事象については、事象進展に伴う物理的な現象に由来するものではなく、炉心損傷時点で原子炉格納容器が隔離機能を喪失している事象であることから、炉心損傷防止対策が有効である。</u></p> <p>万一、本事象に至った場合においても、<u>可搬型のポンプ・電源、放水砲等を駆使した対応により、臨機応変に影響緩和を試みることが可能であると考えられる。</u>以上の事故シーケンス等への対応手順を第1表及び第2表に示す。</p>	<p>1. 格納容器隔離失敗</p> <p>上記事象が発生した場合、大量の放射性物質の放出に至る可能性があるが、<u>全格納容器破損頻度(以下「CFF」という。)への寄与割合は0.1%未満と極めて小さく、有意な頻度ではない。</u></p> <p>万一、本事象に至った場合においても、<u>熔融炉心冷却及び核分裂生成物を捕捉する観点での格納容器スプレイ等、可能な対応手順を実施するとともに、損傷の程度に応じて大規模損壊発生時の対策として整備する対応手順により、放射性物質の放出低減を図ることが可能と考えられる。</u></p> <p><u>以上の事故シーケンス等への対応手順を第1表及び第2表に示す。</u></p>	

表1 各事故シーケンスの扱い(1/6)

事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順
a. Excessive LOCA	大規模な地震では、原子炉格納容器KK6：内の一次冷却材圧力バウンダリにおいて、大破断LOCAを超える規模の損傷に伴う冷却材喪失(Excessive LOCA)が発生する可能性がある。具体的には、SRVの開放失敗による原子炉圧力上昇又は地震による直接的な荷重により、原子炉格納容器内の一次冷却材配管が損傷に至るシナリオを想定している。 なお、本事象の評価結果に大きく影響するSRV及び格納容器内配管のフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっており、現実的なSRV及び格納容器内配管の耐性がPRAの結果に現れているものではないと考えている。現実的には、SRV及び格納容器内配管の一部が損傷してもExcessive LOCAには至ることなく、緩和系による事象収束に期待できると考えられる。このことから、本事象によって炉心損傷に至る頻度は十分に小さいと判断しており、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。*	1.1E-06 6.9E-08	大規模損壊発生時の対応に含まれる。

※「柏崎刈羽6号及び7号炉事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンスの選定について 別紙2 外部事象(地震)に特有の事故シーケンスについて(平成27年7月14日 第249回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料2-4-2)」参照

第1表 各事故シーケンスの対応の扱い (2/3)

事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順
d. 原子炉冷却材圧力バウンダリ喪失(Excessive LOCA)	原子炉冷却材圧力バウンダリ喪失については、地震による直接的な荷重により原子炉格納容器内の原子炉冷却材圧力バウンダリ配管が損傷に至ることを想定した事故シーケンスである。いずれの場合も原子炉冷却材圧力バウンダリの損傷の規模や影響緩和系による事象収束可能性の評価が困難なため、保守的にExcessive LOCA相当とし、炉心損傷に至る事故シーケンスとして整理している。	3.0E-10	大規模損壊発生時の対応に含まれる。
e. 計装・制御系喪失	地震により計装・制御系が損傷した場合、プラントの監視及び制御ができなくなる可能性があること、発生時のプラント挙動に対する影響が現在の知見では明確でないことから、保守的に直接炉心損傷に至ることを想定した事故シーケンスである。	3.7E-10	大規模損壊発生時の対応に含まれる。
f. 格納容器バイパス	格納容器バイパス事象は、常時開などの隔離弁に接続している配管が原子炉格納容器外で破損すると同時に隔離弁が閉鎖すること、原子炉冷却材が流出する事象である。高温・高圧の原子炉格納容器が隔離不能状態で原子炉格納容器外(原子炉建屋)へ流出し、原子炉建屋内の広範な影響緩和系に係る機器(電気品、計装品等)が機能喪失し、損傷の規模や影響緩和系による事象収束可能性の評価が困難なため、保守的に直接炉心損傷に至る事故シーケンスとして整理している。	3.2E-8	大規模損壊発生時の対応に含まれる。
g. 防潮堤損傷	津波による防潮堤の損傷により、大規模な敷地内及び原子炉建屋内の浸水が発生すること、敷地内の施設・設備が広範囲にわたって損傷すること、想定した事故シーケンスである。	3.3E-7	大規模損壊発生時の対応に含まれる。

第1表 各事故シーケンスの扱い (1/8)

事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順
a. Excessive LOCA	大規模な地震では、原子炉格納容器内の原子炉冷却材圧力バウンダリにおいて、大破断LOCAを超える規模の損傷に伴う冷却材喪失(Excessive LOCA)が発生する可能性がある。具体的には、主蒸気逃がし安全弁(以下「SRV」という。)の開放失敗による原子炉圧力上昇又は地震による直接的な荷重により、原子炉格納容器内の原子炉冷却材圧力バウンダリ配管が損傷に至るシナリオを想定している。 なお、本事象の評価結果に大きく影響するSRV及び格納容器内配管のフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっており、現実的なSRV及び格納容器内配管の耐性がPRAの結果に現れているものではないと考えている。現実的には、SRV及び格納容器内配管の一部が損傷してもExcessive LOCAには至ることなく、緩和系による事象収束に期待できると考えられる。このことから、本事象によって炉心損傷に至る頻度は十分に小さいと判断しており、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。	4.2E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。

・解析結果の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
地震・津波特有の事象として抽出した事故シーケンス及びPRA結果に基づく炉心損傷頻度の相違(以下、第1表において同様)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																				
<p style="text-align: center;"><u>表1 各事故シーケンスの扱い(2/6)</u></p> <table border="1" data-bbox="163 315 908 1297"> <thead> <tr> <th>事故シーケンスグループ</th> <th>事象の想定</th> <th>CDF (/炉年)</th> <th>対応手順</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>b. 計測・制御系喪失</td> <td>大規模な地震の発生により、計測・制御機能が喪失することで、プラントの監視及び制御が不能に陥る可能性がある。この事象が発生した際のプラント挙動が明確でないことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。 ただし、直立盤又は計装ラックが倒壊するような、復旧困難な損傷でない限りは復旧作業による機能回復が見込めると考えられる。このため、現実的には一時的な機能喪失にとどまる機器が多く、地震後に再起動操作を実施することで緩和系による事象収束が期待できると考えられる。このことから、本事象によって炉心損傷に至る頻度は十分に小さいと判断しており、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。*</td> <td>計測・KK6：1.9E-07 制御・KK7：1.2E-07</td> <td>大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> <tr> <td>c. 格納容器バイパス</td> <td>大規模な地震では、原子炉格納容器外で配管破断等が発生し、原子炉格納容器をバイパスした冷却材の流出が発生する可能性がある。格納容器バイパスはインターフェイスシステムLOCAとバイパス破断に細分化され、バイパス破断は常時開等の隔離弁に接続している配管が原子炉格納容器外で破損すると同時に隔離弁が閉失敗することで冷却材が流出する事象である。配管破断の程度や破断箇所の特長、影響緩和措置の成立性等に応じた網羅的な事象進展の評価</td> <td>格納容器・KK6：9.6E-07 バイパス・KK7：1.2E-07</td> <td>大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 「柏崎刈羽6号及び7号炉事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンスの選定について 別紙2 外部事象(地震)に特有の事故シーケンスについて(平成27年7月14日 第249回原子力発電所の新規規制基準適合性に係る審査会合資料2-4-2)」参照</p>	事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順	b. 計測・制御系喪失	大規模な地震の発生により、計測・制御機能が喪失することで、プラントの監視及び制御が不能に陥る可能性がある。この事象が発生した際のプラント挙動が明確でないことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。 ただし、直立盤又は計装ラックが倒壊するような、復旧困難な損傷でない限りは復旧作業による機能回復が見込めると考えられる。このため、現実的には一時的な機能喪失にとどまる機器が多く、地震後に再起動操作を実施することで緩和系による事象収束が期待できると考えられる。このことから、本事象によって炉心損傷に至る頻度は十分に小さいと判断しており、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。*	計測・KK6：1.9E-07 制御・KK7：1.2E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	c. 格納容器バイパス	大規模な地震では、原子炉格納容器外で配管破断等が発生し、原子炉格納容器をバイパスした冷却材の流出が発生する可能性がある。格納容器バイパスはインターフェイスシステムLOCAとバイパス破断に細分化され、バイパス破断は常時開等の隔離弁に接続している配管が原子炉格納容器外で破損すると同時に隔離弁が閉失敗することで冷却材が流出する事象である。配管破断の程度や破断箇所の特長、影響緩和措置の成立性等に応じた網羅的な事象進展の評価	格納容器・KK6：9.6E-07 バイパス・KK7：1.2E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。		<p style="text-align: center;"><u>第1表 各事故シーケンスの扱い (2 / 8)</u></p> <table border="1" data-bbox="1742 304 2493 861"> <thead> <tr> <th>事故シーケンスグループ</th> <th>事象の想定</th> <th>CDF (/炉年)</th> <th>対応手順</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>b. 計装・制御系喪失</td> <td>大規模な地震の発生により、計装・制御機能が喪失することでプラントの監視及び制御が不能な状態に陥る可能性がある。計装・制御機能が喪失した際のプラントへの影響を特定することは困難であることから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。ただし、制御盤又は計装ラックが倒壊するような復旧困難な損傷でない限り、事象収束措置が図られ、機能回復が見込めると考えられる。このため、現実的な事故シナリオとしては、一時的な機能喪失に留まる機器に対し、地震収束後に適切に対応することで影響緩和系による事象収束が期待できると考えられる。このことから、本事象によって炉心損傷に至る確率が十分小さいと判断し、有効性評価の事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</td> <td>1.5E-07</td> <td>大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> </tbody> </table>	事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順	b. 計装・制御系喪失	大規模な地震の発生により、計装・制御機能が喪失することでプラントの監視及び制御が不能な状態に陥る可能性がある。計装・制御機能が喪失した際のプラントへの影響を特定することは困難であることから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。ただし、制御盤又は計装ラックが倒壊するような復旧困難な損傷でない限り、事象収束措置が図られ、機能回復が見込めると考えられる。このため、現実的な事故シナリオとしては、一時的な機能喪失に留まる機器に対し、地震収束後に適切に対応することで影響緩和系による事象収束が期待できると考えられる。このことから、本事象によって炉心損傷に至る確率が十分小さいと判断し、有効性評価の事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。	1.5E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	
事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順																				
b. 計測・制御系喪失	大規模な地震の発生により、計測・制御機能が喪失することで、プラントの監視及び制御が不能に陥る可能性がある。この事象が発生した際のプラント挙動が明確でないことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。 ただし、直立盤又は計装ラックが倒壊するような、復旧困難な損傷でない限りは復旧作業による機能回復が見込めると考えられる。このため、現実的には一時的な機能喪失にとどまる機器が多く、地震後に再起動操作を実施することで緩和系による事象収束が期待できると考えられる。このことから、本事象によって炉心損傷に至る頻度は十分に小さいと判断しており、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。*	計測・KK6：1.9E-07 制御・KK7：1.2E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。																				
c. 格納容器バイパス	大規模な地震では、原子炉格納容器外で配管破断等が発生し、原子炉格納容器をバイパスした冷却材の流出が発生する可能性がある。格納容器バイパスはインターフェイスシステムLOCAとバイパス破断に細分化され、バイパス破断は常時開等の隔離弁に接続している配管が原子炉格納容器外で破損すると同時に隔離弁が閉失敗することで冷却材が流出する事象である。配管破断の程度や破断箇所の特長、影響緩和措置の成立性等に応じた網羅的な事象進展の評価	格納容器・KK6：9.6E-07 バイパス・KK7：1.2E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。																				
事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順																				
b. 計装・制御系喪失	大規模な地震の発生により、計装・制御機能が喪失することでプラントの監視及び制御が不能な状態に陥る可能性がある。計装・制御機能が喪失した際のプラントへの影響を特定することは困難であることから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。ただし、制御盤又は計装ラックが倒壊するような復旧困難な損傷でない限り、事象収束措置が図られ、機能回復が見込めると考えられる。このため、現実的な事故シナリオとしては、一時的な機能喪失に留まる機器に対し、地震収束後に適切に対応することで影響緩和系による事象収束が期待できると考えられる。このことから、本事象によって炉心損傷に至る確率が十分小さいと判断し、有効性評価の事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。	1.5E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。																				

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																				
<p style="text-align: center;"><u>表1 各事故シーケンスの扱い(3/6)</u></p> <table border="1" data-bbox="163 315 908 1297"> <thead> <tr> <th>事故シーケンスグループ</th> <th>事象の想定</th> <th>CDF (/炉年)</th> <th>対応手順</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td> <p>が困難なことから炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響する原子炉冷却材浄化系(CUW)配管については、耐震クラスBであることから、地震動の大きさに限らず損傷確率1と仮定するかなり保守的な評価になっており、現実的なCUW配管の耐性がPRAの結果に現れているものではないと考えている。</p> <p>また、損傷の程度や位置によっては、影響の及ぶ建屋内の機器は限定的となり、原子炉圧力容器へ注水を継続することにより炉心損傷回避が図られるものと考えられる。損傷の程度によっては有効性評価において必ず評価する事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスになること、このため、本事象シーケンスによって炉心損傷に至る頻度は現状の評価結果よりも十分に小さいと判断されることから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。*</p> </td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順		<p>が困難なことから炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響する原子炉冷却材浄化系(CUW)配管については、耐震クラスBであることから、地震動の大きさに限らず損傷確率1と仮定するかなり保守的な評価になっており、現実的なCUW配管の耐性がPRAの結果に現れているものではないと考えている。</p> <p>また、損傷の程度や位置によっては、影響の及ぶ建屋内の機器は限定的となり、原子炉圧力容器へ注水を継続することにより炉心損傷回避が図られるものと考えられる。損傷の程度によっては有効性評価において必ず評価する事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスになること、このため、本事象シーケンスによって炉心損傷に至る頻度は現状の評価結果よりも十分に小さいと判断されることから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。*</p>				<p style="text-align: center;"><u>第1表 各事故シーケンスの扱い (3 / 8)</u></p> <table border="1" data-bbox="1742 294 2493 1407"> <thead> <tr> <th>事故シーケンスグループ</th> <th>事象の想定</th> <th>CDF (/炉年)</th> <th>対応手順</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>c. 格納容器バイパス</td> <td> <p>大規模な地震では、原子炉格納容器外で配管破断等が発生し、原子炉格納容器をバイパスした原子炉冷却材の流出が発生する可能性がある。格納容器バイパス事象はインターフェイスシステムLOCAとバイパス破断に細分化され、バイパス破断は通常開の隔離弁に接続している配管が原子炉格納容器外で破損すると同時に隔離弁が閉失敗することで原子炉冷却材が流出する事象である。配管破断の程度や破断箇所の特徴、影響緩和措置の成立性等に応じた網羅的な事象進展の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、損傷の程度や位置によっては、建物内で影響の及ぶ機器は限定的となることから、現実的なシナリオとしては、原子炉へ注水を継続することにより炉心損傷が回避できる可能性がある。損傷の程度によっては既存の有効性評価の事故シーケンスグループに含まれること、加えて本事象シーケンスにより炉心損傷に至る頻度はかなり稀な事象であるといえることから、新たな有効性評価の事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p> </td> <td>3.5E-09</td> <td>大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> <tr> <td>d. 原子炉格納容器損傷</td> <td> <p>大規模な地震では、原子炉格納容器の損傷が発生する可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっており、現実的な原子炉格納容器の耐性がPRAの結果に表れているものではないと考えている。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p> </td> <td>3.4E-07</td> <td>大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> </tbody> </table>	事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順	c. 格納容器バイパス	<p>大規模な地震では、原子炉格納容器外で配管破断等が発生し、原子炉格納容器をバイパスした原子炉冷却材の流出が発生する可能性がある。格納容器バイパス事象はインターフェイスシステムLOCAとバイパス破断に細分化され、バイパス破断は通常開の隔離弁に接続している配管が原子炉格納容器外で破損すると同時に隔離弁が閉失敗することで原子炉冷却材が流出する事象である。配管破断の程度や破断箇所の特徴、影響緩和措置の成立性等に応じた網羅的な事象進展の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、損傷の程度や位置によっては、建物内で影響の及ぶ機器は限定的となることから、現実的なシナリオとしては、原子炉へ注水を継続することにより炉心損傷が回避できる可能性がある。損傷の程度によっては既存の有効性評価の事故シーケンスグループに含まれること、加えて本事象シーケンスにより炉心損傷に至る頻度はかなり稀な事象であるといえることから、新たな有効性評価の事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p>	3.5E-09	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	d. 原子炉格納容器損傷	<p>大規模な地震では、原子炉格納容器の損傷が発生する可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっており、現実的な原子炉格納容器の耐性がPRAの結果に表れているものではないと考えている。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p>	3.4E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	
事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順																				
	<p>が困難なことから炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響する原子炉冷却材浄化系(CUW)配管については、耐震クラスBであることから、地震動の大きさに限らず損傷確率1と仮定するかなり保守的な評価になっており、現実的なCUW配管の耐性がPRAの結果に現れているものではないと考えている。</p> <p>また、損傷の程度や位置によっては、影響の及ぶ建屋内の機器は限定的となり、原子炉圧力容器へ注水を継続することにより炉心損傷回避が図られるものと考えられる。損傷の程度によっては有効性評価において必ず評価する事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスになること、このため、本事象シーケンスによって炉心損傷に至る頻度は現状の評価結果よりも十分に小さいと判断されることから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。*</p>																						
事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順																				
c. 格納容器バイパス	<p>大規模な地震では、原子炉格納容器外で配管破断等が発生し、原子炉格納容器をバイパスした原子炉冷却材の流出が発生する可能性がある。格納容器バイパス事象はインターフェイスシステムLOCAとバイパス破断に細分化され、バイパス破断は通常開の隔離弁に接続している配管が原子炉格納容器外で破損すると同時に隔離弁が閉失敗することで原子炉冷却材が流出する事象である。配管破断の程度や破断箇所の特徴、影響緩和措置の成立性等に応じた網羅的な事象進展の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、損傷の程度や位置によっては、建物内で影響の及ぶ機器は限定的となることから、現実的なシナリオとしては、原子炉へ注水を継続することにより炉心損傷が回避できる可能性がある。損傷の程度によっては既存の有効性評価の事故シーケンスグループに含まれること、加えて本事象シーケンスにより炉心損傷に至る頻度はかなり稀な事象であるといえることから、新たな有効性評価の事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p>	3.5E-09	大規模損壊発生時の対応に含まれる。																				
d. 原子炉格納容器損傷	<p>大規模な地震では、原子炉格納容器の損傷が発生する可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっており、現実的な原子炉格納容器の耐性がPRAの結果に表れているものではないと考えている。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p>	3.4E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。																				
<p>※ 「柏崎刈羽6号及び7号炉事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンスの選定について 別紙2 外部事象(地震)に特有の事故シーケンスについて(平成27年7月14日 第249回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料2-4-2)」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 align="center"><u>表1 各事故シーケンスの扱い(4/6)</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>事故シーケンスグループ</th> <th>事象の想定</th> <th>CDF (/炉年)</th> <th>対応手順</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d. 原子炉圧力容器・原子炉格納容器損傷</td> <td>大規模な地震では、原子炉圧力容器又は原子炉格納容器の損傷が発生する可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和系による事象収束可能性の評価が困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっており、現実的な原子炉圧力容器又は原子炉格納容器の耐性がPRAの結果に現れているものではないと考えている。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。*</td> <td>KK6 : 1. 2E-06 KK7 : 8. 9E-07</td> <td>大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> <tr> <td>e. 原子炉建屋損傷</td> <td>大規模な地震では、原子炉建屋、又は原子炉建屋を支持している基礎地盤が損傷することで、建屋内の原子炉格納容器、原子炉圧力容器等の機器及び構造物が大規模な損傷を受ける可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和系に期待できる可能性を詳細に考慮することが困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっていると考えており、基礎地盤変形がの発生は現実的には考えにくい。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。*</td> <td>KK6 : 3. 6E-06 KK7 : 3. 8E-06</td> <td>大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> </tbody> </table>	事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順	d. 原子炉圧力容器・原子炉格納容器損傷	大規模な地震では、原子炉圧力容器又は原子炉格納容器の損傷が発生する可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和系による事象収束可能性の評価が困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっており、現実的な原子炉圧力容器又は原子炉格納容器の耐性がPRAの結果に現れているものではないと考えている。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。*	KK6 : 1. 2E-06 KK7 : 8. 9E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	e. 原子炉建屋損傷	大規模な地震では、原子炉建屋、又は原子炉建屋を支持している基礎地盤が損傷することで、建屋内の原子炉格納容器、原子炉圧力容器等の機器及び構造物が大規模な損傷を受ける可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和系に期待できる可能性を詳細に考慮することが困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっていると考えており、基礎地盤変形がの発生は現実的には考えにくい。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。*	KK6 : 3. 6E-06 KK7 : 3. 8E-06	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	<p align="center"><u>第1表 各事故シーケンスの対応の扱い (1/3)</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>事故シーケンスグループ</th> <th>事象の想定</th> <th>CDF (/炉年)</th> <th>対応手順</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. 原子炉建屋損傷</td> <td>原子炉建屋が損傷すること、建屋内の原子炉格納容器、原子炉圧力容器等の構造物及び機器が広範囲にわたり損傷し、原子炉注水を行った場合においても炉心損傷を回避できないことを想定した事故シーケンスである。大規模な損傷の場合、建屋損傷時に、緩和できない大規模な LOCA (Excessive LOCA) が発生すると同時に、建屋内の原子炉注水系配管が構造損傷して原子炉注水機能も喪失するため、炉心損傷に至る。建屋損傷の二次的被害により、原子炉格納容器や原子炉格納容器の貫通配管が損傷しており、閉じ込め機能にも期待することはできない。</td> <td>1. 5E-7</td> <td>大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> <tr> <td>b. 原子炉格納容器損傷</td> <td>原子炉格納容器が損傷すること、原子炉格納容器内の原子炉圧力容器等の構造物及び機器が広範囲にわたり損傷し、原子炉注水を行った場合においても炉心損傷を回避できないことを想定した事故シーケンスである。大規模な損傷の場合、原子炉格納容器内の配管及び ECCS 注入配管が同時に構造損傷して、大規模な LOCA (Excessive LOCA) が発生すると同時に、原子炉注水機能も喪失するため、炉心損傷に至る。なお、この場合、原子炉格納容器が損傷しており、閉じ込め機能にも期待することはできない。</td> <td>4. 1E-9</td> <td>大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> <tr> <td>c. 原子炉圧力容器損傷</td> <td>原子炉圧力容器の支持機能喪失により、原子炉圧力容器に接続されている原子炉冷却材圧力バウダンダリ配管の損傷や、原子炉冷却材の管路閉塞が発生することにより、原子炉注水を行った場合においても炉心損傷を回避できないことを想定した事故シーケンスである。大規模な損傷の場合、原子炉圧力容器の損傷により、原子炉冷却材圧力バウダンダリ配管の全周破断による原子炉注水機能の喪失や、炉内構造物の大規模破断による冷却材管路の閉塞により、炉心の除熱が困難となり炉心損傷に至る。</td> <td>2. 2E-7</td> <td>大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> </tbody> </table>	事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順	a. 原子炉建屋損傷	原子炉建屋が損傷すること、建屋内の原子炉格納容器、原子炉圧力容器等の構造物及び機器が広範囲にわたり損傷し、原子炉注水を行った場合においても炉心損傷を回避できないことを想定した事故シーケンスである。大規模な損傷の場合、建屋損傷時に、緩和できない大規模な LOCA (Excessive LOCA) が発生すると同時に、建屋内の原子炉注水系配管が構造損傷して原子炉注水機能も喪失するため、炉心損傷に至る。建屋損傷の二次的被害により、原子炉格納容器や原子炉格納容器の貫通配管が損傷しており、閉じ込め機能にも期待することはできない。	1. 5E-7	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	b. 原子炉格納容器損傷	原子炉格納容器が損傷すること、原子炉格納容器内の原子炉圧力容器等の構造物及び機器が広範囲にわたり損傷し、原子炉注水を行った場合においても炉心損傷を回避できないことを想定した事故シーケンスである。大規模な損傷の場合、原子炉格納容器内の配管及び ECCS 注入配管が同時に構造損傷して、大規模な LOCA (Excessive LOCA) が発生すると同時に、原子炉注水機能も喪失するため、炉心損傷に至る。なお、この場合、原子炉格納容器が損傷しており、閉じ込め機能にも期待することはできない。	4. 1E-9	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	c. 原子炉圧力容器損傷	原子炉圧力容器の支持機能喪失により、原子炉圧力容器に接続されている原子炉冷却材圧力バウダンダリ配管の損傷や、原子炉冷却材の管路閉塞が発生することにより、原子炉注水を行った場合においても炉心損傷を回避できないことを想定した事故シーケンスである。大規模な損傷の場合、原子炉圧力容器の損傷により、原子炉冷却材圧力バウダンダリ配管の全周破断による原子炉注水機能の喪失や、炉内構造物の大規模破断による冷却材管路の閉塞により、炉心の除熱が困難となり炉心損傷に至る。	2. 2E-7	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	<p align="center"><u>第1表 各事故シーケンスの扱い (4/8)</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>事故シーケンスグループ</th> <th>事象の想定</th> <th>CDF (/炉年)</th> <th>対応手順</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>e. 原子炉圧力容器損傷</td> <td>大規模な地震では、原子炉圧力容器の損傷が発生する可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっており、現実的な原子炉圧力容器の耐性がPRAの結果に表れているものではないと考えている。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</td> <td>1. 7E-07</td> <td>大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> <tr> <td>f. 原子炉建物損傷</td> <td>大規模な地震では、原子炉建物が損傷することで、建物内の原子炉格納容器、原子炉圧力容器等の機器及び構造物が大規模な損傷を受ける可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっている。また、炉心損傷頻度は小規模な損傷の影響を含めた値であり、原子炉建物の損傷の規模によっては、ECCS等による原子炉冷却、格納容器冷却系等によって原子炉格納容器を冷却することにより、影響を緩和できる可能性があると考えられる。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</td> <td>3. 1E-08</td> <td>大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> </tbody> </table>	事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順	e. 原子炉圧力容器損傷	大規模な地震では、原子炉圧力容器の損傷が発生する可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっており、現実的な原子炉圧力容器の耐性がPRAの結果に表れているものではないと考えている。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。	1. 7E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	f. 原子炉建物損傷	大規模な地震では、原子炉建物が損傷することで、建物内の原子炉格納容器、原子炉圧力容器等の機器及び構造物が大規模な損傷を受ける可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっている。また、炉心損傷頻度は小規模な損傷の影響を含めた値であり、原子炉建物の損傷の規模によっては、ECCS等による原子炉冷却、格納容器冷却系等によって原子炉格納容器を冷却することにより、影響を緩和できる可能性があると考えられる。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。	3. 1E-08	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	
事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順																																								
d. 原子炉圧力容器・原子炉格納容器損傷	大規模な地震では、原子炉圧力容器又は原子炉格納容器の損傷が発生する可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和系による事象収束可能性の評価が困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっており、現実的な原子炉圧力容器又は原子炉格納容器の耐性がPRAの結果に現れているものではないと考えている。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。*	KK6 : 1. 2E-06 KK7 : 8. 9E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。																																								
e. 原子炉建屋損傷	大規模な地震では、原子炉建屋、又は原子炉建屋を支持している基礎地盤が損傷することで、建屋内の原子炉格納容器、原子炉圧力容器等の機器及び構造物が大規模な損傷を受ける可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和系に期待できる可能性を詳細に考慮することが困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっていると考えており、基礎地盤変形がの発生は現実的には考えにくい。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。*	KK6 : 3. 6E-06 KK7 : 3. 8E-06	大規模損壊発生時の対応に含まれる。																																								
事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順																																								
a. 原子炉建屋損傷	原子炉建屋が損傷すること、建屋内の原子炉格納容器、原子炉圧力容器等の構造物及び機器が広範囲にわたり損傷し、原子炉注水を行った場合においても炉心損傷を回避できないことを想定した事故シーケンスである。大規模な損傷の場合、建屋損傷時に、緩和できない大規模な LOCA (Excessive LOCA) が発生すると同時に、建屋内の原子炉注水系配管が構造損傷して原子炉注水機能も喪失するため、炉心損傷に至る。建屋損傷の二次的被害により、原子炉格納容器や原子炉格納容器の貫通配管が損傷しており、閉じ込め機能にも期待することはできない。	1. 5E-7	大規模損壊発生時の対応に含まれる。																																								
b. 原子炉格納容器損傷	原子炉格納容器が損傷すること、原子炉格納容器内の原子炉圧力容器等の構造物及び機器が広範囲にわたり損傷し、原子炉注水を行った場合においても炉心損傷を回避できないことを想定した事故シーケンスである。大規模な損傷の場合、原子炉格納容器内の配管及び ECCS 注入配管が同時に構造損傷して、大規模な LOCA (Excessive LOCA) が発生すると同時に、原子炉注水機能も喪失するため、炉心損傷に至る。なお、この場合、原子炉格納容器が損傷しており、閉じ込め機能にも期待することはできない。	4. 1E-9	大規模損壊発生時の対応に含まれる。																																								
c. 原子炉圧力容器損傷	原子炉圧力容器の支持機能喪失により、原子炉圧力容器に接続されている原子炉冷却材圧力バウダンダリ配管の損傷や、原子炉冷却材の管路閉塞が発生することにより、原子炉注水を行った場合においても炉心損傷を回避できないことを想定した事故シーケンスである。大規模な損傷の場合、原子炉圧力容器の損傷により、原子炉冷却材圧力バウダンダリ配管の全周破断による原子炉注水機能の喪失や、炉内構造物の大規模破断による冷却材管路の閉塞により、炉心の除熱が困難となり炉心損傷に至る。	2. 2E-7	大規模損壊発生時の対応に含まれる。																																								
事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順																																								
e. 原子炉圧力容器損傷	大規模な地震では、原子炉圧力容器の損傷が発生する可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっており、現実的な原子炉圧力容器の耐性がPRAの結果に表れているものではないと考えている。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。	1. 7E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。																																								
f. 原子炉建物損傷	大規模な地震では、原子炉建物が損傷することで、建物内の原子炉格納容器、原子炉圧力容器等の機器及び構造物が大規模な損傷を受ける可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっている。また、炉心損傷頻度は小規模な損傷の影響を含めた値であり、原子炉建物の損傷の規模によっては、ECCS等による原子炉冷却、格納容器冷却系等によって原子炉格納容器を冷却することにより、影響を緩和できる可能性があると考えられる。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。	3. 1E-08	大規模損壊発生時の対応に含まれる。																																								
<p>※ 「柏崎刈羽6号及び7号炉事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンスの選定について 別紙2 外部事象(地震)に特有の事故シーケンスについて(平成27年7月14日 第249回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料2-4-2)」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 style="text-align: center;"><u>第1表 各事故シーケンスの扱い (5 / 8)</u></p> <table border="1" data-bbox="1739 310 2496 1394"> <thead> <tr> <th data-bbox="1739 310 1887 373">事故シーケンス グループ</th> <th data-bbox="1887 310 2279 373">事象の想定</th> <th data-bbox="2279 310 2377 373">CDF (/炉年)</th> <th data-bbox="2377 310 2496 373">対応手順</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1739 373 1887 869">g. 制御室建物 損傷</td> <td data-bbox="1887 373 2279 869"> <p>大規模な地震では、制御室建物が損傷することで、建物内の中央制御盤等が損傷を受ける可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっている。また、炉心損傷頻度は小規模な損傷の影響を含めた値であり、制御室建物の損傷の規模によっては、機能維持しているECCS等により原子炉への注水を継続することで、炉心損傷が回避できる可能性があると考えられる。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p> </td> <td data-bbox="2279 373 2377 869">1.4E-08</td> <td data-bbox="2377 373 2496 869">大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1739 869 1887 1394">h. 廃棄物処理建物 損傷</td> <td data-bbox="1887 869 2279 1394"> <p>大規模な地震では、廃棄物処理建物が損傷することで、建物内の補助盤室やバッテリー室等に設置された機器等が損傷を受ける可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっている。また、炉心損傷頻度は小規模な損傷の影響を含めた値であり、廃棄物処理建物の損傷の規模によっては、機能維持しているECCS等により原子炉への注水を継続することで、炉心損傷が回避できる可能性があると考えられる。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p> </td> <td data-bbox="2279 869 2377 1394">1.8E-10</td> <td data-bbox="2377 869 2496 1394">大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> </tbody> </table>	事故シーケンス グループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順	g. 制御室建物 損傷	<p>大規模な地震では、制御室建物が損傷することで、建物内の中央制御盤等が損傷を受ける可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっている。また、炉心損傷頻度は小規模な損傷の影響を含めた値であり、制御室建物の損傷の規模によっては、機能維持しているECCS等により原子炉への注水を継続することで、炉心損傷が回避できる可能性があると考えられる。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p>	1.4E-08	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	h. 廃棄物処理建物 損傷	<p>大規模な地震では、廃棄物処理建物が損傷することで、建物内の補助盤室やバッテリー室等に設置された機器等が損傷を受ける可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっている。また、炉心損傷頻度は小規模な損傷の影響を含めた値であり、廃棄物処理建物の損傷の規模によっては、機能維持しているECCS等により原子炉への注水を継続することで、炉心損傷が回避できる可能性があると考えられる。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p>	1.8E-10	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	
事故シーケンス グループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順												
g. 制御室建物 損傷	<p>大規模な地震では、制御室建物が損傷することで、建物内の中央制御盤等が損傷を受ける可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっている。また、炉心損傷頻度は小規模な損傷の影響を含めた値であり、制御室建物の損傷の規模によっては、機能維持しているECCS等により原子炉への注水を継続することで、炉心損傷が回避できる可能性があると考えられる。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p>	1.4E-08	大規模損壊発生時の対応に含まれる。												
h. 廃棄物処理建物 損傷	<p>大規模な地震では、廃棄物処理建物が損傷することで、建物内の補助盤室やバッテリー室等に設置された機器等が損傷を受ける可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっている。また、炉心損傷頻度は小規模な損傷の影響を含めた値であり、廃棄物処理建物の損傷の規模によっては、機能維持しているECCS等により原子炉への注水を継続することで、炉心損傷が回避できる可能性があると考えられる。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p>	1.8E-10	大規模損壊発生時の対応に含まれる。												

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考								
		<p style="text-align: center;"><u>第1表 各事故シーケンスの扱い (6 / 8)</u></p> <table border="1" data-bbox="1736 310 2499 898"> <thead> <tr> <th data-bbox="1736 310 1893 373">事故シーケンス グループ</th> <th data-bbox="1893 310 2279 373">事象の想定</th> <th data-bbox="2279 310 2377 373">CDF (/炉年)</th> <th data-bbox="2377 310 2499 373">対応手順</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1736 373 1893 898">i. 直接炉心損傷 に至る事象</td> <td data-bbox="1893 373 2279 898"> <p>大規模な津波によって建物内に浸水が発生した場合、計装・制御系、ECCS等の複数の緩和機能が広範にわたって機能喪失する可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっている。また、炉心損傷頻度は小規模な損傷の影響を含めた値であり、浸水による屋内外の施設の損傷の規模によっては、機能維持している原子炉隔離時冷却系等により原子炉への注水を継続することで、炉心損傷が回避できる可能性があると考えられる。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p> </td> <td data-bbox="2279 373 2377 898">1. 2E-07</td> <td data-bbox="2377 373 2499 898">大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> </tbody> </table>	事故シーケンス グループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順	i. 直接炉心損傷 に至る事象	<p>大規模な津波によって建物内に浸水が発生した場合、計装・制御系、ECCS等の複数の緩和機能が広範にわたって機能喪失する可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっている。また、炉心損傷頻度は小規模な損傷の影響を含めた値であり、浸水による屋内外の施設の損傷の規模によっては、機能維持している原子炉隔離時冷却系等により原子炉への注水を継続することで、炉心損傷が回避できる可能性があると考えられる。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p>	1. 2E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	
事故シーケンス グループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順								
i. 直接炉心損傷 に至る事象	<p>大規模な津波によって建物内に浸水が発生した場合、計装・制御系、ECCS等の複数の緩和機能が広範にわたって機能喪失する可能性がある。この場合、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、本事象の評価結果に大きく影響するフラジリティ評価はかなり保守的な評価になっている。また、炉心損傷頻度は小規模な損傷の影響を含めた値であり、浸水による屋内外の施設の損傷の規模によっては、機能維持している原子炉隔離時冷却系等により原子炉への注水を継続することで、炉心損傷が回避できる可能性があると考えられる。このことから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</p>	1. 2E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。								

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																
<p style="text-align: center;"><u>表1 各事故シーケンスの扱い(5/6)</u></p> <table border="1" data-bbox="163 315 911 1297"> <thead> <tr> <th>事故シーケンスグループ</th> <th>事象の想定</th> <th>CDF (/炉年)</th> <th>対応手順</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>f. 全交流動力電源喪失(外部電源喪失+D/G喪失)+原子炉停止失敗</td> <td>原子炉スクラムの失敗と全交流動力電源の喪失が重畳する事故シーケンスであり、地震PRAから抽出されている。制御棒による原子炉停止に期待できない場合の代替の原子炉停止手段としてはほう酸水注入系を設けているが、全交流動力電源の喪失によってほう酸水注入系が機能喪失に至ることから、炉心損傷を防ぐことができない。今回の調査では、原子炉停止機能について、ほう酸水注入系に期待できない場合のバックアップとなる対策は確認できなかったことから、このシーケンスを、国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難なシーケンスとして整理した。 ただし、原子炉停止失敗の原因となる原子炉内構造物等の損傷について、地震要因による損傷の発生は否定できないものの、地震発生から損傷に至るまでには時間差があると考えられる。地震動は地震発生と同時に最大加速度に至る傾向にはなく、3～4秒程度で最大加速度に達することから、地震加速度大(水平120 gal, 鉛直100 gal)によるスクラム信号発信を受けた制御棒挿入(100%挿入で1.33秒, 60%挿入で0.85秒)は原子炉内構造物等の損傷頻度が高くなる地震加速度に至るまでに余裕をもって完了している可能性が高い。 また、部分的な制御棒挿入失敗のケースでは必ずしも臨界とはならない</td> <td>KK6 : 4.7E-09 KK7 : 1.8E-07</td> <td>大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 「柏崎刈羽6号及び7号炉事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンスの選定について 別紙2 外部事象(地震)に特有の事故シーケンスについて(平成27年7月14日 第249回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料2-4-2)」参照</p>	事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順	f. 全交流動力電源喪失(外部電源喪失+D/G喪失)+原子炉停止失敗	原子炉スクラムの失敗と全交流動力電源の喪失が重畳する事故シーケンスであり、地震PRAから抽出されている。制御棒による原子炉停止に期待できない場合の代替の原子炉停止手段としてはほう酸水注入系を設けているが、全交流動力電源の喪失によってほう酸水注入系が機能喪失に至ることから、炉心損傷を防ぐことができない。今回の調査では、原子炉停止機能について、ほう酸水注入系に期待できない場合のバックアップとなる対策は確認できなかったことから、このシーケンスを、国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難なシーケンスとして整理した。 ただし、原子炉停止失敗の原因となる原子炉内構造物等の損傷について、地震要因による損傷の発生は否定できないものの、地震発生から損傷に至るまでには時間差があると考えられる。地震動は地震発生と同時に最大加速度に至る傾向にはなく、3～4秒程度で最大加速度に達することから、地震加速度大(水平120 gal, 鉛直100 gal)によるスクラム信号発信を受けた制御棒挿入(100%挿入で1.33秒, 60%挿入で0.85秒)は原子炉内構造物等の損傷頻度が高くなる地震加速度に至るまでに余裕をもって完了している可能性が高い。 また、部分的な制御棒挿入失敗のケースでは必ずしも臨界とはならない	KK6 : 4.7E-09 KK7 : 1.8E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。		<p style="text-align: center;"><u>第1表 各事故シーケンスの扱い(7/8)</u></p> <table border="1" data-bbox="1742 308 2493 1396"> <thead> <tr> <th>事故シーケンスグループ</th> <th>事象の想定</th> <th>CDF (/炉年)</th> <th>対応手順</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>j. 全交流動力電源喪失(外部電源喪失+交流電源・補機冷却系喪失)+原子炉停止失敗</td> <td>原子炉スクラムの失敗と全交流動力電源の喪失が重畳する事故シーケンスであり、地震レベル1 P R Aから抽出されている。制御棒による原子炉停止に期待できない場合の代替の原子炉停止手段としてはほう酸水注入系を設けているが、全交流動力電源の喪失によってほう酸水注入系が機能喪失に至ることから、炉心損傷を防ぐことができない。今回の調査では、原子炉停止機能について、ほう酸水注入系に期待できない場合のバックアップとなる対策は確認できなかったことから、この事故シーケンスを、国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難な事故シーケンスとして整理した。 ただし、原子炉停止失敗の原因となる炉内構造物等については地震要因による損傷は否定できないものの、地震発生から損傷に至るまでには時間差があると考えられる。そのため、その間に地震加速度大(水平140gal, 鉛直70gal)によるスクラム信号発信及び制御棒挿入(75%挿入平均1.24秒)は余裕をもって完了している可能性が高い。 また、制御棒が部分的に挿入失敗するようなケースでは、必ずしも臨界とはならないが、地震による制御棒駆動系の損傷は完全相関を仮定しているため、1本の制御棒でも挿入失敗した場合は保守的にスクラム失敗により炉心損傷するものとして評価している。 以上より、本事故シーケンスによって炉心損傷に至る頻度は現状の評価結果よりも十分に小さいと判断されることから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。</td> <td>5.2E-07</td> <td>大規模損壊発生時の対応に含まれる。</td> </tr> </tbody> </table>	事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順	j. 全交流動力電源喪失(外部電源喪失+交流電源・補機冷却系喪失)+原子炉停止失敗	原子炉スクラムの失敗と全交流動力電源の喪失が重畳する事故シーケンスであり、地震レベル1 P R Aから抽出されている。制御棒による原子炉停止に期待できない場合の代替の原子炉停止手段としてはほう酸水注入系を設けているが、全交流動力電源の喪失によってほう酸水注入系が機能喪失に至ることから、炉心損傷を防ぐことができない。今回の調査では、原子炉停止機能について、ほう酸水注入系に期待できない場合のバックアップとなる対策は確認できなかったことから、この事故シーケンスを、国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難な事故シーケンスとして整理した。 ただし、原子炉停止失敗の原因となる炉内構造物等については地震要因による損傷は否定できないものの、地震発生から損傷に至るまでには時間差があると考えられる。そのため、その間に地震加速度大(水平140gal, 鉛直70gal)によるスクラム信号発信及び制御棒挿入(75%挿入平均1.24秒)は余裕をもって完了している可能性が高い。 また、制御棒が部分的に挿入失敗するようなケースでは、必ずしも臨界とはならないが、地震による制御棒駆動系の損傷は完全相関を仮定しているため、1本の制御棒でも挿入失敗した場合は保守的にスクラム失敗により炉心損傷するものとして評価している。 以上より、本事故シーケンスによって炉心損傷に至る頻度は現状の評価結果よりも十分に小さいと判断されることから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。	5.2E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。	
事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順																
f. 全交流動力電源喪失(外部電源喪失+D/G喪失)+原子炉停止失敗	原子炉スクラムの失敗と全交流動力電源の喪失が重畳する事故シーケンスであり、地震PRAから抽出されている。制御棒による原子炉停止に期待できない場合の代替の原子炉停止手段としてはほう酸水注入系を設けているが、全交流動力電源の喪失によってほう酸水注入系が機能喪失に至ることから、炉心損傷を防ぐことができない。今回の調査では、原子炉停止機能について、ほう酸水注入系に期待できない場合のバックアップとなる対策は確認できなかったことから、このシーケンスを、国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難なシーケンスとして整理した。 ただし、原子炉停止失敗の原因となる原子炉内構造物等の損傷について、地震要因による損傷の発生は否定できないものの、地震発生から損傷に至るまでには時間差があると考えられる。地震動は地震発生と同時に最大加速度に至る傾向にはなく、3～4秒程度で最大加速度に達することから、地震加速度大(水平120 gal, 鉛直100 gal)によるスクラム信号発信を受けた制御棒挿入(100%挿入で1.33秒, 60%挿入で0.85秒)は原子炉内構造物等の損傷頻度が高くなる地震加速度に至るまでに余裕をもって完了している可能性が高い。 また、部分的な制御棒挿入失敗のケースでは必ずしも臨界とはならない	KK6 : 4.7E-09 KK7 : 1.8E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。																
事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順																
j. 全交流動力電源喪失(外部電源喪失+交流電源・補機冷却系喪失)+原子炉停止失敗	原子炉スクラムの失敗と全交流動力電源の喪失が重畳する事故シーケンスであり、地震レベル1 P R Aから抽出されている。制御棒による原子炉停止に期待できない場合の代替の原子炉停止手段としてはほう酸水注入系を設けているが、全交流動力電源の喪失によってほう酸水注入系が機能喪失に至ることから、炉心損傷を防ぐことができない。今回の調査では、原子炉停止機能について、ほう酸水注入系に期待できない場合のバックアップとなる対策は確認できなかったことから、この事故シーケンスを、国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難な事故シーケンスとして整理した。 ただし、原子炉停止失敗の原因となる炉内構造物等については地震要因による損傷は否定できないものの、地震発生から損傷に至るまでには時間差があると考えられる。そのため、その間に地震加速度大(水平140gal, 鉛直70gal)によるスクラム信号発信及び制御棒挿入(75%挿入平均1.24秒)は余裕をもって完了している可能性が高い。 また、制御棒が部分的に挿入失敗するようなケースでは、必ずしも臨界とはならないが、地震による制御棒駆動系の損傷は完全相関を仮定しているため、1本の制御棒でも挿入失敗した場合は保守的にスクラム失敗により炉心損傷するものとして評価している。 以上より、本事故シーケンスによって炉心損傷に至る頻度は現状の評価結果よりも十分に小さいと判断されることから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。	5.2E-07	大規模損壊発生時の対応に含まれる。																

表1 各事故シーケンスの扱い(6/6)

事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順
	が、地震によるCRDの損傷については系統間での完全相関を想定しており、1本の制御棒でも挿入失敗した場合はスクラム失敗により炉心損傷するものとしてかなり保守的に評価している。 以上より、本事故シーケンスによって炉心損傷に至る頻度は現状の評価結果よりも十分に小さいと判断されることから、本事象は有効性評価における新たな事故シーケンスグループとしては取り扱わないこととしている。*		
g. 大 LOCA + HPCF 注水失敗 + 低圧 ECCS 注水失敗	原子炉圧力容器から多量の冷却材が短時間で失われていく事象であり、大LOCA後は数分以内に多量の注水を開始しなければ炉心損傷を防止することができない。今回の調査では、事象発生から極めて短時間に多量の注水が可能な対策(インターロックの追設等)は確認できなかったことから、このシーケンスを国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難なシーケンスとして整理した。 (原子炉格納容器の破損防止対策が有効に機能することで、原子炉格納容器機能の維持に期待できる。)	KK6 : 5.0E-10 KK7 : 5.0E-10	手順を有効性評価で示すとおり、原子炉圧力容器への代替注水、代替格納容器スプレイ冷却系による格納容器冷却及び格納容器圧力逃がし装置等による格納容器除熱によって原子炉格納容器の破損及び放射性物質の異常な水準での敷地外への放出を図る。

※「柏崎刈羽6号及び7号炉事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンスの選定について 別紙2 外部事象(地震)に特有の事故シーケンスについて(平成27年7月14日 第249回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料2-4-2)」参照

第1表 各事故シーケンスの対応の扱い (3/3)

事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順
h. 大破断 LOCA + 高圧炉心冷却失敗 + 低圧炉心冷却失敗	大破断 LOCA の発生により原子炉圧力容器から多量の注水を開始しなければ炉心損傷を防止することができない事象であり、極めて短時間うちに多量の注水を開始しなければ炉心損傷を防止することができない事象であり、極めて短時間うちに多量の注水を開始しなければ炉心損傷を防止することができない事象(インターロックの追設等)は確認できなかったことから、炉心損傷防止対策を講じることが困難な事故シーケンスとして整理している。 (格納容器破損防止対策が有効に機能すること、原子炉格納容器機能の維持に期待できる)	1.4E-12	代替格納容器スプレイ冷却系(常設)による格納容器冷却、低圧代替注水系(常設)による原子炉注水、代替循環冷却系又は格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器除熱を実施することにより、原子炉格納容器周囲の冷却及び除熱が可能であり、原子炉格納容器破損及び放射性物質の異常な水準での敷地外への放出の防止を図る。 地震によりスクラム信号が発信した場合は、現実的には構造物・機器が最大加速度による荷重を受けるより前に制御棒挿入が完了するものと考えられるが、仮に地震による炉内構造物の損傷により制御棒挿入が失敗し、更に直流電源喪失又は交流電源喪失が重畳した場合は、大規模損傷発生時の対応に含まれる。
i. 直流電源喪失 + 原子炉停止失敗	直流電源又は交流電源の喪失と原子炉スクラムの失敗が重畳することにより、炉心損傷に至る事故シーケンスである。制御棒による原子炉停止に期待できない場合の代替の原子炉停止系を設けているが、直流電源又は交流電源の喪失によって原子炉停止系が機能喪失に至ることから、炉心損傷に至る事故シーケンスである。	2.6E-8	
j. 交流電源喪失 + 原子炉停止失敗		1.4E-8	

第1表 各事故シーケンスの扱い (8/8)

事故シーケンスグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順
k. 冷却材喪失 (大破断 LOCA) + 高圧炉心冷却失敗 + 低圧炉心冷却失敗	原子炉圧力容器から多量の冷却材が短時間で失われていく事象であり、大破断 LOCA 後は数分以内に多量の注水を開始しなければ炉心損傷を防止することができない。今回の調査では、事象発生から極めて短時間に多量の注水が可能ない対策(インターロックの追設等)は確認できなかったことから、この事故シーケンスを国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難な事故シーケンスとして整理した。 (格納容器破損防止対策により原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できる)	3.4E-14	手順を有効性評価で示すとおり、原子炉圧力容器への代替注水、格納容器代替スプレイ系による格納容器冷却、残留熱代替除去系、格納容器フィルタベント系等による格納容器除熱によって原子炉格納容器の破損及び放射性物質の異常な水準での敷地外への放出の防止を図る。

また、炉心損傷後に格納容器バイパスに至る以下の原子炉格納容器の破損モードに対して、整備した手順書により緩和措置を行うことが可能である。

事故シナリオグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順
h. 格納容器隔離失敗	炉心が損傷した時点で、原子炉格納容器の隔離に失敗しており、原子炉格納容器の閉じ込め機能を喪失している事象を想定している。 なお、現状の運転管理として格納容器内の圧力を日常的に監視している他、格納容器圧力について1日1回記録を採取している。仮に今回想定したような大規模な漏えいが生じた場合、速やかに検知できる可能性が高いと考える。	KK6/7 : 5.5E-11	大規模損壊発生時の対応に含まれる。

第2表 炉心損傷後に格納容器バイパスに至る格納容器破損モードの対応の扱い

格納容器破損モード	事象の想定	C F F (/炉年)	対応手順
k. 格納容器隔離失敗	炉心が損傷した時点で、原子炉格納容器の隔離に失敗しており、原子炉格納容器の閉じ込め機能を喪失している事象を想定している。 なお、現状の運転管理として施設定期検査時及び原子炉起動前における原子炉格納容器隔離機能の確認や手順書に基づき確実な操作を実施しており、格納容器隔離失敗の発生を防止する処置を実施している。また、出力運転中は原子炉格納容器内を窒素置換し管理しているため、仮に原子炉格納容器からの漏えいが存在する場合でも、原子炉格納容器圧力の低下等により速やかに検知できる可能性が高いと考える。	6.1E-10	大規模損壊発生時の対応に含まれる。 ただし、原子炉注水等による炉心損傷防止対策が有効である。

第2表 炉心損傷後に格納容器バイパスに至る格納容器破損モードの対応の扱い

格納容器破損モード	事象の想定	C F F (/炉年)	対応手順
1. 格納容器隔離失敗	炉心が損傷した時点で、原子炉格納容器の隔離に失敗しており、原子炉格納容器の閉じ込め機能を喪失している事象を想定している。 なお、現状の運転管理として原子炉格納容器内の圧力を日常的に監視しているほか、格納容器圧力について1日1回記録を採取していることから、仮に今回想定したような大規模な漏えいが生じた場合、速やかに検知できる可能性が高いと考える。	5.5E-11	大規模損壊発生時の対応に含まれる。