

別紙1

柏崎市における低温の観測記録

第4-1表 低温の観測記録(水戸市)(気象庁HPより)

別紙1

表1-1 松江地方気象台における毎年の日最低気温の観測記録

表1-1 柏崎市における毎年の最低温度観測記録
(気象庁ホームページより)

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

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

(気象庁ホームページより)

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

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

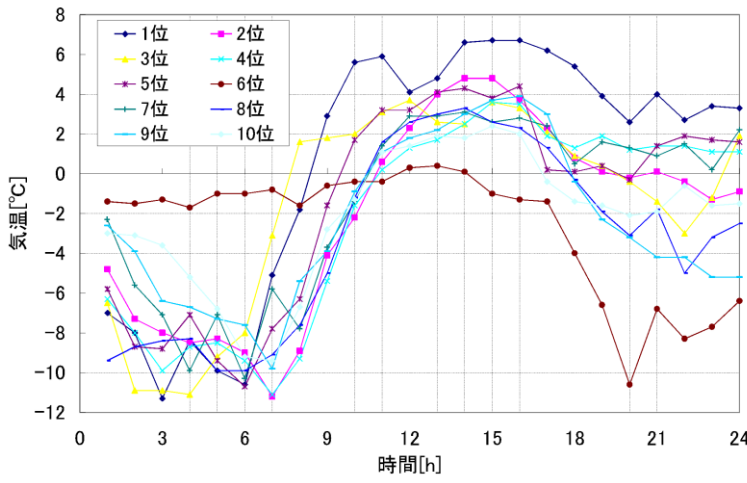
・評価条件の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
②の相違

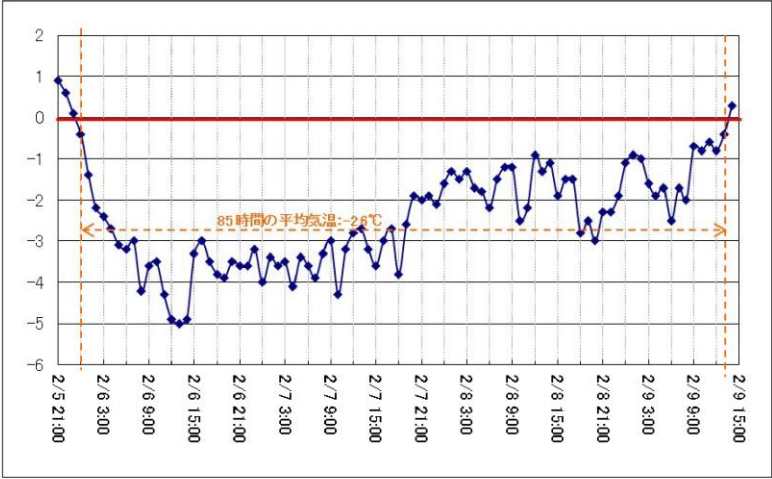
値* : 資料不足値

統計値を求める対象となる資料が許容する資料数を満たさない場合。

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

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																														
<p style="text-align: right;">別紙 2</p> <p style="text-align: center;"><u>年超過確率の推定結果</u></p> <p>年超過確率の推定に使用するデータについては、風（台風）と同様、柏崎市に設置されているアメダスの観測記録から年超過確率を推定する。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 最低気温の年超過確率</p> <table border="1" data-bbox="172 632 893 730"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型 最大値分布**</th> <th>一般化 極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLSC</td> <td>0.055</td> <td>-</td> <td>0.034</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 762 893 957"> <thead> <tr> <th rowspan="2">確率年</th> <th colspan="3">最低温度[°C]</th> </tr> <tr> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型 最大値分布**</th> <th>一般化 極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>-10.6</td> <td>-</td> <td>-10.4</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>-15.7</td> <td>-</td> <td>-13.0</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>-25.8</td> <td>-</td> <td>-15.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 989 893 1184"> <thead> <tr> <th rowspan="2">確率年</th> <th colspan="3">Jack knife 推定誤差</th> </tr> <tr> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型 最大値分布**</th> <th>一般化 極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>0.6</td> <td>-</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1.0</td> <td>-</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>2.0</td> <td>-</td> <td>1.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：標準変量を算出するための特殊関数の定義域外となることから、SLSC 値算出不可</p>		Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布**	一般化 極値分布	SLSC	0.055	-	0.034	確率年	最低温度[°C]			Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布**	一般化 極値分布	10	-10.6	-	-10.4	100	-15.7	-	-13.0	10000	-25.8	-	-15.2	確率年	Jack knife 推定誤差			Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布**	一般化 極値分布	10	0.6	-	0.6	100	1.0	-	0.8	10000	2.0	-	1.7			<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 ①の相違</p>
	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布**	一般化 極値分布																																														
SLSC	0.055	-	0.034																																														
確率年	最低温度[°C]																																																
	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布**	一般化 極値分布																																														
10	-10.6	-	-10.4																																														
100	-15.7	-	-13.0																																														
10000	-25.8	-	-15.2																																														
確率年	Jack knife 推定誤差																																																
	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布**	一般化 極値分布																																														
10	0.6	-	0.6																																														
100	1.0	-	0.8																																														
10000	2.0	-	1.7																																														

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙 3</p> <p style="text-align: center;"><u>低温の継続時間について</u></p> <p>過去の柏崎市の低温を記録した日の時間推移を図 3-1 に示す。これによると、最低気温を記録するのはほぼ朝方に集中しており、日中の気温はプラスとなる傾向となっている。よって、日中の 12 時間を除いて低温の継続時間を 12 時間と設定することも考えられるが、一定の保守性を確保する観点から、設計基準の低温の継続時間を 24 時間と設定する。</p> <p>なお、上述のように当日中という限定的な期間に起こる低温もあるが、それに対し、最低気温を記録せずとも真冬日（摂氏 0℃未満）が一定期間継続する低温が発生する可能性がある。したがって、設計基準の低温より高い温度が長時間、継続した場合についても影響評価を実施する。（別紙 4）</p>  <p style="text-align: center;">図 3-1 低温を記録した日の時刻歴（柏崎市）</p>			<ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は凍結の設計基準について継続時間を設定していない

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙 4</p> <p style="text-align: center;"><u>長時間継続する低温について</u></p> <p>1. 観測記録 気象庁アメダスから、1978 年～2014 年における柏崎市の観測記録を確認したところ、最高気温が 0℃未満の日が最も長く継続した期間は、「85 時間」であり、同期間における平均気温は、「-2.6℃」であった。(図 4-1)</p>  <p>図 4-1 最高気温が 0℃未満の日が最も長く継続した期間 (1984 年)</p> <p>2. 年超過確率 過去の観測記録に基づき、統計処理を行った。評価結果となるハザード曲線を図 4-2 に示す。また、上記での低温継続時間の最大値 (85 時間) について年超過確率を確認した結果、2.4×10^{-2} となった。参考として、年超過確率 10^{-4} となる「気温 0℃未満が継続する期間」を、表 4-1 に示す。表 4-1 より、適合度評価 (SLSC 値) が 0.04 以下を満足し、安定評価 (Jack knife 法) の推定誤差が最小となる低温継続期間は「173.4 時間」となった。</p>			<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は凍結の設計基準について継続時間を設定していない</p>

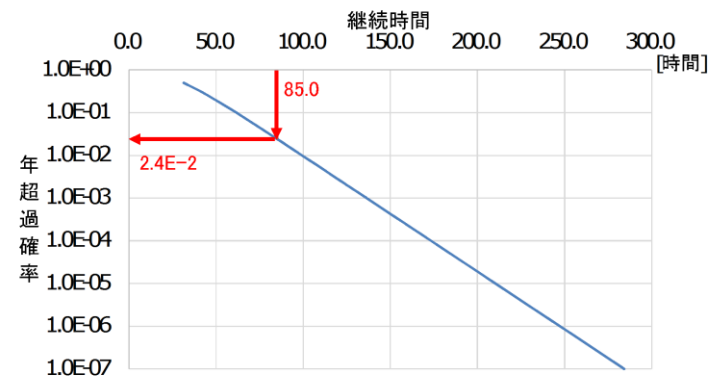


図 4-2 低温継続時間ハザード曲線

表 4-1 最高気温 0℃未満が継続する期間の年超過確率

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

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

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

以上より、長期間継続する低温については、気温については -2.6℃とし、継続時間については観測記録の値 85 時間が年超過確率評価において 2.4×10^{-2} であったことから、更なる裕度を確保するために年超過確率 10^{-4} の値 173.4 時間と定める。

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

第4-2表 安全施設のうち外部事象防護対象施設の凍結影響評価

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

別紙2

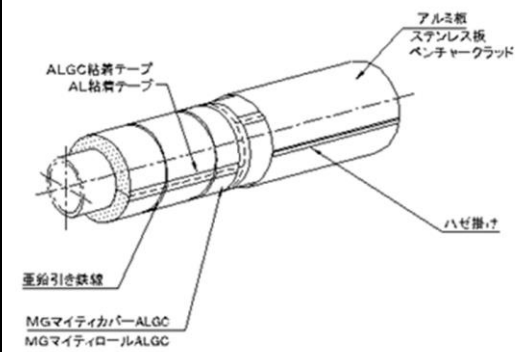
凍結防止対策の具体例について

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

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

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

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



第2-1図 凍結防止保温の例

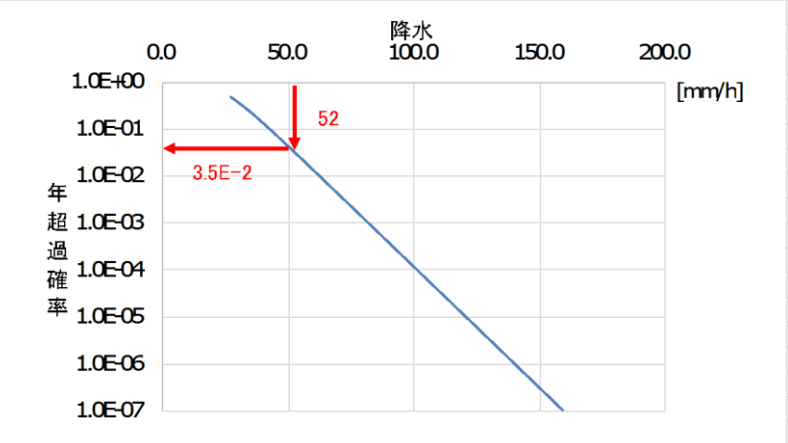


第2-2図 不凍消火栓外観

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

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

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">添付資料7</p> <p style="text-align: center;">降水影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、安全施設の機能が降水による浸水、荷重に対して維持され、安全機能が損なわれないよう設計する。</p> <p>2. 設計基準降水量の設定 設計基準降水量の設定は、以下の(1)及び(2)を参照するとともに、参考として(3)を評価・確認のうえ、最も保守的となる値を採用する。</p> <p>(1) 規格・基準類 降水に対する排水施設の規格・基準として、森林法に基づく林地開発許可に関する審査基準等を示した新潟県林地開発許可審査要領においては、排水施設の設計に当たって用いる設計雨量強度として10年確率で規定される雨量強度を用いることとしている。同要領では、新潟県内の雨量強度表が示されており、発電所敷地が適用範囲内となる観測所「長岡」における雨量強度は継続時間60分の場合51.1mm/hである。</p> <p>(2) 観測記録 気象庁の気象統計情報における降水量の観測記録^㉒(別紙1)によれば、柏崎市の地域気象観測システム(アメダス)での観測史上1位の最大1時間降水量は52mm/h(2007年8月22日)である。</p>	<p style="text-align: center;">5. 降水影響評価について</p> <p>(1) 基本方針 予想される最も過酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、安全施設のうち外部事象防護対象施設は、設計基準降水量を上回る降水による浸水、荷重に対して維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(2) 設計基準降水量の設定 設計基準降水量の設定は、以下の(2-1)及び(2-2)をもとに、局地的要因による影響を考慮した値を設定する。</p> <p>(2-1) 規格・基準類 降水に対する排水施設の規格・基準として、森林法に基づく林地開発許可に関する審査基準等を示した「森林法に基づく林地開発許可申請の手びき」(平成28年4月茨城県)及び茨城県宅地開発関係資料集《技術基準及びその他編》(監修 茨城県土木部都市局建築指導課、一般社団法人 茨城県建築士会発行)により雨量強度を算出した。 ・「森林法に基づく林地開発許可申請の手びき」によると、排水施設の設計雨量強度は、単位時間内の10年確率で想定される雨量強度となる。 ・雨量強度は、「茨城県宅地開発関係資料集」を用いて算出することとする。東海村の雨量強度を算出する降雨強度曲線は「水戸」であり、そのうち、10年確率降雨強度式は以下となる。(降雨強度と雨量強度は同義である。) $r=1765/(T^{3/4}+8.22)$ r: 降雨強度 T: 流達時間(発電所敷地内は10分とした) この10年確率降雨強度式より、東海第二発電所の雨量強度は127.5mm/hと算出した。</p> <p>(2-2) 東海村の観測記録 東海村については、降水量等を観測する気象庁の地域気象観測システム(アメダス)が設置されていないため、気象庁の気象統計情報に観測記録はない。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料9</p> <p style="text-align: center;">降水影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件として設計基準を設定のうえ、安全施設の機能が降水による浸水及び荷重に対して維持され、安全機能が損なわれないよう設計する。</p> <p>2. 設計基準降水量の設定 設計基準降水量の設定は、以下の(1)及び(2)を参照し、日最大1時間降水量のうち最も保守的となる値を採用する。</p> <p>(1) 規格・基準類 降水に対する排水施設の規格・基準として、森林法に基づく林地開発許可に関する審査基準等を示した島根県林地開発行為審査基準細則においては、排水施設の設計にあたって用いる設計降雨強度として10年確率で規定される降雨強度を用いることとしている。島根県により、島根県内の降雨強度表が示されており、発電所敷地が適用範囲内となる観測所「松江」における降雨強度は継続時間60分の場合56mm/hである。</p> <p>(2) 観測記録 気象庁の気象統計情報における降水量の観測記録(別紙1)によれば、敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台(松江市)で観測された観測史上1位の日最大1時間降水量は77.</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 設計基準の設定に年超過確率評価結果を参照しているが、島根2号炉は、これまでの審査実績(PWR)に基づき規格・基準及び観測記録を基に設計基準を設定(以下、①の相違)</p> <p>・評価条件の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 プラント立地箇所の相違による観測記録又は規格・基準値の相違(以下、②の相違)</p> <p>・評価条件の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(3) 年超過確率評価</p> <p>年超過確率の評価は、気象庁「異常気象リスクマップ」⁽¹⁾ (別紙2) の手法により柏崎市における統計期間 (1976~2012 年) 内の最大1 時間降水量から評価した。評価結果となるハザード曲線を図1 に示す。また、上記(1)及び(2)での1 時間降水量の最大値について年超過確率を確認した結果、3.5×10^{-2} となった。参考として、1 時間降水量の最大値についての年超過確率10^{-4} の値は、<u>101.3mm/h</u> となった。</p>  <p>図1 1 時間降水量 (柏崎市) ハザード曲線</p> <p>以上より、設計基準降水量として使用する値としては、(2)観測記録の値が(3)年超過確率評価において、3.5×10^{-2} であったことから、更なる裕度を確保するために年超過確率10^{-4} の値である1時間降水量<u>101.3mm/h</u> を定める。</p>	<p>以上を踏まえると、基準降水量は、「森林法に基づく林地開発許可申請の手びき」(平成28年4月茨城県) 等より算出した雨量強度 <u>127.5mm/h</u>とする。</p> <p>(2-3) 最寄りの気象官署の観測記録</p> <p>気象庁の気象統計情報における降水量の観測記録 (第5-1表) によれば、東海第二発電所の最寄りの気象官署である水戸地方気象台 (水戸市) で観測された観測史上1位の最大1時間降水量は下記のとおりであり、設計基準降水量に包絡される。</p> <p>水戸市：最大1時間降水量<u>81.7mm/h</u> (1947年9月15日、統計期間1906年1月~2012年3月)</p>	<p><u>9mm (1944年8月25日)</u> である。</p> <p>以上より、設計基準降水量は、保守的に最も降水量が大きい(2)観測記録における日最大1時間降水量である <u>77.9mm/h</u>とする。</p>	<p>【柏崎 6/7, 東海第二】 ②の相違</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】 ①の相違</p> <p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】 ①, ②の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3. 安全施設の健全性評価</p> <p>安全施設が、設計基準降水量の降水によって安全機能を損なわない設計であることを評価・確認するため、<u>1時間降水量101.3mm/h</u>による浸水及び荷重が安全施設に作用した場合の影響について評価し、安全機能が維持されることを確認した。</p> <p>本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。また、<u>図2</u>に降水に対する安全施設の評価フローを示す。</p> <p>○防護対象である安全施設のうち、<u>外部事象防護対象施設</u>について、以下の①又は②に分類の上、評価し、安全機能が維持できることを確認した。</p> <p>①頑健性のある建屋内に設置されている設備については、<u>1時間降水量101.3mm/h</u>の降水による浸水に対し構内排水路等による排水や建屋止水対策により、<u>1時間降水量101.3mm/h</u>の降水による荷重に対し雨樋やオーバーフロー管による排水によって影響がないことを確認した。(別紙3)</p> <p>②建屋外に設置されている設備については、<u>当該の設備に1時間降水量101.3mm/h</u>の降水に対する浸水及び荷重が作用した場合においても、安全機能を損なわないことを確認した。</p> <p>○上記以外の安全施設については、降水に対して機能維持する、若しくは、降水による損傷を考慮して、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能が維持可能である場合には影響評価完了とする。(別紙3)</p> <p>4. 重大事故等対処設備に対する考慮</p> <p><u>図3</u>の降水に対する重大事故等対処設備の評価フローに基づき、設計基準の降水に対し、必要な安全機能を維持できることを確認した。</p> <p>なお、降水に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第43条(重大事故等対処設備)にて考慮する。</p> <p>5. 参考文献</p> <p>(1) 気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html</p>	<p>(3) 評価対象施設等の健全性評価</p> <p>評価対象施設等が、(2)にて設定した降水量を上回る降水によって安全機能を損なうことのない設計であることを評価・確認するため、<u>1時間降水量127.5mm/h</u>を上回る降水による浸水及び荷重が安全施設に作用した場合の影響について評価し、安全機能が維持されることを確認した。(別紙1)</p> <p>本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。</p> <p>○ 評価対象施設等を評価し、安全機能が維持できることを確認する。また、安全機能が維持されない場合には対策を実施する。</p> <p>① 評価対象施設等は、<u>1時間降水量127.5mm/h</u>を上回る降水による浸水に対し、<u>構内排水路による排水等</u>により、影響がないことを確認した。</p> <p>② 評価対象施設等は、<u>1時間降水量127.5mm/h</u>を上回る降水に対する荷重に対し、<u>排水口による排水等</u>により、影響がないことを確認した。</p> <p>○ その他の構築物、系統及び機器については、機能を維持すること、若しくは損傷を考慮して、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能な場合、安全機能が維持可能であることから影響評価の対象外とする。</p>	<p>3. 安全施設の健全性評価</p> <p>安全施設が、「<u>2. 設計基準降水量の設定</u>」にて設定した設計基準降水量によって、安全機能を損なうことのない設計であることを評価・確認するため、降水による浸水及び荷重が安全施設に作用した場合の影響について評価し、安全機能が維持されることを確認した。</p> <p>本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。また、<u>図1</u>に降水に対する安全施設の評価フローを示す。</p> <p>(1)安全施設のうち安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器について、以下の①又は②に分類のうえ、評価を実施し、安全機能が維持できることを確認した。</p> <p>①建物内に設置されている設備については、<u>設計基準降水量</u>の降水による浸水に対し、<u>構内排水施設を設けて海域に排水及び浸水防護措置</u>を行い、また、荷重に対して、<u>排水口及び構内排水路による海域への排水</u>によって、安全機能を維持できることを確認した。(別紙2)。</p> <p>②建物外に設置されている設備については、<u>設計基準降水量</u>の降水による浸水及び荷重が作用した場合においても、安全機能を維持できることを確認した。</p> <p>(2)上記以外の安全施設については、降水に対して機能維持する、又は、降水による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、若しくは安全上支障のない期間での修復等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能を維持できる場合には影響評価完了とする。(別紙2)。</p> <p>4. 重大事故等対処設備に対する考慮</p> <p><u>図2</u>の降水に対する重大事故等対処設備の評価フローに基づき、<u>2.にて設定した設計基準降水量</u>に対し、必要な安全機能を維持できることを確認した。</p> <p>なお、降水に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第43条(重大事故等対処設備)にて考慮する。</p>	

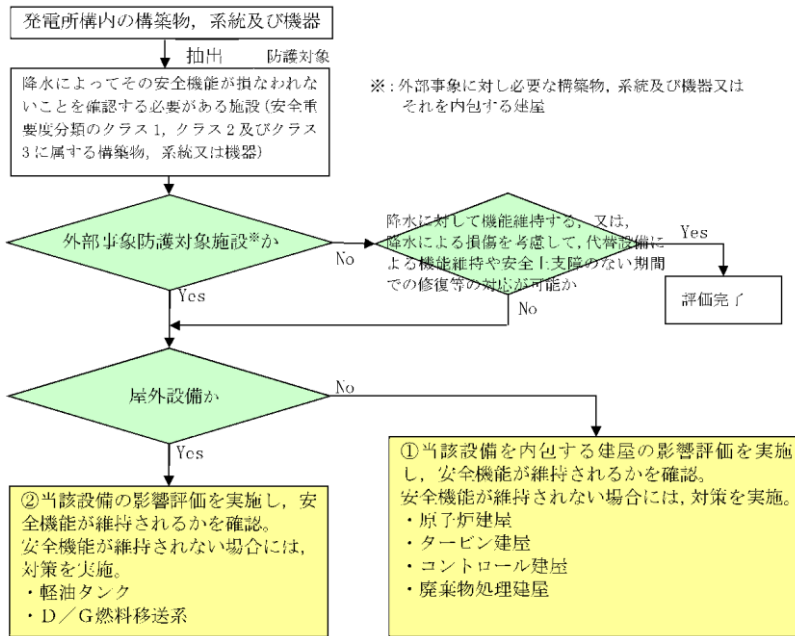
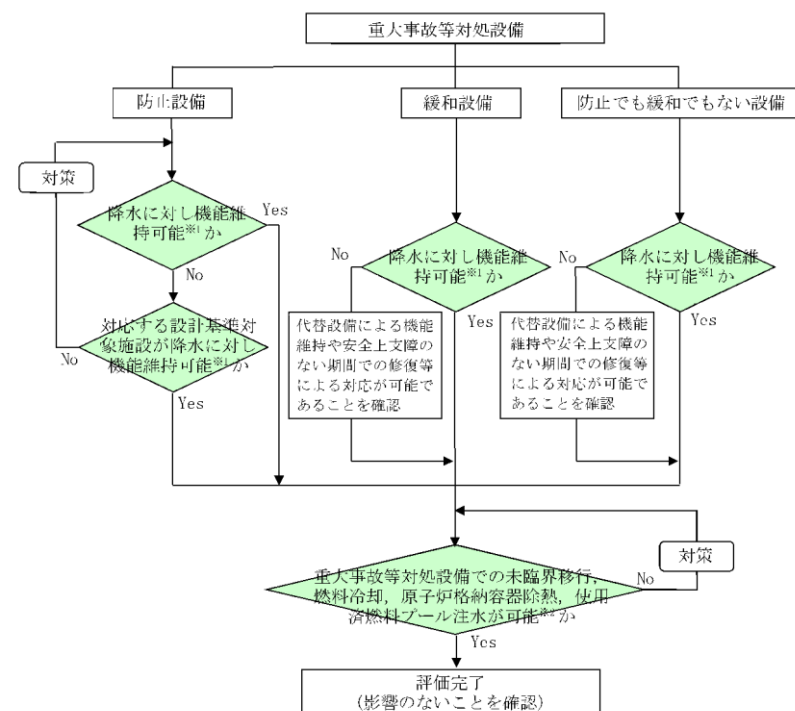


図2 降水に対する安全施設の評価フロー



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

図3 降水に対する重大事故等対処設備の評価フロー

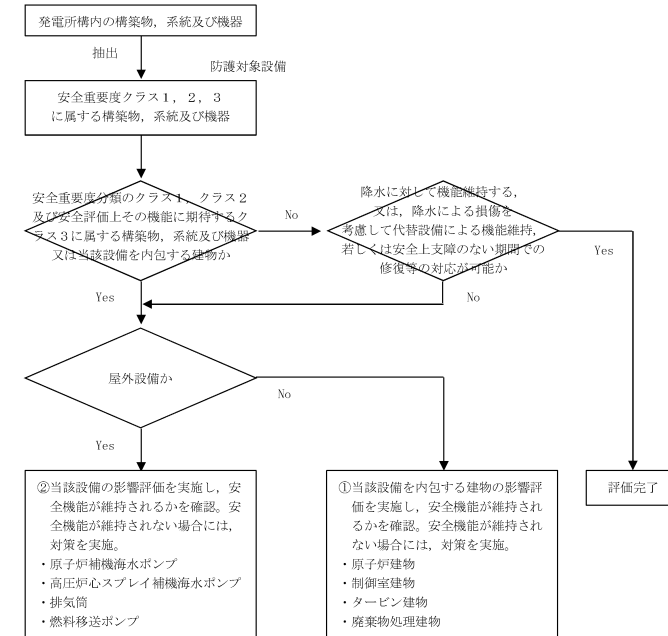
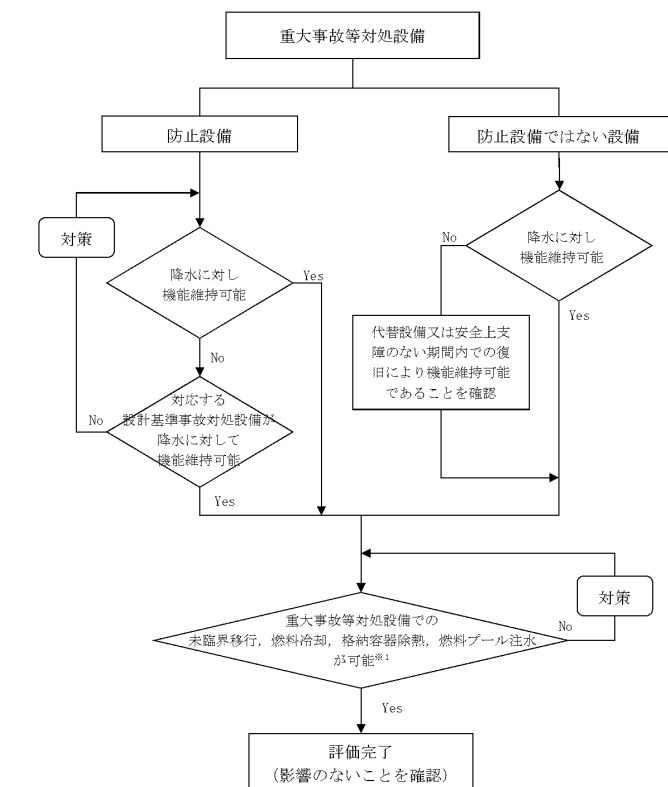


図1 降水に対する安全施設の評価フロー



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

図2 降水に対する重大事故等対処設備の評価フロー

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

別紙1

表1-1 観測記録(柏崎市)
(気象庁ホームページより)

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

値] : 資料不足値

統計値を求める対象となる資料が許容する資料数を満たさない場合。

第5-1表 降水量の観測記録(水戸市)(気象庁HPより)

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

別紙1

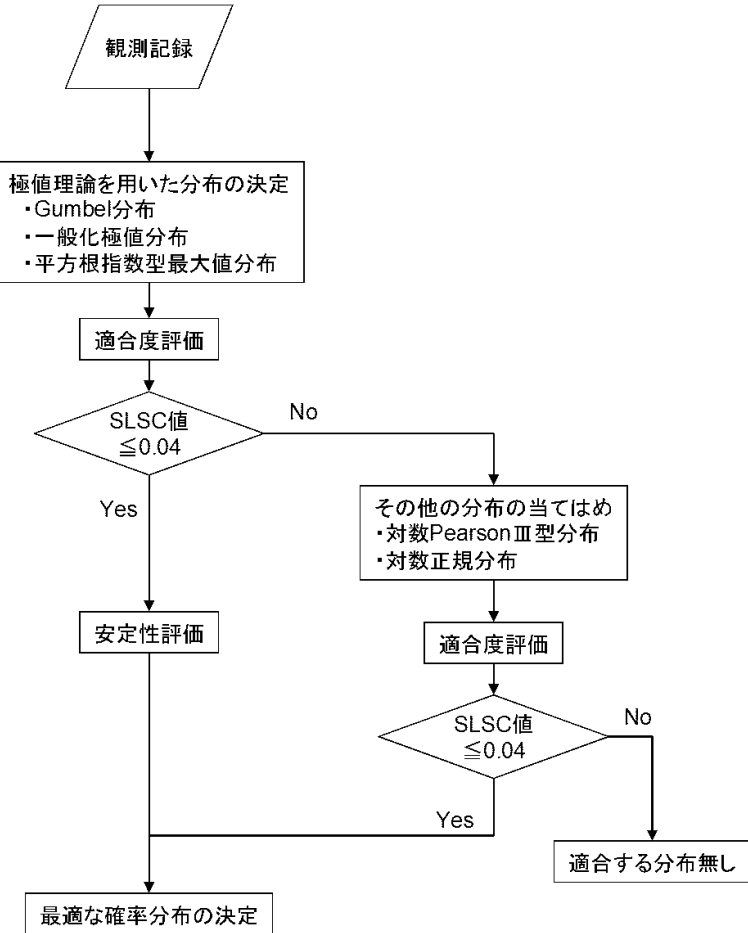
表1-1 松江地方気象台における毎年の
日最大1時間降水量観測記録
(気象庁ホームページより)

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

値] : 統計を行う対象資料が許容範囲を超えて欠けている(資料不足値)。

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

・評価条件の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
②の相違

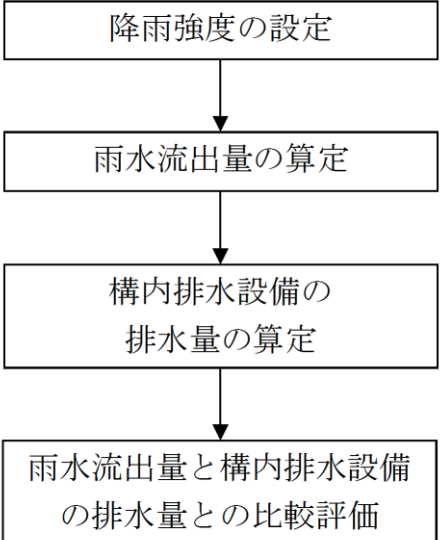
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;"><u>年超過確率の推定方法</u></p> <p>1. 評価方法 年超過確率の推定は、気象庁の「異常気象リスクマップ」(1)の確率推定方法を採用して評価を実施する。 評価フローを図 2-1 に示す。</p>  <p style="text-align: center;">図 2-1 年超過確率評価フロー</p>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

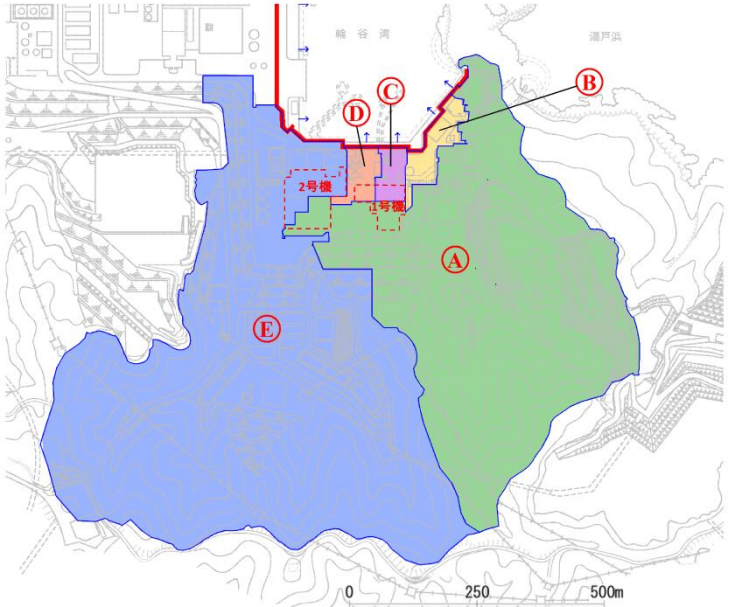
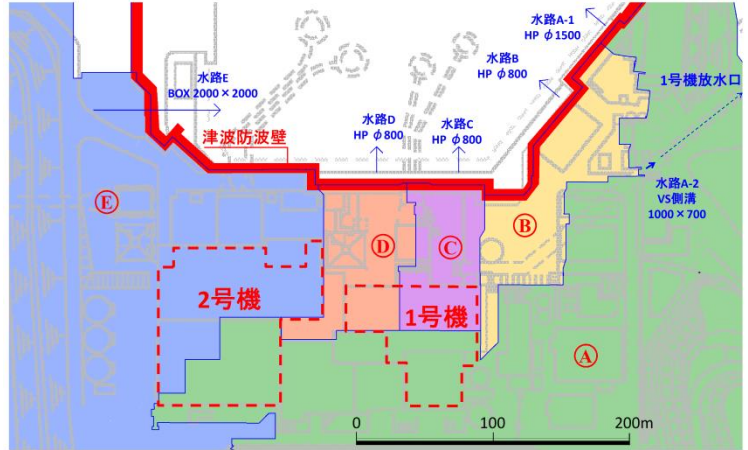
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																
<p>L積率法 第1次のL積率λ_1、第2次のL積率λ_2、第3次のL積率λ_3はそれぞれ以下のよう定義される。</p> $\lambda_1 = b_0$ $\lambda_2 = 2b_1 - b_0$ $\lambda_3 = 6b_2 - 6b_1 + b_0$ <p>ここで、</p> $b_0 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_j$ $b_1 = \frac{1}{N(N-1)}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

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>本評価では、分布の適合度をSLSC (Standard Least Squares Criterion) と呼ばれる指標で評価する。</p> <p>SLSC は、観測値をプロットイングポジション公式で並べた場合と、確率分布から推定した場合との確率の差を指標化した値である。(図2-2) SLSC が小さいほど、適合度が高く、経験的な分布とよくフィットする。本評価ではSLSC が0.04 以下で適合していると判断する。</p> <p>プロットイングポジション公式とは、経験的に求められた公式であり、観測値の個数、大きさの順に並べたときの順位と再現期間との関係を数式化したものである。同公式では、いくつかの式が提案されているが、本評価においては多くの分布系によく適合する以下の式を採用する。</p> $T(i) = \frac{N + 0.2}{i - 0.4}$ <p>ここで、N はデータの個数であり、大きい方から i 番目のデータの再現期間※ (1 時間降水量の確率年) $T(i)$ とする。</p> <p>※：ある現象 (例えば100mm/h の降水が起こること) が1 回起こり得る「50 年」「100年」という期間⁽¹⁾</p>  <p>このとき、SLSC 値は、データ値と関数值 (それぞれ標準化した値) を2 乗平均した以下の式で表される。⁽²⁾</p> $SLSC = \frac{\sqrt{\xi^2}}{ s_{0.99} - s_{0.01} }$ <p>ここで、</p> $\xi^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (s_i - r_i)^2$ <p>$s_{0.99}$, $s_{0.01}$: それぞれ非超過確率 0.99 と 0.01 に対する当該確率分布の標準変量 s_i : 順序統計量データ x_i を推定母数で変換した標準変量 r_i : プロットイングポジションに対応した理論クオンタイルを推定母数で変換した標準変量</p> <p>(3) 安定性評価</p> <p>(2)で分布の適合度を評価し、SLSC が0.04 以下を満足した場合には、次に分布の安定性を評価する。現在得られている観測値をランダムに抜き取った場合に、結果が大きく変化しないことを評</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>①の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																		
<p>価する。本評価では安定性評価にはJack knife 法を用いる。</p> <p>2. 統計処理の結果</p> <p>柏崎市の年ごとの最大1時間降水量の観測記録を1.(1)で設定したGumbel 分布, 平方根指数型最大分布及び一般化極値分布に当てはめ, 適合度評価 (SLSC 値), 安定性評価 (Jack knife 法) を行った結果, 及び, 確率分布により推定した確率年 (再現期間) ごとの1時間降水量を表2-2 に示す。</p> <p>表 2-2 の結果より, SLSC が 0.04 以下を満足し, Jack knife 推定誤差が小さく安定性がよい確率分布 (Gumbel 分布) 及びその確率分布により求めた年超過確率 10^{-4} の最大1時間降水量を表 2-3 のとおり求めた。</p> <p style="text-align: center;">表 2-2 最大1時間降水量の年超過確率</p> <table border="1" data-bbox="160 846 905 951"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型最大値分布</th> <th>一般化極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLSC</td> <td>0.031</td> <td>0.090</td> <td>0.030</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="160 989 905 1129"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">最大1時間降水量[mm/h]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>43.0</td> <td>55.1</td> <td>43.0</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>62.7</td> <td>100.8</td> <td>61.7</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>101.3</td> <td>225.7</td> <td>96.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="160 1167 905 1308"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">Jack knife 推定誤差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>2.9</td> <td>2.2</td> <td>2.9</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>5.0</td> <td>2.9</td> <td>6.0</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>9.3</td> <td>4.2</td> <td>25.2</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 2-3 最大1時間降水量の年超過確率評価結果</p> <table border="1" data-bbox="231 1430 839 1850"> <thead> <tr> <th></th> <th>最大1時間降水量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>適合する確率分布</td> <td>Gumbel 分布</td> </tr> <tr> <td>SLSC</td> <td>0.031</td> </tr> <tr> <td>Jack knife 推定誤差</td> <td>9.3</td> </tr> <tr> <td>年超過確率 10^{-4} の最大1時間降水量 [mm/h]</td> <td>101.3</td> </tr> </tbody> </table>		Gumbel 分布	平方根指数型最大値分布	一般化極値分布	SLSC	0.031	0.090	0.030	確率年	最大1時間降水量[mm/h]			10	43.0	55.1	43.0	100	62.7	100.8	61.7	10000	101.3	225.7	96.2	確率年	Jack knife 推定誤差			10	2.9	2.2	2.9	100	5.0	2.9	6.0	10000	9.3	4.2	25.2		最大1時間降水量	適合する確率分布	Gumbel 分布	SLSC	0.031	Jack knife 推定誤差	9.3	年超過確率 10^{-4} の最大1時間降水量 [mm/h]	101.3			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>①の相違</p>
	Gumbel 分布	平方根指数型最大値分布	一般化極値分布																																																		
SLSC	0.031	0.090	0.030																																																		
確率年	最大1時間降水量[mm/h]																																																				
10	43.0	55.1	43.0																																																		
100	62.7	100.8	61.7																																																		
10000	101.3	225.7	96.2																																																		
確率年	Jack knife 推定誤差																																																				
10	2.9	2.2	2.9																																																		
100	5.0	2.9	6.0																																																		
10000	9.3	4.2	25.2																																																		
	最大1時間降水量																																																				
適合する確率分布	Gumbel 分布																																																				
SLSC	0.031																																																				
Jack knife 推定誤差	9.3																																																				
年超過確率 10^{-4} の最大1時間降水量 [mm/h]	101.3																																																				

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3. 参考文献</p> <p>(1) 気象庁： http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/riskmap/index.html</p> <p>(2) 星清, 1998 : 水文統計解析, 開発土木研究所月報 No. 540</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>①の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙 3</p> <p style="text-align: center;">降水による浸水の影響評価</p> <p>1. 概要</p> <p>安全施設のうち外部事象防護対象施設は、設計基準降水量(101.3mm/h)の降水による浸水に対し、構内排水路による海域への排水、浸水防止のための建屋止水処置等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>安全施設のうち外部事象防護対象施設は、設計基準降水量(101.3mm/h)の降水による荷重に対し、排水口による海域への排水等により影響を受けない設計とし、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、上記以外の安全施設については、降水による荷重及び浸水に対して、排水口による排水等、構内排水路等による排水、若しくは、降水による損傷を考慮し安全上支障のない期間での修復等の対応、又は、それらを適切に組み合わせた設計とする。</p> <p>2. 降水による敷地内滞留水の影響評価</p> <p>2.1 浸水量評価</p> <p>設計基準である1時間降水量101.3mm/hにおける敷地内の浸水量を以下の条件のもと評価した。</p> <p>(「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況について」添付資料1.0.2 別紙(30)参照)</p>	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p style="text-align: center;">降水による浸水及び荷重の影響評価</p> <p>1. 概要</p> <p>評価対象施設等は、設計基準降水量(127.5mm/h)を上回る降水による浸水に対し、排水口及び構内排水路による海域への排水、浸水防止のための建屋止水処置等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>評価対象施設等は、設計基準降水量(127.5mm/h)を上回る降水による荷重に対し、排水口による排水により影響を受けない設計とし、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>その他の構築物、系統及び機器は、降水に対して機能を維持すること若しくは、降水による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">降水に対する影響評価について</p> <p>1. 概要</p> <p>1.1 評価概要</p> <p>降雨が継続した場合の敷地への影響について確認する。評価に用いる降雨は、松江における既往最大の日最大1時間降水量とする。また、日本全国の日最大1時間降水量の最大値についても評価を行う。</p> <p>1.2 評価フロー</p> <p>本評価においては、考慮する降雨の降雨強度を設定し、雨水流出量と、発電所構内の排水設備の排水量を比較し、降雨の影響を評価する。</p> <p>以下に、評価フローを示す。</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD A[降雨強度の設定] --> B[雨水流出量の算定] B --> C[構内排水設備の排水量の算定] C --> D[雨水流出量と構内排水設備の排水量との比較評価] </pre> </div> <p>図 2-1 降水に対する影響評価フロー</p>	<p>・記載順の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>設計の基本的な考え方を記載しているが、島根 2号は、添付資料 9 本文に記載</p> <p>・評価方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2号炉は日本全国最大の観測値についても評価を実施</p> <p>・記載順の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2号炉は評価フローを明確にするため記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>2. 降水の集水範囲</p> <p>発電所構内に流入する降水の集水範囲は、図2-2のとおりである。</p>  <p>図2-2 降水の集水範囲</p> <p>3. 構内排水設備</p> <p>発電所構内には、図2-3のとおり構内排水設備が配置されており、海域へ排水する排水設備を対象として、排水流量計算を行う。</p>  <p>図2-3 構内排水設備</p>	<p>・記載順の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 集水範囲について、後段に記載しているが、島根2号炉は図2-2に記載</p> <p>・記載順の相違 【東海第二】 排水設備の配置について、後段に記載しているが、島根2号炉は図2-3に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																			
<p><評価条件></p> <p>降雨強度： 1 時間降水量101.3mm</p> <p>雨水流出量： 「新潟県農林水産部：新潟県林地開発許可申請審査要領，2014」に基づき，ラショナル式より算出</p>	<p>2. 降水による敷地内浸水影響評価</p> <p>2.1 雨水流出量の算出</p> <p><条件></p> <p>降雨強度は，設計基準としての降水量 (127.5mm/h) とする。</p> <p>雨水流出量Q1の算出には，「森林法に基づく林地開発許可申請の手びき」(平成28年4月茨城県)を参照し，以下の合理式(ラショナル式)を用いる。</p> $Q1 = 1 / 360 \cdot f \cdot r \cdot A$ <p>ここで， Q1：雨水流出量 (m³/s) f：流出係数 (開発部：0.9，林地：0.5) r：設計基準としての降水量 (127.5mm/h) A：集水区域面積 (ha)</p> <p>また，集水区域面積は，第1表のとおり。</p> <p>第1表 集水区域面積内訳</p> <table border="1" data-bbox="952 1566 1697 1797"> <thead> <tr> <th>流域</th> <th>流域面積 (ha)</th> <th>開発部面積 (ha)</th> <th>林地面積 (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>14.5</td> <td>13.6</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>18.7</td> <td>16.6</td> <td>2.1</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>8.56</td> <td>8.56</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>0.92</td> <td>0.92</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>2.81</td> <td>2.81</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>	流域	流域面積 (ha)	開発部面積 (ha)	林地面積 (ha)	①	14.5	13.6	0.9	②	18.7	16.6	2.1	③	8.56	8.56	0.0	④	0.92	0.92	0.0	⑤	2.81	2.81	0.0	<p>4. 雨水流出量及び排水量の算定方法</p> <p>4.1 降雨強度</p> <p>降雨強度は，島根原子力発電所が立地する松江市の松江地方気象台における日最大1時間降水量の77.9mm/hとする。</p> <p>また，表2-1に示す日本全国の日最大1時間降水量の最大値の153mm/hを用いた評価についても行う。</p> <p>表2-1 日本全国の日最大1時間降水量の最大値</p> <table border="1" data-bbox="1742 714 2451 819"> <thead> <tr> <th>都道府県</th> <th>地点</th> <th>観測年月日</th> <th>観測値 (mm/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>千葉県</td> <td>香取</td> <td>1999年10月27日</td> <td rowspan="2">153</td> </tr> <tr> <td>長崎県</td> <td>長浦岳</td> <td>1982年7月23日</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2 雨水流出量</p> <p>雨水流出量は，林地開発許可申請の手引き(平成12年4月，島根県農林水産部森林整備課)に準拠し，以下の合理式により算出した。</p> $Q = \frac{1}{360} \cdot f \cdot I \cdot A$ <p>ここで，Q：雨水流出量 (m³/s) f：流出係数 I：降雨強度 (mm/h) A：流域面積 (ha)</p>	都道府県	地点	観測年月日	観測値 (mm/h)	千葉県	香取	1999年10月27日	153	長崎県	長浦岳	1982年7月23日	<p>・評価条件の相違 【柏崎6/7，東海第二】 ②の相違</p> <p>・評価方針の相違 【柏崎6/7，東海第二】 島根2号炉は日本全国最大の観測値についても評価を実施</p> <p>・記載順の相違 【東海第二】 集水面積について，島根2号炉は表2-2に記載</p>
流域	流域面積 (ha)	開発部面積 (ha)	林地面積 (ha)																																			
①	14.5	13.6	0.9																																			
②	18.7	16.6	2.1																																			
③	8.56	8.56	0.0																																			
④	0.92	0.92	0.0																																			
⑤	2.81	2.81	0.0																																			
都道府県	地点	観測年月日	観測値 (mm/h)																																			
千葉県	香取	1999年10月27日	153																																			
長崎県	長浦岳	1982年7月23日																																				

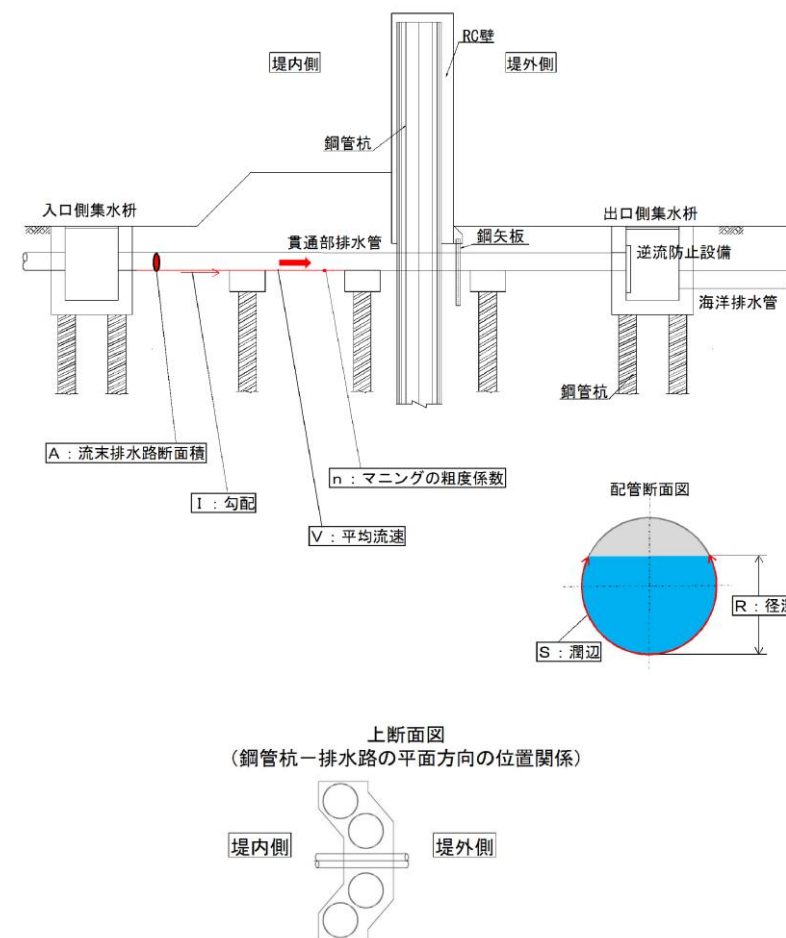
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																				
<p>排水量： 「新潟県農林水産部：新潟県林地開発許可申請審査要領， 2014」に基づき，マニング式より算出</p>	<p>2.2 流末排水路排水量の算出 <条件> 構内排水路における流末排水路排水量Q2の算出には，「開発行為の技術基準」(平成10年10月茨城県)を参照し，以下のマニング式を用いる。 $Q2 = V \cdot A$ $V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$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

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考														
	<p>また、流末排水路は、以下を考慮して設定する。</p> <p>①排水路設置位置は、集水区域ごとに、敷地勾配及び流下経路を考慮し、地表面の降水の流下状況を踏まえ、敷地傾斜等に従い流下する箇所に設定する。</p> <p>②排水路構造は、防潮堤部に設置することから、防潮堤断面方向の構造を考慮し、かつ敷地標高及び潮位を考慮した管径、勾配及び設置本数を設定する。</p> <p>③排水路の機械的強度は、他の外部事象によって発生する衝撃によって排水機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>2.2.1 敷地勾配及び流下経路を考慮した地表面の降水の流下状況 発電所敷地（防潮堤内へ降水が流下する発電所敷地外を含む）を標高及び幹線排水路の設置状況より以下の5つの流域に分割し、各々の流下経路を検討する。</p> <p>流域①：東海第二発電所原子炉建屋より北側 (EL. 4m～EL. 8m) 流域②：敷地西側の高台 (EL. 11m以上) 流域③：東海発電所敷地を含む敷地南側 (EL. 8m) 流域④：取水口エリア（海水ポンプ室含む） (EL. 3m) 流域⑤：東海第二発電所原子炉建屋の南側 (EL. 8m)</p> <p>流域①の降水は、流域①内に設置されている幹線排水路へ導かれ、流末排水路①-2（既設排水路）を通して海洋へ排水される。また、敷地勾配を考慮すると標高の低い流域①の北東部（EL. 8mからEL. 4mへ下る）へ地表面を流下すると想定される。</p> <p>流域②の降水は、流域②内の低地であるEL. 11mに設置する幹線排水路へ導き、海洋へ排水する。</p> <p>流域③の降水は、流域③内に設置されている幹線排水路へ導かれる他、地表面を流下すると想定される。</p> <p>流域④の降水は、流域④内の排水路により海洋へ排水する。な</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1736 226 2240 279">排水施設の種類</th> <th data-bbox="2240 226 2499 279">粗度係数 n</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1736 279 1914 422" rowspan="2">現場施工</td> <td data-bbox="1914 279 2240 331">コンクリート水路</td> <td data-bbox="2240 279 2499 331">0.015</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1914 331 2240 422">モルタル等吹付水路</td> <td data-bbox="2240 331 2499 422">0.020</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1736 422 1914 575" rowspan="3">工場製品</td> <td data-bbox="1914 422 2240 474">コンクリート製水路、管</td> <td data-bbox="2240 422 2499 474">0.013</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1914 474 2240 527">VS 側溝</td> <td data-bbox="2240 474 2499 527">0.014</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1914 527 2240 575">ポリエチレン内面平滑管</td> <td data-bbox="2240 527 2499 575">0.010</td> </tr> </tbody> </table>	排水施設の種類	粗度係数 n	現場施工	コンクリート水路	0.015	モルタル等吹付水路	0.020	工場製品	コンクリート製水路、管	0.013	VS 側溝	0.014	ポリエチレン内面平滑管	0.010	<p>・記載順の相違</p> <p>【東海第二】 排水設備の配置について、島根2号炉は図2-3に記載</p>
排水施設の種類	粗度係数 n																
現場施工	コンクリート水路	0.015															
	モルタル等吹付水路	0.020															
工場製品	コンクリート製水路、管	0.013															
	VS 側溝	0.014															
	ポリエチレン内面平滑管	0.010															

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>お、防潮堤の構造や周辺の道路の敷設状況より、隣接している流域①、③及び⑤から降水へは流下しない。</p> <p>流域⑤の降水は、流域⑤内に設置されている幹線排水路へ導かれる他、地表面を流下すると想定される。</p> <p>2.2.2 流末排水路の設置位置の設定</p> <p>2.2.1で考慮した結果より、各流域に対する流末排水路の設置箇所は以下とした。</p> <p>流域①の降水のため、流末排水路①-2による排水の他、標高の低い流域①の北東部（EL. 8mからEL. 4mへ下る）へ地表面流下水の流末排水路①-1を設置する。</p> <p>流域②の降水のため、流域①、③及び⑤へ流下しないよう、流域②内の低地であるEL. 11mに設置する幹線排水路から流末排水路②の経路を設置する。</p> <p>流域③の降水のため、幹線排水路からの流末排水路③-1、地表面流下水の流末排水路③-2を設置する。</p> <p>流域④の降水のため、流末排水路④を設置する。なお、隣接する流域①、③及び⑤の降水が流入しないよう、流入経路となる可能性のある箇所は堰等を設置し、他流域からの流入防止を行う。</p> <p>流域⑤の降水のため、流末排水路⑤を設置する。</p> <p>なお、流域②、③及び⑤の降水のうち、当該流域内の幹線排水路に集水されず地表面を流下する降水は、順次敷地標高の低い流域へ流下・排水され、最終的には流域①に設置される流末排水路①-1へ流入する可能性があるが、流末排水路①-1の排水量には流域①の雨水流出量と比較して十分な余裕があることから、遅滞なく海域に排水が可能であり、敷地内が浸水することはない。</p> <p>集水流域、幹線排水路及び流末排水路位置を第1図に、流末排水路構造を第2図に、敷地高さ及び地表水の流下想定を第3図に示す。</p>		<p>・記載順の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】 集水範囲について、島根 2号炉は図 2 - 2 に記載</p>



第1図 集水流域，幹線排水路及び流末排水路位置



第2図 流末排水路構造 (案)

・記載順の相違
 【東海第二】
 排水路の構造について、島根2号炉は図2-4に記載

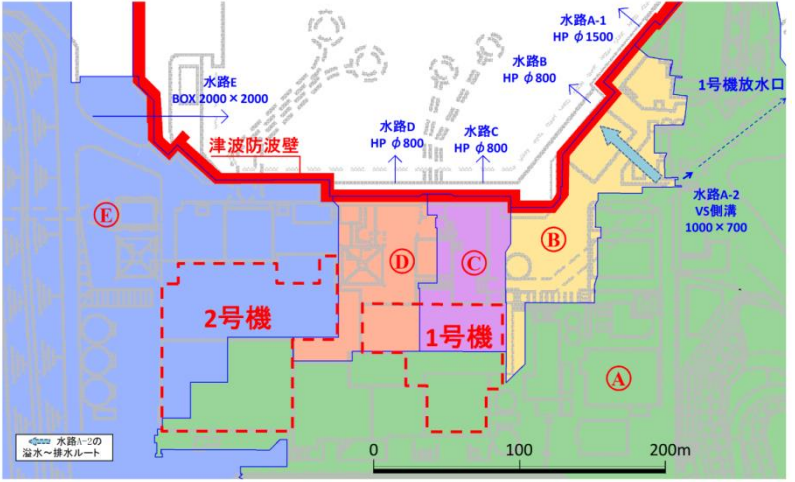
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<div data-bbox="1041 218 1608 722" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1110 747 1546 779" data-label="Caption"> <p>第3図 敷地高さ及び地表水流下想定</p> </div>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																					
<p>2.2 浸水量評価の結果</p> <p>図3-1 に滞留水の発生位置及び想定範囲を、表3-1 に滞留水深の算定結果を示す。</p> <p>また、各流域における、排水及び滞留水の状況は以下のとおりとなる。</p> <p>〔荒浜側〕</p> <p>荒浜側については、流域A, B を除いて、排水量が雨水流出量を上回り、既存の排水路から雨水を海域に排水することが可能である。</p> <p>流域A, B については、T. M. S. L. +約13m の地点で排水量が雨水流出量を下回ることから、全ての滞留水が流域B に流れ込むと保守的に仮定すると、その滞留水深は約8cm/h となる。</p> <p>ただし、荒浜側には排水路とは別に排水用フラップゲートが設置されており、この滞留水は排水用フラップゲートを通じて速やかに排水される。</p> <p>〔中央土捨場〕</p> <p>中央土捨場については、流域G の排水量が雨水流出量を上回り、既存の排水路から雨水を海域に排水することが可能である。</p> <p>〔大湊側〕</p> <p>大湊側については、流域H, K を除いて、排水量が雨水流出量を上回り、既存の排水路から雨水を海域に排水することが可能である。</p> <p>流域H については、T. M. S. L. +約8m の地点で排水量が雨水流出量を下回るが、大湊側の6 号及び7 号炉の設置高さT. M. S. L. +12m よりも低いため、滞留せずに海に流出する。流域K については、T. M. S. L. +12m の地点で排水量が雨水流出量を下回ることから、全ての滞留水が流域K のT. M. S. L. +12m の範囲に流れ込むと保守的に仮定すると、その滞留水深は約2cm/h となる。</p> <p>ただし、大湊側には図3-1 に示すとおり排水路とは別に排水用フラップゲートが設置されており、この滞留水は排水用フラップゲートを通じて速やかに排水される。</p>	<p>2.3 判定基準</p> <p>「2.2 流末排水路排水量の算出」において算出した流末排水路排水量Q_2が、「2.1 雨水流出量の算出」において算出した雨水流出量Q_1を上回ることを確認することにより、雨水を遅滞なく海域に排水することが可能であること及び敷地内が降水によって浸水しないことを判定基準とする。</p> <p>2.4 評価結果</p> <p>流末排水路排水量は、雨水流出量を上回り、雨水は遅滞なく海域に排水可能であり、敷地内は浸水しないことを確認した。雨水流出量と排水路流末の設計排水量の比較結果を第2表に示す。</p> <p>第2表 雨水流出量と流末排水路の設計排水量の比較結果</p> <table border="1" data-bbox="982 884 1670 1247"> <thead> <tr> <th>流域</th> <th>集水区域面積 A (ha)</th> <th>雨水流出量 Q_1 (m³/h)</th> <th>流末</th> <th>流末排水路排水量Q_2 (m³/h)</th> <th>判定 ($Q_1 < Q_2$)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">①</td> <td rowspan="2">14.5</td> <td rowspan="2">約 16,200</td> <td>①-1</td> <td>約 20,700</td> <td rowspan="2">○</td> <td rowspan="2">流末①-2 で排水できない雨水は地表を流下し、流末①-1 で排水される</td> </tr> <tr> <td>①-2</td> <td>約 8,760</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>18.7</td> <td>約 18,900</td> <td>②</td> <td>約 21,800</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">③</td> <td rowspan="2">8.56</td> <td rowspan="2">約 9,900</td> <td>③-1</td> <td>約 3,900</td> <td rowspan="2">○</td> <td rowspan="2">流末③-1 で排水できない雨水は地表を流下し、流末③-2 で排水される</td> </tr> <tr> <td>③-2</td> <td>約 11,600</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>0.92</td> <td>約 1,060</td> <td>④</td> <td>約 1,100</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>2.81</td> <td>約 3,230</td> <td>⑤</td> <td>約 12,000</td> <td>○</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 今後の詳細設計により、変更の可能性がある。</p>	流域	集水区域面積 A (ha)	雨水流出量 Q_1 (m ³ /h)	流末	流末排水路排水量 Q_2 (m ³ /h)	判定 ($Q_1 < Q_2$)	備考	①	14.5	約 16,200	①-1	約 20,700	○	流末①-2 で排水できない雨水は地表を流下し、流末①-1 で排水される	①-2	約 8,760	②	18.7	約 18,900	②	約 21,800	○		③	8.56	約 9,900	③-1	約 3,900	○	流末③-1 で排水できない雨水は地表を流下し、流末③-2 で排水される	③-2	約 11,600	④	0.92	約 1,060	④	約 1,100	○		⑤	2.81	約 3,230	⑤	約 12,000	○		<p>5. 降水の影響評価</p> <p>5.1 松江市の日最大1時間降水量に対する影響評価結果</p> <p>表2-2のとおり、日最大1時間降水量(77.9mm/h)に対して、排水能力を有していることを確認した。なお、水路A-2は、図2-4に示すとおり水路A-1の超過分の雨水流出量を、1号放水口を経て海域に排水する水路である。</p> <p>表2-2 影響評価結果(降雨強度77.9mm/h)</p> <table border="1" data-bbox="1748 890 2496 1140"> <thead> <tr> <th>水路</th> <th>集水面積 (ha)</th> <th>雨水流出量 Q (m³/s)</th> <th>排水設備</th> <th>排水量 Q' (m³/s)</th> <th>安全率 (Q'/Q)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-1</td> <td rowspan="2">21.03</td> <td rowspan="2">5.40</td> <td>ヒューム管 φ1500</td> <td>6.23</td> <td rowspan="2">1.49</td> </tr> <tr> <td>A-2</td> <td>VS 側溝 B=1000, H=700</td> <td>1.84</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1.01</td> <td>0.22</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>10.95</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0.55</td> <td>0.12</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>20.08</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0.69</td> <td>0.15</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>16.07</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>41.06</td> <td>7.55</td> <td>BOX2000×2000</td> <td>16.44</td> <td>2.18</td> </tr> </tbody> </table> <p>図2-4(a) 縦断面図 図2-4(b) S-S断面図</p> <p>図2-4 水路A-1, A-2断面図</p>	水路	集水面積 (ha)	雨水流出量 Q (m ³ /s)	排水設備	排水量 Q' (m ³ /s)	安全率 (Q'/Q)	A-1	21.03	5.40	ヒューム管 φ1500	6.23	1.49	A-2	VS 側溝 B=1000, H=700	1.84	B	1.01	0.22	ヒューム管 φ800	2.41	10.95	C	0.55	0.12	ヒューム管 φ800	2.41	20.08	D	0.69	0.15	ヒューム管 φ800	2.41	16.07	E	41.06	7.55	BOX2000×2000	16.44	2.18	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>一部の排水路で排水量が雨水流出量を下回ることから、滞留水の浸水量評価を実施しているが、島根2号炉は、全ての排水路で排水量が雨水流出量を上回り、滞留水が発生していないため、滞留水の浸水量評価は不要</p> <p>・記載順の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>排水路の構造について、前段に記載しているが、島根2号炉は図2-4に記載</p>
流域	集水区域面積 A (ha)	雨水流出量 Q_1 (m ³ /h)	流末	流末排水路排水量 Q_2 (m ³ /h)	判定 ($Q_1 < Q_2$)	備考																																																																																		
①	14.5	約 16,200	①-1	約 20,700	○	流末①-2 で排水できない雨水は地表を流下し、流末①-1 で排水される																																																																																		
			①-2	約 8,760																																																																																				
②	18.7	約 18,900	②	約 21,800	○																																																																																			
③	8.56	約 9,900	③-1	約 3,900	○	流末③-1 で排水できない雨水は地表を流下し、流末③-2 で排水される																																																																																		
			③-2	約 11,600																																																																																				
④	0.92	約 1,060	④	約 1,100	○																																																																																			
⑤	2.81	約 3,230	⑤	約 12,000	○																																																																																			
水路	集水面積 (ha)	雨水流出量 Q (m ³ /s)	排水設備	排水量 Q' (m ³ /s)	安全率 (Q'/Q)																																																																																			
A-1	21.03	5.40	ヒューム管 φ1500	6.23	1.49																																																																																			
A-2			VS 側溝 B=1000, H=700	1.84																																																																																				
B	1.01	0.22	ヒューム管 φ800	2.41	10.95																																																																																			
C	0.55	0.12	ヒューム管 φ800	2.41	20.08																																																																																			
D	0.69	0.15	ヒューム管 φ800	2.41	16.07																																																																																			
E	41.06	7.55	BOX2000×2000	16.44	2.18																																																																																			

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																			
<p>以上のことから、一部滞留水が発生するものの排水用フラップゲートから滞留水を速やかに海域に排水することが可能である。</p> <p>なお、排水用フラップゲートについては、本評価の中では排水設備の一部として位置付けている。</p> <p style="text-align: center;"><u>表3-1 滞留水深さの算定結果</u></p> <table border="1" data-bbox="160 537 914 898"> <thead> <tr> <th>流域</th> <th></th> <th>滞留水量 (m³/h)</th> <th>滞留水拡散面積* (ha)</th> <th>滞留水深さ (m/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>荒浜側</td> <td>A</td> <td>13,068</td> <td>17.6</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">大湊側</td> <td>H</td> <td>1,512</td> <td>T.M.S.L.+約8mの地点で排水量が雨水流出量を下回るが、大湊側の6号及び7号炉の設置高さT.M.S.L.+12mよりも低いため、滞留せずに海に流出する</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>1,764</td> <td>9.1</td> <td>0.02</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 原子炉・タービン・サービス建屋等主要建屋の面積を除く</p> <div data-bbox="160 1079 914 1524" style="border: 1px solid black; height: 200px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;"><u>図3-1 滞留水の発生位置・想定範囲</u></p>	流域		滞留水量 (m ³ /h)	滞留水拡散面積* (ha)	滞留水深さ (m/h)	荒浜側	A	13,068	17.6	0.08	大湊側	H	1,512	T.M.S.L.+約8mの地点で排水量が雨水流出量を下回るが、大湊側の6号及び7号炉の設置高さT.M.S.L.+12mよりも低いため、滞留せずに海に流出する	—	K	1,764	9.1	0.02			
流域		滞留水量 (m ³ /h)	滞留水拡散面積* (ha)	滞留水深さ (m/h)																		
荒浜側	A	13,068	17.6	0.08																		
大湊側	H	1,512	T.M.S.L.+約8mの地点で排水量が雨水流出量を下回るが、大湊側の6号及び7号炉の設置高さT.M.S.L.+12mよりも低いため、滞留せずに海に流出する	—																		
	K	1,764	9.1	0.02																		

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考															
<p>3. 浸水の影響について</p> <p><u>原子炉建屋等への影響として、建屋周辺において2cm/h程度の滞留水が発生するおそれがあるが、滞留水の程度は軽微であり、溢水対策として建屋貫通部の止水処理等が実施されていることから重要区画へ浸水することはない。また、屋外設備である非常用ディーゼル発電機燃料移送系については、防護板等を設置する設計とすることから影響はない。</u></p> <p><u>以上から、外部事象防護対象施設の安全機能が降水による浸水によって損なわれることはない。</u></p>	<p>3. 浸水評価について</p> <p>3.1 建屋廻りの浸水評価</p> <p><u>安全施設を内包する建屋への影響について、建屋の排水口（設計降水量100mm/h）による排水は、それらの建屋周辺において構内排水路（設計降水量50mm/h）及び地表面を敷地傾斜に従い流下し、流末排水路（設計降水量127.5mm/h以上）より速やかに排水されることから、安全施設が浸水することはない。</u></p> <p>3.2 取水口エリアの浸水評価</p> <p><u>取水口エリアへの影響について、敷地傾斜に従い流下し、流末排水路より速やかに排水されることから、安全施設が浸水することはない。（「2. 降水による敷地内浸水影響評価」のとおり）</u></p> <p><u>なお、安全施設が設置されている海水ポンプ室内には、排水ポンプが設置されており、その排水量は海水ポンプ室内の雨水流出量を上回るため、安全施設が浸水することはない。海水ポンプ室内における雨水流出量と排水ポンプ排水量の比較結果を第3表に示す。</u></p> <p>第3表 海水ポンプ室内における雨水流出量と排水ポンプ排水量の比較結果</p> <table border="1" data-bbox="943 1161 1709 1268"> <thead> <tr> <th>流域</th> <th>集水区域面積 A (m²)</th> <th>雨水流出量 Q₃ (m³/h)</th> <th>排水ポンプ排水量 Q₄ (m³/h)</th> <th>判定 (Q₃<Q₄)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>北側海水ポンプ室</td> <td>86</td> <td>11.0</td> <td>36.0</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>南側海水ポンプ室</td> <td>108</td> <td>13.8</td> <td>36.0</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>以上のことから、安全重要度クラス1, 2に属する構築物、系統及び機器若しくはそれらを内包する建屋、機能を喪失することで上位クラスの安全機能に影響を及ぼす可能性のある屋外設備が、設計基準としての降水量による浸水によって安全機能を損なわれることはない。</u></p>	流域	集水区域面積 A (m ²)	雨水流出量 Q ₃ (m ³ /h)	排水ポンプ排水量 Q ₄ (m ³ /h)	判定 (Q ₃ <Q ₄)	北側海水ポンプ室	86	11.0	36.0	○	南側海水ポンプ室	108	13.8	36.0	○		<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>一部の排水路で排水量が雨水流出量を下回ることから、滞留水の浸水評価を実施しているが、島根2号炉は、全ての排水路で排水量が雨水流出量を上回り、滞留水が発生していないため、滞留水の浸水評価は不要</p>
流域	集水区域面積 A (m ²)	雨水流出量 Q ₃ (m ³ /h)	排水ポンプ排水量 Q ₄ (m ³ /h)	判定 (Q ₃ <Q ₄)														
北側海水ポンプ室	86	11.0	36.0	○														
南側海水ポンプ室	108	13.8	36.0	○														

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																													
		<p>5.2 日本全国の日最大1時間降水量の最大値に対する影響評価結果</p> <p>表2-3のとおり、日本全国の日最大1時間降水量の最大値(153mm/h)に対して、1箇所(水路A-2)で溢水することを確認したが、表2-4および図2-5のとおり、隣接する水路Bによる排水を考慮することにより、余裕をもって排水可能であることを確認した。</p>	<p>・評価方針の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は日本全国最大の観測値についても評価を実施</p>																																													
		<p>表2-3 影響評価結果(降雨強度153mm/h)</p> <table border="1" data-bbox="1739 621 2487 968"> <thead> <tr> <th>水路</th> <th>集水面積 (ha)</th> <th>雨水流出量 Q (m³/s)</th> <th>排水設備</th> <th>排水量 Q' (m³/s)</th> <th>安全率 (Q'/Q)</th> <th>溢水量 (Q)-(Q') (m³/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-1</td> <td rowspan="2">21.03</td> <td rowspan="2">9.13</td> <td>ヒューム管 φ1500</td> <td>6.23</td> <td rowspan="2">0.88</td> <td rowspan="2">1.06</td> </tr> <tr> <td>A-2</td> <td>VS側溝 B=1000, H=700</td> <td>1.84</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1.01</td> <td>0.43</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>5.60</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0.55</td> <td>0.23</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>10.47</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0.69</td> <td>0.29</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>8.31</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>41.06</td> <td>14.83</td> <td>BOX 2000×2000</td> <td>16.44</td> <td>1.11</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	水路	集水面積 (ha)	雨水流出量 Q (m ³ /s)	排水設備	排水量 Q' (m ³ /s)	安全率 (Q'/Q)	溢水量 (Q)-(Q') (m ³ /s)	A-1	21.03	9.13	ヒューム管 φ1500	6.23	0.88	1.06	A-2	VS側溝 B=1000, H=700	1.84	B	1.01	0.43	ヒューム管 φ800	2.41	5.60	—	C	0.55	0.23	ヒューム管 φ800	2.41	10.47	—	D	0.69	0.29	ヒューム管 φ800	2.41	8.31	—	E	41.06	14.83	BOX 2000×2000	16.44	1.11	—	
水路	集水面積 (ha)	雨水流出量 Q (m ³ /s)	排水設備	排水量 Q' (m ³ /s)	安全率 (Q'/Q)	溢水量 (Q)-(Q') (m ³ /s)																																										
A-1	21.03	9.13	ヒューム管 φ1500	6.23	0.88	1.06																																										
A-2			VS側溝 B=1000, H=700	1.84																																												
B	1.01	0.43	ヒューム管 φ800	2.41	5.60	—																																										
C	0.55	0.23	ヒューム管 φ800	2.41	10.47	—																																										
D	0.69	0.29	ヒューム管 φ800	2.41	8.31	—																																										
E	41.06	14.83	BOX 2000×2000	16.44	1.11	—																																										
		<p>表2-4 影響評価結果(降雨強度153mm/h)</p> <table border="1" data-bbox="1739 1115 2487 1367"> <thead> <tr> <th>水路</th> <th>集水面積 (ha)</th> <th>雨水流出量 Q (m³/s)</th> <th>排水設備</th> <th>排水量 Q' (m³/s)</th> <th>安全率 (Q'/Q)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-1</td> <td rowspan="2">21.03</td> <td rowspan="2">8.07^{*1}</td> <td>ヒューム管 φ1500</td> <td>6.23</td> <td rowspan="2">1.00</td> </tr> <tr> <td>A-2</td> <td>VS側溝 B=1000, H=700</td> <td>1.84</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1.01</td> <td>1.49^{*2}</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>1.62</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0.55</td> <td>0.23</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>10.47</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0.69</td> <td>0.29</td> <td>ヒューム管 φ800</td> <td>2.41</td> <td>8.31</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>41.06</td> <td>14.83</td> <td>BOX2000×2000</td> <td>16.44</td> <td>1.11</td> </tr> </tbody> </table>	水路	集水面積 (ha)	雨水流出量 Q (m ³ /s)	排水設備	排水量 Q' (m ³ /s)	安全率 (Q'/Q)	A-1	21.03	8.07 ^{*1}	ヒューム管 φ1500	6.23	1.00	A-2	VS側溝 B=1000, H=700	1.84	B	1.01	1.49 ^{*2}	ヒューム管 φ800	2.41	1.62	C	0.55	0.23	ヒューム管 φ800	2.41	10.47	D	0.69	0.29	ヒューム管 φ800	2.41	8.31	E	41.06	14.83	BOX2000×2000	16.44	1.11							
水路	集水面積 (ha)	雨水流出量 Q (m ³ /s)	排水設備	排水量 Q' (m ³ /s)	安全率 (Q'/Q)																																											
A-1	21.03	8.07 ^{*1}	ヒューム管 φ1500	6.23	1.00																																											
A-2			VS側溝 B=1000, H=700	1.84																																												
B	1.01	1.49 ^{*2}	ヒューム管 φ800	2.41	1.62																																											
C	0.55	0.23	ヒューム管 φ800	2.41	10.47																																											
D	0.69	0.29	ヒューム管 φ800	2.41	8.31																																											
E	41.06	14.83	BOX2000×2000	16.44	1.11																																											
		<p>※1 : 9.13m³/s(水路A-1, A-2の雨水流出量) - 1.06m³/s (水路A-1, A-2からの溢水量) ※2 : 0.43m³/s (水路Bの雨水流出量) + 1.06m³/s(水路A-1, A-2からの溢水量)</p>																																														

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>4. 荷重の影響について</p> <p>降水による荷重の影響として、原子炉建屋等は多量の降水に対しても、雨水排水口に加えオーバーフロー管を介して排水する設計としていることから、滞留水による荷重の影響が及ぶことはない。また、軽油タンクについては、降水が滞留する構造ではないことから、滞留水による荷重の影響が及ぶことはない。</p> <p>以上から、外部事象防護対象施設の安全機能が降水による荷重によって損なわれることはない。</p>	<p>4. 荷重の影響について</p> <p>降水による荷重の影響について、安全施設を内包する建屋には、排水口が設置されていること、建屋上部は開放されていることから、速やかに排水可能である。また、屋外に設置されている安全施設は、上部に水が滞留する構造ではなく降水による荷重を受けにくいため、影響はない。</p> <p>以上のことから、安全施設を内包する建屋は多量の降水に対しても、排水口等により排水する設計としており、設計基準としての降水量による荷重によって安全機能を損なわれることはない。</p>	 <p>図2-5 日本全国の日最大1時間降水量の最大値(153mm/h)に対する溢水～排水ルート図</p> <p>6. 荷重の影響について</p> <p>降水による荷重の影響として、原子炉建物等の建物は多量の降水に対しても雨樋により排水する設計としていることから、滞留水による荷重の影響が及ぶことはない。また、原子炉補機海水ポンプ等については、降水が滞留する構造ではないことから、滞留水による荷重の影響が及ぶことはない。</p>	<p>・設備の相違及び設備の設置場所の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉の原子炉補機海水ポンプは屋外設置のため、評価対象設備として記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(参考1) 森林法に基づく林地開発許可申請の手びき (抜粋)</p> <p>(茨城県農林水産部林政課 平成28年4月)</p> <p>3 (4) の「現状回復等の事後措置」とは、開発行為が行われる以前の原状に回復することに固執することではなく、造林の実施を含めて従前の森林の機能を回復するための措置をいう。</p> <p>4 (5) の要件としては、例えば、開発行為により道路が分断される場合には付替道路の設置計画を明らかにし、開発行為により更に奥地における森林施業に支障を及ぼすことのないよう配慮していること等が挙げられる。</p> <p>5 (6) の要件としては、例えば、地域住民の生活への影響の関連からみて開発行為に係る事業の実施に伴い地域住民の生活環境の保全を図る必要がある場合には、関係市町村等と環境の保全に関する協定を締結していること等が挙げられる。なお、参考例を別記2に示す。</p> <p>6 (7) の「善良に維持管理すること。」とは、残置し又は造成する森林又は緑地につき申請者が権原を有していることを原則とし、関係市町村等との間で森林又は緑地の維持管理について協定を締結していること等をいう。なお、参考例を別記3示す。〔解説〕</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>2 森林法第10条の2第2項第1号関係事項</p> <p>当該開発行為をする森林の現に有する土地に関する災害の防止の機能からみて、当該開発行為により当該森林の周辺の地域において土砂の流出又は崩壊その他の災害を発生させるおそれがあること。</p> <p>(1) 開発行為が原則として現地形にそって行うこと及び開発行為による土砂の移動量は必要最小限度であること。</p> <p>(2) 切土、盛土又は捨土を行う場合には、その工法が法面の安定を確保するものであること及び捨土が適切な箇所で行われること並びに切土、盛土又は捨土を行った後に法面を生ずるときは、その法面の勾配が地質、土質、法面の高さからみて崩壊のおそれのないものであり、かつ、必要に応じて小段又は排水施設の設置、その他の措置を適切に講ずること。</p> <p>(3) 切土、盛土又は捨土を行った後の法面の勾配が(2)によるものが困難であるか若しくは適当でない場合又は周辺の土地利用の実態からみて必要がある場合には、擁壁の設置その他の法面崩壊防止の措置を適切に講ずること。</p> <p>(4) 切土、盛土又は捨土を行った後の法面が雨水、溪流等により侵食されるおそれがある場合には、適切な法面保護の措置を講ずること。</p> <p>(5) 開発行為に伴い相当量の土砂が流出し、下流地域に災害が発生するおそれがある場合に</p> </div>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は一般に公開されている審査基準の記載内容のため記載していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>は、開発行為に先行して十分な容量及び構造を有するえん堤等の設置、森林の残置等を適切に講ずること。</p> <p>(6) 雨水等を適切に排水しなければ災害が発生するおそれがある場合には、十分な能力及び構造を有する排水施設を設けること。</p> <p>(7) 下流の流出能力を超える水量が排水されることにより災害が発生するおそれがある場合には、洪水調整池等の設置その他の措置を適切に講ずること。</p> <p>(8) 飛砂、落石、なだれ等の災害が発生するおそれがある場合には、静砂垣又は落石若しくはなだれ防止柵の設置その他の措置を適切に講ずること。</p> <p>1 (2) の技術的細則は、次の(1)から(4)に掲げるとおりとする。</p> <p>(1) 工法等は、次によること。</p> <p>ア 切土は、原則として階段状に行う等法面の安定を確保すること。</p> <p>イ 盛土は、必要に応じて水平層にして順次盛り上げ、十分締め固めを行うこと。</p> <p>ウ 土石の落下による下斜面等の荒廃を防止する必要がある場合には、柵工の実施等の措置を講ずること。</p> <p>エ 大規模な切土又は盛土を行う場合には、融雪、豪雨等により災害が生ずるおそれがないように工事時期、工法等について適切な配慮をすること。</p> <p>(2) 切土は、次によること。</p> <p>ア 法面の勾配は、地質、土質、切土高、気象及び近傍にある既往の法面の状態等を勘案して現地に適合した安全なものとする。</p> <p>イ 土砂の切土高が10メートルを超える場合には、原則として高さ5メートルないし10メートル毎に幅1～1.5メートル程度の小段を設置するほか、必要に応じ排水施設を設置する等崩壊防止の措置を講ずること。</p> <p>ウ 切土を行った後の地盤にすべりやすい土質の層がある場合には、その地盤にすべりが生じないよう杭打ちその他の措置を講ずること。</p> <p>(3) 盛土は、次によること。</p> <p>ア 法面の勾配は、盛土材料、盛土高、地形、気象、及び近傍にある既往の洗面の状態等を勘案して、現地に適合した安全なものとする。盛土高がおおむね1.5メートルを超える場合には勾配を最低35度(約1.5割)とすること。</p> <p>イ 盛土高が5メートルを超える場合には、原則として5メートル毎に幅1～2メートル程度の小段を設置するほか、必要に応じて排水施設を設置する等崩壊防止の措置を講ずること。</p> <p>ウ 盛土がすべり、ゆるみ、沈下し又は崩壊するおそれがある場合には、盛土を行う前の地盤の段切り、地盤の土の入替え、埋設工の施行、排水施設の設置等の措置を講ずること。</p> <p>(4) 捨土は、次によること。</p> <p>ア 捨土は、土捨場を設置し土砂の流出防止措置を講じて行うこと。この場合における土捨場の位置は、急傾斜地、湧水の生じている箇所等を避け、人家又は公共施設との位置関係を考慮の上選定すること。</p> <p>イ 法面の勾配の設定、小段の設置、排水施設の設置等は、盛土に準じて行い土砂の流出</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は一般に公開されている審査基準の記載内容のため記載していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																							
	<p>(中略)</p> <p>場合、又は植生による保護だけでは法面の侵食を防止できない場合には、人工材料による適切な保護（吹付工、張工、法枠工、柵工、網工等）を行うこと。 工種は、土質、気象条件等を考慮して決定し、適期に施行すること。</p> <p>(2) 表面水、湧水、溪流等により法面が侵食され又は崩壊するおそれがある場合には、排水施設又は擁壁の設置等の措置を講ずること。この場合における擁壁の構造は、3によること。</p> <p>5 (5) のえん堤等の設置は、次の技術的細則によること。</p> <p>(1) えん堤等の容量は、次のア及びイにより算定された開発行為に係る土地の区域からの流出土砂量を貯砂しうるものとする。</p> <p>ア 開発行為の施行期間中における流出土砂量は、開発行為に係る土地の区域1ヘクタール当たり1年間におおむね200立方メートルないし400立方メートルを標準とするが、地形、地質、気象等を考慮の上適切に定めること。</p> <p>イ 開発行為の終了後において、地形、地状態等からみて、地表が安定するまでの期間に相当量の土砂の流出が想定される場合には、別途積算すること。</p> <p>6 (6) の排水施設の能力及び構造は、次の技術的細則によること。</p> <p>(1) 排水施設の構造の断面は次によること。</p> <p>ア 排水施設の断面は、計画流量の排水が可能になるように余裕をみて定めること。 この場合、計画流量は次の(ア)及び(イ)により、流速は原則としてマンシング式により求めること。</p> <p style="text-align: center;">Q : 雨水流出量 (m^3/sec) f : 流出係数 r : 設計雨量強度 ($mm/hour$) A : 集水区域面積 (ha)</p> $Q = \frac{1}{360} \cdot f \cdot r \cdot A$ <p>(ア)排水施設の計画に用いる雨水流出量は、原則として次式により算出する。 (イ) 前式の適用に当たっては、次のaからcまでによること。</p> <p>a 流出係数は、表2を参考として定めること。 b 設計雨量強度は、次のcによる単位時間内の10年確率で想定される雨量強度とすること。 c 単位時間は、到達時間を勘案して定めた表3を参考として用いること。</p> <p>表2</p> <table border="1" data-bbox="982 1136 1599 1299"> <thead> <tr> <th rowspan="2">地表状態</th> <th colspan="3">区分</th> </tr> <tr> <th>浸透能小</th> <th>浸透能中</th> <th>浸透能大</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>林地</td> <td>0.6 ~ 0.7</td> <td>0.5 ~ 0.6</td> <td>0.3 ~ 0.5</td> </tr> <tr> <td>草地</td> <td>0.7 ~ 0.8</td> <td>0.6 ~ 0.7</td> <td>0.4 ~ 0.6</td> </tr> <tr> <td>耕地</td> <td>-</td> <td>0.7 ~ 0.8</td> <td>0.5 ~ 0.7</td> </tr> <tr> <td>裸地</td> <td>1.0</td> <td>0.9 ~ 1.0</td> <td>0.8 ~ 0.9</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 区分欄の浸透能は、地形、地質、土壌等の条件によって決定されるが、おおむね山岳地は浸透能小、丘陵地は浸透能中、平地は浸透能大としても差し支えない。</p>	地表状態	区分			浸透能小	浸透能中	浸透能大	林地	0.6 ~ 0.7	0.5 ~ 0.6	0.3 ~ 0.5	草地	0.7 ~ 0.8	0.6 ~ 0.7	0.4 ~ 0.6	耕地	-	0.7 ~ 0.8	0.5 ~ 0.7	裸地	1.0	0.9 ~ 1.0	0.8 ~ 0.9		<p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は一般に公開されている審査基準の記載内容のため記載していない</p>
地表状態	区分																									
	浸透能小	浸透能中	浸透能大																							
林地	0.6 ~ 0.7	0.5 ~ 0.6	0.3 ~ 0.5																							
草地	0.7 ~ 0.8	0.6 ~ 0.7	0.4 ~ 0.6																							
耕地	-	0.7 ~ 0.8	0.5 ~ 0.7																							
裸地	1.0	0.9 ~ 1.0	0.8 ~ 0.9																							

表3

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

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

(2)排水施設の構造等は、次によること。

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

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

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

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

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

7 (7) の洪水調整池等の設置は、次の技術的細則によること。

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

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

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

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

(3) 洪水調節の方式は、原則として自然放流方式とすること。

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

(5) その他「茨城県の大規模宅地開発に伴う調整池技術基準」によること。

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

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(参考2) 茨城県宅地開発関係資料集《技術基準及びその他編》 (抜粋)</p> <p>(監修 茨城県土木部都市局建築指導課, 一般社団法人茨城県建築士会 発行 平成26年8月)</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>9. 排水</p> <p>(1) 排水計画</p> <p>ア 当該開発区域の規模, 地形, 周辺状況, 予定建築物の用途及び降雨量等から想定される雨水及び汚水が有効に排出できるよう計画されていること。</p> <p>イ 開発区域内の下水道, 排水路その他の排水施設は, 区域内の下水を有効かつ適切に排出できるように, 河川その他の公共水域又は, 海域に接続していること。ただし, 放流先の排水能力によりやむを得ないと認められるときは, 排水路改修又は当該開発区域内において一時雨水を貯留する調整池及び雨水貯留・浸透施設等を設けるものとする。</p> <p>ウ 雨水, 処理された汚水及びこれと同等以上清浄である汚水以外の下水は, 原則として暗渠によって排出すること。</p> <p>エ 計画排水区域は, 雨水については開発区域を含む地形上の流域とし, 汚水については開発区域とする。</p> <p>(2) 雨水</p> <p>ア 計画雨水量の算定方式は, 合理式を用いるものとする。</p> $Q = \frac{1}{360} \cdot f \cdot r \cdot A$ <p>Q: 計画雨水量 (m³/sec) f: 流出係数 r: 降雨強度 (mm/hr) A: 排水面積 (ha)</p> <p>イ 降雨強度値は, 5年に1回の確率で想定される降雨強度値以上の値を用いること。 降雨強度値の算定は, 次記の式を用いること。</p> <p>1/5年確率降雨強度式</p> <p>水戸 $r = \frac{1,411}{t^3 + 7.63}$ ← 1/5年確率降雨強度式のところを, 「森林法に基づく林地開発許可申請の手びき」に従い, 1/10年を適用した。 1/10年確率降雨強度式は, $r = 1,765 / (t^3 + 8.22)$ となる。</p> <p>館野 $r = \frac{769}{t^3 + 2.77}$</p> <p>r = 降雨強度 (mm/hr) t = 流速時間 (分) t = t₁ + t₂ t₁: 流入時間 (標準 = 7分) t₂: 流下時間</p> <p>開発前 t₂ = 0.83 ℓ / i^{0.84} 開発後 t₂ = 0.36 ℓ / i^{0.84} ℓ = 河道延長 (km) i = 河道の勾配</p> </div>		<p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は一般に公開されている審査基準の記載内容のため記載していない</p>

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

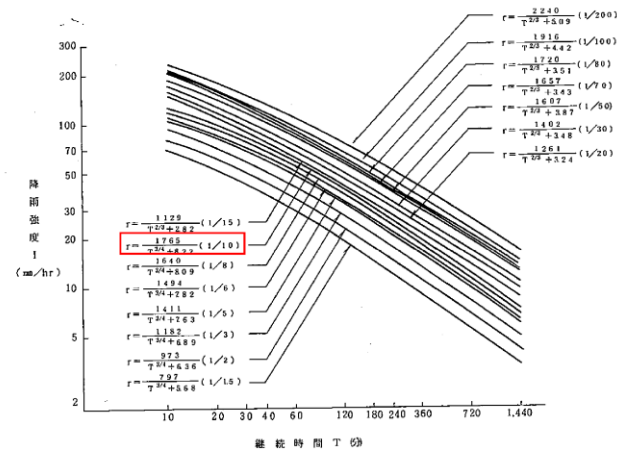


図 水戸降雨強度曲線 (トーマス法)

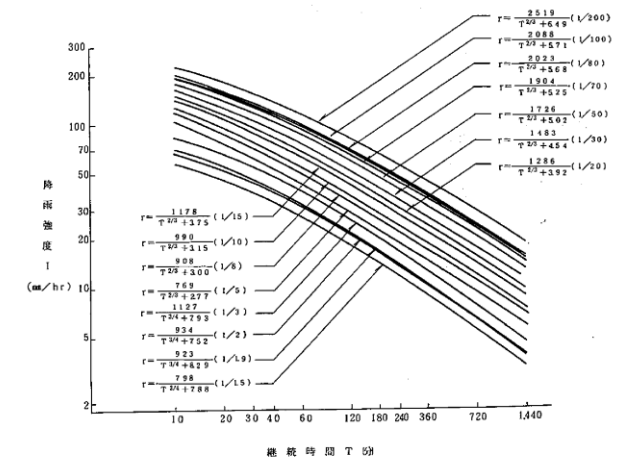
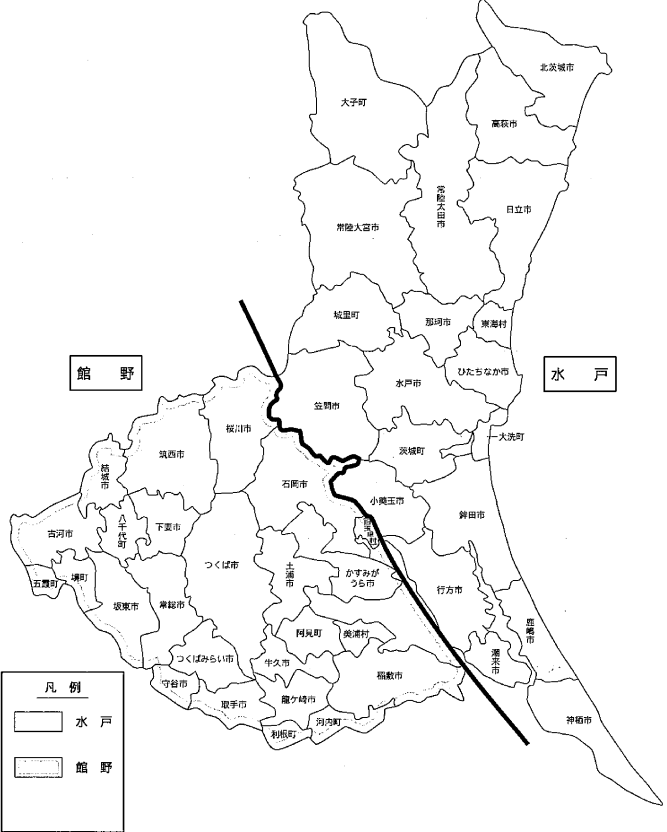
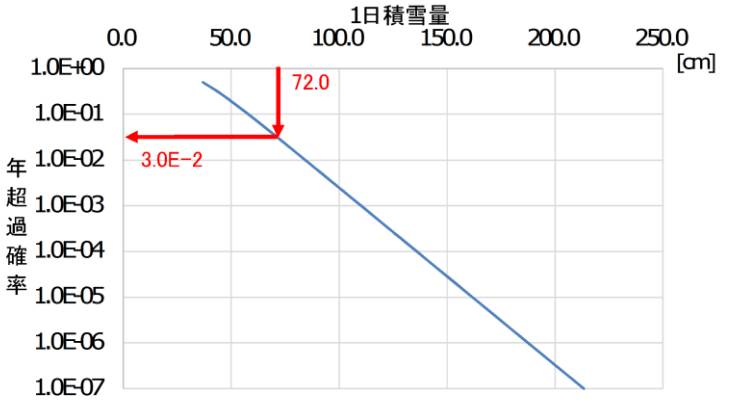


図 館野降雨強度曲線 (トーマス法)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p style="text-align: center;">図 降雨強度式適用範囲</p> <p style="text-align: center;">— 15 —</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は一般に公開されている審査基準の記載内容のため記載していない

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">添付資料 8</p> <p style="text-align: center;">積雪影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、安全施設の機能が積雪による荷重、積雪による給気口等の閉塞に対し維持され、安全機能が損なわれないよう設計する。</p> <p>2. 設計基準積雪量の設定 設計基準積雪量は以下の(1)及び(2)を参照するとともに、参考として(3)を評価・確認のうえ、積雪時の柏崎刈羽原子力発電所における除雪を考慮し、設定する。</p> <p>(1) 規格・基準類 (別紙 1) 積雪に対する規格・基準として、建築物については建築基準法及び同施行令第 86 条第 3 項に基づく新潟県建築基準法施行細則において、地域ごとに設計積雪量が定められている。柏崎市においては 130cm であり、刈羽村においては 170cm である。これらの値は、ひと冬の間を観測される最も大きな積雪深の値である年最大積雪深を基本として定められており、除雪に対して十分な維持管理が行われ、また、危険を覚知した時には速やかに雪下ろしが可能な形状の建築物等又はその部分については、同上第 6 項の規定により垂直積雪量を 1 メートルと想定することができるとされている。</p> <p>(2) 観測記録 (別紙 2) 柏崎市に設置されている気象庁地域気象観測システム (以下、添付資料 8 ではアメダスという。) によれば、日降雪量の最大値は 72cm (1984 年 12 月 28 日) であり、最深積雪量は 171cm (1984 年 3 月 8 日)、日最深積雪量の平均値は 31.1cm である。また、アメダスが設置される以前に柏崎市の農業気象観測所にて最深積雪量 194cm (1927 年 2 月 13 日) が観測されている。刈羽村における積雪の観測記録としては、最深積雪量は 280cm (1974 年 3 月 13 日) である。</p>	<p style="text-align: center;">6. 積雪影響評価について</p> <p>(1) 基本方針 予想される最も過酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、安全施設のうち外部事象防護対象施設は、積雪による荷重、積雪による吸気口等の閉塞により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(2) 設計基準積雪量の設定 設計基準積雪量の設定は、以下の(2-1)及び(2-2)をもとに、局地的要因による影響を考慮した値を設定する。</p> <p>(2-1) 規格・基準類 積雪に対する規格・基準として、建築物については建築基準法及び同施行令第86条第3項に基づく茨城県建築基準法等施行細則において、地域ごとに垂直積雪量が定められており、東海村においては、30cmである。</p> <p>(2-2) 東海村の観測記録 東海村については、積雪等を観測する気象庁の地域気象観測システム (アメダス) が設置されていないため、気象庁の気象統計情報に観測記録はない。 以上を踏まえると、設計基準積雪量は、地域性を考慮した上で、建築基準法に準拠した東海村の積雪量である30cmとする。</p> <p>(2-3) 最寄りの気象官署の観測記録 気象庁の気象統計情報における積雪の観測記録 (第6-1表参照) によれば、東海第二発電所の最寄りの気象官署である水戸地方気象台 (水戸市) で観測された観測史上1位の月最深積雪は下記のとおりである。 水戸市：月最深積雪32cm</p>	<p style="text-align: right;">添付資料10</p> <p style="text-align: center;">積雪影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件として設計基準を設定の上、安全施設の機能が積雪による荷重及び閉塞に対して維持され、安全機能が損なわれないよう設計する。</p> <p>2. 設計基準積雪量の設定 設計基準積雪量の設定は、以下の(1)及び(2)を参照し、最深積雪量のうち最も保守的となる値を採用する。</p> <p>(1) 規格・基準類 積雪に対する規格・基準として、建築物については建築基準法及び同施行令第86条第3項に基づく松江市建築基準法施行細則において、地域毎に建築場所の標高に応じた設計積雪量が定められている。発電所の立地地域である松江市鹿島町において、発電所の安全施設が設置されている地盤レベルである標高 8.5m~50.0mの設計積雪量は、70cm~85cmである。</p> <p>(2) 観測記録 気象庁の気象統計情報における積雪の観測記録 (別紙 1) によれば、敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台 (松江市) で観測された観測史上 1 位の月最深積雪は 100cm (1971 年 2 月 4 日) である。</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2 号炉は積雪の設計基準の設定において、除雪は考慮していない</p> <p>・評価条件の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 プラント立地箇所の相違による観測記録又は規格・基準値の相違 (以下、②の相違)</p> <p>・評価条件の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 ②の相違</p>

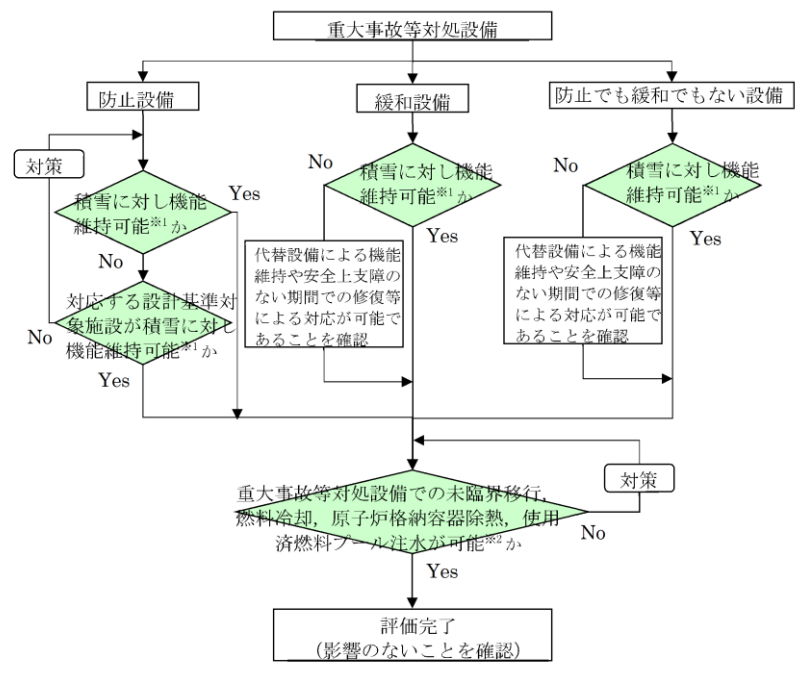
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>○積雪時の柏崎刈羽原子力発電所の対応について</p> <p><u>柏崎刈羽原子力発電所においては、冬季には毎日降雪量を確認、除雪の必要性を判断することとしている。また、雪が降る日が多く、年に数回の頻度で発電所構内における除雪活動を行っている。</u></p> <p><u>構内の道路又はアクセスルートについては、社外委託により、9台の除雪機で除雪を行っている(別紙3)。</u></p> <p><u>なお、この除雪ルートについては、構内道路に加え可搬設備を用いる場合に必要な建屋近傍を含むルートとなっている。</u></p> <p><u>また、建屋屋上の除雪に関しては、気象情報(降雪予報)、事務所周辺地盤面及び構内に設置している監視システム等による積雪量を監視し、除雪を実施することとしている(別紙4)。</u></p> <p><u>高台に配備している設備については、同様に積雪時に除雪を実施し、必要な時に迅速、かつ確実に運転できるようにしている(別紙5)。</u></p> <p><u>上記のとおり、発電所構内の除雪体制が確立されていること、さらに、積もるまでに一定の時間を要することから、設計基準積雪量としては、1日あたりの積雪量を考慮する。</u></p> <p>(3)年超過確率評価(別紙6)</p> <p><u>年超過確率の評価は、気象庁「異常気象リスクマップ」⁽¹⁾の評価方法を用いる。評価結果となるハザード曲線を図1に示す。また、(2)観測記録での日降雪量の最大値(72cm)について年超過確率を確認した結果、3.0×10^{-2}となった。</u></p> <p><u>参考として、1日あたりの積雪量の年超過確率 10^{-4} の値は135.9cmとなった。</u></p>	<p><u>(1945年2月26日、統計期間1897年1月～2012年3月)</u></p> <p>東海村に対する規格・基準類による設定値より設定した設計基準積雪量30cmを最寄りの気象官署の観測記録が若干上回るが、以下の対応により設計への影響はない。</p> <p>○積雪時の発電所の対応について</p> <p><u>発電所においては、冬季の積雪の頻度は少ないものの、積雪は、気象予報により事前に予測が可能であり、進展も緩やかであるため、発電所構内における除雪活動を行っている。</u></p> <p><u>建屋については、設計基準としての積雪荷重に達するおそれがある状況となる前に、人力による除雪を実施する。</u></p> <p><u>給排気口については、閉塞の可能性のある開口部高さに達するおそれがある状況となる前に、人力による除雪を実施する。</u></p> <p><u>構内の道路又はアクセスルートについては、車両通行が不可となるおそれがある状況となる前に、ホイールローダ等による除雪を実施する。</u></p>		<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】</p> <p>島根2号炉は積雪の設計基準の設定において、除雪は考慮していない</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>設計基準の設定に年超過確率評価結果を参照しているが、島根2号炉は、これまでの審査実績(PWR)に基づき規格・基準及び観測記録を基に設計基準を設定(以下、①の相違)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p>図1 1日積雪量ハザード曲線</p> <p>(4) 設計基準の策定 <u>設計基準として使用する値としては、(2)観測記録の値72cmが(3)年超過確率評価において3.0×10^{-2}であったことから、更なる裕度を確保するために年超過確率10^{-4}の値135.9cmを設計基準積雪量と定める。</u> <u>ただし、1日あたりの積雪量であることから、それ以前に積もった積雪分を考慮していないため、過去の観測記録から、日最深積雪量の平均値(31.1cm)を加えた値を設計基準積雪量として用いることとする。</u> <u>したがって、設計基準積雪量を以下のとおり設定した。</u> <u>設計基準積雪量=1日あたりの積雪量の年超過確率10^{-4}の値(135.9cm)</u> <u>+日最深積雪量の平均値(31.1cm)</u> <u>=167.0cm</u></p> <p>3. 安全施設の健全性評価 2.(4)にて示した設計基準に対する安全施設への影響を評価する。<u>設計基準の積雪量に対して、安全施設が積雪荷重、空気、流体の取り入れ口の閉塞によって機能喪失に至ることがないことを確認した。</u> 本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。また、図2に積雪に対する安全施設の評価フローを示す。 ○<u>防護対象である安全施設のうち、外部事象防護対象施設について、以下の①～③に分類の上、評価し、安全機能が維持で</u></p>	<p>(3) 評価対象施設等の健全性評価 (2)にて設定した設計基準積雪量に対する評価対象施設等への影響を評価する。<u>設計基準の積雪量に対して、外部事象防護対象設備が積雪荷重、空気又は流体の取入口の閉塞によって機能喪失に至らないことを確認した。</u> 本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。 ○ <u>評価対象施設等</u>を評価し、安全機能が維持できることを確認する。また、安全機能が維持されない場合には対策を実施する。</p>	<p>以上より、<u>設計基準積雪量は、保守的に最も積雪量大きい(2)観測記録における月最深積雪である100cmとする。</u></p> <p>3. 安全施設の健全性評価 安全施設が、「2. 設計基準積雪量の設定」にて設定した設計基準積雪量によって、<u>安全機能を損なうことのない設計であることを評価・確認するために、積雪による荷重及び閉塞が安全施設に作用した場合の影響について評価し、安全機能が維持されることを確認した。</u> 本評価における基本的な考え方は、以下のとおり。また、図1に積雪に対する安全施設の評価フローを示す。 (1) <u>安全施設のうち安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統</u></p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 ①の相違</p> <p>・評価結果の相違 【柏崎6/7、東海第二】 ①、②及び除雪を考慮することによる相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>きることを確認した。</p> <p>① 屋内にある設備は、当該設備を有する建屋が設計基準積雪量の荷重に対して機械的裕度強度を有する設計であることを確認した(別紙7)。</p> <p>② 屋外の設備は設計基準積雪量の荷重に対して健全であることを確認した。(別紙7)</p> <p>③ 流体の取り入れ口等の閉塞による影響について、各建屋の非常用換気口等の高さが設計基準積雪量に対して高い位置に設置してあること及び上向きに開口部がない設計であることを確認した(別紙8)。また、積雪と風等により給気口等の閉塞が考えられるが、この場合には、操作員がルーバに付いた積雪を落とすことにより閉塞を防止する。</p> <p>○上記以外の安全施設については、積雪に対して機能維持する、若しくは積雪による損傷を考慮して、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能が維持可能である場合には影響評価完了とする。(別紙7)</p> <p>以上のことから、安全施設の積雪時に必要な安全機能が損なわれることはないことを確認した。</p> <p>4. 重大事故等対処施設に対する考慮</p> <p>図3の積雪に対する重大事故等対処設備の評価フローに基づき、設計基準の積雪量の荷重に対し、必要な安全機能が確保されていることを確認した。</p> <p>なお、積雪に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第43条(重大事故等対処設備)にて考慮する。</p> <p>5. 参考文献</p> <p>(1) 気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html</p>	<p>① 外部事象防護対象施設のうち建屋が設計基準積雪量の荷重に対して機械的裕度を有する設計であることを確認した。(第6-2表参照)</p> <p>② 屋外の外部事象防護対象設備は設計基準積雪量の荷重に対して健全であることを確認した。(第6-3表参照)</p> <p>③ 流体の取入口等の閉塞による影響について、各建屋の換気口等の高さが設計基準積雪量に対して高い位置に設置してあること及び上向きに開口部がない設計であることを確認した。(第6-4表及び第6-2図参照)また、積雪と風により吸気口等の閉塞が考えられるが、この場合には、操作員がルーバに付いた積雪を落とすことにより閉塞を防止する。</p> <p>○その他の構築物、系統及び機器については、機能を維持すること、若しくは損傷を考慮して、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能な場合、安全機能が維持可能であることから影響評価の対象外とする。</p>	<p>及び機器について、以下の①、②又は③に分類のうえ、評価を実施し、安全機能が維持できることを確認した。</p> <p>①頑健性のある建物内に設置されている設備については、設計基準積雪量に対する積雪荷重が作用した場合において当該建物が機械的強度を有する設計であることを確認した(別紙2)。</p> <p>②建物外に設置されている設備については、設計基準積雪量に対する積雪荷重が作用した場合において機械的強度を有する設計であることを確認した(別紙2)。</p> <p>③流体の取り入れ口等の閉塞による影響について、設計基準積雪量に対し、換気系の給・排気口が高所に設置され、かつ開口部が上向きでないこと、又は給・排気口の一部が閉塞した場合でも必要開口面積が確保されていることを確認した(別紙3)。</p> <p>(2) 上記以外の安全施設については、積雪に対して機能維持する、又は、積雪による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、若しくは安全上支障のない期間での修復等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能を維持できる場合には影響評価完了とする。</p> <p>4. 重大事故等対処設備に対する考慮</p> <p>図2の積雪に対する重大事故等対処設備の評価フローに基づき、2.にて設定した設計基準積雪量に対し、必要な安全機能を維持できることを確認した。</p> <p>なお、積雪に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第43条(重大事故等対処設備)にて考慮する。</p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】</p> <p>島根2号炉は積雪の設計基準の設定において、除雪は考慮していない</p>

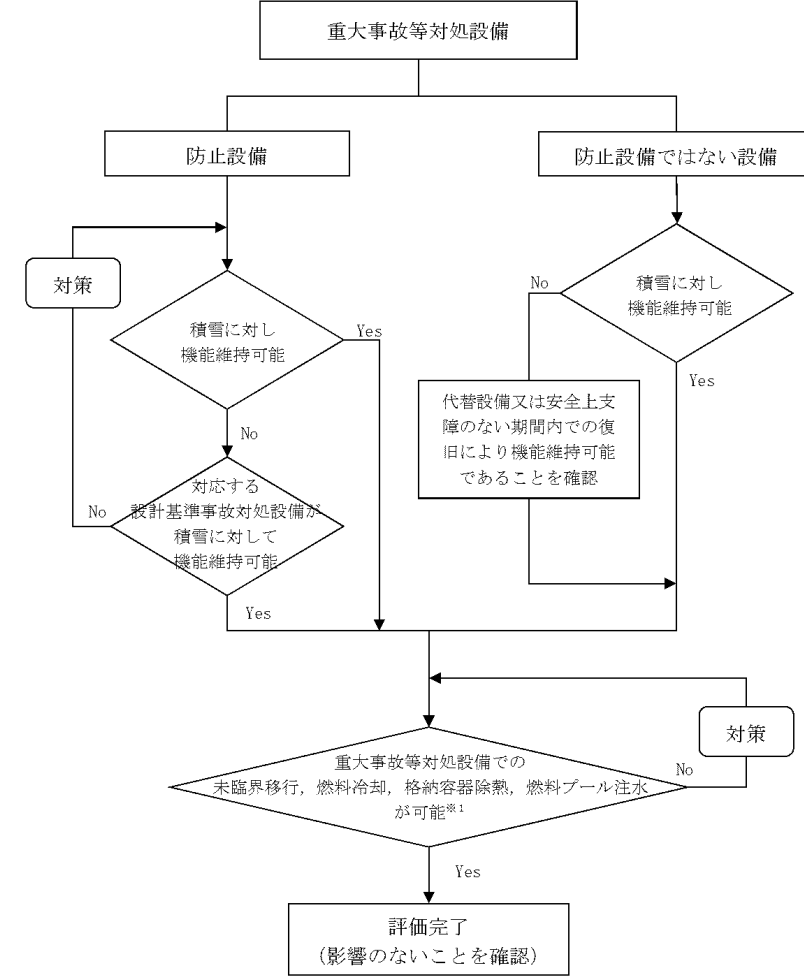
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(4) 観測記録に対する評価</p> <p>(4-1) 建築基準法施行令に基づく設定値</p> <p>設計基準としての設定値30cmに対して、水戸の月最深積雪が32cmであることから、以下のとおり評価した。(第6-1図)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法施行令に基づく各市町村の設定値は、当該区域における局所的地形要因による影響を考慮し、過去の観測記録に基づき統計処理を行う等の手法によって、50年再現期待値を求めた値となっており、水戸市及び東海村の設定値はともに30cmである。 ・過去の観測記録を確認した結果、月最深積雪に有意な上昇傾向は見受けられない。 ・月最深積雪32cmは、約70年前に観測されたものであり、以後更新されていない。 <p>以上を踏まえると、評価対象施設等に対する設計基準としての設定値に、建築基準法施行令に定める設定値を用いることは、設計基準としての設定値を定める上で問題ないと評価した。</p> <p>(4-2) 水戸の月最深積雪での積雪荷重に対する影響評価</p> <p>最寄りの気象官署である水戸地方気象台で観測された観測史上1位の月最深積雪32cmに対する評価対象施設等への影響を評価した結果、積雪荷重は許容堆積荷重内であることを確認した。</p> <div data-bbox="943 1115 1700 1581" data-label="Figure"> </div> <p>第6-1図 水戸地方気象台の観測記録グラフ (月最深積雪)</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は規格・基準及び観測記録のうち、保守的に最も積雪深が大きい値を設計基準としている

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>抽出 防護対象</p> <p>※：外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器又はそれを内包する建屋</p> <p>積雪によってその安全機能が期待できないことを確認する必要がある施設(安全重要度分類のクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、系統及び機器)</p> <p>外部事象防護対象施設か?</p> <p>積雪に対して機能維持する、又は、積雪による損傷を考慮して、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能か?</p> <p>評価完了</p> <p>屋外設備か?</p> <p>②積雪荷重に対して機械的強度を有する設計であることを確認。安全機能が維持されない場合には、対策を実施。 ・転筒タンク ・D/G燃料移送系</p> <p>①当該設備を内包する建屋が積雪荷重に対して機械的強度を有する設計であることを確認。安全機能が維持されない場合には、対策を実施。 ・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・コントロール建屋 ・廃棄物処理建屋 ③非常用換気空調系が閉塞しない設計であることを確認。安全機能が維持されない場合には、対策を実施。</p> <p>図2 積雪に対する安全施設の評価フロー</p>		<p>抽出 防護対象設備</p> <p>安全重要度クラス1、2、3に属する構築物、系統及び機器</p> <p>安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器又は当該設備を内包する建物か?</p> <p>積雪に対して機能維持する、又は、積雪による損傷を考慮して代替設備による機能維持、若しくは安全上支障のない期間での修復等の対応が可能か?</p> <p>評価完了</p> <p>屋外設備か?</p> <p>②当該設備の影響評価を実施し、安全機能が維持されるかを確認。安全機能が維持されない場合には、対策を実施。 ・原子炉補機海水ポンプ ・高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ ・排気筒 ・燃料移送ポンプ</p> <p>①当該設備を内包する建物の影響評価を実施し、安全機能が維持されるかを確認。安全機能が維持されない場合には、対策を実施。 ・原子炉建物 ・制御室建物 ・タービン建物 ・廃棄物処理建物 ③換気系の給・排気口が閉塞しないこと、又は一部が閉塞した場合においても必要開口面積が確保されていることを確認。安全機能が維持されない場合には、対策を実施。</p> <p>図1 積雪に対する安全施設の評価フロー</p>	<p>備考</p> <p>・影響評価を実施する設備の相違 【柏崎6/7】 設備の設置場所が異なることによる相違 なお、評価フローの考え方に相違なし</p>



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

図3 積雪に対する重大事故等対処設備の評価フロー



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

図2 積雪に対する重大事故等対処設備の評価フロー

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙 1</p> <p><u>新潟県垂直積雪量(積雪荷重)運用基準(一部抜粋)[1]</u></p> <p>建築基準法施行令(以下「政令」)の一部が改正(平成12年政令第211号)され、政令第86条の規定において、垂直積雪量を特定行政庁が規則で定めることとなったことから、新潟県建築基準法施行細則(平成12年県規則第125号)に第14条第3項を追加し、その数値を定め、政令改正との整合を図り、新潟県特定行政庁における垂直積雪量(積雪荷重)運用基準を定めている。</p> <p>運用基準の積雪に関する記載は以下のとおりである。</p> <p>(目的)</p> <p>第1条 この基準は、建築基準法施行令(昭和25年政令第338号、以下『政令』という。)第86条の規定による積雪荷重についての運用その他必要な事項を定めて、建築物及び工作物(以下、「建築物等」という。)の構造上の安全を確保することを目的とする。</p> <p>(適用範囲)</p> <p>第2条 この基準は、新潟県特定行政庁が所管する区域内の建築物等に適用する。</p> <p>(垂直積雪量)</p> <p>第3条 垂直積雪量は、知事が定めた数値(下表)以上とし、かつ、建築物等の敷地の位置における局所的地形要因による影響等を考慮して設計するものとする。</p> <p>2 山間部等における積雪の状況は、標高が同程度であっても建築物の敷地の位置によって大きく異なることから、十分に考慮して設計するものとする。</p> <p>(自然落雪による低減)</p> <p>第4条 政令第86条第4項の規定による屋根の積雪荷重は、屋根ふき材、屋根形状、気温、雪の性状等により雪の自然落下が期待でき、<u>十分な維持管理が行われ、また、危険を覚知した時には速やかに雪下ろしが可能な形状の建築物等又はその部分については、同上第6項の規定により垂直積雪量を1メートルまで減らして計算することができるものとする。</u></p> <p>[1]新潟県 HP (http://www.pref.niigata.lg.jp/jutaku/1223229707455.html)</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は積雪の設計基準の設定において、除雪は考慮していない</p>

柏崎市における積雪の観測記録

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

表 2-1 柏崎市における毎年の積雪観測記録
(気象庁ホームページより)

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

値* : 資料不足値

統計値を求める対象となる資料が許容する資料数を満たさない場合。

統計処理では、上記の観測記録を使用して評価を実施。

第6-1表 積雪の観測記録(水戸市)(気象庁HPより)

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

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

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

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

値] : 統計を行う対象資料が許容範囲を超えて欠けている (資料不足値)。




値が空白 : 観測を行っていない場合。

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

・評価条件の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
②の相違

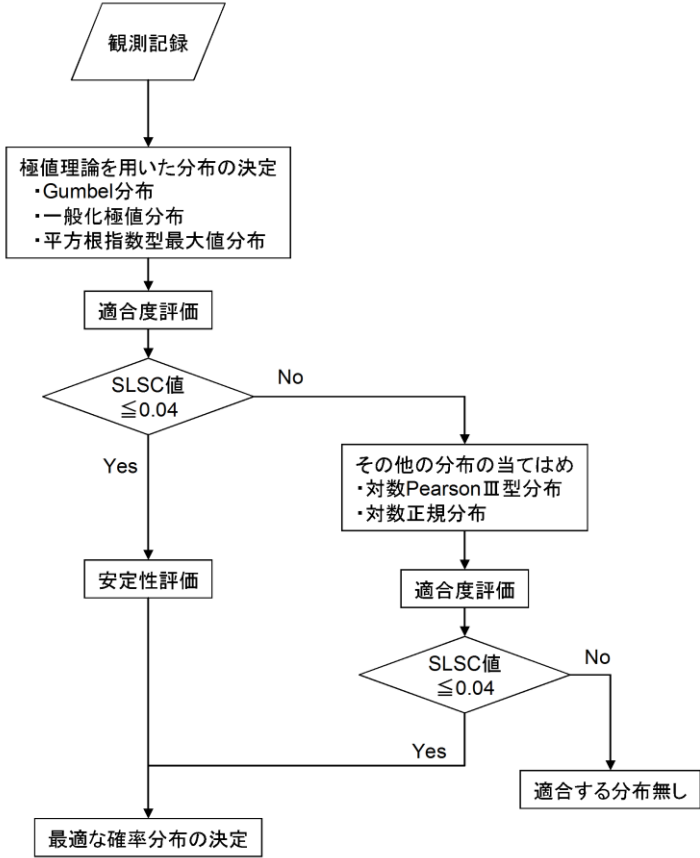
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>日最深積雪量の平均値の算出</u></p> <p><u>日最深積雪量の平均値は、柏崎市のアメダスの観測記録から積雪が確認された日数 (N) と、その日の最深積雪量 (S_{Ni}) から算出する。</u></p> $\text{(日最深積雪量の平均値)} = \frac{1}{N} \sum_i S_{Ni}$ <p><u>上式は、積雪が確認された場合の平均的な積雪量を与える式となる。</u></p> <p>柏崎市のアメダスの記録から、日最深積雪量の平均値を計算すると以下のとおりとなる。</p> <p><u>観測期間：1980 年 11 月～2013 年 3 月</u></p> <p><u>積雪が確認された日数 (N)：1,925 日</u></p> <p><u>最深積雪量の合計：59,766 cm</u></p> $\text{日最深積雪量の平均値} = \frac{59,766}{1,925} = 31.1 \text{ [cm]}$			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2 号炉は積雪の設計基準の設定において、除雪は考慮していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙 3</p> <p style="text-align: center;"><u>構内の除雪方法について</u></p> <p>積雪時の柏崎刈羽原子力発電所の体制※</p> <ul style="list-style-type: none"> ・車両の通行等に支障がないよう、積雪深が5～10cmに達した場合、除雪を開始する。 ・委託により実施しており、17台の除雪機（ホイールローダ等の重機）により除雪を行う。 <p>除雪ルート※</p> <ul style="list-style-type: none"> ・除雪ルートは構内の道路及び可搬設備を使用する場合のアクセスルート  <p style="text-align: center;">図 3-1 構内の除雪ルート（緑線）</p> <p>※平成 28 年度時点の除雪体制及びルート（アクセスルートの整備に応じて除雪ルートを見直していく。）</p>  <p style="text-align: center;">図 3-2(1) 重機による除雪作業</p>			<ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違 <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2 号炉は積雪の設計基準の設定において、除雪は考慮していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p data-bbox="350 705 715 737">図 3-2(2) 重機による除雪作業</p>  <p data-bbox="350 1245 715 1276">図 3-2(3) 重機による除雪作業</p>  <p data-bbox="308 1782 762 1814">図 3-3 重機の凍結路面の滑り防止対策</p>			<p data-bbox="2534 258 2742 289">・設計方針の相違</p> <p data-bbox="2534 302 2674 333">【柏崎 6/7】</p> <p data-bbox="2534 346 2807 506">島根 2 号炉は積雪の設計基準の設定において、除雪は考慮していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙 4</p> <p style="text-align: center;"><u>原子炉建屋等の屋上の除雪運用について</u></p> <p>評価対象の建屋は、設計基準積雪量の荷重に対して健全であることを確認しているが、積雪に対する頑健性を高めるため、建屋屋上の積雪量の監視及び気象情報（降雪予報）の収集を行い、除雪を実施する。</p> <pre> graph TD START([START]) --> D1{降雪が継続しているか?} D1 -- NO --> E[経過観察] E --> D1 D1 -- YES --> C[継続監視] C --> D2{建屋屋上の積雪量が約30cm以上、又は、今後、約30cm以上になるか?} D2 -- NO --> E D2 -- YES --> S[除雪開始] </pre> <p>※1 継続監視時は、建屋屋上の降雪量、気象庁発表の大雪に関する情報の収集を行う。</p> <p>※2 継続監視、除雪実施の運用については、継続的に改善していく。</p> <p>図 4-1 原子炉建屋等屋上積雪量の管理作業フロー</p>			<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は積雪の設計基準の設定において、除雪は考慮していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙 5</p> <p><u>電源車, 空冷式 GTG 等の除雪方法について</u></p> <p>高台に配備している設備については, 気象予報等を踏まえ除雪を実施し, 緊急時の運転に支障がないようにしている。</p>  <p style="text-align: center;">図 5-1(1) 設備の除雪</p>  <p style="text-align: center;">図 5-2(2) 設備の除雪</p>			<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は, 重大事故等対処設備に対する影響評価について, 各設備に対応する設置許可基準規則の条文に記載</p>

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

L 積率法

第 1 次の L 積率 λ_1 , 第 2 次の L 積率 λ_2 , 第 3 次の L 積率 λ_3 はそれぞれ以下のように定義される。

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= b_0 \\ \lambda_2 &= 2b_1 - b_0 \\ \lambda_3 &= 6b_2 - 6b_1 + b_0 \end{aligned}$$

ここで,

$$\begin{aligned} b_0 &= \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_j \\ b_1 &= \frac{1}{N(N-1)} \sum_{j=1}^N (j-1)x_j \\ b_2 &= \frac{1}{N(N-1)(N-2)} \sum_{j=1}^N (j-1)(j-2)x_j \end{aligned}$$

N : 標本数

x_j : N 個の標本を昇順に並び替えたときの小さい方から j 番目の値

最尤法

以下に示す対数尤度関数 L が最大となる a, b を算出

$$L(a, b) = \sum_{j=1}^N \ln f(x_j)$$

$f(x)$: 確率密度関数

また, 例として極値理論からの分布 (Gumbel 分布, 平方根指数型最大値分布, 一般化極値分布) の母数推定方法, 及び非超過確率 p に対応する値の算出方法を表 6-1 に示す。

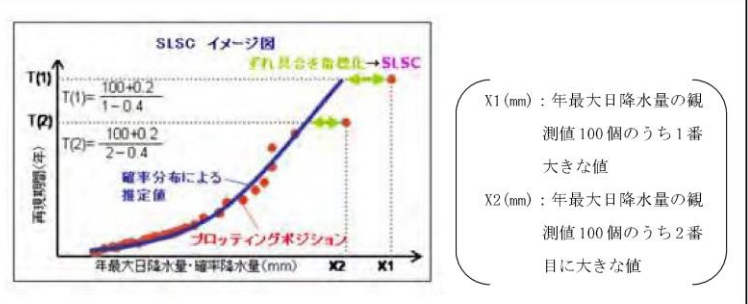
表 6-1 極値分布の母数推定法について

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

(2) 適合度評価

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

・設計方針の相違
【柏崎 6/7】
①の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>本評価では、分布の適合度を SLSC (Standard Least Squares Criterion) と呼ばれる指標で評価する。</p> <p>SLSC は、観測値をプロットングポジション公式で並べた場合と、確率分布から推定した場合との確率の差を指標化した値である。(図 6-2)</p> <p>SLSC が小さいほど、適合度が高く、経験的な分布とよくフィットする。本評価では SLSC が 0.04 以下で適合していると判断する。</p> <p>プロットングポジション公式とは、経験的に求められた公式であり、観測値の個数、大きさの順に並べたときの順位と再現期間との関係を数式化したものである。同公式では、いくつかの式が提案されているが、本評価においては多くの分布系によく適合する以下の式を採用する。</p> $T(i) = \frac{N + 0.2}{i - 0.4}$ <p>ここで、N はデータの個数であり、大きい方から i 番目のデータの再現期間* (一日当たりの降雪量の確率年) T(i) とする。</p> <p>※：ある現象 (例えば 1 日 80cm が降雪すること) が 1 回起こり得る「50 年」「100 年」という期間^[1]</p> <p>このとき、SLSC 値は、データ値と関数値 (それぞれ標準化した値) を 2 乗平均した以下の式で表される。^[2]</p> $SLSC = \frac{\sqrt{\xi^2}}{ s_{0.99} - s_{0.01} }$ <p>ここで、</p> $\xi^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (s_i - r_i)^2$ <p>$s_{0.99}$, $s_{0.01}$: それぞれ非超過確率 0.99 と 0.01 に対する当該確率分布の標準変量 s_i : 順序統計量データ x_i を推定母数で変換した標準変量 r_i : プロットングポジションに対応した理論クオンタイルを推定母数で変換した標準変量</p>  <p>図 6-2 SLSC のイメージ図 (確率降水量の場合) ^[1]</p>			<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 ①の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																
<p>(3)安定性評価</p> <p>(2)で分布の適合度を評価し、SLSC が 0.04 以下を満足した場合には、次に分布の安定性を評価する。現在得られている観測値をランダムに抜き取った場合に、結果が大きく変化しないことを評価する。本評価では安定性評価には Jackknife 法を用いる。</p> <p>[1]気象庁 HP (http://www.data.kishou.go.jp/climate/riskmap/cal_qt.html)</p> <p>[2] 星清, 1998 : 水文統計解析, 開発土木研究所月報 No. 540</p> <p>2. 評価結果</p> <p>表 6-2 一日あたりの積雪量に対する年超過確率</p> <table border="1" data-bbox="172 814 902 905"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型 最大値分布</th> <th>一般化 極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLSC</td> <td>0.038</td> <td>0.067</td> <td>0.038</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 932 902 1056"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">積雪量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>58.0</td> <td>68.0</td> <td>57.9</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>84.3</td> <td>117.6</td> <td>88.8</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>135.9</td> <td>249.8</td> <td>165.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 1083 902 1207"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">Jack knife 推定誤差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>4.8</td> <td>2.8</td> <td>4.8</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>8.4</td> <td>3.5</td> <td>10.2</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>15.9</td> <td>5.0</td> <td>43.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 6-3 年最深積雪量に対する年超過確率</p> <table border="1" data-bbox="172 1350 902 1440"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型 最大値分布</th> <th>一般化 極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLSC</td> <td>0.037</td> <td>0.034</td> <td>0.032</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 1467 902 1591"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">積雪量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>119.0</td> <td>117.0</td> <td>118.1</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>193.1</td> <td>220.2</td> <td>223.7</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>338.4</td> <td>504.5</td> <td>575.3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 1619 902 1743"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">Jack knife 推定誤差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>14.8</td> <td>15.2</td> <td>14.7</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>26.4</td> <td>33.1</td> <td>38.2</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>49.8</td> <td>85.7</td> <td>226.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>(単位 : cm)</p>		Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布	SLSC	0.038	0.067	0.038	確率年	積雪量			10	58.0	68.0	57.9	100	84.3	117.6	88.8	10000	135.9	249.8	165.2	確率年	Jack knife 推定誤差			10	4.8	2.8	4.8	100	8.4	3.5	10.2	10000	15.9	5.0	43.7		Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布	SLSC	0.037	0.034	0.032	確率年	積雪量			10	119.0	117.0	118.1	100	193.1	220.2	223.7	10000	338.4	504.5	575.3	確率年	Jack knife 推定誤差			10	14.8	15.2	14.7	100	26.4	33.1	38.2	10000	49.8	85.7	226.6			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>①の相違</p>
	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布																																																																																
SLSC	0.038	0.067	0.038																																																																																
確率年	積雪量																																																																																		
10	58.0	68.0	57.9																																																																																
100	84.3	117.6	88.8																																																																																
10000	135.9	249.8	165.2																																																																																
確率年	Jack knife 推定誤差																																																																																		
10	4.8	2.8	4.8																																																																																
100	8.4	3.5	10.2																																																																																
10000	15.9	5.0	43.7																																																																																
	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布																																																																																
SLSC	0.037	0.034	0.032																																																																																
確率年	積雪量																																																																																		
10	119.0	117.0	118.1																																																																																
100	193.1	220.2	223.7																																																																																
10000	338.4	504.5	575.3																																																																																
確率年	Jack knife 推定誤差																																																																																		
10	14.8	15.2	14.7																																																																																
100	26.4	33.1	38.2																																																																																
10000	49.8	85.7	226.6																																																																																

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																																																	
<p style="text-align: right;">別紙 7</p> <p style="text-align: center;"><u>表 7-1 建屋等の許容荷重と設計積雪荷重の比較</u> (外部事象防護対象施設のうち建屋等)</p> <table border="1" data-bbox="160 352 908 768"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区分</th> <th rowspan="2">対象建屋・機器</th> <th colspan="2">許容荷重[N/m²]*1</th> <th rowspan="2">判定*2</th> </tr> <tr> <th>6号炉</th> <th>7号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">建屋</td> <td>原子炉建屋</td> <td>12000</td> <td>12000</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>コントロール建屋</td> <td colspan="2">21000 (6号及び7号炉共通)</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋 (海水熱交換器区域含む)</td> <td>10000</td> <td>10000</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>廃棄物処理建屋</td> <td colspan="2">9000*3 (6号及び7号炉共通)</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">屋外設備</td> <td>軽油タンク</td> <td>13000</td> <td>13000 (設計荷重)</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>燃料移送ポンプ</td> <td colspan="2">別途、防護対策を実施するなかで設計基準積雪荷重を考慮した設計とする。</td> <td>○*4</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><u>表 7-2 建屋等の許容荷重と設計積雪荷重の比較</u> (その他安全施設)</p> <table border="1" data-bbox="160 982 908 1121"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区分</th> <th rowspan="2">対象建屋</th> <th colspan="2">許容荷重[N/m²]*1</th> <th rowspan="2">判定*2</th> </tr> <tr> <th>6号炉</th> <th>7号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建屋</td> <td>5号炉原子炉建屋 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所含む)</td> <td colspan="2">33000</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：有効数字2桁で切り捨て ※2：設計基準積雪荷重は以下のとおり算出し、許容荷重値内であることを確認した。 $167\text{cm (設計基準積雪量)} \times 29.4\text{N/cm} \cdot \text{m}^2 \text{ (新潟県建築基準法施工細則)} = 4909.8\text{N/m}^2$ ※3：廃棄物処理建屋については、屋上のルーフブロックを撤去することとしており、許容堆積荷重の暫定値として記載。 ※4：防護対策を実施する予定のため、機能維持するとした。</p>	区分	対象建屋・機器	許容荷重[N/m ²]*1		判定*2	6号炉	7号炉	建屋	原子炉建屋	12000	12000	○	コントロール建屋	21000 (6号及び7号炉共通)		○	タービン建屋 (海水熱交換器区域含む)	10000	10000	○	廃棄物処理建屋	9000*3 (6号及び7号炉共通)		○	屋外設備	軽油タンク	13000	13000 (設計荷重)	○	燃料移送ポンプ	別途、防護対策を実施するなかで設計基準積雪荷重を考慮した設計とする。		○*4	区分	対象建屋	許容荷重[N/m ²]*1		判定*2	6号炉	7号炉	建屋	5号炉原子炉建屋 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所含む)	33000		○	<p style="text-align: center;"><u>第6-2表 積雪荷重による建屋の健全性評価結果</u></p> <table border="1" data-bbox="955 306 1697 550"> <thead> <tr> <th>評価対象建屋</th> <th>評価部位</th> <th>積雪荷重 [N/m²]</th> <th>短期許容応力度における許容堆積荷重 [N/m²]</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>屋根トラス</td> <td rowspan="4">600</td> <td>7,780</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>屋根トラス</td> <td>6,280</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>使用済燃料乾式貯蔵建屋</td> <td>屋根トラス</td> <td>49,360</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	評価対象建屋	評価部位	積雪荷重 [N/m ²]	短期許容応力度における許容堆積荷重 [N/m ²]	判定	原子炉建屋	屋根トラス	600	7,780	○	タービン建屋	屋根トラス	6,280	○	使用済燃料乾式貯蔵建屋	屋根トラス	49,360	○	<p style="text-align: right;">別紙 2</p> <p style="text-align: center;"><u>表 2-1 建物に対する評価結果</u></p> <table border="1" data-bbox="1745 306 2487 504"> <thead> <tr> <th>対象建物</th> <th>評価部位*1</th> <th>積雪荷重*2 (N/m²)</th> <th>許容堆積荷重*3 (N/m²)</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建物</td> <td>小梁</td> <td rowspan="4">8,938</td> <td>13,100</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>制御室建物</td> <td>屋根スラブ</td> <td>23,700</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>タービン建物</td> <td>大梁</td> <td>15,000</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>廃棄物処理建物</td> <td>大梁</td> <td>11,900</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：建物ごとに裕度が最も小さい部位を記載（補強工事を実施した原子炉建物及びタービン建物の屋根トラス部を除く） ※2：主荷重と組み合わせる場合の積雪荷重の積雪量35cm及び降下火砕物56cmの重量を考慮した評価荷重（設計基準積雪量100cmによる荷重を包含する荷重）により評価 $\text{積雪荷重 (35cm} \times 20\text{N/m}^2 \cdot \text{cm)} + \text{飽和状態の降下火砕物の荷重 (56cm} \times 1,500\text{kg/m}^3 \times 9.80665\text{m/s}^2) = 8,938\text{N/m}^2$ ※3：有効数字3桁で切り下げ</p> <p style="text-align: center;"><u>表 2-2 建物に対する評価結果（屋根トラス部の評価）</u></p> <table border="1" data-bbox="1745 1033 2487 1255"> <thead> <tr> <th>対象建物</th> <th>評価部位*4</th> <th>応力度*5 (N/mm²)</th> <th>許容値 (N/mm²)</th> <th>応力度比</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">原子炉建物</td> <td>主トラス (斜材)</td> <td>150.8</td> <td>235</td> <td>0.65</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>二次部材 (サブビーム)</td> <td>173.6</td> <td>220</td> <td>0.79</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">タービン建物</td> <td>主トラス (斜材)</td> <td>208.4</td> <td>235</td> <td>0.89</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>二次部材 (母屋)</td> <td>169.7</td> <td>193</td> <td>0.88</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※4：屋根トラス部のうち裕度が最も小さい部位を記載 ※5：主荷重と組み合わせる場合の積雪荷重の積雪量35cm及び降下火砕物56cmの重量を考慮した評価荷重（設計基準積雪量100cmによる荷重を包含する荷重）により評価</p>	対象建物	評価部位*1	積雪荷重*2 (N/m ²)	許容堆積荷重*3 (N/m ²)	結果	原子炉建物	小梁	8,938	13,100	○	制御室建物	屋根スラブ	23,700	○	タービン建物	大梁	15,000	○	廃棄物処理建物	大梁	11,900	○	対象建物	評価部位*4	応力度*5 (N/mm ²)	許容値 (N/mm ²)	応力度比	結果	原子炉建物	主トラス (斜材)	150.8	235	0.65	○	二次部材 (サブビーム)	173.6	220	0.79	○	タービン建物	主トラス (斜材)	208.4	235	0.89	○	二次部材 (母屋)	169.7	193	0.88	○	<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 設備及び設計基準積雪量の相違</p>
区分			対象建屋・機器	許容荷重[N/m ²]*1		判定*2																																																																																																														
	6号炉	7号炉																																																																																																																		
建屋	原子炉建屋	12000	12000	○																																																																																																																
	コントロール建屋	21000 (6号及び7号炉共通)		○																																																																																																																
	タービン建屋 (海水熱交換器区域含む)	10000	10000	○																																																																																																																
	廃棄物処理建屋	9000*3 (6号及び7号炉共通)		○																																																																																																																
屋外設備	軽油タンク	13000	13000 (設計荷重)	○																																																																																																																
	燃料移送ポンプ	別途、防護対策を実施するなかで設計基準積雪荷重を考慮した設計とする。		○*4																																																																																																																
区分	対象建屋	許容荷重[N/m ²]*1		判定*2																																																																																																																
		6号炉	7号炉																																																																																																																	
建屋	5号炉原子炉建屋 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所含む)	33000		○																																																																																																																
評価対象建屋	評価部位	積雪荷重 [N/m ²]	短期許容応力度における許容堆積荷重 [N/m ²]	判定																																																																																																																
原子炉建屋	屋根トラス	600	7,780	○																																																																																																																
タービン建屋	屋根トラス		6,280	○																																																																																																																
使用済燃料乾式貯蔵建屋	屋根トラス		49,360	○																																																																																																																
対象建物	評価部位*1		積雪荷重*2 (N/m ²)	許容堆積荷重*3 (N/m ²)	結果																																																																																																															
原子炉建物	小梁	8,938	13,100	○																																																																																																																
制御室建物	屋根スラブ		23,700	○																																																																																																																
タービン建物	大梁		15,000	○																																																																																																																
廃棄物処理建物	大梁		11,900	○																																																																																																																
対象建物	評価部位*4	応力度*5 (N/mm ²)	許容値 (N/mm ²)	応力度比	結果																																																																																																															
原子炉建物	主トラス (斜材)	150.8	235	0.65	○																																																																																																															
	二次部材 (サブビーム)	173.6	220	0.79	○																																																																																																															
タービン建物	主トラス (斜材)	208.4	235	0.89	○																																																																																																															
	二次部材 (母屋)	169.7	193	0.88	○																																																																																																															
		<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 設備及び設計基準積雪量の相違</p>																																																																																																																		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																
	<p style="text-align: center;">第6-3表 積雪荷重による屋外機器の健全性評価結果</p> <table border="1" data-bbox="949 315 1700 688"> <thead> <tr> <th>評価対象施設</th> <th>評価部位</th> <th>応力の種類</th> <th>算出応力 [MPa]</th> <th>許容応力 [MPa]</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>残留熱除去系海水系ポンプ</td> <td>モータ フレーム</td> <td>圧縮応力</td> <td>1. 83</td> <td>229</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機用*海水ポンプ</td> <td>モータ フレーム</td> <td>圧縮応力</td> <td>0. 32</td> <td>240</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>残留熱除去系海水系ストレーナ</td> <td>支持脚</td> <td>圧縮応力</td> <td>2. 10</td> <td>184</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機用*海水ストレーナ</td> <td>支持脚</td> <td>圧縮応力</td> <td>1. 18</td> <td>184</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機*吸気口</td> <td>支持脚</td> <td>圧縮応力</td> <td>0. 27</td> <td>228</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。</p>	評価対象施設	評価部位	応力の種類	算出応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	判定	残留熱除去系海水系ポンプ	モータ フレーム	圧縮応力	1. 83	229	○	非常用ディーゼル発電機用*海水ポンプ	モータ フレーム	圧縮応力	0. 32	240	○	残留熱除去系海水系ストレーナ	支持脚	圧縮応力	2. 10	184	○	非常用ディーゼル発電機用*海水ストレーナ	支持脚	圧縮応力	1. 18	184	○	非常用ディーゼル発電機*吸気口	支持脚	圧縮応力	0. 27	228	○	<p style="text-align: center;">表 2-3 海水ポンプ電動機に対する評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1742 300 2493 464"> <thead> <tr> <th>ポンプ名称</th> <th>評価部位</th> <th>応力</th> <th>算出応力^{※6} (MPa)</th> <th>許容応力^{※7} (MPa)</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ</td> <td rowspan="2">モータステータ フレーム</td> <td>曲げ応力</td> <td>4</td> <td>337</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>圧縮応力</td> <td>2</td> <td>196</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※6：主荷重と組み合わせる場合の積雪荷重の積雪量 35cm 及び降下火砕物 56cm の重畳を考慮した評価荷重（設計基準積雪量 100cm による荷重を包含する荷重）により評価</p> <p>※7：J E A G 4601-1987 その他支持構造物の許容応力状態Ⅲ_AS で評価</p> <p style="text-align: center;">表 2-4 非常用ディーゼル発電機吸気口に対する評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1757 835 2478 999"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>評価部位</th> <th>応力</th> <th>算出応力 (MPa)</th> <th>許容応力^{※8} (MPa)</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>吸気口</td> <td>天板</td> <td>曲げ応力</td> <td>113</td> <td>278</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※8：J E A G 4601-1987 その他支持構造物の許容応力状態Ⅲ_AS で評価</p>	ポンプ名称	評価部位	応力	算出応力 ^{※6} (MPa)	許容応力 ^{※7} (MPa)	結果	高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	モータステータ フレーム	曲げ応力	4	337	○	圧縮応力	2	196	○	機器名称	評価部位	応力	算出応力 (MPa)	許容応力 ^{※8} (MPa)	結果	吸気口	天板	曲げ応力	113	278	○	<p>・評価結果の相違 【東海第二】 設備及び設計基準積雪量の相違</p> <p>・評価結果の相違 【東海第二】 設備及び設計基準積雪量の相違</p>
評価対象施設	評価部位	応力の種類	算出応力 [MPa]	許容応力 [MPa]	判定																																																														
残留熱除去系海水系ポンプ	モータ フレーム	圧縮応力	1. 83	229	○																																																														
非常用ディーゼル発電機用*海水ポンプ	モータ フレーム	圧縮応力	0. 32	240	○																																																														
残留熱除去系海水系ストレーナ	支持脚	圧縮応力	2. 10	184	○																																																														
非常用ディーゼル発電機用*海水ストレーナ	支持脚	圧縮応力	1. 18	184	○																																																														
非常用ディーゼル発電機*吸気口	支持脚	圧縮応力	0. 27	228	○																																																														
ポンプ名称	評価部位	応力	算出応力 ^{※6} (MPa)	許容応力 ^{※7} (MPa)	結果																																																														
高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	モータステータ フレーム	曲げ応力	4	337	○																																																														
		圧縮応力	2	196	○																																																														
機器名称	評価部位	応力	算出応力 (MPa)	許容応力 ^{※8} (MPa)	結果																																																														
吸気口	天板	曲げ応力	113	278	○																																																														

表 8-1 給気口等からの閉塞高さ (1/3)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

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

※1：地面又は建屋屋上からの高さ

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

第6-4表 開口部高さ及び影響評価結果

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

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

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

表 3-1 給気口等からの閉塞高さ (1/2)

島根原子力発電所 2号炉

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

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

表 8-1 給気口等からの閉塞高さ (2/3)

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

※1：地面又は建屋屋上からの高さ

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

表 3-1 給気口等からの閉塞高さ (2/2)

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

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

※2：地面又は建屋屋上からの高さ。

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

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

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

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

表 8-1 給気口等からの閉塞高さ (3/3)

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

※1：地面又は建屋屋上からの高さ

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

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

・評価結果の相違
【柏崎 6/7】
設備の設置場所の相違

給気ルーバ

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

図8-1 各給気ルーバの外観

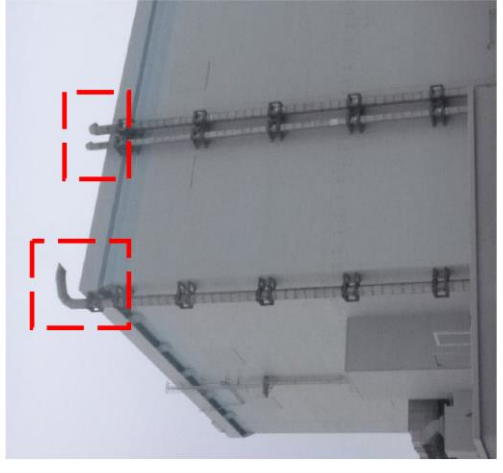
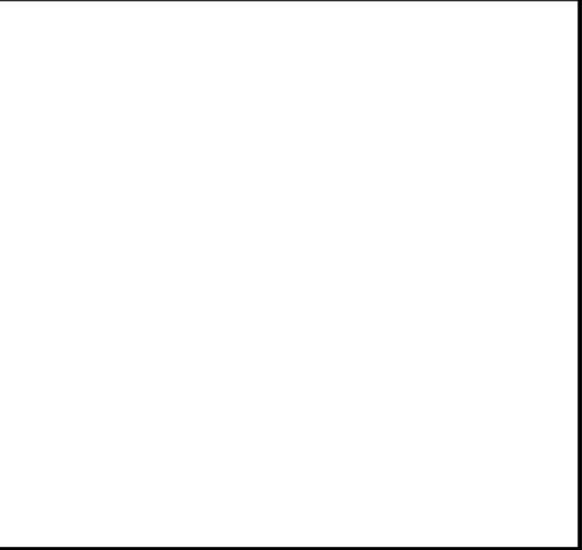
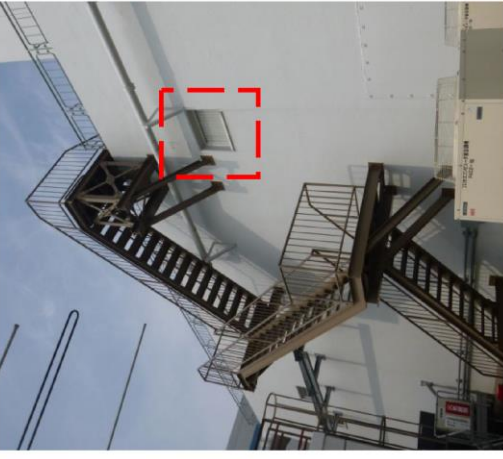


No. 1~3 非常用ディーゼル発電機室ルーバフロントファン排気口 (写真は2D用)	No. 4~6 非常用ディーゼル発電機吸気口外気取入口 (写真は奥より2C, HPCS用)	No. 7~9 非常用ディーゼル発電機室換気系給気ガラリ (写真はHPCS用)

第6-2図 開口部の状況 (1 / 3)



図3-1 外気取入ルーバの外観写真 (1 / 2)

・設備の設置場所の相違
【柏崎6/7, 東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<div data-bbox="1003 1304 1605 1793"> <p>No.10~12 非常用ディーゼル発電機用排気配管 (左から2D, HPCS, 2C用)</p>  </div> <div data-bbox="1003 783 1605 1297"> <p>No.13 中央制御室換気系給気ルーバ (地上部より約19m 側)</p>  </div> <div data-bbox="1003 296 1605 772"> <p>No.13 中央制御室換気系給気ルーバ (直近の平面部より約5.9m 側)</p>  </div>	<div data-bbox="1745 260 2095 525">  <p>⑨ 中央制御室室外気取入ルーバ</p> </div> <div data-bbox="2148 260 2499 525">  <p>⑩ 廃棄物処理建物外気取入ルーバ</p> </div> <p data-bbox="1834 569 2407 604">図3-1 外気取入ルーバの外観写真 (2 / 2)</p>	<p data-bbox="2534 260 2813 331">・設備の設置場所の相違【東海第二】</p>

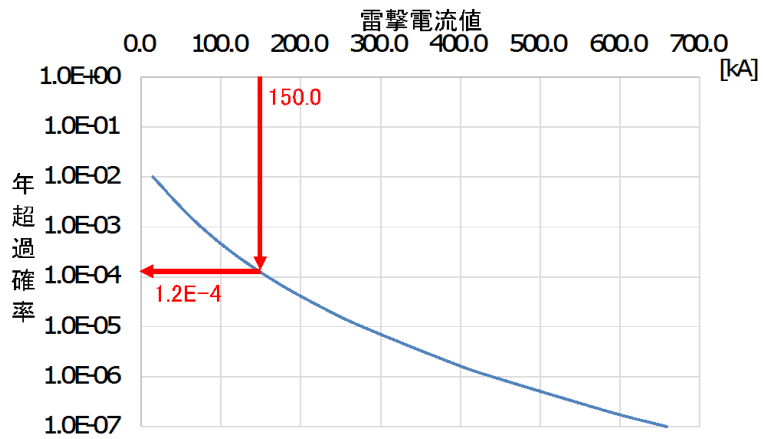
第6-2図 開口部の状況 (2 / 3)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<div data-bbox="1003 1066 1638 1598"> <p>No. 14 中央制御室換気系排気ルーバ (写真手前側) No. 15 空調機械室排気ルーバ (写真奥側)</p>  </div> <div data-bbox="1003 493 1638 1066"> <p>No. 16, 17 使用済燃料乾式貯蔵建屋給排気口 (上段：排気, 下段：給気)</p>  </div>	<p style="text-align: center;">第6-2図 開口部の状況 (3 / 3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の設置場所の相違 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">添付資料9</p> <p style="text-align: center;">落雷影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件を設計基準として設定の上、安全施設の機能が落雷による雷撃電流に対して維持され、安全機能が損なわれないように設計する。</p> <p>2. 基準雷撃電流値の設定 基準雷撃電流値の設定は、以下の(1)及び(2)を参照するとともに、<u>参考として(3)を評価・確認のうえ設定する。</u></p> <p>(1) 規格・基準類 原子力発電所における耐雷設計の規格・基準には電気技術指針 JEAG4608⁽¹⁾があり、以下のように規定している。</p> <p>(a) JEAG4608 では、電力設備の避雷設備の設計について、電力中央研究所報告T40「発変電所および地中送電線の耐雷設計ガイド」⁽²⁾を参照している。同ガイドでは、500kV 開閉所における送電線並びに電力設備に対し、150kAを想定雷撃電流として推奨している。</p> <p>(b) JEAG4608 では、建築物等の避雷設備に関して、日本工業規格JIS A4201:2003「建築物等の雷保護」や日本工業規格JIS A 4201-1992「建築物等の避雷設備（避雷針）」を参照している。JIS A 4201:2003 では、<u>避雷設備について、落雷の影響から設備を保護する確からしさに応じ保護レベルが規定されている。保護レベルが高い（保護レベルの数字が小さい）ほど、より広い範囲の雷撃電流値に対して保護することが求められる。保護レベルは、I、II、III、IVの4段階に設定される。</u> 保護レベルの設定にあたって、JEAG4608 では原子力発電所の危険物施設に対する保護レベルをIEC/TR 61662⁽³⁾に基づく選定手法により保護レベルIVと評価している。また、<u>消防庁通知⁽⁴⁾に基づき、原子力発電所の危険物施設では保護レベルIIを採用すると規定している。</u></p>	<p style="text-align: center;">7. 落雷影響評価について</p> <p>(1) 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件を設計基準として設定の上、<u>安全施設のうち外部事象防護対象施設は、落雷による雷撃電流に対して維持され、安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p>(2) 基準雷撃電流値の設定 <u>基準雷撃電流値の設定は、以下の(2-1)を参照するとともに、参考として(2-2)を評価・確認のうえ設定する。</u></p> <p>(2-1) 規格・基準類 原子力発電所における耐雷設計の規格・基準には電気技術指針 JEAG4608 (2007)「原子力発電所の耐雷指針」⁽¹⁾があり、以下のように規定している。</p> <p>a. 電力設備の避雷設備の設計について、電力中央研究所報告T40 (1996)「発変電所および地中送電線の耐雷設計ガイド」⁽²⁾を参照している。同ガイドでは、<u>275kV発変電所における送電線及び電力設備に対し、100kAを想定雷撃電流として推奨している。</u></p> <p>b. 建築物等の避雷設備に関して、日本工業規格 J I S A 4201 (2003)「建築物等の雷保護」や日本工業規格 J I S A 4201 (1992)「建築物等の避雷設備（避雷針）」を参照している。J I S A 4201 (2003) では、<u>保護レベル（I～IV）に応じて雷保護システムを規定している。JEAG4608 (2007) では、原子力発電所の危険物施設に対する保護レベルを I E C / T S 61662 (1995)「Assessment of the risk of damage due to lightning」⁽³⁾に基づく選定手法により保護レベルIVと評価している。一方、消防庁通知⁽⁴⁾に基づき、原子力発電所の危険物施設では保護レベルIIを採用すると規定している。日本工業規格 J I S Z 9290-4 (2009)「建築物内の電気及び電子システム」⁽⁵⁾においては、最大雷撃電流値が建築物の保護レベル（I～IV）に応じて定められているが、保護レベルIIの場合の最大雷撃電流値は、150kAと規定されている。</u></p>	<p style="text-align: right;">添付資料11</p> <p style="text-align: center;">落雷影響評価について</p> <p>1. 基本方針 予想される最も苛酷と考えられる条件として設計基準を設定のうえ、<u>安全施設の機能が落雷による雷撃電流により維持され、安全機能が損なわれないよう設計する。</u></p> <p>2. 設計基準電流値の設定 <u>設計基準電流値の設定は、以下の(1)及び(2)を参照し、雷撃電流値のうち最も保守的となる値を採用する。</u></p> <p>(1) 規格・基準類 原子力発電所における耐雷設計の規格・基準には電気技術指針 JEAG4608⁽¹⁾があり、以下のように規定している。</p> <p>・JEAG4608では、電力設備の避雷設備の設計について、電力中央研究所報告T40「発変電所および地中送電線の耐雷設計ガイド」⁽²⁾を参照している。同ガイドでは、<u>500kV開閉所における送電線及び電力設備に対し、150kAを想定雷撃電流として推奨している。</u></p> <p>・JEAG4608では、建築物等の避雷設備に関して、日本産業規格 J I S A 4201:2003「建築物等の雷保護」や日本産業規格 J I S A 4201-1992「建築物等の避雷設備（避雷針）」を参照している。J I S A 4201:2003では、<u>避雷設備について、設備を保護する効率に応じ設定するグレード分けである保護レベルごとに規定している。保護レベルは、I、II、III、IVの4段階に設定される。</u> 保護レベルの設定にあたって、JEAG4608では原子力発電所の危険物施設に対する保護レベルを I E C / T R 61662⁽³⁾に基づく選定手法により保護レベルIVと評価している。一方、<u>消防庁通知⁽⁴⁾に基づき、原子力発電所の危険物施設では保護レベルIIを採用すると規定している。</u></p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 設計基準の設定に年超過確率評価結果を参照しているが、島根 2号炉は、これまでの審査実績 (PWR) に基づき規格・基準及び観測記録を基に設計基準を設定（以下、①の相違）</p> <p>・設備の相違 【東海第二】</p>

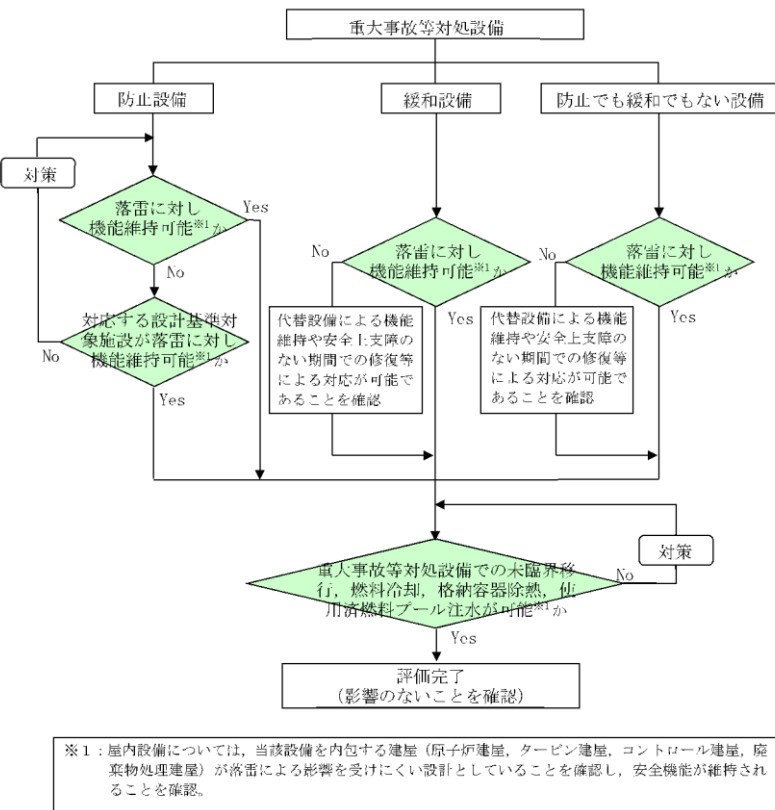
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>JIS A 4201:2003 においては、保護レベルに応じた最大雷撃電流値は具体的に示されていないものの、日本工業規格 JIS-Z 9290-4⁽⁵⁾において、保護レベルに応じた最大雷撃電流値が定められており、保護レベルⅡの場合の最大雷撃電流値は150kA、保護レベルⅣの場合の最大雷撃電流値は100kA と規定されている。したがって、より広い範囲の雷撃電流値に対して保護することを求めている保護レベルⅡを採用する。</p> <p>以上、(a)、(b)より規格・基準類による想定すべき雷撃電流値のうち最大のは150kA である。</p> <p>(2) 観測記録 雷撃電流の観測記録として、落雷位置標定システム (IMPACT[※]) による落雷データを用いた。落雷は大きく夏季雷、冬季雷に大別されるが、新潟県全域から本州内陸部に向け1999年～2012年(14年間)に夏季(4月から10月)約630,000件、冬季(11月から3月)約63,000件が確認されており、最大雷撃電流値はそれぞれ460kA</p>	<p>また、J E A G 4608 (2007) において参照している I E C / T S 61662 (1995) 「Assessment of the risk of damage due to lightning」においては、確率によりリスク評価を行っていることを踏まえ、東海第二発電所では、年超過頻度が10^{-4}/年値となる雷撃電流値を観測値から算出した。雷撃電流の観測記録として、発生した雷放電の発生時刻・位置を標定し、雷撃電流の大きさを推定できる株式会社フランクリンジャパンの運用する全国雷観測ネットワーク (J L D N[※]) により観測された落雷データをを用いた。別紙1より、雷撃頻度解析として、東海第二発電所周辺を中心とした評価地域900km²において1998年8月21日から2017年11月30日にかけて実施された観測記録により求めた発電所を中心とした標的面積4km²の範囲の雷撃密度は4.09回/年・km²である。また、観測記録により求めた雷撃電流値に対する累積頻度を使用し算出した結果、発電所において落雷の可能性が最も高い主排気筒に対する年超過頻度が10^{-4}/年値となる雷撃電流値は400kAとなる。</p> <p>※ J L D N (Japan Lightning Detection Network) 落雷時に放出される電磁波を全国に設置された落雷位置標的システムを用いて落雷位置や雷撃電流の大きさを観測するネットワーク。全米雷観測ネットワーク (N L D N : National Lightning Detection Network) と同様のシステム及びネットワーク方式を採用している。</p> <p>(2-2) 観測記録による極値 雷撃電流の観測記録は全国観測ネットワーク (J L D N) により観測された落雷データを用いた。東海第二発電所構内敷地面積を包絡する標的面積4km²の範囲において1998年8月21日から2017年11月30日(約19年間)で観測された、最大雷撃電流値は131kAである。</p>	<p>J I S A 4201:2003においては、保護レベルに応じた最大雷撃電流値は具体的に示されていないものの、日本産業規格 J I S -Z 9290-4⁽⁵⁾において、保護レベルに応じた最大雷撃電流値が定められており、保護レベルⅡの場合の最大雷撃電流値は150kA、保護レベルⅣの場合の最大雷撃電流値は100kAと規定されている。したがって、より広い範囲の雷撃電流値に対して保護することを求めている保護レベルⅡを採用する。</p> <p>以上より、規格・基準類による想定すべき雷撃電流値のうち最大のは150kAである。</p> <p>なお、参考として、別紙1のとおり、年超過確率による影響を確認している。</p> <p>(2) 観測記録 雷撃電流の観測記録として、落雷位置標定システム (L L S^{※1}) による落雷データを用いた。島根原子力発電所構内における観測記録^{※2} (1989～2018年) から104件が確認されており、最大雷撃電流値は、104kA (1994年9月13日) である。</p>	<p>・設計方針の相違 【東海第二】 ①の相違</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 設計基準値は、発電所構内における観測記録</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2004年4月24日新潟県北部と山形県との県境の山間部)、 449kA(2010年11月29日新潟県沖合)である。</p> <p>ただし、IMPACTの結果は柏崎刈羽原子力発電所を中心とした日本海から内陸部までの範囲を拡張して観測したものであり、過去の柏崎刈羽原子力発電所にて実施した落雷観測記録の月別結果(別紙1)から、日本海側に位置する柏崎刈羽原子力発電所の落雷特性としては、冬季雷が支配的である⁽⁶⁾。</p> <p>※IMPACT…雷観測センサー、標定計算装置により、雷撃の発生位置や電流値を測定するシステム。主に送電線、配電線並びに変電所電力設備への雷撃発生情報の取得を目的に使用している。</p> <p>(3)年超過確率評価</p> <p>別紙1より、柏崎刈羽原子力発電所構内の雷撃頻度調査並びに避雷鉄塔による雷遮蔽効果検証のため、1996年～2005年(8年4ヶ月間)にかけて落雷観測を実施しており、その観測記録より求めた雷撃頻度は4.7件/年である。また、雷撃電流発生頻度分布については、T40にて報告されている雷撃電流値に対する累積頻度を使用する。</p> <p>別紙2より、柏崎刈羽原子力発電所敷地への年超過確率10^{-4}となる雷撃電流値は、雷撃電流発生頻度分布から約560kAとなる。これは観測記録の最大値460kAを上回る値であり、年超過確率に基づく評価は最も苛酷な条件と言える。こうした過大な落雷の原子炉建屋への直撃を防ぐため、柏崎刈羽原子力発電所では、避雷鉄塔を設置している。この避雷鉄塔による遮蔽効果を考慮した雷撃比率評価の結果、6号炉及び7号炉原子炉建屋への年超過確率10^{-4}となる雷撃電流値は、約156kAとなる⁽⁷⁾。(別紙2 1.2)</p> <p>別紙1,2の頻度評価結果から導いたハザード曲線を図1に示す。また、(1)規格・基準類の値150kAについて年超過確率を確認した結果、1.2×10^{-4}となった。</p>		<p>※1 LLS:落雷から放射される電波をセンサで捉え、システム内で基準としている電波の波形(基準波形)との照合により落雷を判別し、データ解析により落雷の位置、時刻等をリアルタイムに推定するシステム。</p> <p>※2 観測記録範囲:島根原子力発電所を包絡する範囲を選定 北緯 35.532~35.545 東経 132.989~133.007</p>	<p>により設定(以下、②の相違)</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7】 ①の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p>図1 雷撃電流値ハザード曲線</p> <p>上記(1)規格・基準類における電流値150kA は建屋への想定される雷撃電流値について定めている。(2)観測記録における電流値460kA は、より広い新潟県周辺の広範な地域で観測された雷撃電流値を示しており、発電所敷地内の避雷鉄塔及び他号炉主排気筒による落雷の遮蔽の効果を考慮して建屋への雷撃電流値を評価すると114kA となる⁽⁷⁾。設計基準電流値は、避雷鉄塔等の遮蔽効果を考慮した上で建屋内機器への影響を見るという観点から、原子炉建屋頂部主排気筒への雷撃電流を想定し設定する。(1)規格・基準類の電流値150kA が、(3)年超過確率評価において、1.2×10^{-4} であったことから、更なる裕度を確保するため、年超過確率評価10^{-4}の値約156kA を参考に、200kA と設定する。</p> <p>3. 安全施設の健全性評価 設計基準の雷撃電流値(原子炉建屋頂部主排気筒への200kA の雷撃電流)によって安全施設が安全機能を損なうことがない設計であることを確認するために、図2に示すフローに沿って評価・確認を実施した。</p>	<p>上記(2-1)～(2-2)を踏まえると、発電所に対して想定される雷撃電流が最も大きくなるのは(2-1)の規格・基準類を参照し算出する年超過頻度10^{-4}/年値である雷撃電流値400kAであることから、基準雷撃電流値を400kAとする。</p> <p>(3) 評価対象施設等の健全性評価 評価対象施設等が、設計基準の雷撃電流値(主排気筒への400kA の雷撃電流)によって安全機能を損なうことがない設計であることの評価・確認を実施した。</p>	<p>以上より、設計基準電流値は保守的に最も電流値が大きい電気技術指針 J E A G 4608において参照されている150kAとする。</p> <p>3. 安全施設の健全性評価 安全施設が、「2. 設計基準電流値の設定」にて設定した基準雷撃電流値によって、安全機能を損なうことのない設計であることを評価・確認した。</p> <p>(1) 安全施設のうち安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器について、以下の①又は②に分類のうえ、評価を実施し、安全機能が維持できることを確認した。</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 ①の相違</p> <p>・設備の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は避雷鉄塔及び他号炉主排気筒による落雷の遮蔽の効果を考慮していない</p> <p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7、東海第二】 ①、②の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(1) 建屋 原子炉建屋等の建築基準法に定められる高さ20mを超える建築物等には避雷設備を設けている。また、避雷設備の接地極を構内接地網と接続し接地抵抗を下げる等の対策を実施していることから影響を受けにくい設計としている。</p> <p>(2) 原子炉建屋等に内包される設備 原子炉建屋には屋上に主排気筒(高さ86.5m)を設置しており、比較的落雷の頻度が高いと考えられる。(1)で記載した雷害対策を実施しているため影響を受けにくいと考えられるものの、建屋に内包される電気・計装設備については、大地電位上昇により接地系間に生じる電位差や、雷電流の拡散による誘導電流により制御ケーブルに生じるサージによって、機器が絶縁破壊に至る可能性がある。このため、7号炉で実施した雷インパルス試験の結果を参考に、設計基準電流が原子炉建屋頂部主排気筒に流れた際の誘導電圧を算出し、建屋内部の電源盤、制御盤等の重要設備が損傷するリスクを評価し、設計基準である原子炉建屋頂部主排気筒への200kA落雷により安全機能が損なわれないことを確認した。(別紙3)</p> <p>(3) 屋外設備 軽油タンクについては接地を構内接地網に接続し接地抵抗を低減しており影響を受けにくい設計としている。また、非常用ディーゼル発電機燃料移送系については、計装設備として軽油タンクの油面計があるが、万一当該機器の損傷に至る場合にも、軽油タンクの油量については現場確認が可能であり、当該機器の喪失によってプラントの安全機能に影響が及ぶことはない。</p>	<p>(3-1) 建屋 原子炉建屋等の建築基準法に定められる高さ20mを超える建築物等には避雷設備を設けている。また、避雷設備の接地極を構内接地網と接続し接地抵抗を下げる等の対策を実施しており、影響を受けにくい設計としている。</p> <p>(3-2) 原子炉建屋等に内包される設備 直撃雷に対しては、(3-1)で記載した雷害対策によって防護される。雷サージに対しては、建屋に内包される電気・計装設備が、大地電位上昇により接地系間に生じる電位差や、雷電流の拡散による誘導電流により計装・制御ケーブル等に生じる雷サージ電圧によって、機器が絶縁破壊に至る可能性が有るが、プラントトリップ機能等を有する安全保護回路については、雷サージ電圧の侵入を抑制するために、ラインフィルタ及び絶縁回路の設置、鋼製筐体や金属シールド付信号ケーブルを採用していることから影響を受けにくい設計としている。 また、重要安全施設は、JEC210(1981)「低圧制御回路絶縁試験法・試験電圧標準」⁽⁶⁾に基づいた耐力を有している。発電所で実施した雷インパルス試験の結果を参考に、設計基準電流400kAが落雷の可能性が高い主排気筒に流れた場合の雷サージ電圧を評価した結果、重要安全施設の機能が損なわれないことを確認した。(別紙2)</p> <p>(3-3) 屋外設備 主排気筒については接地を構内接地網に接続し、接地抵抗を低減しており、影響を受けにくい設計としている。また、残留熱除去系海水系ポンプ、非常用ディーゼル発電機用海水系ポンプ及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系ポンプについては、別途竜巻対策により設置する防護ネット等によって遮蔽され、防護ネット等が接地網へと接続されているため、落雷に対して十分保護が出来ているといえる。</p>	<p>①建物内に設置されている設備については、雷害防止対策として、原子炉建物等の建築基準法に定められる高さ20mを超える建築物等には避雷針の設置、また、避雷設備の接地網の布設による接地抵抗の低減等を行うとともに、安全保護系への雷サージ侵入の抑制を図る回路設計を行い、安全機能を損なうことのない設計であることを確認した。</p> <p>②建物外に設置されている設備のうち、原子炉補機海水ポンプ等については、排気筒に設置されている避雷針の保護範囲内に設置することにより、影響を受けにくい設計としている。また、原子炉補機海水系など安全上重要な屋外回路については保安器を設置する対策をとっている。</p> <p>【具体的耐雷対策】 上記の①及び②について、具体的耐雷対策を下記に示す。 ・雷インパルス絶縁耐力電気品の採用 機器の雷インパルス絶縁耐力については、JEC-0103に基づき、耐圧を確認した電気品を採用 ・二重シールドケーブル</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎6/7、東海第二】 雷インパルス試験の結果より雷サージに対する電気・計装設備への影響を評価しているが、島根2号炉は雷サージに対する安全保護系の防護方針を記載している(以下、③の相違)</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7、東海第二】 設備の設置場所の相違等による防護方法の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>図2 落雷に対する安全施設の評価フロー</p> <p>4. 重大事故等対処設備に対する考慮 <u>重大事故等対処施設の内, 屋内設備については, 建屋内にあることから落雷の影響を受けにくい。また, 屋外設置の可搬型設備は, 可搬型重大事故等対処設備保管場所の一部(荒浜側)は, 近傍に送電鉄塔(新新潟幹線・南新潟幹線)を設置していることから落雷の影響を受けにくい。また, 設備の高さが20mを超えるようなものではなく落雷の影響を受けにくい。また, 重大事故等対処施</u></p>		<p>ノイズ等の影響を受けない屋外制御回路に両端の二点設置を施した二重シールドケーブルを使用</p> <p>また, 保安器, 絶縁変圧器との併用及び直流制御回路など短絡電流が大きく保安器を設置困難な回路及び変圧器を設けられない屋外制御回路に使用</p> <p>・保安器 雷インパルス絶縁耐力が小さく, 屋外ケーブルによる雷サージの影響を阻止する必要がある電子制御装置, 計算機への入出力回路及び警報回路の微弱信号回路等に保安器を設置</p> <p>・絶縁変圧器 分電盤側への雷サージによる影響阻止することを目的として, 軽装用無停電等の分電盤により直接屋外負荷に給電している回路に絶縁変圧器を設置</p> <p>・制御盤の接地方式 制御盤の接地方式は1点接地方式としている。また, 計測回路との間には, 雷サージにより電位差が生じるため, 建物接地幹線に1点接地することとしている。</p> <p>(2) <u>上記以外の安全施設については, 落雷に対して機能維持する, 又は, 落雷による損傷を考慮して, 代替設備により必要な機能を確保すること, 若しくは安全上支障のない期間での修復等の対応が可能な設計とすることにより, 安全機能を維持できる場合には影響評価完了とする。</u></p> <p>なお, 日本原燃株式会社六ヶ所再処理施設において, 平成27年8月に発生した落雷に起因すると考えられる設備故障に関連し, 島根原子力発電所2号炉における耐雷設計について確認した(別紙2)。</p> <p>4. 重大事故等対処設備に対する考慮 <u>図2の落雷に対する重大事故等対処設備の評価フローに基づき, 2.にて設定した設計基準電流値に対し, 必要な安全機能を維持できることを確認した。</u></p>	<p>備考</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は, 重大事故等対処設備に対する影響評価について, 各設備に対応する設置許可</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>設の安全機能が喪失した場合においても、建屋による防護の観点から、代替手段により必要な安全機能を維持できることを確認した。</p> <p>図3に落雷に対する重大事故等対処施設の評価フローを示す。</p> <p>なお、落雷に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第43条（重大事故等対処設備）にて考慮する。</p>  <p>図3 落雷に対する重大事故等対処設備の評価フロー</p>	<p>東海第二発電所</p>	<p>島根原子力発電所 2号炉</p> <p>なお、落雷に対する重大事故等対処設備の設計方針は、設置許可基準規則第43条（重大事故等対処設備）にて考慮する。</p>	<p>備考</p> <p>基準規則の条文に記載</p>
<p>参考文献</p> <p>(1) 電気技術指針JEAG4608(2007)：「原子力発電所の耐雷指針」</p> <p>(2) T40 電力中央研究所報告 発電所及び地中送電線の耐雷設計ガイド(1996)</p> <p>(3) IEC/TR 61662(1995)：Assessment of the risk of damage due to lightning.</p> <p>(4) 消防庁通知(2005)：平成17年1月14日消防危第14号危険物の規則に関する規則の一部を改正する省令等の施行について</p>	<p>(4) 参考文献</p> <p>(1) 日本電気協会(2007)：原子力発電所の耐雷指針，電気技術指針，JEAG4608</p> <p>(2) 電力中央研究所(1996)：発電所および地中送電線の耐雷設計ガイド，電力中央研究所報告，T40</p> <p>(3) International Electrotechnical Commission(1995)：Assessment of the risk of damage due to lightning，IEC/TR 61662</p> <p>(4) 消防庁(2005)：危険物の規則に関する規則の一部を改正する省令等の施行について，消防危第14号，平成17年1月14日</p>	<p>5. 参考文献</p> <p>(1) 電気技術指針 JEAG4608(2007)：「原子力発電所の耐雷指針」</p> <p>(2) T40電力中央研究所報告：発電所および地中送電線の耐雷設計ガイド(1995)</p> <p>(3) IEC/TR 61662(1995)：Assessment of the risk of damage due to lightning.</p> <p>(4) 消防庁通知(2005)：平成17年1月14日消防危第14号危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令等の施行について</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(5) JIS-Z 9290-4(2009)雷保護第4部：建築物内の電気及び電子システム</p> <p>(6) T03024 電力中央研究所 日本海沿岸地域における冬季の上向き雷電流特性－1989年度～2002年度－</p> <p>(7) 相原(1994). 冬季雷に対する雷撃様相並びに雷しゃへい理論の検討－モデル実験並びに放電シミュレーションによる検討－電力中央研究所報告, No. T93063</p>	<p>(5) 日本規格協会(2009)：建築物内の電気及び電子システム, J I S Z 9290-4, 雷保護第4部, 日本工業規格</p> <p>(6) 電気学会(1981)：低圧制御回路絶縁試験法・試験電圧標準, J E C 210, 電気規格調査会標準規格</p>	<p>(5) J I S -Z 9290-4(2009)雷保護第4部：建築物内の電気及び電子システム</p>	<p>・参考文献の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>評価方法の相違</p>

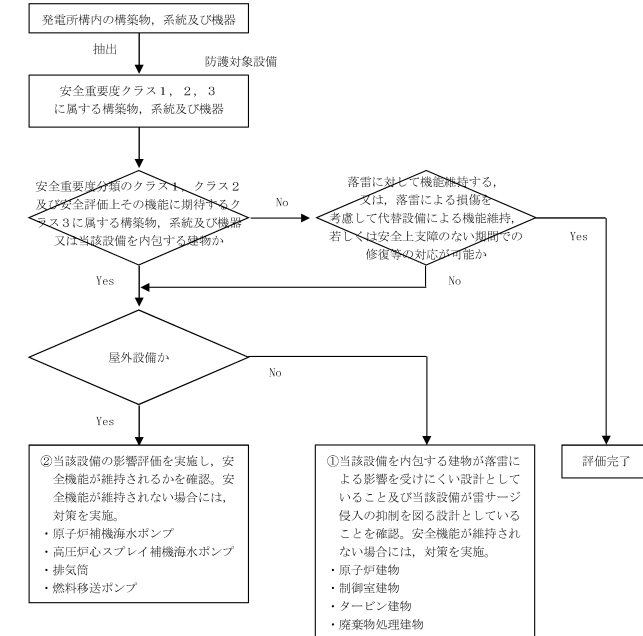
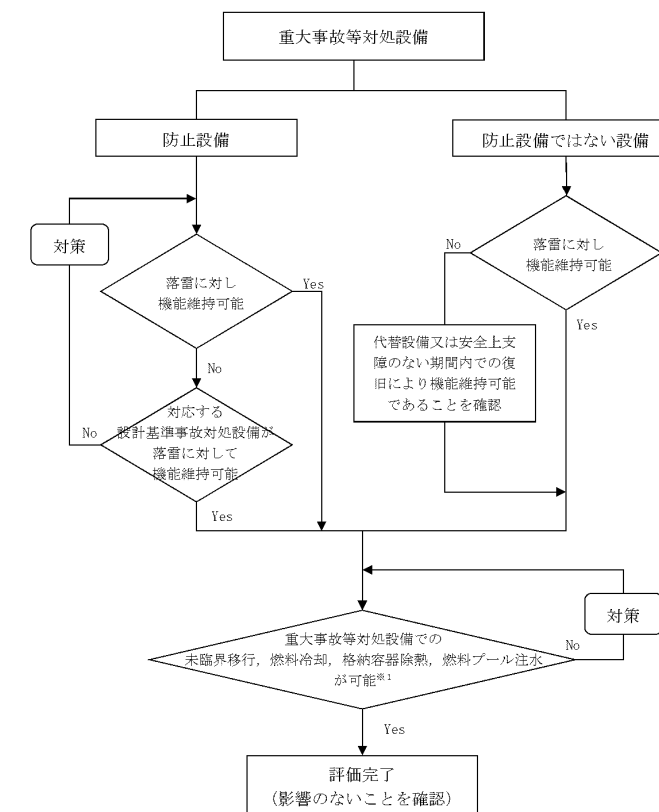


図1 落雷に対する安全施設の評価フロー



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

図2 落雷に対する重大事故等対処設備の評価フロー

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

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																	
<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p><u>柏崎刈羽原子力発電所への落雷頻度及び雷撃電流分布の分析</u></p> <p>1. 構内落雷観測結果の概要</p> <p>年間落雷発生頻度については、柏崎刈羽原子力発電所における落雷観測結果をもとに算出する。</p> <p>過去1996年～2005年の8年4ヶ月の間、構造物（避雷鉄塔、主排気筒、通信・送電鉄塔）への雷撃回数について観測（静止カメラによる雷撃様相撮影）を実施した結果776件が報告されており、70%以上が避雷鉄塔への落雷となっている（表1-1）。また、原子炉建屋への落雷は観測されていない。これは、避雷鉄塔や主排気筒に遮蔽されるためと考えられる。</p> <p>また、落雷観測記録の月別結果を図1-1に示す。夏季（4月から10月）の落雷が占める割合は6.7%程度であり、日本海側に位置する柏崎刈羽原子力発電所の落雷特性としては、冬季雷が支配的であることが分かる。</p> <p>表 1-1 構内落雷観測結果（1996年～2005年・カメラ観測）</p> <table border="1" data-bbox="201 1031 872 1619"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>落雷箇所</th> <th>落雷数 (件)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">避雷鉄塔</td> <td>荒浜側避雷鉄塔</td> <td>248</td> <td>32.0</td> </tr> <tr> <td>大湊側避雷鉄塔</td> <td>193</td> <td>24.9</td> </tr> <tr> <td>新設避雷鉄塔</td> <td>108</td> <td>13.9</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">主排気筒</td> <td>1, 2号炉主排気筒</td> <td>19</td> <td>2.4</td> </tr> <tr> <td>3号炉主排気筒</td> <td>27</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>4号炉主排気筒</td> <td>50</td> <td>6.4</td> </tr> <tr> <td>5号炉主排気筒</td> <td>58</td> <td>7.5</td> </tr> <tr> <td>6号炉主排気筒</td> <td>1</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>7号炉主排気筒</td> <td>2</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>無線通信鉄塔</td> <td>27</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>送電鉄塔</td> <td>38</td> <td>4.9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>その他</td> <td>5</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>合計</td> <td>776</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	分類	落雷箇所	落雷数 (件)	%	避雷鉄塔	荒浜側避雷鉄塔	248	32.0	大湊側避雷鉄塔	193	24.9	新設避雷鉄塔	108	13.9	主排気筒	1, 2号炉主排気筒	19	2.4	3号炉主排気筒	27	3.5	4号炉主排気筒	50	6.4	5号炉主排気筒	58	7.5	6号炉主排気筒	1	0.2	7号炉主排気筒	2	0.3	その他	無線通信鉄塔	27	3.5		送電鉄塔	38	4.9		その他	5	0.6	—	合計	776	100	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p><u>発電所主排気筒への年超過確率による雷撃電流評価</u></p> <p>1. 発電所構内への年超過確率による雷撃電流計算</p> <p>J E A G 4608 (2007)「原子力発電所の耐雷指針」⁽¹⁾に基づく I E C / T S 61662 (1995)「Assessment of the risk of damage due to lightning」⁽²⁾の計算手法により主排気筒への想定落雷数を算出し、発電所構内への年超過確率による雷撃電流計算を実施した。</p> <p>2. 計算手法</p> <p>第7-1-1図に示す東海第二発電所を中心とした評価地域900km²の範囲で観測された落雷観測データ（1998年8月21日から2017年11月30日の期間）を基に発電所の範囲における雷撃数から I E C / T S 61662 (1995)による主排気筒への想定落雷数Nd回/年を算出後、主排気筒への年超過頻度10⁻⁴/年値となる雷撃電流値を算出する。</p> <div data-bbox="1092 976 1676 1365" data-label="Figure"> <p style="text-align: center;">第7-1-1図 評価地域及び標的面積</p> </div> <p>3. 雷撃対象と想定落雷数</p> <p>(1) 雷撃対象</p> <p>等価受雷面積^{*1}が最大となり、安全上重要な設備を内包する建屋（原子炉建屋等）の等価受雷面積を包絡する主排気筒を代表建物として想定し、雷撃頻度を評価する。第7-1-2図参照。</p> <p>※1 等価受雷面積…落雷の収集面積。構造物の高さを3倍とした水平離隔距離の領域を等価な受雷面積としている。第7-1-3図参照。</p>	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p><u>島根原子力発電所2号炉への年超過確率による雷撃電流評価</u></p> <p>島根原子力発電所2号炉の原子炉建物に雷撃する想定雷撃電流最大値を評価すると、1.0×10⁻⁴回/年に1度の確率で発生する想定雷撃電流値を算出することにより、過去に実施した雷インパルス試験結果をもとに、評価基準である想定雷撃電流値により各設備に発生する誘導電位の評価を参考に実施する。具体的には、印加電流とそれにより発生する誘導電位は比例関係にあることから、過去の雷インパルス試験結果による印加電流（雷撃電流）に応じて発生する誘導電位を推定し、各設備のインパルス耐電圧値（制御回路：インパルス耐電圧値4000V）との比較により機能喪失を判断する。</p> <p>1. 雷インパルス試験の概要</p> <p>平成4年2月20日、島根原子力発電所1号炉が原子炉建物への落雷に起因して原子炉スクラムに至った事故により、雷サージに対するプラントの挙動を把握するため、1号炉にて雷インパルス試験を実施している。</p> <p>試験結果をもとに、想定雷撃電流値による2号炉の設備に発生する誘導電位の評価を実施する。</p> <p>2. 評価基準値（想定雷撃数）の算出</p> <p>想定雷撃数Ndは、J E A G 4608「原子力発電所の耐雷指針」より、以下で求められる。</p> $Nd = Ng \cdot Ae \cdot Ce$ <p>Ng：落雷密度（回/km²/年）</p> <p>・・・ I E C 1024-1-1:1993 の評価式より $Ng = 0.04 \cdot Td^{1.25}$にて求める。</p> <p>Td（年間の雷雨日数）は、I K L マップより、Td=20日とすると、</p> $Ng = 0.04 \times 20^{1.25} = 1.7 \text{ 回/km}^2/\text{年}$ と求められる。 <p>Ae：構造物の等価受雷面積（km²）</p> <p>・・・ 構造物の上端に触れてそこから1：3の勾配をもって引かれた直線平面と地表面との交線とその周りを回転して得られる境界線で囲まれた面積であり、</p> $Ae = L \cdot W + 6H \cdot (L+W) + 9\pi \cdot H^2$ にて求める。	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】</p> <p>①の相違</p>
分類	落雷箇所	落雷数 (件)	%																																																	
避雷鉄塔	荒浜側避雷鉄塔	248	32.0																																																	
	大湊側避雷鉄塔	193	24.9																																																	
	新設避雷鉄塔	108	13.9																																																	
主排気筒	1, 2号炉主排気筒	19	2.4																																																	
	3号炉主排気筒	27	3.5																																																	
	4号炉主排気筒	50	6.4																																																	
	5号炉主排気筒	58	7.5																																																	
	6号炉主排気筒	1	0.2																																																	
	7号炉主排気筒	2	0.3																																																	
	その他	無線通信鉄塔	27	3.5																																																
	送電鉄塔	38	4.9																																																	
	その他	5	0.6																																																	
—	合計	776	100																																																	

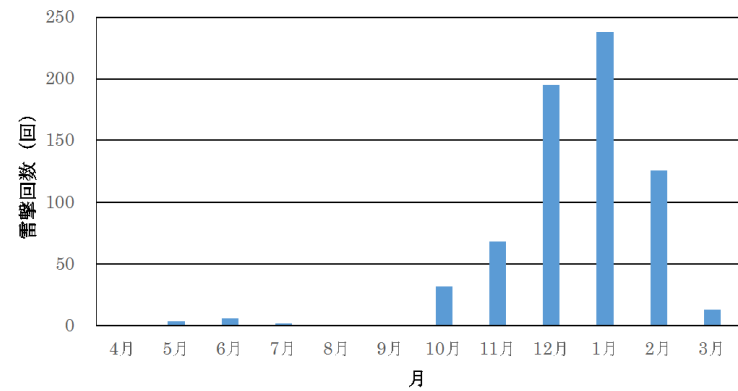


図1-1 構内落雷観測の月別結果 (1996年～2005年・カメラ観測)

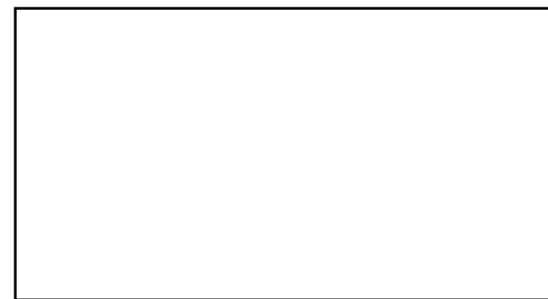
2. 雷撃頻度の算出

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

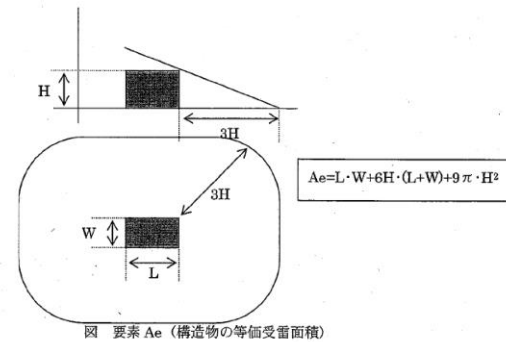
また、図1-4に示す電力中央研究所の福井県における冬季雷の観測結果⁽¹⁾においては、10kA以下の小電流データを除いた分布を図示して、わが国で電力設備の耐雷設計に用いられている夏季雷の雷撃電流頻度分布と比較し、「超高压送電線等の耐雷設計上問題となる大電流領域では、その頻度はほとんど差がない」としている。図1-3、図1-4は同様の傾向を示していることから、避雷鉄塔における雷撃電流観測結果の小電流データを取り除く取扱いが妥当であると言える。

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

評価対象：主排気筒



第7-1-2図 東海第二発電所における等価受雷面積

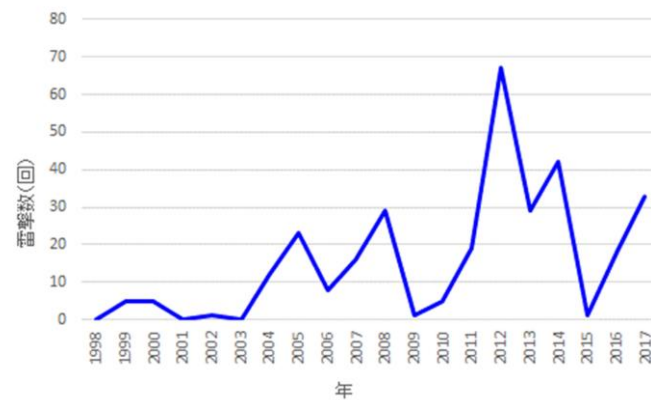


第7-1-3図 構造物の等価受雷面積

(J E A G 4608(2007)「原子力発電所の耐雷指針」)

(2) 想定落雷数

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



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

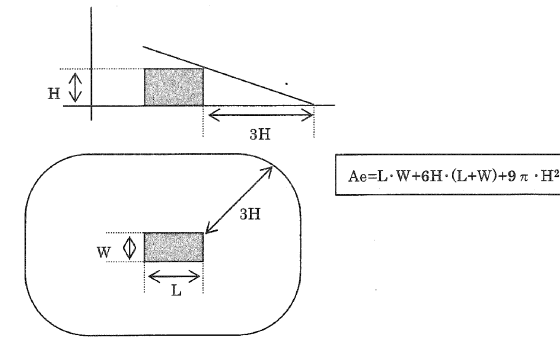


図 要素 Ae (構造物の等価受雷面積)

図1. 構造物の等価受雷面積

(J E A G 4608(2007)「原子力発電所の耐雷指針」)

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

以上から、

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

Ce：環境係数

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

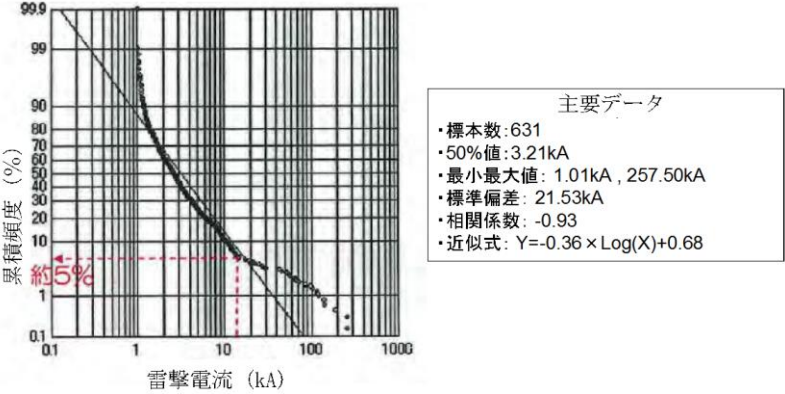
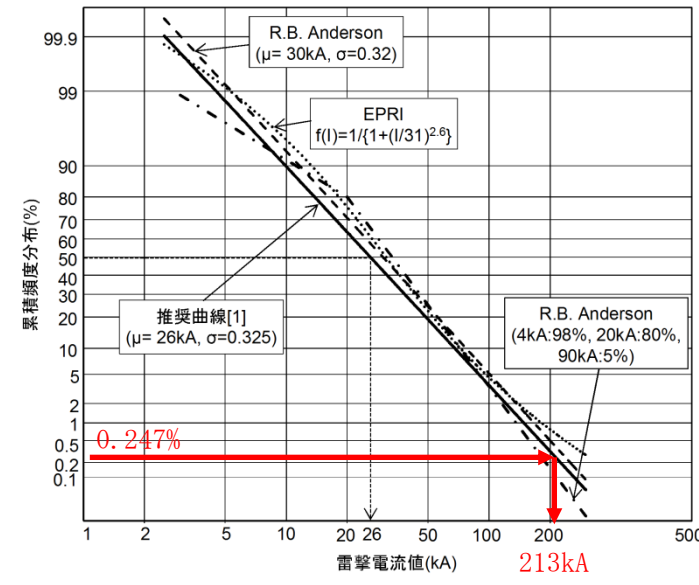
表1. 環境係数

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

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

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

備考
・設計方針の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
①の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>度は22件/km²・年である。これは、従来用いられている年間雷雨日数(IKL)を敷地周辺に用いた方法による3.3件/km²・年や、落雷位置標定システム(IMPACT)による観測結果に捕捉率を考慮し算出した1.2件/km²・年に比べ大きな値である。このためカメラ観測の結果についても、リターンストロークを伴わない上向きリーダを観測したために、雷撃回数が増加したと考えられる。そこで、敷地内への雷撃頻度を算出するにあたっては、表1-1の結果についても5%程度がリターンストロークを伴った対地雷であると想定する。この場合、雷撃頻度を評価すると、次のようになる。</p> <p>776件×0.05/8年4ヵ月 = 4.7件/年</p> <p>※典型的な冬季雷では、上向きリーダと呼ばれる比較的小規模の放電が大地側から伸びていき雷雲に到達すると、主放電電流(リターンストローク)として大きな電流が流れる。雷雲に到達しない上向きリーダはリターンストロークを誘導しないため、大きな雷撃に発展しない。</p>  <p>図 1-2 構内雷撃観測の雷撃電流累積頻度分布 (1996年～2005年・波形観測)</p>	<p>東海第二発電所構内の観測記録を基に落雷密度Ng回/年・km²を算出する。IEC62858(2015)「Lightning density based on lightning location systems (LLS) -General principles」⁽³⁾においては、落雷密度Ngと雷撃密度Nsgの関係については、下式とされている。</p> $N_{sg} = 2N_g$ <p>Nsg: 単位時間及び単位面積当たりの対地雷撃数 Ng: 単位時間及び単位面積当たりの対地落雷数。落雷は通常、複数の雷撃からなり、これらの一連の現象をまとめて落雷として取り扱われている。</p> <p>したがって、落雷密度Ngは、</p> $N_{sg} = \frac{314 \text{ 回}}{4 \text{ km}^2} \times \frac{1}{19.2 \text{ 年}} = 4.09 \text{ (回/年} \cdot \text{km}^2)$ $N_g = \frac{N_{sg}}{2} = \frac{4.09}{2} = 2.05 \text{ (回/年} \cdot \text{km}^2)$ <p>となる。</p> <p>上記により算出した東海第二発電所構内の観測記録による落雷密度の妥当性を確認するため、①年間雷雨日数分布図^{※2}及び②標的面積30km四方での観測記録から算出した落雷密度との比較を行った。</p> <p>①年間雷雨日数分布図 従来より電力設備の耐雷設計において標準的に用いられている第7-1-5図に示す昭和29年度から昭和38年度の10年間の雷雨日数統計結果である年間雷雨日数分布図^{※2}より落雷密度を算出し、観測時期の違いにより落雷密度が有意に変わらないことを確認する。</p> <p>年間雷雨日数分布図と落雷密度Ngの関係については、下式とされている。したがって、年間雷雨日数分布図から算出される落雷密度は、</p> $N_g = 0.1 \times IKL = 0.1 \times 19 = 1.9 \text{ 回/年} \cdot \text{km}^2$ <p>となり、東海第二発電所構内の観測記録を基に算出した落雷密度とほぼ同じ値となる。</p> <p>②標的面積30km四方での観測記録 年間雷雨日数分布図と同等の標的面積となる東海第二発電所を</p>	<p>(H06)」の各種雷撃電流波高値累積頻度分布での確率P=1/404×100=0.247%の点で評価すると、図2のとおり、10⁻⁴/年値の確率で発生する想定雷撃電流値は213kAとなる。</p>  <p>図 2. 雷撃電流波高値累積頻度分布 (発電所及び地中送電線の耐雷設計ガイド(H06))</p> <p>3. 評価基準値に対する評価 評価は、過去に実施した雷インパルス試験結果をもとに、評価基準である想定雷撃電流値により各設備に発生する誘導電位の評価を実施する。具体的には、印加電流とそれにより発生する誘導電位は比例関係にあることが知られていることから、過去の雷インパルス試験結果から印加電流(雷撃電流)に応じて発生する誘導電位を推定し、各設備のインパルス耐電圧値(制御回路:インパルス耐電圧値4000V)との比較により機能喪失判断を実施する。</p> <p>雷インパルス試験の結果から、印加電流に対し発生しうる最大の誘導電圧は213kV(発生頻度1.0×10⁻⁴回/年)換算で3406V(表2参照)となり、制御回路のインパルス耐電圧値4000V以下となり、機器の耐電圧上影響ないことを確認した。</p> <p>なお、上記の関係からインパルス耐電圧値4000Vに達する雷撃電流値は250kA(発生頻度5.1×10⁻⁵回/年)である。</p>	<p>備考</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 ①の相違</p>

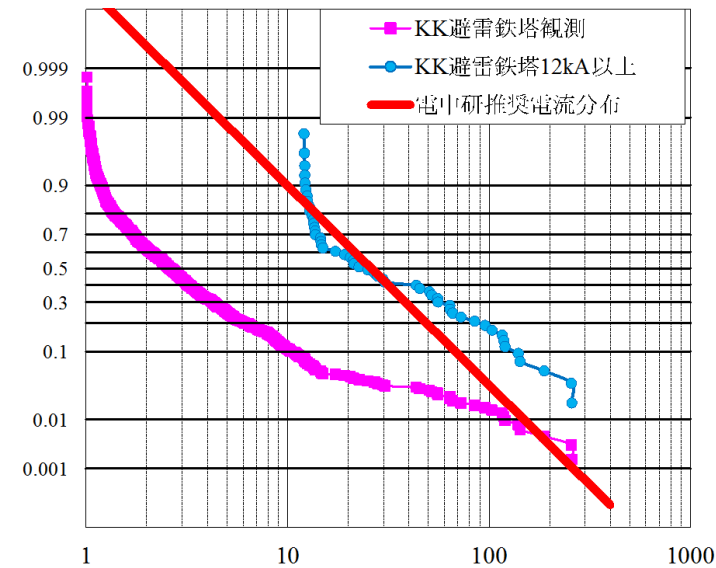


図1-3 構内雷撃観測の雷撃電流累積頻度分布 (1996年～2005年・波形観測) と電力中央研究所推奨雷撃電流頻度分布

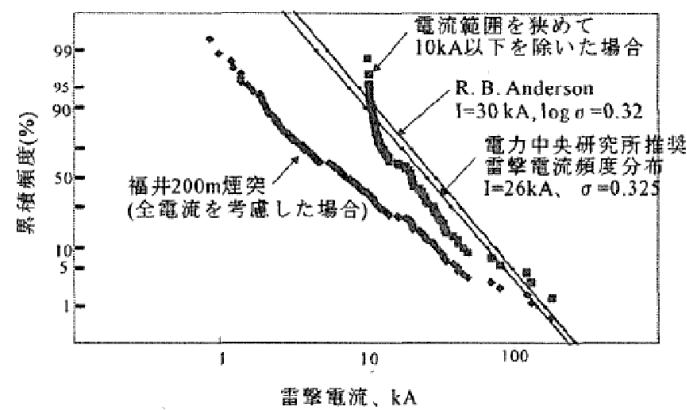


図1-4 福井県の雷観測に基づく雷撃電流頻度分布

参考文献

- (1) T03024 電力中央研究所 日本海沿岸地域における冬季の上向き雷電流特性—1989年度～2002年度—

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

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

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

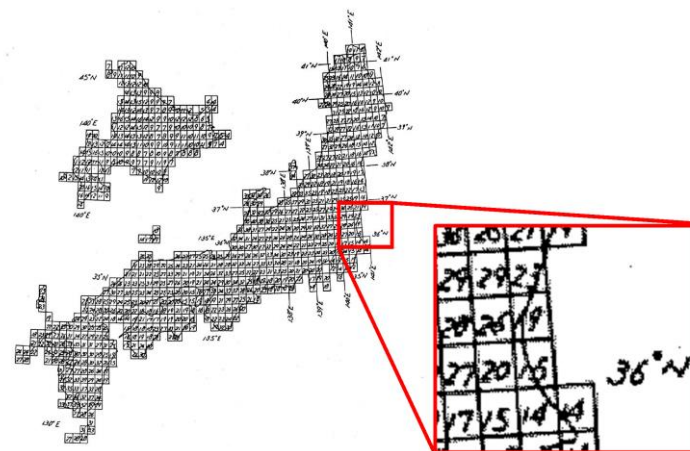
となり、東海第二発電所構内の観測記録を基に算出した落雷密度とほぼ同じ値となる。

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

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

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

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



東海第二発電所周辺は19

第7-1-5図 年間雷雨日数分布図

(昭和29年度から昭和38年度の10年間平均)

表2. 雷インパルス試験結果によるケーブルへの誘導電圧

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

参考文献

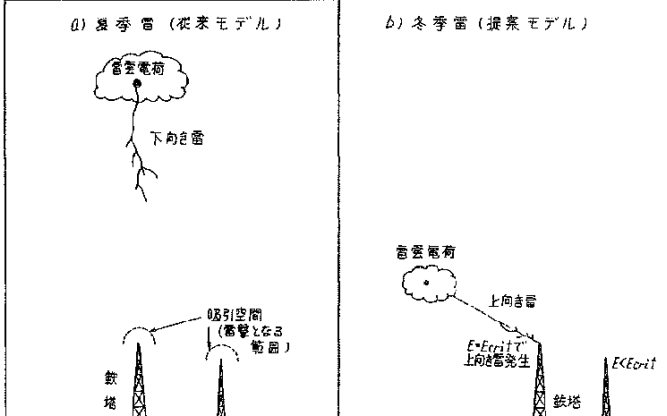
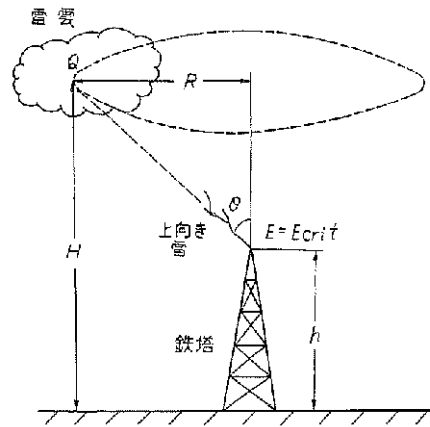
- (1) 電力中央研究所 H06 発電所及び地中送電線の耐雷設計ガイド 2011年度改訂版

- ・設計方針の相違【柏崎6/7, 東海第二】①の相違

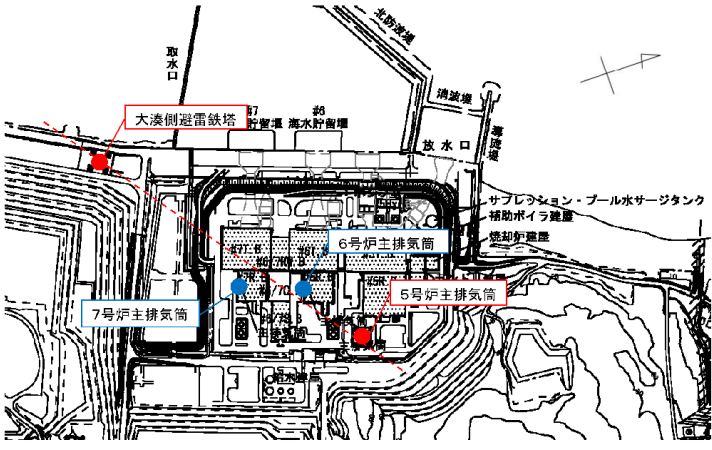
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考										
	<p>主排気筒の等価受雷面積Aeを算出する。</p> <p>主排気筒：28m (L) × 28m (W) × 140m (H)</p> $Ae=L \times W+6H \times (L+W)+9 \pi \times H^2=28 \times 28+6 \times 140 \times (28+28)+9 \times \pi \times 140^2$ $=610000(\text{m}^2)=0.61 (\text{km}^2)$ <p>となる。</p> <p>構造物の設置された環境条件により定まる環境係数Ceは、第7-1-1表より1.0とする。</p> <p style="text-align: center;">第7-1-1表 環境係数Ce</p> <table border="1" data-bbox="952 722 1700 861"> <thead> <tr> <th>環境条件</th> <th>Ceの値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>同じ様な高さ、又は塔や森林の様に高い建設群や樹木のある広い範囲に位置する建物</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>小さな建物群に囲まれた建物</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>建物の高さの3倍の範囲に建物がない独立した建物</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>丘の上や塚の上に位置する建物</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>(J E A G 4608(2007)「原子力発電所の耐雷指針」)</p> <p>以上より、想定落雷数Nd回/年を算出する。</p> $Nd=Ng \times Ae \times Ce=4.09 \times 0.61 \times 1.0=2.5 (\text{回/年})$ <p>上記より、主排気筒への年間雷撃数は2.5回/年と算出される。</p> <p>以上を考慮すると、再現期間をyとして主排気筒への雷撃数Ntは以下ようになる。</p> $Nt=Nd \times y$ <p>これらの雷撃について、発生する電流最大値を雷撃電流分布での確率P=1/(Nt)の点で評価する。雷撃電流分布に関しては、株式会社フランクリンジャパンの運用する全国雷観測ネットワーク(JLDN)により観測された落雷データに基づき評価する(第7-1-6図)。なお、再現期間は10⁴年とする。</p> $Nt=2.5 \times 10^4=25000 \text{ 回}$ <p>確率Po=1/(25000)に対する電流値は400kAとなる。</p>	環境条件	Ceの値	同じ様な高さ、又は塔や森林の様に高い建設群や樹木のある広い範囲に位置する建物	0.2	小さな建物群に囲まれた建物	0.5	建物の高さの3倍の範囲に建物がない独立した建物	1.0	丘の上や塚の上に位置する建物	2.0		<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>①の相違</p>
環境条件	Ceの値												
同じ様な高さ、又は塔や森林の様に高い建設群や樹木のある広い範囲に位置する建物	0.2												
小さな建物群に囲まれた建物	0.5												
建物の高さの3倍の範囲に建物がない独立した建物	1.0												
丘の上や塚の上に位置する建物	2.0												

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<div data-bbox="943 220 1626 541" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="988 569 1665 646">第7-1-6図 全国雷観測ネットワーク（JLDN）観測の電流分布</p> <p data-bbox="943 705 1709 869">なお、相対的に雷撃数の多い至近5年間（2013年1月から2017年11月）の観測記録を用いた場合においても、雷撃密度を落雷密度に換算する際に1/2とする本来の手法で年超過頻度10^{-4}/年値を算出した結果、340kAと評価され、400kAを下回る。</p> <p data-bbox="943 930 1709 1050">4. まとめ 主排気筒に対する、年超過頻度10^{-4}/年値となる想定最大雷撃電流を保守的に算出した結果は、400kAとなった。</p> <p data-bbox="943 1110 1709 1499">5. 参考文献 (1) 日本電気協会（2007）：原子力発電所の耐雷指針，電気技術指針，J E A G 4608 (2) International Electrotechnical Commission（1995）：Assessment of the risk of damage due to lightning, I E C / T S 61662 (3) International Electrotechnical Commission（2015）：Lightning density based on lightning location systems (LLS) -General principles, I E C 62858</p>		<p data-bbox="2534 212 2801 331">・設計方針の相違 【柏崎 6/7，東海第二】 ①の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;"><u>柏崎刈羽原子力発電所構内への落雷分布評価</u></p> <p>1. 発電所構内への落雷計算</p> <p>日本海沿岸に位置する柏崎刈羽地域では冬季に雷が多く発生することから、耐雷設計上では冬季雷によるリスクが支配的な要因となる。冬季雷の特性として避雷鉄塔等の高構造物から上向きの雷が多く発生する。通常の耐雷設計は夏季雷を対象としており、冬季雷（上向き雷）を対象にした雷遮蔽理論はいまだ検討中である。現在のところ、実際に使用できる冬季雷に対する雷遮蔽計算手法としては電力中央研究所で開発されたものが唯一と思われることから、電力中央研究所の手法により冬季雷による発電所構内建物への雷撃比率を計算し、原子炉建屋及び独立主排気筒への落雷頻度・電流値を算出した。</p> <p>1.1. 計算手法</p> <p>落雷頻度の算出に当たっては、冬季雷モデルを用いて発電所構内建物（独立主排気筒や原子炉建屋）への雷撃比率を計算し、別紙1 で評価した構内への落雷頻度（4.7 件/年）に基づいて、当該建物への10⁴ 年における落雷件数を算出する。雷撃比率の計算においては、独立主排気筒と原子炉建屋を対象として、評価対象外のその他建物へ落雷する可能性を除外して保守的に評価する。次に、この落雷件数の逆数から雷撃確率を算出して、雷撃電流頻度分布に基づき10⁴ 年に想定される最大電流値を想定雷撃電流値として評価する。</p> <p>1.1.1. 冬季雷モデル</p> <p>上向きリーダに起因すると考えられる冬季雷では、複数地点、主に高構造物からほぼ同時にリーダが発生している事象が観測されており、また、一つの雷撃が生じても雷雲の全電荷は中和されずに別の上向きリーダが雷雲に達して同時雷撃を生じることがあり得る。</p> <p>しかしながら、これら全てを考慮した解析はいまだ可能になっていないことから、ここでは雷雲が近づいてきて構造物表面の電界がある臨界値を越えたときに上向きリーダが発生し、そのリーダが雷雲まで進展して構造物への雷撃が生じるモデルを考える。</p> <p>冬季雷による上向き雷の発生として以下を仮定する（図 2-1, 図 2-2 参照）。</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>①の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>1) 雷雲が高構造物に近づいてくるとき、雷雲内の電荷は高さHにある電荷Qで代表されるものとする。</p> <p>2) 雷雲が高構造物からRの距離まで近づくと、雷雲の電荷により地上高hの高構造物先端の電界が臨界値E_{crit}を越えて上向きリーダが発生し、高構造物への雷撃が生じる。すなわち、Rは雷雲電荷の大きさQ、その高さH、及び構造物高さhで定まる吸引半径であり、鉄塔を中心とした半径Rの領域に雷雲電荷が入ればその構造物に落雷が生じる。</p> <p>3) 上向きリーダは雷雲の電荷に向かって直線的に進み、雷雲電荷に達すると雷撃となる。</p> <p>4) 二つ以上の高構造物がある場合には、最初に上向きリーダが発生した構造物に雷撃が生じるとする。例えば、雷雲が近づいてきたとき、低構造物先端の電界がE_{crit}となる前に高構造物先端の電界がE_{crit}になれば高構造物に雷撃が発生する。</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>①の相違</p>
			
<p>図 2-1 夏季雷と冬季雷のモデル</p>			
			
<p>図 2-2 上向き雷の雷撃計算パラメータ</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>1. 1. 2. 二つの構造物がある場合の雷撃計算</p> <p>各構造物において先端の電界が臨界値E_{crit} を越えて上向き雷が発生する吸引距離R_s を計算する。次に、各構造物に雷撃を生じる雷雲の襲来範囲を計算する。この時、図2-3 のように、二つの構造物の相対位置、個々の構造物の吸引距離の大小関係により各構造物への雷の襲来範囲は変化する。</p> <p>例えば、7号炉建屋周辺の高構造物の配置を図2-4 に示す。対象となる7号炉建屋では主排気筒が原子炉建屋屋上に設置され、その高さは86.5m である。周辺には315m 離れて避雷鉄塔、263m 離れて5号炉主排気筒があり、また7号炉建屋と5号炉主排気筒のほぼ中間には6号炉建屋がある。避雷鉄塔とこれらの建屋は図にあるようにほぼ一直線上に並んでいる。冬季雷では高構造物から上向きの雷放電が多く発生するが、7号炉建屋は、避雷鉄塔や5号炉主排気筒など、より高い構造物に隣接して設置されているため、これらの高構造物によって雷が遮蔽され雷撃数は少なくなると考えられる。</p>  <p style="text-align: center;">鉄塔 a 鉄塔 b</p> <p style="text-align: center;">R_{sa}, R_{sb} はそれぞれ鉄塔先端の電界が臨界値を越える雷雲電荷と鉄塔との距離</p> <p>図 2-3 二つの構造物ある場合の雷撃範囲</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>①の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p>図 2-4 6 号及び 7 号炉建屋付近の構内図</p> <p>1. 1. 3. 雷撃対象と想定落雷数</p> <p>① 雷撃対象</p> <p>発電所構内の構造物の互いの遮蔽効果を考慮して個々への雷撃を計算することは現状の計算手法では困難であり、また、建物を細かく区別するほど個々の建物への雷撃頻度は低下することから設計基準としては保守的にならない（最大電流は低下する）。そこで、役割や大きさから建物を下記の3つに分類する。</p> <p>「避雷鉄塔」、 「独立主排気筒」、 「その他の建物（原子炉建屋等）」</p> <p>「その他の建物」には燃料タンクやタービン建屋等が含まれるが、柏崎刈羽原子力発電所の機能維持として特に重要であり、かつ高構造物である原子炉建屋を代表建物として想定する。6号炉及び7号炉の場合、建屋と排主気筒が一体となっていることから、同一建物として主排気筒への雷撃頻度を評価する。</p> <p>また、6号炉及び7号炉をそれぞれ個別の主排気筒として考慮した場合、各号炉への雷撃頻度はおよそ半分程度になると予想されるが、今回は保守的に7号炉主排気筒を代表させることにより、6号炉相当分についても7号炉が受雷するような評価とした。</p> <p>1) 評価対象モデル： 「大湊側避雷鉄塔、5号炉主排気筒、7号炉建屋」</p> <p>② 想定落雷数</p> <p>柏崎地域への年間雷撃数は別紙1内、柏崎刈羽原子力発電所落</p>			<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計方針の相違 【柏崎 6/7】 ①の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>雷観測結果に基づけば、4.7 件/年である。上記の雷撃対象では、「その他の建物」として7号炉原子炉建屋を代表建物としたが、落雷実測では、1号炉～4号炉付近の避雷塔と5号炉～7号炉主排気筒付近の避雷塔へほぼ等しい割合で雷撃している。したがって図2-5の1号炉～4号炉エリア（荒浜側）と5号炉～7号炉エリアへの落雷数はエリアを2分割した年間2.35 件/年であると想定する。</p> <div data-bbox="240 583 828 989" data-label="Figure"> </div> <p>図2-5 落雷数とエリア分割</p> <p>1.2. 雷撃頻度及び最大電流の計算</p> <p>5号炉主排気筒による遮蔽の効果を考慮するにあたり、図2-6に示すような二つの構造物の雷撃確率のシミュレーション結果を使用する。西側から5号炉主排気筒及び7号炉建屋に向かい進入する落雷を想定し、二つの構造物を結んだ直線と直角方向から雷が進入するという条件でのシミュレーション結果⁽¹⁾を用いる。図2-7に低構造物への雷撃比率が0.1%となる分布を示す。</p> <p>図2-7中には、5号炉主排気筒と7号炉建屋の距離(D=263 m)、両者の高さ(5号炉主排気筒高さ:H=160 m, 7号建屋高さ:h=86.5 m)から定まるポイント(h/H=0.54, D/H=1.64)を示しているが、7号炉建屋のプロット点はカーブよりも上にあることから、7号炉建屋への雷撃比率は0.1%以上であることが分かる。</p> <p>両構造物の高さが等しい場合には、両構造物への雷撃比率は等しくなると考えられ、また、構造物高さとの雷撃比率の関係は過去の検討(2)から累積正規分布で近似できることから、h/H=1の時50%、図2-7よりh/H=0.33の時0.1%として、h/H=0.54の点を内挿すると、雷撃比率pは約1.7%と推定される。</p> <p>柏崎地域への年間雷撃数は柏崎刈羽原子力発電所落雷観測結果</p>			<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計方針の相違 【柏崎 6/7】 ①の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>に基づけば4.7件であることから、先に想定したとおり7号建屋付近への落雷数Nをエリア2分割に相当する2.35件/年であるとする。また、この地域における冬季雷の侵入方向は冬季の風向きを考えると西方向(西北西～南西)が約70%を占め(図2-8)、その場合には海岸に設置された避雷塔によって多くの雷は捕捉されることが考えられる。ここでは過酷側を考え、残りの30%の雷はすべて避雷鉄塔に捕捉されず侵入すると仮定して侵入比率rを0.3とする。</p> <p>以上を考慮すると、再現期間をyとして7号炉建屋への雷撃数Ntは以下ようになる。</p> $Nt = N \times y \times p \times r$ <p>これらの雷撃について、発生する電流最大値を雷撃電流頻度分布での確率P=1/(Nt)の点で評価する。雷撃電流頻度分布に関しては通常の耐雷設計で用いる雷撃電流分布^{※1}に基づき評価する(図2-9)。なお、再現期間は10⁴年とする。</p> $Nt = 2.35 \times 10^4 \times 1.7 \times 10^{-2} \times 0.3$ $= 120 \text{ 件}$ <p>確率P0=1/(120)に対応する電流値は156kAとなる。</p> <p>(柏崎刈羽原子力発電所敷地への年超過確率10⁻⁴となる雷撃電流値は、雷撃電流頻度分布から約560kA)</p> <p>※1 電力中央研究所推奨の雷撃電流頻度分布は、鬼怒川線や猪苗代線に代表される8送電線での磁鋼片による雷電流値の観測結果に基づいている。</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所構内の観測結果として、リターンストロークを伴わない落雷と推定される12kA以下の落雷を除いた分布と電力中央研究所の推奨雷撃電流頻度分布を比較したところ、同様の傾向を示した(別紙1 図1-3 参照)。なお、この雷撃電流頻度分布は、図2-9に示されるとおり、福井県で観測された冬季雷の雷撃電流分布と比較して、耐雷設計上問題となる大電流領域では、ほとんど差が無いとされている。</p> <p>また、図2-10に電力中央研究所の推奨雷撃電流頻度分布と落雷位置評定システムによる新潟地域での観測結果(2011年～2012年)との比較を示す。この図のとおり、電力中央研究所の推奨雷撃電流頻度分布は落雷位置評定システムで観測されたデータと大きな相違はみられない。</p> <p>以上から、柏崎刈羽原子力発電所の耐雷設計に電力中央研究所の推奨雷撃電流頻度分布を適用することは妥当である。</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>①の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>また、わが国の電力設備のJEC-0102“試験電圧標準”の電力設備の雷インパルス耐電圧値の根拠に用いられる等、雷害対策検討のベースデータとなっていることから、既存の耐雷設計とも整合する。</p> <p>なお、雷撃電流頻度分布は構造物の高さによって、ほとんど変化せず、構造物への想定雷撃電流値は、落雷頻度に依存する。図2-11に、雷撃モデルとして電気幾何学モデルを仮定した場合の、各構造物の高さ(10m, 40m, 80m, 120m)における雷撃電流頻度分布を示す。頻度分布は構造物の高さによらずほぼ一致している。</p> <p>ここで算出される落雷電流による建屋内設備への影響については、別紙3のとおり、実機での雷インパルス試験結果を用いた評価を実施している。</p> <div data-bbox="163 787 905 1039"> <p>a) 横から見た図 b) 上から見た図</p> </div> <p>図2-6 二つの構造物がある場合の雷撃率計算のモデル配置</p> <div data-bbox="163 1165 905 1575"> </div> <p>図2-7 冬季雷に対する低建造物の雷撃比率が0.1%となる低構造物高さ(計算値)と7号炉建屋に対するh/HとD/Hの値</p>			<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計方針の相違 【柏崎6/7】 ①の相違

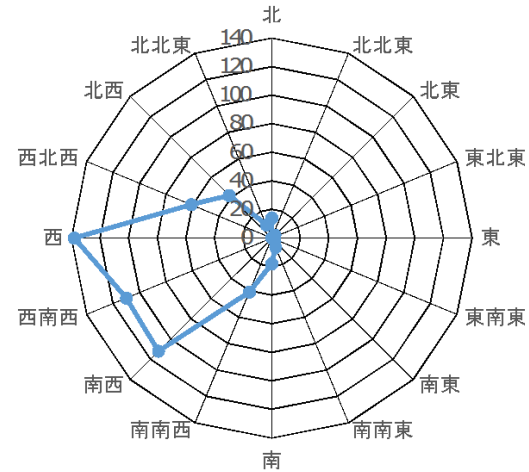


図 2-8 構内雷観測結果 (落雷時の風向分布 (単位: 回))

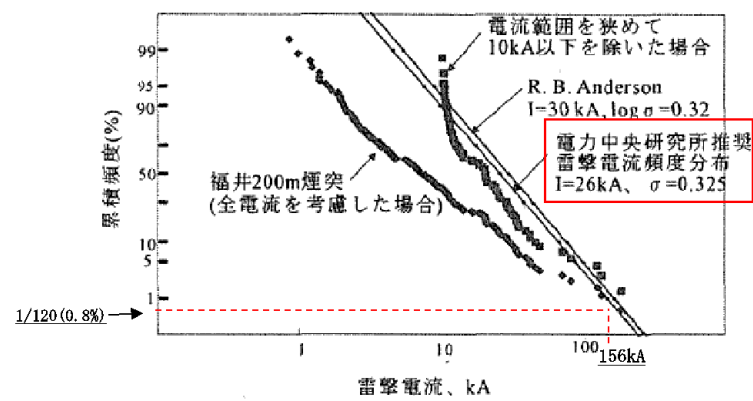


図 2-9 耐雷設計で用いる雷撃電流頻度分布

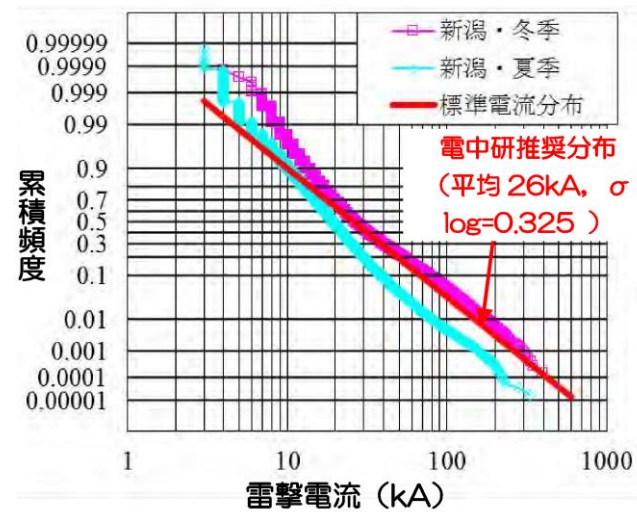
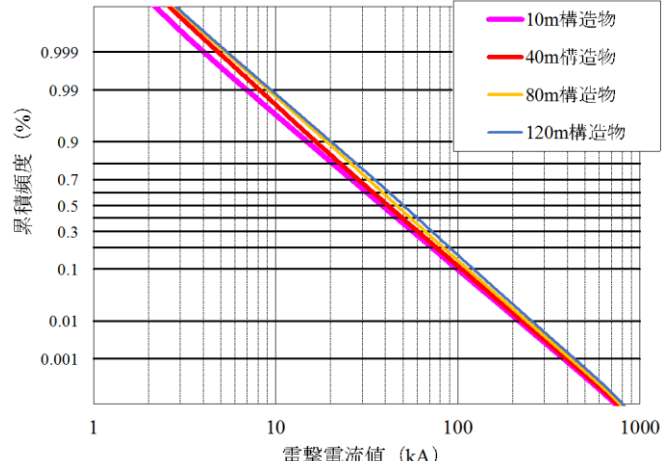
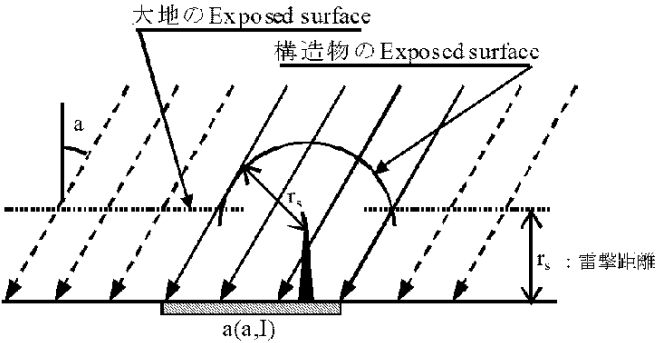


図2-10 耐雷設計の電流分布と新潟県における落雷位置標定システム (IMPACT) 観測の電流分布

・設計方針の相違
【柏崎 6/7】
①の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p data-bbox="267 661 801 693">図 2-11 各構造物高さでの雷撃電流頻度分布</p> <p data-bbox="148 745 430 777">1.3. 観測結果との整合</p> <p data-bbox="148 787 920 1228">1996年11月から2005年2月までの8年4ヶ月間の雷観測によれば、7号炉主排気筒への雷撃は2件である。年間雷撃数にすると、7号炉主排気筒への雷撃は0.24件/年となる。この雷撃にはリターンストロークに至らない上向きリーダが多く含まれると考えられる。一方、冬季雷の雷撃計算では上向きリーダが雷雲電荷にまで達する雷撃を対象としており、観測結果と計算結果を比較するためにはリターンストロークを伴う上向きリーダの雷撃を観測結果から抽出する必要がある。別紙1の中で推定したように全データのうち5%程度がリターンストロークを伴う雷撃とすれば、7号炉主排気筒では0.012件/年(0.24件/年×5%)となる。</p> <p data-bbox="148 1239 920 1407">一方、今回の評価によると、7号炉建屋への雷撃は120件/10⁴年より0.012件/年である。観測結果と計算結果の雷撃頻度を比較すると、両者に大きな差異は無く、いくつかの仮定のもと発生頻度が非常に低い領域での評価としては妥当な結果と考えられる。</p> <p data-bbox="148 1417 920 1627">避雷鉄塔での観測結果(別紙1)によると200kAを超える電流値が2件確認されているが、6号及び7号炉主排気筒は、避雷鉄塔に加え5号炉主排気筒の遮蔽の効果を受けているため、6号及び7号炉の想定雷撃電流値は、避雷鉄塔での観測結果の最大値よりも小さいものとなる。</p> <p data-bbox="148 1690 281 1722">2. まとめ</p> <p data-bbox="148 1732 920 1890">7号炉主排気筒への冬季雷の想定最大電流値の計算結果から、再現期間10⁴年における想定最大雷撃電流については、156kAとなった。また、過去の観測結果との比較から、本評価結果については妥当な結果となることを確認した。</p>			<p data-bbox="2537 210 2745 241">・設計方針の相違</p> <p data-bbox="2537 252 2671 283">【柏崎6/7】</p> <p data-bbox="2537 294 2671 325">①の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(参考1) 夏季雷の考慮について</p> <p>本評価では、柏崎刈羽原子力発電所で支配的である冬季雷を対象とした評価を実施している。図1-1 に示されるとおり、落雷が4月から10月の占める割合は5.3%に過ぎないことから、冬季雷の特徴を踏まえた雷撃モデルにおける建屋排気筒への落雷頻度を算出し、通年の落雷件数における想定雷撃電流値を評価している。</p> <p>図2-10 に示した、落雷位置標定システムにより観測された新潟地域における夏季と冬季の雷撃電流発生頻度分布にて、夏季と冬季の雷撃電流を比較すると、平均値は数kA程度の差であり、耐雷設計において標準的に用いられている雷撃電流分布で代表できると考えられる。</p> <p>参考までに夏季と冬季の雷を区別して、それぞれの落雷頻度を算出し、その合計から10⁴年に想定される雷撃電流を評価した。なお、雷撃電流頻度分布は、夏季と冬季ともに電中研推奨の雷撃電流頻度分布で代表する。7号炉建屋主排気筒に想定される雷撃電流値は161kAと算出され、冬季雷を主眼に置いた評価結果156kAをわずかに上回るが、設計基準電流値200kA以下の値である。</p> <p>(1) 夏季雷の評価について</p> <p>冬季雷では、上向きリーダに起因することから、雷雲が近づいてきて構造物表面の電界がある臨界値を越えたときに上向きリーダが発生し、そのリーダが雷雲まで進展して構造物への雷撃が生じるモデルを考えている。</p> <p>一方、夏季雷では下向きリーダに起因することから、下向きリーダが雷雲から進展し、構造物近辺に接近すると雷撃が生じるモデルとして、避雷設備の保護範囲として、広く一般に用いられる電気幾何学モデルを用いた評価を行う。</p> <p>電気幾何学モデルでは、建物及び大地に対して雷撃電流値毎に雷撃距離（吸引半径）を計算する。この雷撃距離によって描かれる面積内に落雷する頻度から落雷件数を算出する。落雷件数の計算においては、先の冬季雷の検討と同様に、評価対象外の建物へ落雷する可能性を除外して保守的に評価する。また、この落雷件数の逆数から雷撃確率を算出して、雷撃電流頻度分布に基づき10⁴年に想定される雷撃電流値を評価する。</p> <p>(2) 電気幾何学モデルの概念</p> <p>雷撃距離は次節の式2-1 に示すとおり、雷電流の大きさに伴っ</p>			<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>①の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>で長くなる特性がある。電気幾何学モデルは雷電流に応じた雷撃距離の概念が導入されており、保護範囲を定量的に評価できる。</p> <p>図2-12 に示すように雷雲から下向きリーダが進展し、構造物の雷撃距離によって与えられるExposed surface に達すると構造物に落雷する。このExposed surface が構造物の捕集範囲を表す。落雷の進入角度を仮定すると、大地への落雷面積を算出することができ、大地雷撃密度[件/km²/年]を乗じることで落雷頻度[件/年]を算定することができる。</p>  <p>図2-12 電気幾何学モデルによる捕集範囲</p> <p>(3) 7号炉建屋主排気筒の落雷頻度の評価条件</p> <p>6号及び7号炉原子炉建屋の高さや主排気筒との位置関係を見ると、7号炉建屋のほうが5号炉主排気筒と避雷鉄塔による遮蔽から露出している。7号炉建屋排気塔の高さは86.5mであり、5号炉主排気筒の高さは160m、大湊側避雷鉄塔は154mである。そこで、評価対象を7号炉建屋主排気筒とし、遮蔽物として5号炉主排気筒と大湊側避雷鉄塔を考慮した。</p> <p>雷撃電流に対する雷撃距離の関係式としては、JIS A 4201-2003「建築物等の雷保護」で使用されている次式を採用した。</p> $r = 10 \times I^{0.65} \quad (2-1)$ <p>雷進入角度については、鉛直方向から進入するとする。雷撃電流頻度分布については、電力設備の耐雷設計において標準的に用いられている電力中央研究所の推奨する分布を使用する。なお、図2-13に示されるように、ほかの雷撃電流分布を適用しても大きな差異は無いと考えられる。</p>			<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計方針の相違 【柏崎6/7】 ①の相違

・設計方針の相違
【柏崎 6/7】
①の相違

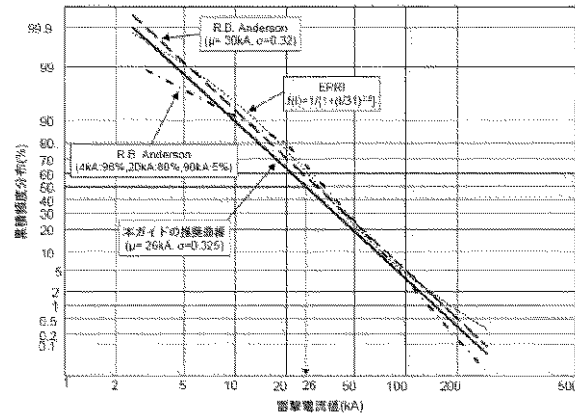


図2-13 各種雷撃電流累積頻度分布

(電中研報告 H06 発電所及び地中送電線の耐雷設計ガイド)

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

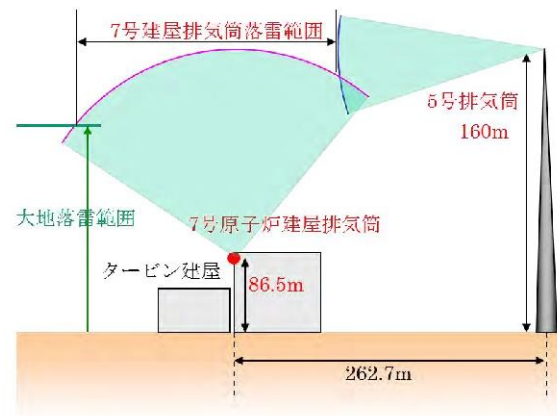


図2-14 落雷頻度評価モデル(断面図)

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

・設計方針の相違
【柏崎 6/7】
①の相違

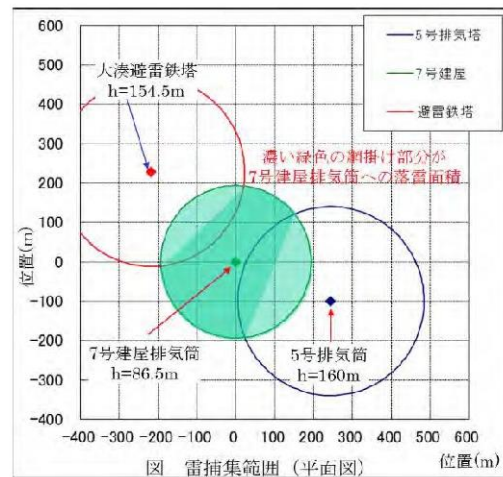


図 2-15 落雷頻度評価モデル (断面図)

(4) 落雷頻度の評価結果

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

折れ線の条件は、以下のとおり

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

鉄塔の遮蔽

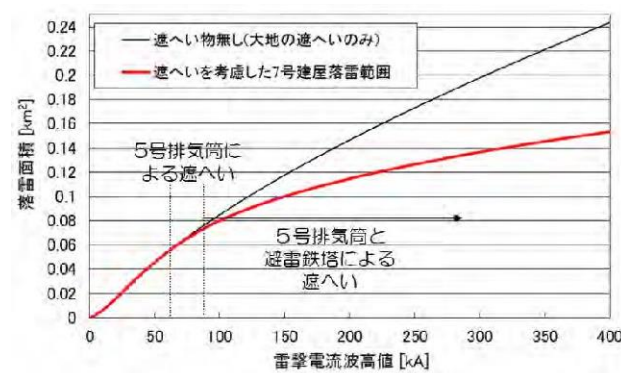


図2-16 7号炉建屋主排気筒への想定雷撃の落雷面積

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

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p>図 2-17 7号炉建屋主排気筒の想定雷撃電流に対する落雷頻度</p> <p>(5) 夏季と冬季を個別に考慮した場合の想定雷撃電流値 上記のとおり、夏季を対象とした落雷頻度は0.031[件/年]であり、夏季の落雷発生割合6.7%と再現期間104年を乗じると、夏季の落雷件数は、 $0.031 \times 0.067 \times 104 = 20.8$ [件] となる。 一方、1.2. で実施した冬季雷評価では、年間の雷をすべて冬季雷とした結果、再現期間104年での7号炉への落雷は120[件]となった。したがって、冬季のみを対象とした落雷件数とするためには、冬季の落雷発生割合93.3%を乗じて $120 \times 0.933 = 112.0$ [件] となる。 通年では、$20.8 + 112.0 = 132.8$ [件]の落雷となり、対応する想定雷撃電流値を雷撃電流発生頻度分布から求めると、161kAと評価される。 この結果は、先の検討結果である156kAをわずかに上回るが、設計基準電流値200kA以下の値である。</p> <p>参考文献 (1) 相原 (1994) . 冬季雷に対する雷撃様相並びに雷しゃへい理論の検討ーモデル実験並びに放電シミュレーションによる検討ー 電力中央研究所報告, No. T930063 (2) T. Shindo, Y. Aihara and T. Suzuki (1990) . Model experiment of upward leaders - Shielding effects of tall object - IEEE Trans. on Power Delivery, Vol. 5, No. 2, pp. 716-723</p>			<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計方針の相違 【柏崎 6/7】 ①の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p style="text-align: center;"><u>建屋内重要設備の雷リスク評価</u></p> <p>1. 評価概要 設備の落雷に対する耐力の定量的な評価方法については、既往の文献等や最新の知見を踏まえ可能な限り現実的かつ網羅的な評価を実施する。</p> <p>2. 雷サージ評価対象設備 原子炉建屋直上の主排気筒へ落雷し、大地に安全に雷電流が逃された場合でも、大地電位上昇により接地系間に生じる電位差や、雷電流の拡散による誘導電流により制御ケーブルに生じる雷サージによって、機器が絶縁破壊に至る可能性がある。そこで、建屋内機器に発生する雷サージ電圧により、建屋内部の電源盤、制御盤等の重要設備が損傷するリスクを評価する。</p>	<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;"><u>建屋内重要設備の雷リスク評価</u></p> <p>1. 評価概要 設備の落雷に対する耐力の定量的な評価方法については、既往の文献等や最新の知見を踏まえ、可能な限り現実的かつ網羅的な評価を実施する。</p> <p>2. 雷サージ評価対象設備 主排気筒に落雷し、大地に安全に雷電流が逃された場合でも、大地電位上昇により接地系間に生じる電位差や、雷電流の拡散による誘導電流により、計装・制御ケーブル等に生じる雷サージ電圧^{*1}によって、機器が絶縁破壊に至る可能性が有る。 ※1 J E A G 4608-2007において、原子力発電所の構内接地系に雷サージ（電流）が流入すると、屋外に布設された計測制御ケーブルに雷サージに起因する雷サージ電圧が発生するが、その発生機構については大別して次の3つが考えられるとされている。 i) 雷サージが構内接地系に流入すると流入点付近の接地電位が上昇し、構内接地系の電位分布が動揺する。このため、ケーブルの一端の電位が接地電位の動揺に応じて変動し他端にこれが進行する。 ii) 雷サージが埋設接地線に流れると、埋設接地線とケーブルとの間の相互サージインピーダンスと自己インピーダンスにより決定される誘導電圧が発生し伝播する。 iii) 大地面とケーブルとの静電結合により大地面電位変動がケーブルの両端へ伝播される。 そこで、重要安全施設に発生する雷サージ電圧により、重要安全施設が損傷するリスクを評価する。 なお、重要安全施設以外の安全施設については、クラス間で分離がなされており、落雷による損傷があったとしても重要安全施設に波及することは無く、重要安全施設の機能は維持されることから本評価対象から除外した。</p>		<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 ③の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3. 建屋内重要設備の雷リスク評価</p> <p>3.1 評価方針</p> <p>3.1.1 想定する落雷</p> <p>想定する落雷は、設計基準として設定した、原子炉建屋頂部主排気筒への200kAの雷撃電流とする。</p> <p>3.1.2 評価方法</p> <p>落雷時に電気・計装設備に加わる雷サージ電圧を推定する際に、過去に7号炉において実施した雷インパルス試験の結果を使用する。</p> <p>雷インパルス試験では、雷電流波形を模擬した電流を原子炉建屋と一体化した主排気筒に雷インパルス発生装置（以下、添付資料9ではIGという。）を用いて印加し、接地網電位上昇、計装制御回路の過電圧の測定を行った。図3-1に柏崎刈羽原子力発電所7号炉エリアの構内配置、IG設置位置のイメージ及び、試験に用いた雷インパルスの発生回路図を示す。印加した雷インパルス電流は正極製で、波頭長1.6~2.1μs、波尾長67~71μsの波形である。6号及び7号炉については、建屋と主排気筒が一体化しており、建屋への落雷は主排気筒によって全て遮蔽される位置関係にある。6号炉については、引き下げ導体は設置されておらず、主排気筒接地は建屋接地に接続されている（図3-2）。7号炉については主排気筒接地の引下げ導体（主排気筒から原子炉建屋南側外壁部に接続された約100本の避雷銅線）が建屋南側に設置されている（図3-3）。雷インパルス試験結果から引下げ導体の有無により建屋内設備の誘導電圧に影響を及ぼすことが確認されている。したがって、本評価においては、雷インパルス試験結果の内、6号炉については「引下げ導体なし」、7号炉については「引下げ導体あり」の結果を用いる。</p> <p>表3-1、3-2に雷インパルス試験及び、200kA落雷時の換算値を示す。雷サージ電圧の換算値は雷インパルス試験の結果を保守的に比例の関係にあるとして外挿し算出する。この結果と、機器の雷サージ耐電圧値を比較し落雷による影響がないことを確認する。</p> <p>なお、落雷による施設への影響として、雷サージ以外にもノイズの影響が考えられるが、ノイズにより設備自体が損傷することは無く、安全上重要な設備の機能は維持されることから本評価対象から除外した。</p>	<p>3. 建屋内重要設備の雷リスク評価</p> <p>3.1 評価方針</p> <p>3.1.1 想定する落雷</p> <p>想定する落雷は、設計基準として設定した、主排気筒への400kAの雷撃電流とする。</p> <p>3.1.2 評価方法</p> <p>落雷時に重要安全施設に加わる雷サージ電圧を推定する際に、過去に東海第二発電所において実施した雷インパルス試験の結果⁽¹⁾を使用する。</p> <p>雷インパルス試験では、雷電流波形を模擬した電流（250A）を主排気筒に雷インパルス発生装置（以下「IG」という。）を用いて印加し、計装制御回路の過電圧の測定を行った。第7-2-1図に構内配置、IG設置位置のイメージ及び試験に用いた雷インパルスの発生回路図を示す。</p> <p>第7-2-1表に雷インパルス試験及び400kA落雷時の換算値を示す。雷サージ電圧の換算値は雷インパルス試験の結果を保守的に比例関係^{※2}にあるとして外挿し算出した。実際には雷撃電流値が大きくなるほど、土中放電効果（雷サージ電圧が低下する）の影響が大きくなるため、これは保守的な評価となる。この結果と、機器の雷サージ耐電圧値を比較し落雷による影響がないことを確認する。</p> <p>※2 ケーブルの雷サージ電圧は、布設される近傍接地系に流入した雷サージ進行波による電磁界、電位動揺により発生し伝搬する。この電磁界、電位動揺を支配するものは、接地系へ流入する雷サージの時間的变化（di/dt）であり、雷サージ波形の波頭峻度がその最も大きな要因となる。波頭峻度は、波高値によって決まり、波高値が高いほど高くなる。したがって、ケーブルの雷サージ電圧は、雷撃電流波頭峻度を支配している波高値に概略比例して大きくなるものと考えられる。</p> <p>また、落雷による施設への影響として、雷サージ以外にもノイズの影響が考えられるが、ノイズにより設備自体が損傷することは無く、重要安全施設の機能は維持されることから本評価対象から除外した。</p>		<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>③の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p data-bbox="379 703 685 737">図 3-1 雷インパルス試験</p>  <p data-bbox="281 1197 774 1230">図 3-2 主排気筒引下げ導体なし (6号炉)</p>  <p data-bbox="281 1690 774 1724">図 3-3 主排気筒引下げ導体あり (7号炉)</p>	 <p data-bbox="1130 703 1519 737">第7-2-1図 雷インパルス試験</p>		<p data-bbox="2534 212 2801 331">・設計方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 ③の相違</p>

表 3-1 雷インパルス測定試験結果 6号炉

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

表 3-2 雷インパルス測定試験結果 7号炉

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

3.1.3 雷サージ耐電圧値

(1) 電源盤・制御盤

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

(2) 計装設備

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

第7-2-1表 雷インパルス測定試験結果

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

3.1.3 雷サージ耐電圧値

(1) 電源回路・制御回路

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

(2) 計装回路

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

・設計方針の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
③の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考																																				
<p>3.2 評価結果</p> <p>3.2.1 影響評価 (6号炉)</p> <p>(1) 電源盤・制御盤</p> <p>200kA 落雷時の雷サージ電圧として、表3-1 の最大値である1106.2V を用いる。3.1.3 より電源盤・制御盤の耐電圧値は2000V～7000V であるため、安全機能が損なわれることはない。</p> <p>(2) 計装設備</p> <p>計装設備について、R/B4F に設置された設備に関しては、雷サージ電圧値として表3-1 からR/B(4F 東側)～T/B 間の電位上昇値709.3V を用いた場合でも、耐電圧値1000V を下回り、設備への影響はない。</p> <p>R/B4F 以外に設置されている計測制御設備について最大の電位上昇が見られたのはR/BM4F に設置してあるFMCRD 制御盤～C/B (中操) 間を融通している値であるが、このときの値は238.7V であり機器の損傷には至らない。(表3-3)</p> <p style="text-align: center;">表 3-3 評価結果 (6号炉)</p> <table border="1" data-bbox="201 978 875 1398"> <thead> <tr> <th>評価対象設備</th> <th>雷サージ電圧 (V)</th> <th>雷サージ耐電圧 (V)</th> <th>評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電源盤・制御盤</td> <td>各建屋内・各建屋間</td> <td>1106.2</td> <td>2000～</td> <td>影響なし</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">計装設備</td> <td>R/B 4F 東側～各建屋</td> <td>709.3</td> <td>1000～</td> <td>影響なし</td> </tr> <tr> <td>R/B 4F 東側～C/B</td> <td>238.7</td> <td>1000～</td> <td>影響なし</td> </tr> <tr> <td>R/B(4F 東側除く)及び各建屋内～R/B(4F 東側除く)及び各建屋内</td> <td>226.7</td> <td>1000～</td> <td>影響なし</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.2.2 影響評価 (7号炉)</p> <p>(1) 電源盤・制御盤</p> <p>200kA 落雷時の雷サージ電圧として、表3-2 の最大値である1150.7V を用いる。3.1.3 より電源盤・制御盤の耐電圧値は2000V～7000V であるため、安全機能が損なわれることはない。</p> <p>(2) 計装設備</p> <p>R/B 4F 東側に設置の評価対象機器はR/A 外気差圧発信器と燃料取替えエリア放射線モニタ(B), (D)である。R/B～T/B を融通するR/A 外気差圧発信器に対しては、1150.7V を200kA 落雷時の雷サージ電圧として用いる。当該機器にはアレスタ(耐電圧値:15kV)</p>	評価対象設備	雷サージ電圧 (V)	雷サージ耐電圧 (V)	評価	電源盤・制御盤	各建屋内・各建屋間	1106.2	2000～	影響なし	計装設備	R/B 4F 東側～各建屋	709.3	1000～	影響なし	R/B 4F 東側～C/B	238.7	1000～	影響なし	R/B(4F 東側除く)及び各建屋内～R/B(4F 東側除く)及び各建屋内	226.7	1000～	影響なし	<p>3.2 評価結果</p> <p>3.2.1 影響評価</p> <p>(1) 電源回路・制御回路 (第7-2-2表参照)</p> <p>400kA落雷時サージ電圧として、第7-2-1表の最大値である800Vを用いる、3.1.3より電源回路・制御回路の耐電圧は4,000Vであるため、重要安全施設の機能が損なわれることはない。</p> <p>(2) 計装回路</p> <p>誘導サージの発生が認められなかった。そのため、400kA落雷時を考慮しても重要安全施設の機能が損なわれることはない。</p> <p style="text-align: center;">第7-2-2表 評価結果</p> <table border="1" data-bbox="952 978 1700 1178"> <thead> <tr> <th>評価対象設備</th> <th>雷サージ電圧 (V)</th> <th>雷サージ耐電圧 (V)</th> <th>評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電源回路・制御回路</td> <td>原子炉建屋内</td> <td>800</td> <td>4,000</td> <td>影響なし</td> </tr> <tr> <td>計装回路</td> <td>原子炉建屋内</td> <td>— (測定されず)</td> <td>500</td> <td>影響なし</td> </tr> </tbody> </table>	評価対象設備	雷サージ電圧 (V)	雷サージ耐電圧 (V)	評価	電源回路・制御回路	原子炉建屋内	800	4,000	影響なし	計装回路	原子炉建屋内	— (測定されず)	500	影響なし		<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>③の相違</p>
評価対象設備	雷サージ電圧 (V)	雷サージ耐電圧 (V)	評価																																				
電源盤・制御盤	各建屋内・各建屋間	1106.2	2000～	影響なし																																			
計装設備	R/B 4F 東側～各建屋	709.3	1000～	影響なし																																			
	R/B 4F 東側～C/B	238.7	1000～	影響なし																																			
	R/B(4F 東側除く)及び各建屋内～R/B(4F 東側除く)及び各建屋内	226.7	1000～	影響なし																																			
評価対象設備	雷サージ電圧 (V)	雷サージ耐電圧 (V)	評価																																				
電源回路・制御回路	原子炉建屋内	800	4,000	影響なし																																			
計装回路	原子炉建屋内	— (測定されず)	500	影響なし																																			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考																							
<p>が内蔵されており、機器に影響を及ぼすことは無い。また、放射線モニタはR/B～C/B 間を融通するケーブルであることから、R/B(FMCRD)～C/B の値253. 5V を用いる。3. 1. 3 より計装設備の耐電圧値は1000V であるため、安全機能が損なわれることはない。</p> <p>R/B 4F 東側を除くエリアに設置されている計装設備については、R/B(FMCRD)-C/B の値253. 5V を200kA 落雷時の雷サージ電圧として用いる。3. 1. 3 より計装設備の耐電圧値は1000V であるため、安全機能が損なわれることはない。(表3-4)</p> <p style="text-align: center;">表 3-4 評価結果 (7 号炉)</p> <table border="1" data-bbox="201 674 869 1121"> <thead> <tr> <th colspan="2">評価対象設備</th> <th>雷サージ (V)</th> <th>雷サージ耐電圧 (V)</th> <th>評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電源盤・制御盤</td> <td>各建屋内・各建屋間</td> <td>990. 8</td> <td>2000～</td> <td>影響なし</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">計装設備</td> <td>R/B 4F 東側～T/B</td> <td>1150. 7</td> <td>15000 (差圧発信器)</td> <td>影響なし</td> </tr> <tr> <td>R/B 4F 東側～C/B</td> <td>253. 5</td> <td>1000～</td> <td>影響なし</td> </tr> <tr> <td>R/B(4F 東側除く) 及び各建屋内～ R/B(4F 東側除く) 及び各建屋内</td> <td>178. 1</td> <td>1000～</td> <td>影響なし</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 3. まとめ</p> <p>以上の結果から、設計基準雷撃電流値200kA の落雷に対して、柏崎刈羽原子力発電所6 号炉及び7 号炉における安全施設の機能が損なわれないことを確認した。</p> <p>参考文献</p> <p>(1) JEC-0103 (2005) 低圧制御回路試験電圧標準</p> <p>(2) 共同研究報告書「排気筒を一体化したプラントにおける耐雷設計妥当性確認試験」平成9 年度最終報告書 (平成9 年9 月)</p>	評価対象設備		雷サージ (V)	雷サージ耐電圧 (V)	評価	電源盤・制御盤	各建屋内・各建屋間	990. 8	2000～	影響なし	計装設備	R/B 4F 東側～T/B	1150. 7	15000 (差圧発信器)	影響なし	R/B 4F 東側～C/B	253. 5	1000～	影響なし	R/B(4F 東側除く) 及び各建屋内～ R/B(4F 東側除く) 及び各建屋内	178. 1	1000～	影響なし	<p>3. 3 まとめ</p> <p>以上の結果から、設計基準雷撃電流値400kAの落雷に対して、発電所における重要安全施設の機能が損なわれないことを確認した。</p> <p>4. 参考文献</p> <p>(1) 電力中央研究所 (1985) : 東海第二発電所接地特性サージ試験結果, 電力中央研究所報告, 昭和60年4月</p> <p>(2) 電気学会 (1981) : 低圧制御回路絶縁試験法・試験電圧標準, J E C 210, 電気規格調査会標準規格</p> <p>(3) 日本原子力発電株式会社 (1984) : 東海第二発電所落雷事故について, 昭和59年5月</p> <p>(4) 電気事業連合会東海第二発電所落雷事故検討会 (1984) : 東海第二発電所 落雷事故検討報告書, 昭和59年5月</p>		<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>③の相違</p>
評価対象設備		雷サージ (V)	雷サージ耐電圧 (V)	評価																						
電源盤・制御盤	各建屋内・各建屋間	990. 8	2000～	影響なし																						
計装設備	R/B 4F 東側～T/B	1150. 7	15000 (差圧発信器)	影響なし																						
	R/B 4F 東側～C/B	253. 5	1000～	影響なし																						
	R/B(4F 東側除く) 及び各建屋内～ R/B(4F 東側除く) 及び各建屋内	178. 1	1000～	影響なし																						

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">別紙4</p> <p style="text-align: center;">六ヶ所再処理施設における落雷事象について</p> <p>1. はじめに 日本原燃株式会社六ヶ所再処理施設において、平成27年8月に発生した落雷に起因すると考えられる設備故障に関連し、<u>柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉</u>における耐雷設計について述べる。 なお、事象の内容については「再処理施設 分離建屋における安全上重要な機器の故障について」（平成27年12月7日、日本原燃株式会社）による。</p> <p>2. 事象 六ヶ所再処理施設において、「高レベル廃液供給槽セル漏えい液受皿の漏えい液受血液位計」（安全上重要な機器）のB系の異常を示す警報の発報及びA系の指示値が表示されない等の事象が発生した。調査の結果、安全上重要な機器について17機器の故障が見られた。これらの機器の故障は、要因分析の結果、落雷によるものである可能性が高いとしている。</p> <p>3. 再処理施設における推定原因及び対策 本事象の推定原因としては、主排気筒への落雷による雷撃電流が、構内接地網に伝搬する過程で、信号ケーブルに電圧を誘起し、この誘導電圧により計器を損傷させた。また、地表面近くにトレンチ等の構造物が埋設されている再処理施設特有の構造が影響したと推定している。 対策として、建屋間を跨るケーブルへの雷サージによる影響を防止することを目的に保安器を設置している。</p> <p>4. <u>柏崎刈羽原子力発電所</u>における耐雷設計 安全保護回路のケーブルに、<u>建屋</u>（原子炉建屋、<u>コントロール建屋</u>、タービン建屋）間を跨るケーブルものがあるものの、各建屋は距離的に近接しており、六ヶ所再処理施設のように広範な敷地に点在した建屋間をトレンチ内ケーブルで結ぶ構造ではないこと、電氣的に同じ接地網に接続していることから、トレンチ内ケーブルの安全保護回路の損傷による影響はない。 また、<u>軽油タンク・燃料移送系等安全上重要な屋外回路</u>については、保安器を設置する対策を取っている。</p>	<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p style="text-align: center;">六ヶ所再処理施設における落雷事象について</p> <p>1. はじめに 日本原燃株式会社六ヶ所再処理施設において、平成27年8月に発生した落雷に起因すると考えられる設備故障に関連し、発電所における耐雷設計について述べる。 なお、事象の内容については「再処理施設 分離建屋における安全上重要な機器の故障について」（平成27年12月7日、日本原燃株式会社）による。</p> <p>2. 事象 六ヶ所再処理施設において、「高レベル廃液供給槽セル漏えい液受皿の漏えい液受血液位計」（安全上重要な機器）のB系の異常を示す警報の発報及びA系の指示値が表示されない等の事象が発生した。調査の結果、安全上重要な機器について17機器の故障が見られた。これらの機器の故障は、要因分析の結果、落雷によるものである可能性が高いとしている。</p> <p>3. 再処理施設における推定原因及び対策 本事象の推定原因としては、主排気筒への落雷による雷撃電流が、構内接地網に伝搬する過程で、信号ケーブルに電圧を誘起し、この誘導電圧により計器を損傷させた。また、地表面近くにトレンチ等の構造物が埋設されている再処理施設特有の構造が影響したと推定している。 対策として、建屋間を跨るケーブルへの雷サージによる影響を防止することを目的に保安器を設置している。</p> <p>4. 発電所における耐雷設計 安全保護回路のケーブルは、建屋内に集約されており、六ヶ所再処理のように、広範な範囲に点在した建屋間を屋外トレンチ内ケーブルで結ぶ構造ではないこと、電氣的に同じ接地網に接続していることから、安全保護回路が損傷することはない。</p>	<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">六ヶ所再処理施設における落雷事象について</p> <p>1. はじめに 日本原燃株式会社六ヶ所再処理施設において、平成27年8月に発生した落雷に起因すると考えられる設備故障に関連し、<u>島根原子力発電所2号炉</u>における耐雷設計について述べる。 なお、事象の内容については「再処理施設 分離建屋における安全上重要な機器の故障について」（平成27年12月7日、日本原燃株式会社）による。</p> <p>2. 事象 六ヶ所再処理施設において、「高レベル廃液供給槽セル漏えい液受皿の漏えい液受血液位計」（安全上重要な機器）のB系の異常を示す警報の発報及びA系の指示値が表示されない等の事象が発生した。調査の結果、安全上重要な機器について17機器の故障が見られた。これらの機器の故障は、要因分析の結果、落雷によるものである可能性が高いとしている。</p> <p>3. 再処理施設における推定原因及び対策 本事象の推定原因としては、主排気筒への落雷による雷撃電流が、構内接地網に伝搬する過程で、信号ケーブルに電圧を誘起し、この誘導電圧により計器を損傷させた。また、地表面近くにトレンチ等の構造物が埋設されている再処理施設特有の構造が影響したと推定している。 対策として、建屋間を跨るケーブルへの雷サージによる影響を防止することを目的に保安器を設置している。</p> <p>4. <u>島根原子力発電所</u>における耐雷設計 安全保護回路のケーブルに、建物（原子炉建物、タービン建物、廃棄物処理建物、<u>制御室建物</u>）間を跨るケーブルがあるものの、各建物は距離的に近接しており、六ヶ所再処理施設のように広範な敷地に点在した建物間をトレンチ内ケーブルで結ぶ構造ではないこと、電氣的に同じ接地網に接続していることから、トレンチ内ケーブルの安全保護回路の損傷による影響はない。 また、<u>原子炉補機海水系など安全上重要な屋外回路</u>については、保安器を設置する対策を取っている。</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 設備の設置場所の相</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所	島根原子力発電所 2号炉	備考
			違

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (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10</p> <p style="text-align: center;">地滑り影響評価について</p> <p>1. 基本方針</p> <p><u>安全施設のうち外部事象防護対象施設は斜面からの離隔距離を確保し地滑りのおそれがない位置に設置することにより安全機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>また、上記以外の安全施設については、斜面からの離隔距離を確保し地滑りのおそれがない位置に設置すること、若しくは、地滑りによる損傷を考慮し安全上支障のない期間での修復等の対応、又は、それらを適切に組み合わせた設計とする。</u></p> <p>2. 周辺斜面評価</p> <p><u>6号及び7号炉原子炉建屋、コントロール建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋、屋外設備である軽油タンク及び燃料移送ポンプのうち最も斜面に近い6号炉軽油タンクでも、近傍の斜面より80m以上の離隔距離を確保しており、万が一当該斜面に地滑りが生じた場合であっても、影響が及ぶことはない。(図1参照)</u></p> <p><u>したがって、防護対象である安全施設のうち、外部事象防護対象施設に影響はない。</u></p>	<p style="text-align: right;">参考資料-1</p> <p style="text-align: center;">地滑り影響評価について</p> <p>1. 周辺斜面評価</p> <p><u>土砂災害危険箇所図(茨城県土木部河川課発行)によると、発電所の敷地及びその近傍には土砂災害を起こすような急傾斜地崩壊危険箇所は存在しないため、発電所に影響が及ぶことはない。(第1図参照)</u></p>	<p style="text-align: right;">添付資料12</p> <p style="text-align: center;">地滑り・土石流影響評価について</p> <p>1. 地滑りの影響評価フローについて</p> <p><u>地滑りの影響評価フローを図-1に示す。</u></p> <p><u>地滑り調査では、文献調査により島根原子力発電所周辺に位置する地滑り地形の有無を把握するとともに、敷地内について網羅的に地形判読を行い、地滑りを示唆する地形的特徴の有無を確認した。文献調査及び地滑り地形判読によって確認された地滑り地形を対象に、地形、地質及び湧水等の水文的な観点に基づく現地調査を実施し、地滑りの特徴が認められる場合は、地滑りが発生する場合を想定し、地滑りの範囲、規模等</u><u>を評価した。</u></p> <div data-bbox="1804 835 2347 1648" data-label="Diagram"> <pre> graph TD START[START] --> Survey[地滑り調査] Survey --> Lit[Literature Survey (把握 of landslide topography)] Lit --> Interpret[地滑り地形判読] Interpret -- 地形有 --> Field[現地調査 Targeting confirmed landslide topography] Field --> Features[地滑りの特徴の有無] Features -- 特徴有 --> Eval[地滑りの範囲、規模等の評価] Eval --> Facilities[区域内の施設の有無 (安全施設等)] Facilities -- 施設有 --> EvalFac[安全施設に対する地滑りの影響評価を実施する] Facilities -- 施設無 --> NoFac[地滑りの影響を受ける安全施設はなし] Interpret -- 地形無 --> NoFac </pre> </div> <p style="text-align: center;">図-1 地滑りの影響評価フロー図</p> <p>地滑り：地下水等の影響により斜面の一部が動き出す現象(別紙1)</p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>離隔距離及び地滑り地形分布の観点から、地滑りのスクリーニングを行っており、その結果、外部事象防護対象施設に影響を与える地滑りはないとしているが、島根2号炉では、地滑り地形の下流に施設が存在しており、スクリーニングを実施していないため、地滑り・土石流の影響評価を実施する</p> <p>【東海第二】</p> <p>発電所の敷地及びその近傍には土砂災害を起こすような急傾斜地崩壊危険箇所及び地滑りを起こすような地形は存在しないことから、発電所に影響が及ぶことはないとしている</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>3. 地滑り地形分布</p> <p>地滑りについて、防災科学技術研究所が公開している地すべり地形分布図により、安全施設の安全機能に及ぼす影響について確認した。図2に示す地すべり地形分布図のとおり、発電所敷地内に地すべり地形があることは確認されず、防護対象である安全施設のうち、外部事象防護対象施設に影響はない。</p> <div data-bbox="163 577 905 1123" style="border: 1px solid black; height: 260px; width: 250px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">図1 斜面との離隔距離</p>	<p>2. 地滑り地形分布</p> <p>地すべり地形分布図(独立行政法人防災科学技術研究所発行)によると、発電所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ことから、発電所に影響が及ぶことはない。(第2図参照)</p> <div data-bbox="994 588 1647 1165" style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">第1図 土砂災害危険箇所図</p> </div>	<p>2. 地滑りの影響評価について</p> <p>2.1 地滑り調査</p> <p>全国の地滑り地形分布状況を調査した文献として、独立行政法人防災科学技術研究所(以下、「防災科研」)が作成した地すべり地形分布図(平成17年、清水ほか「恵曇」(2005a)⁽¹⁾「境港」(2005b)⁽²⁾)がある。この地すべり地形分布図では、島根原子力発電所周辺に位置する地滑り地形が示されている(以下、「防災科研調査結果」)。</p> <p>地滑り調査として、机上調査及び現地調査による詳細検討を実施した。机上調査では、詳細な旧地形図を含む多様な参照資料に加え、防災科研調査に用いた資料を参考に地形判読を行い、地滑りを示唆する地形的特徴の有無を確認した。また、確認された地滑り地形を対象に現地調査を実施し、地滑りの特徴が認められる場合は、地滑りが発生する場合を想定し、地滑り地形の範囲、規模等を評価した。地滑り調査と防災科研調査の内容の比較を表-1に示す。</p> <p>地滑り調査により抽出された地滑り地形は、防災科研調査結果の敷地北西方の地滑り地形、地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形の3箇所である。</p> <p>ただし、地滑り地形のうち、敷地北西方の地滑り地形は、敷地外に位置し、その変状が直接敷地に影響を及ぼさないと考えられるが、流出土砂が敷地へ及ぼす影響について別途評価する。抽出された地滑り地形について、防災科研調査の地滑り地形と合わせて図-2に示す。</p> <div data-bbox="1825 1333 2389 1365" style="text-align: center;"> <p>表-1 地滑り調査と防災科研調査の内容の比較</p> </div> <table border="1" data-bbox="1780 1375 2448 1774"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>地滑り調査(平成25~26年)</th> <th>防災科研調査(平成17年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>実施項目</td> <td></td> <td>・地滑り地形判読(机上) ・現地調査(ルートマップ作成、平成8年)</td> <td>・地滑り地形判読(机上)</td> </tr> <tr> <td>実施内容</td> <td>参照資料</td> <td>・モノクロ空中写真(1万分の1, 1962年撮影, 4万分の1, 1973年撮影) ・カラー空中写真(1万分の1, 1976年撮影) ・等高線図(2千5百分の1)[※] ・地形図(5万分の1) ・アナグリフ[※] ・3次元地形モデル[※] [※] 1mDEM(地形は1962年の空中写真に基づく) または2mDEM(地形の一部は1962年の空中写真に基づく)を用いて作成</td> <td>・モノクロ空中写真(4万分の1, 1973年撮影) ・地形図(5万分の1)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>判読方法</td> <td>・実体鏡による空中写真の判読 ・その他資料を補足的に使用</td> <td>・実体鏡による空中写真の判読</td> </tr> <tr> <td></td> <td>抽出対象</td> <td>・全ての地滑り地形を抽出</td> <td>・幅150m以上の比較的大規模な地滑り地形のみを抽出</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">下線は相違箇所</p>			地滑り調査(平成25~26年)	防災科研調査(平成17年)	実施項目		・地滑り地形判読(机上) ・現地調査(ルートマップ作成、平成8年)	・地滑り地形判読(机上)	実施内容	参照資料	・モノクロ空中写真(1万分の1, 1962年撮影, 4万分の1, 1973年撮影) ・カラー空中写真(1万分の1, 1976年撮影) ・等高線図(2千5百分の1) [※] ・地形図(5万分の1) ・アナグリフ [※] ・3次元地形モデル [※] [※] 1mDEM(地形は1962年の空中写真に基づく) または2mDEM(地形の一部は1962年の空中写真に基づく)を用いて作成	・モノクロ空中写真(4万分の1, 1973年撮影) ・地形図(5万分の1)		判読方法	・実体鏡による空中写真の判読 ・その他資料を補足的に使用	・実体鏡による空中写真の判読		抽出対象	・全ての地滑り地形を抽出	・幅150m以上の比較的大規模な地滑り地形のみを抽出	
		地滑り調査(平成25~26年)	防災科研調査(平成17年)																				
実施項目		・地滑り地形判読(机上) ・現地調査(ルートマップ作成、平成8年)	・地滑り地形判読(机上)																				
実施内容	参照資料	・モノクロ空中写真(1万分の1, 1962年撮影, 4万分の1, 1973年撮影) ・カラー空中写真(1万分の1, 1976年撮影) ・等高線図(2千5百分の1) [※] ・地形図(5万分の1) ・アナグリフ [※] ・3次元地形モデル [※] [※] 1mDEM(地形は1962年の空中写真に基づく) または2mDEM(地形の一部は1962年の空中写真に基づく)を用いて作成	・モノクロ空中写真(4万分の1, 1973年撮影) ・地形図(5万分の1)																				
	判読方法	・実体鏡による空中写真の判読 ・その他資料を補足的に使用	・実体鏡による空中写真の判読																				
	抽出対象	・全ての地滑り地形を抽出	・幅150m以上の比較的大規模な地滑り地形のみを抽出																				

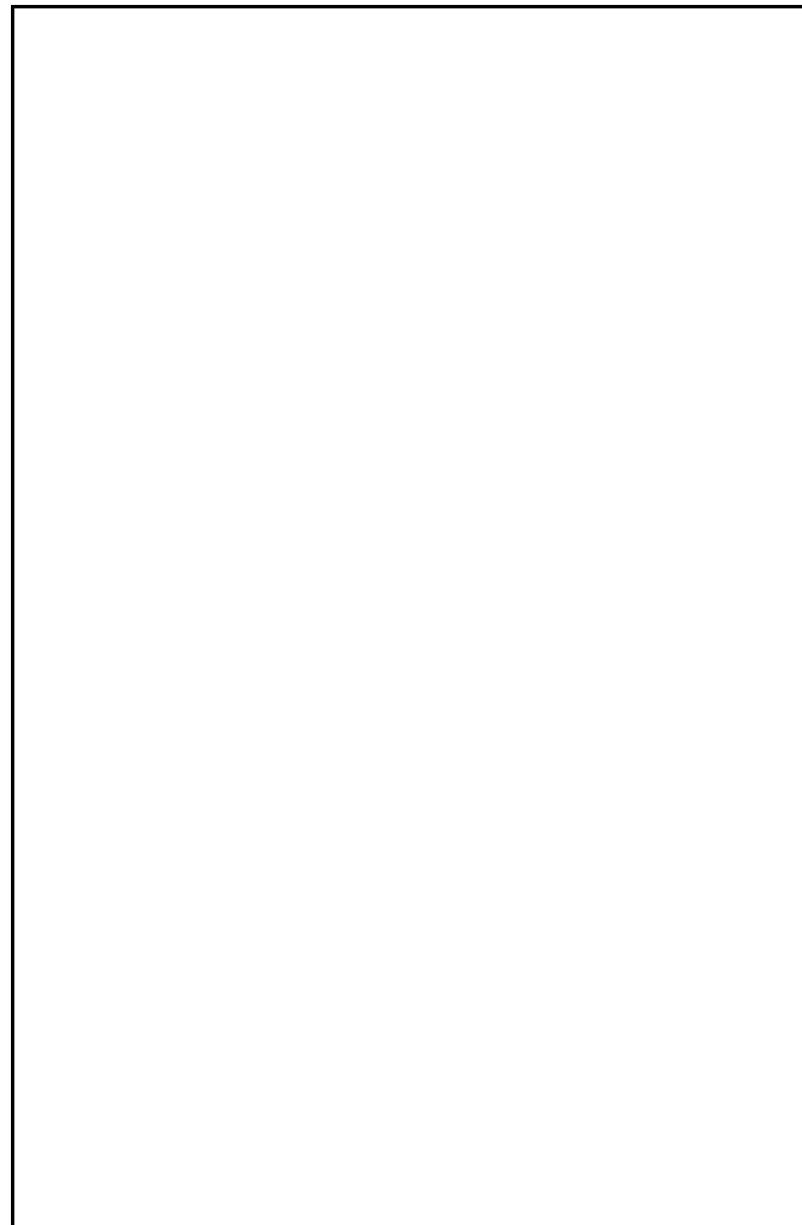
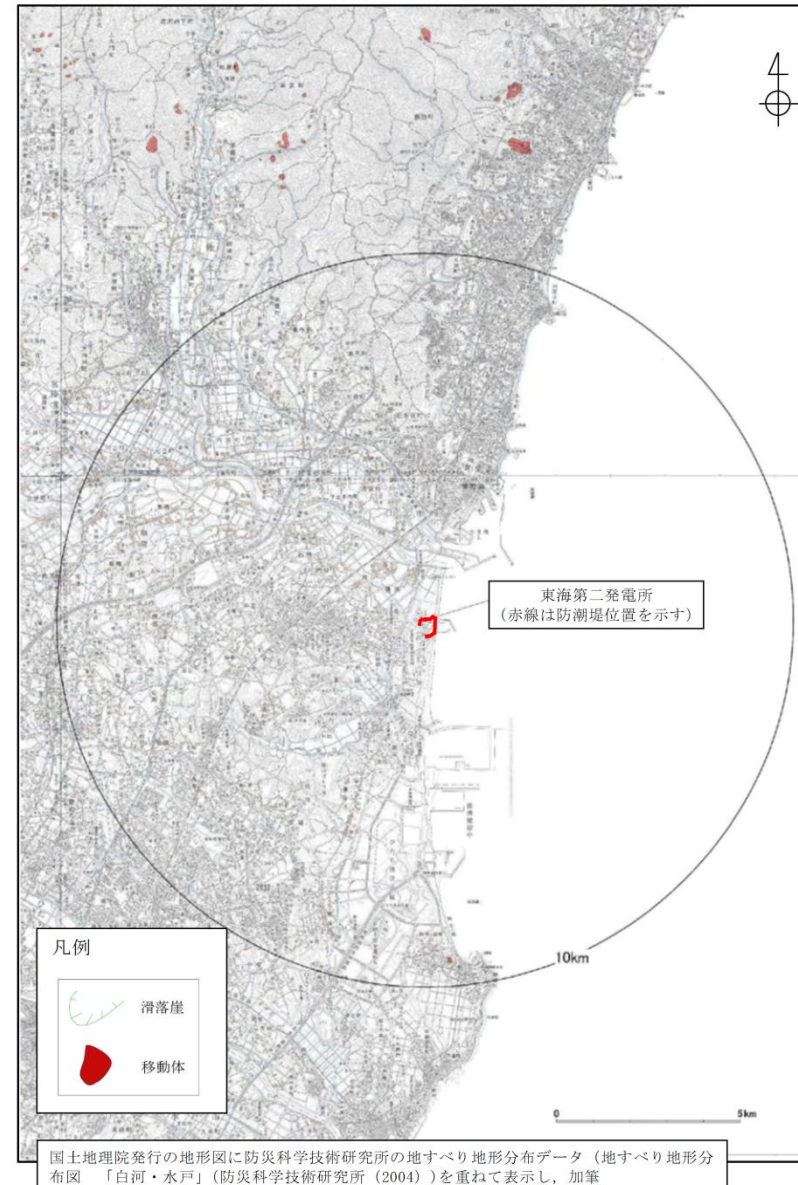


図2 地滑り地形分布図

(出典：独立行政法人 防災科学技術研究所)



第2図 地すべり地形分布図

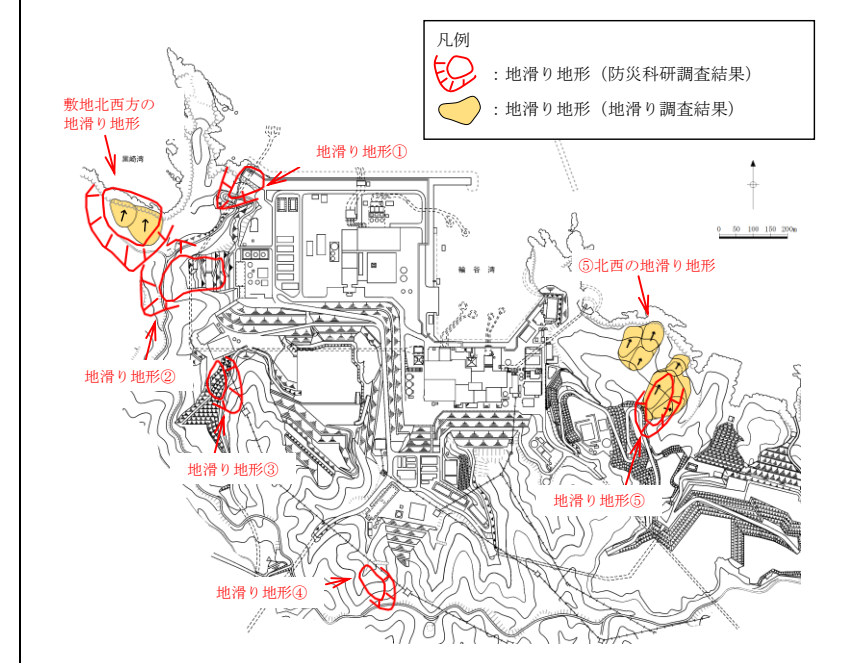


図-2 島根原子力発電所周辺の地滑り地形分布図

2.2 地滑り調査結果

文献調査及び地滑り地形判読によって確認された地滑り地形を対象に、地形、地質及び湧水等の水文的な観点に基づく現地調査を実施し、地滑りの特徴が認められる場合は、地滑りが発生する場合を想定し、地滑りの範囲、規模等を評価した。以下に調査結果の概要を示し、別紙2に詳細を示す。

(1) 地滑り地形①

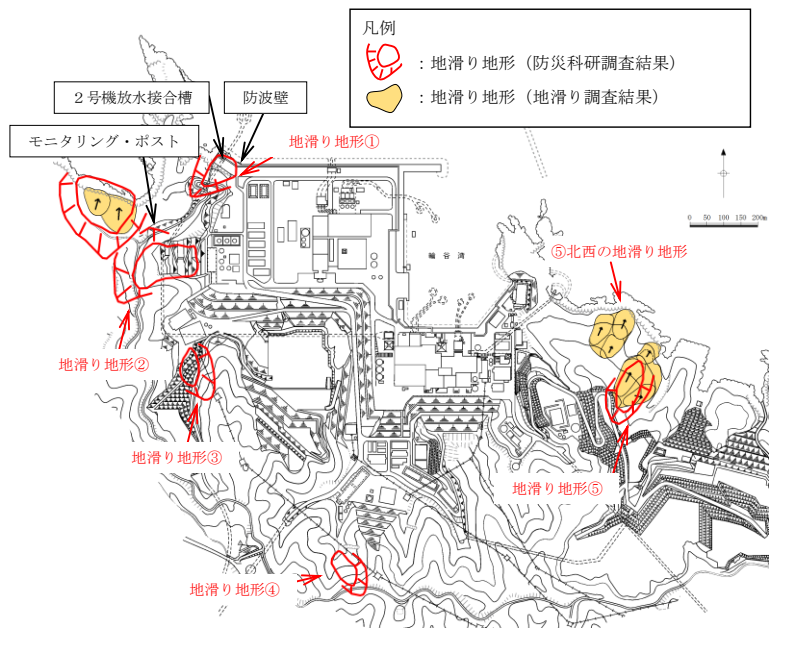
地形判読の結果、防災科研調査の地滑り土塊とされる箇所に等高線の乱れが認められることから、表層すべりが想定される。

現地調査の結果、防災科研調査の地滑り土塊とされる箇所の側方崖末端部においては、おおむね新鮮堅硬な岩盤が認められ、そこに断層構造や顕著な割れ目は認められず、また地滑り末端部付近に生じる層理面の乱れや圧縮構造は確認されない。周辺のボーリング調査結果 (No. 201孔・No. 303孔) 及び2号炉放水路トンネル切羽面観察結果においても滑り面は認められない。また、防災科研調査の地滑り土塊とされる箇所の側面である開削面露頭においても、堅硬な岩盤が認められ、シームや断層、褶曲、深層崩壊に伴う地滑り面は認められなかったが、開削面露頭上部で認められた礫質土及び粘性土 (層厚：約2m) については、空中写真判読で認められた表層すべりに相当する可能性が考えられる。

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><u>深層崩壊に伴う地滑り面は認められないことから、地滑り地形ではないと判断されるが、防災科研調査の地滑り地形付近において確認された礫質土及び粘性土については、過去の表層すべりの可能性が完全に否定できないことから、防波壁周辺斜面の安定性確保のため、撤去する。また、標高40mより上方斜面においても礫質土が認められたことから、ルートマップ（平成8年調査）に記載された「崩積土」の範囲について、岩盤まで礫質土を全て撤去する。</u></p> <p><u>(2) 地滑り地形②</u></p> <p><u>発電所建設前の空中写真に基づく地形判読の結果、地滑り土塊とされる箇所に等高線の乱れが認められることから、地滑り土塊の存在が示唆される。</u></p> <p><u>現地調査の結果、不明瞭な滑落崖が認められるが、地滑り土塊とされる箇所のうち、EL45mより上方については、堅硬な岩盤が露出しているほか一部盛土があり、地滑り土塊は認められない。地滑り土塊とされる箇所のうち、EL45mより下方の盛土部については、土地造成工事記録によると、地滑り土塊に相当する土砂は撤去したうえで盛土を施している。また、法尻部付近では基盤面まで段切り掘削後に良質土で置換盛土を行っている。地滑り地形には地形的特徴として側方崖が認められるが、その他の地質的・水文的な特徴は確認されない。</u></p> <p><u>不明瞭な滑落崖が認められるが、地滑り土塊とされる箇所のうち、EL45mより上方については堅硬な岩盤が露出していること、EL45mより下位の盛土部については造成工事により地滑り土塊が撤去されていること及び盛土上の道路及び法面に目立った変状が認められないことから、発電所建設前の旧地形から判読されたような地滑り地形②に相当する地滑りは想定されない。</u></p> <p><u>(3) 地滑り地形③</u></p> <p><u>地形判読の結果、地滑りを示唆する地形的特徴は認められない。</u></p> <p><u>現地調査の結果、地質的な特徴として安山岩岩脈が認められる一方、滑落崖・湧水等の地滑りを示唆する地形的・地質的・水文的な特徴は確認されなかった。なお、発電所敷地内北東海岸部では、安山岩岩脈の侵食に対する強抵抗性に基づく差別侵食地形が認められる。当該地点は地形的・地質的な特徴から、</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><u>発電所敷地内北東海岸部と同様に差別侵食に基づく組織地形と考えられる。防災科研調査の地滑り土塊とされる箇所は、頭部の一部を除き盛土で被覆されている。</u></p> <p><u>滑落崖及び地滑り土塊ともに認められないこと並びに盛土斜面に変状が認められないことから、地滑り地形ではないと判断する。また、現在は人工改変が加わり元の地形が残っていないことから、地滑りは想定されない。</u></p> <p><u>(4) 地滑り地形④</u></p> <p><u>地形判読の結果、地滑りを示唆する地形的特徴は認められない。</u></p> <p><u>現地調査の結果、滑落崖・湧水等の地滑りを示唆する地形的・地質的・水文的な特徴は認められなかった。また、防災科研調査の滑落崖とされている箇所は北西向き谷からなる凹型斜面に位置し、土塊とされている箇所は北北西向きの尾根に位置する。この尾根は一樣な傾斜の等斉斜面をなすことから、地滑り由来の土塊ではなく、通常の尾根型斜面と考えられる。</u></p> <p><u>滑落崖及び地滑り土塊ともに認められないことから、地滑り地形ではないと判断する。</u></p> <p><u>(5) 地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形</u></p> <p><u>地形判読の結果、地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形に分けられ、それぞれ不規則な凹凸を有する斜面があり、地滑り地形と考えられる。なお、滑落崖は不明である。</u></p> <p><u>現地調査の結果、地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形は、湧水等の地滑りを示唆する水文的な特徴は認められなかったが、地滑り土塊とされる箇所でクラックや段差地形、等高線の乱れ、下方及び先端部への押し出し等の地形的・地質的特徴が確認されたことから、地滑り土塊の存在が示唆される。</u></p> <p><u>地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形の両者ともに地滑り土塊が認められることから、地滑り地形と判断する。</u></p> <p><u>(6) 敷地北西方の地滑り地形</u></p> <p><u>敷地北西方の地滑り地形は敷地外に位置しており、北に向かって傾斜する斜面である。</u></p> <p><u>敷地北西方の地滑り地形は岬から約500m入り込んだ湾の奥に位置し、地滑り土塊の滑り方向もほぼ北方向であることから、</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><u>その変状が直接敷地に影響を及ぼさないと考えられるが、流出土砂が敷地へ及ぼす影響について検討を行った。敷地北西方の地滑り地形を対象に基準津波策定時と同様にHuber and Hager(1997)⁽³⁾の予測式により、敷地における津波高さ(全振幅)を検討した。なお、当該地滑り地形は西側と東側の2つの地滑り土塊からなるが、両者は近接することから一つの地滑り土塊として取り扱った。</u></p> <p><u>検討の結果、敷地北西方の地滑り地形による津波高さ(全振幅)は0.20mとなるが、敷地周辺の沿岸域に分布する他の地滑り地形による津波高さ(全振幅)の上位2地点(1.20m及び0.44m)より小さい。また、敷地北西方の地滑り地形と他の地滑り地形(津波高さ(全振幅)の上位2地点)による津波について、個々の地滑りの最大水位上昇量となる津波が同時に敷地へ到達する可能性は極めて低いと考えられるが、同時に到達すると仮定した場合、敷地における津波高さ(全振幅)を足し合わせた水位(1.84m)は基準津波1(防波堤無:11.6m)に対して十分に小さい。</u></p> <p><u>以上のことから、敷地北西方の地滑り地形の流出土砂が敷地へ及ぼす影響はない。</u></p> <p><u>(7) 抽出した地滑り地形以外の斜面について</u></p> <p><u>国土地理院により撮影された複数の公開空中写真により、敷地内を網羅的に地形判読を行った結果、抽出した地滑り地形以外の斜面について地滑りを示唆する地形的特徴は認められない。</u></p> <p><u>文献調査の結果、地滑り地形は示されていない。</u></p> <p><u>地形、地質及び湧水等の水文的な観点に基づく地表地質踏査の結果、地滑りの特徴が認められない。</u></p> <p><u>弾性波探査、ボーリング調査及び試掘抗調査の結果、地滑りを示唆する地層の不連続は認められないとともに、滑り面を示唆する粘土や角礫も認められない。</u></p> <p><u>以上のことから、地滑り調査において判定した地滑り地形以外の斜面について、地滑りは想定されない。</u></p> <p><u>2.3 地滑りの影響評価</u></p> <p><u>地滑り調査の結果抽出された地滑り地形について、発生した場合の地滑り地形範囲にある安全施設への影響評価を実施する。図-3に地滑り地形と対象設備(安全施設等)の位置を示す。</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>地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形の範囲に、安全施設は存在しないことから、地滑りにより安全施設の機能を損なわないことを確認した。</p> <p>なお、防災科研調査の地滑り地形①の範囲にある安全施設として2号機放水接合槽があり、また津波防護施設として防波壁がある。地滑り調査の結果、深層崩壊に伴う地滑り面は認められないことから、地滑り地形ではないと判断されるが、防災科研調査の地滑り地形付近において確認された礫質土及び粘性土については、過去の表層すべりの可能性が完全に否定できないことから、防波壁周辺斜面の安定性確保のため、撤去することとする。また、地滑り地形②の範囲にある安全施設としてモニタリング・ポストがあるが、現在は人工改変が加わり地滑り土塊に相当する土砂は撤去されていることから、地滑りは想定されない。</p>  <p>図-3 島根原子力発電所周辺の地滑り地形及び対象施設 (安全施設等) 位置図</p> <p>3. 土石流の影響評価フローについて 土石流の影響評価フローを図-4に示す。 土石流調査は、文献が示す土石流危険区域・溪流を参照したうえで、机上検討によって敷地内の土石流危険区域・溪流の地形を網羅的に抽出した。危険区域等がある箇所については、図</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>上調査を実施し、現地調査によって山腹崩壊型土石流及び溪床流動型土石流に関する現地状況を把握し、土石流の範囲、規模等について評価した。</p> <p>なお、土石流の影響評価フローは、「土石流危険溪流および土石流危険区域調査要領（案）」（旧建設省，平成 11 年，別紙 1）を参考に設定した。上記資料では、発生流域面積が 0.05km² 未満の箇所について溪床流動型土石流を評価しないとしているが、ここでは発生流域面積の大小にかかわらず、評価対象とした。</p> <p>溪床流動型土石流の調査及び計画流出土砂量の評価にあたっては、「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説」（国土交通省国土技術政策総合研究所，平成 28 年，以下「砂防指針」）を参考とするとともに、他機関調査との比較結果も踏まえ評価した。</p> <div data-bbox="1804 842 2457 1606" data-label="Diagram"> <pre> graph TD START[START] --> TS[土石流調査] TS --> J1{危険区域等無} J1 --> Impact[土石流の影響を受ける安全施設はなし] J1 --> J2{危険区域等有} J2 --> Lit[文献調査 (土石流危険区域・溪流の有無の把握)] Lit --> Topo[地形の抽出 (土石流危険区域・溪流の地形の抽出)] Topo --> J3{危険区域等有} J3 --> Sur[図上調査・現地調査 【山腹崩壊型土石流に関する調査】 ・山腹の状況等 【溪床流動型土石流に関する調査】 ・溪床勾配・流域面積の調査 ・溪床の状況 ・計画流出土砂量の設定] Sur --> Fac[区域内の施設の有無 (安全施設等)] Fac --> J4{施設無} J4 --> Impact J4 --> J5{施設有} J5 --> Eval[安全施設に対する土石流の影響評価を実施する] </pre> </div> <p>図-4 土石流の影響評価フロー図</p> <p>土石流：山腹や川底の土砂が長雨や集中豪雨などによって、土砂と水が一体となって一気に下流へと押し流される現象（別紙 1）</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>4. 土石流の影響評価について</p> <p>4.1 土石流調査</p> <p>(1) 文献調査</p> <p>全国の土石流危険区域等を調査した文献として、国土交通省国土政策局が公開する「国土数値情報 土砂災害危険箇所データ」(以下、「土石流危険箇所」)がある。この記載に基づくと、<u>図-5のとおり島根原子力発電所周辺の土石流危険区域及び土石流危険溪流は7箇所である。</u></p> <p>(2) 地形抽出</p> <p>「土石流危険箇所」における土石流危険区域及び土石流危険溪流は、地形図(2万5千分の1)を用いた机上調査のみにより抽出されている。土石流危険区域①～⑦の土石流危険溪流について、<u>溪床勾配、発生流域面積等について、より詳細な調査を行うため、当社の2mDEMから作成した等高線図(2千5百分の1、コンター間隔2m)等の地形情報を収集し、机上検討を行った。</u></p> <div data-bbox="1774 982 2478 1575"> </div> <p>図-5 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>(3) 人工改変等に伴う土砂量の取り扱いについて</p> <p>土石流調査については、<u>現地調査を実施した平成27～28年の地形・地質状況に基づき評価を行う(令和元年に補足調査を実施)。</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>現地調査(平成27～28年)以降、一部の土石流危険渓流において防火帯設置に伴う改変や敷地造成による山腹形状の改変が施されている。これらは、いずれも流域面積を減少する改変であること、地山を不安定化させる改変ではないことから、現地調査を実施した平成27～28年の地形・地質状況に基づき土砂量の評価を行う。防火帯及び土石流危険渓流の位置関係を図-6に示す。</p> <div data-bbox="1780 525 2463 1176"> </div> <p>図-6 島根原子力発電所周辺における防火帯及び土石流危険渓流位置図</p> <p>4.2 土石流調査結果</p> <p>(1) 山腹崩壊型土石流の評価</p> <p>山腹崩壊型土石流の評価にあたっては、山腹の状況を確認するために、図-7に示す国土地理院の公開空中写真(1962年～2009年)の確認を行い、大規模な崩壊跡がないことを確認した。また、山腹の状況を平成27～28年に現地調査により確認した。検討結果は表-2のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 土石流は主にマサ土や火山灰が分布している範囲で発生しやすい傾向があるが、土石流危険渓流における表層の地質は、主に凝灰岩及び凝灰角礫岩から構成されており、マサ土や火山灰の堆積は認められない。(「島根原子力発電所 原子炉設置変更許可申請書(2号原子炉施設の変更) 添付書類六 第3.4-2図 敷地の地質平面図」に 	

記載)

- ・ 山腹において大規模な崩壊地形は認められない。
- ・ 山腹において大規模な崩壊に至るような新たな亀裂, 常時湧水箇所等は認められない。
- ・ 土石流危険区域⑥及び⑦の山腹の一部は, 免震重要棟設置に伴う敷地造成により山腹形状が改変されており, 流域は減少している。

以上のことから, 山腹崩壊型土石流が発生する可能性は低いと考えられる。



モノクロ空中写真 (撮影縮尺: 1万分の1, 1962年撮影)
整理番号: MC0022, コース番号: 06, 写真番号: 4,
国土地理院HPより引用。



カラー空中写真 (撮影縮尺: 1万分の1, 2009年撮影)
整理番号: CC020092, コース番号: C10, 写真番号: 21,
国土地理院HPより引用。

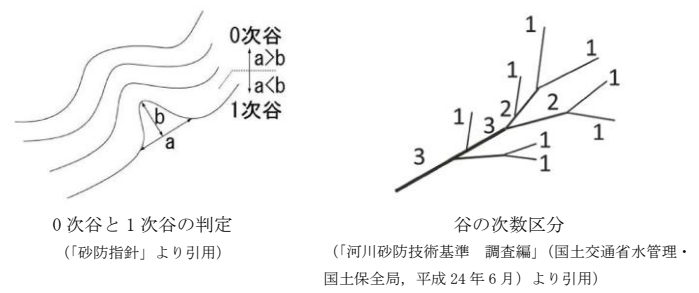
図-7 国土地理院の公開空中写真

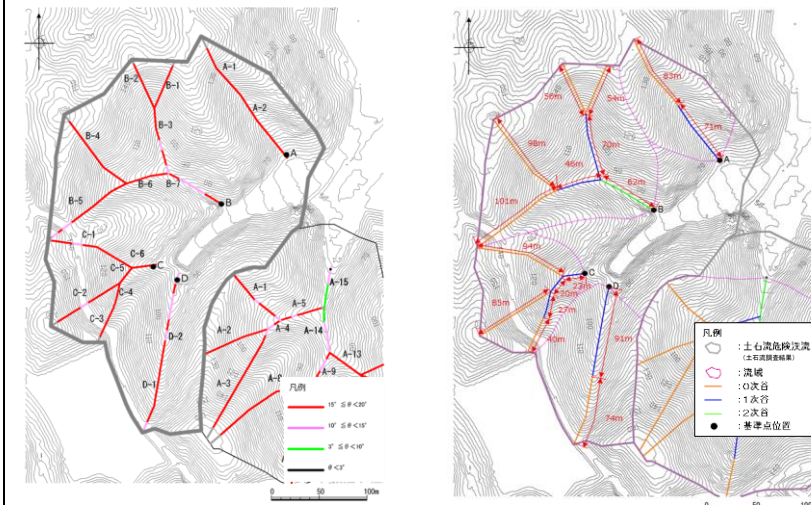
表-2 山腹崩壊型土石流に係る現地調査結果

土石流 危険溪流	地質	地山の状況			
		山腹の状況	湧水の 有無	砂防施設 の有無	山腹形状 の改変
①	凝灰角礫岩 及び火山礫 凝灰岩主体	大規模な崩壊地形, 新たな亀裂等なし	間歇水	なし	なし
②				なし	なし
③				なし	一部改変
④				なし	なし
⑤				なし	なし
⑥				あり	大幅に改変
⑦				あり	

(2) 溪床流動型土石流の評価

溪床流動型土石流の評価にあたっては, 発生流域面積の大小にかかわらず抽出された土石流危険溪流①~⑦について図上調査及び現地調査を実施した。

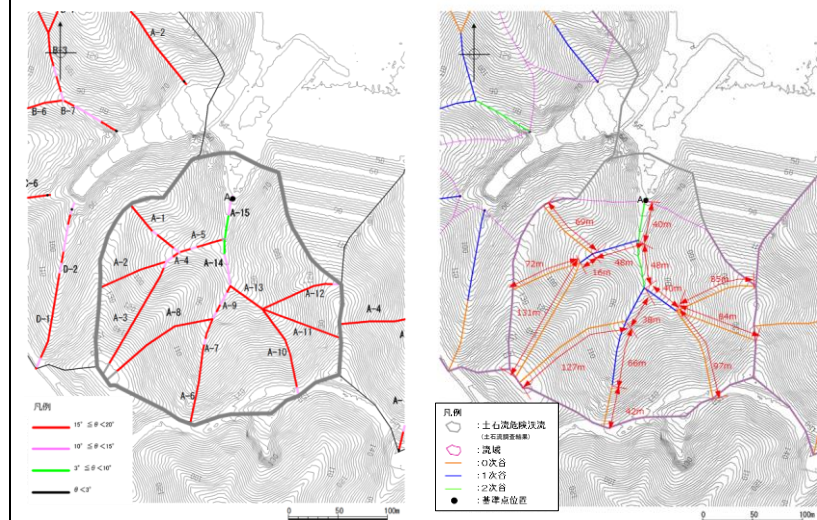
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>① 図上調査</p> <p>図上調査により、土石流危険渓流における溪床勾配、谷次数、溪流の延長及び流域面積について調査した。</p> <p>・溪床勾配</p> <p>図上調査（地形図の読み取り）により、溪床勾配を確認した。その結果、土石流危険渓流①～⑥において概ね 15° 以上、土石流危険渓流⑦において概ね 10° 以上である。図-9～図-15 に各土石流危険渓流の溪床勾配図を示す。</p> <p>・谷次数、溪流の延長及び流域面積</p> <p>図上調査（地形図の読み取り）により、基準点を設定するとともに、谷の状況は枝分かれした先で変化するため、基準点から上流の谷次数区分を実施し、谷次数毎に評価する。谷次数区分の設定にあたっては、図-8 に示すとおり「砂防指針」及び「河川砂防技術基準 調査編」（国土交通省水管理・国土保全局，平成 24 年 6 月）を参考とした。</p> <p>・0 次谷は、等高線の凹み具合を眺めて、凹んでいる等高線群の間口よりも奥行が小なる地形とする。</p> <p>・1 次谷と 1 次谷が合流すると 2 次谷になるというように、同次の谷が合流するとその谷の次数プラス 1 の谷次数となるように設定する。</p> <p>谷次数毎に溪流の延長を算出した。また、基準点から上流の流域を設定した。図-9～図-15 に各土石流危険渓流の谷次数、溪流の延長及び流域を示す。</p> <div style="text-align: center;">  <p>0次谷と1次谷の判定 （「砂防指針」より引用）</p> <p>谷の次数区分 （「河川砂防技術基準 調査編」（国土交通省水管理・国土保全局，平成 24 年 6 月）より引用）</p> </div> <p>図-8 谷次数の設定</p>	



溪床勾配図

谷次数, 溪流の延長及び流域図

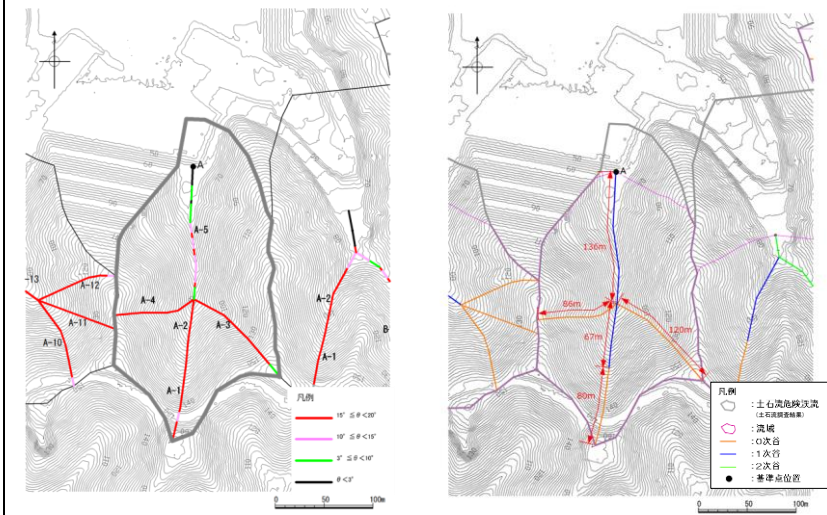
図-9 図上調査結果 (土石流危険溪流①)



溪床勾配図

谷次数, 溪流の延長及び流域図

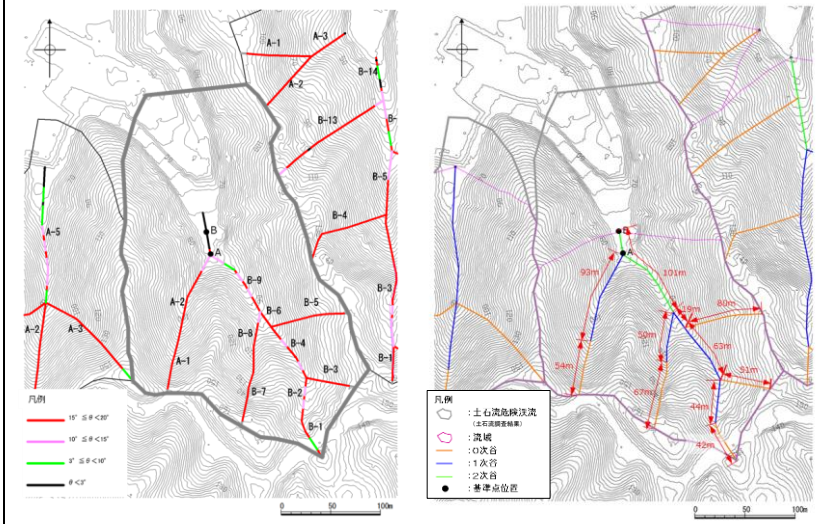
図-10 図上調査結果 (土石流危険溪流②)



溪床勾配図

谷次数, 溪流の延長及び流域図

図-11 図上調査結果 (土石流危険溪流③)

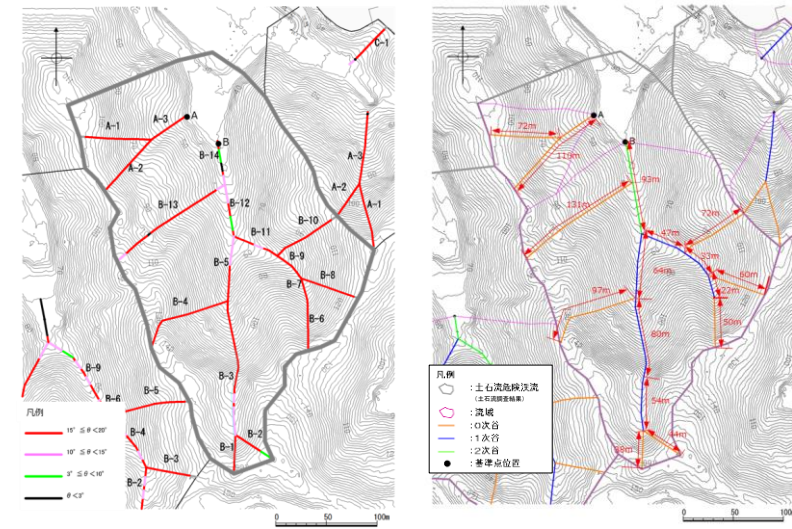


溪床勾配図

谷次数, 溪流の延長及び流域図

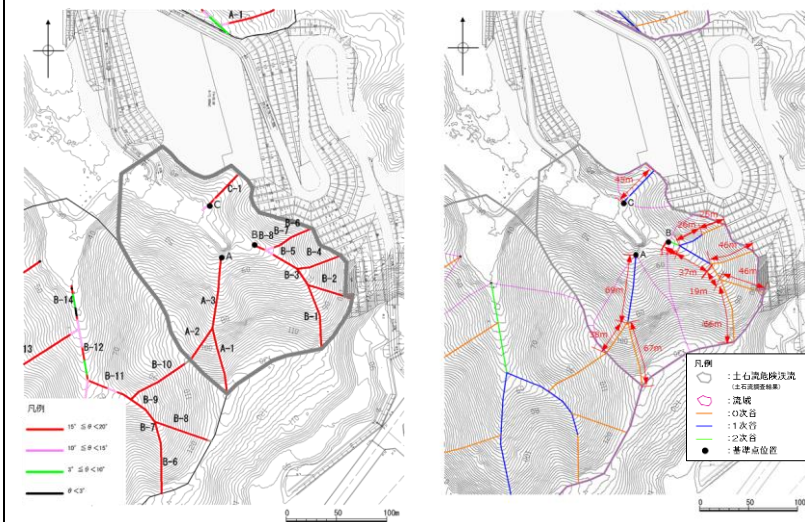
基準点 A より上流の流域は基準点 B より上流の流域に包絡されるため、移動可能土砂量、運搬可能土砂量の評価にあたっては基準点 B に代表させる

図-12 図上調査結果 (土石流危険溪流④)



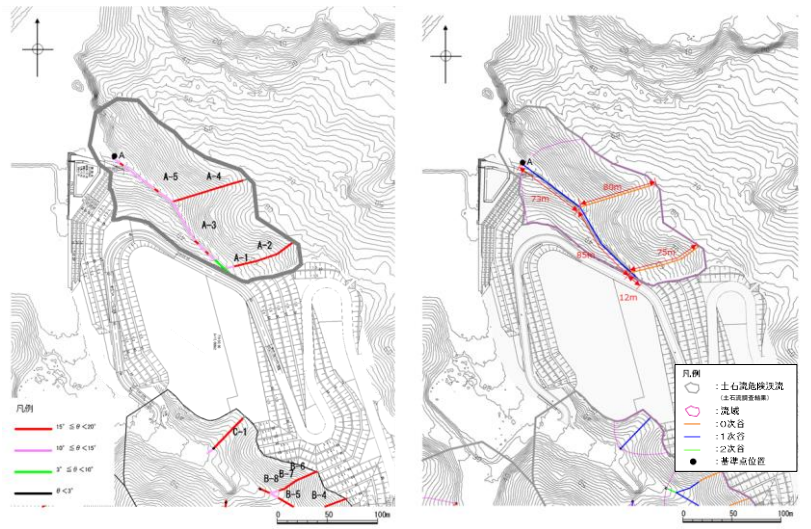
溪床勾配図 谷次数, 溪流の延長及び流域図

図-13 図上調査結果 (土石流危険溪流⑤)



溪床勾配図 谷次数, 溪流の延長及び流域図

図-14 図上調査結果 (土石流危険溪流⑥)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p data-bbox="1855 735 2433 766">溪床勾配図 谷次数, 溪流の延長及び流域図</p> <p data-bbox="1855 787 2374 829"><u>図-15 図上調査結果 (土石流危険溪流⑦)</u></p> <p data-bbox="1736 924 1899 955">② 現地調査</p> <p data-bbox="1765 976 2507 1144"><u>現地調査により, 土石流危険溪流における溪床の状況について調査した。その結果, いずれの溪流も堆積土砂が分布することを確認した。(溪床を対象とした現地調査結果の詳細は別紙5参照)</u></p> <p data-bbox="1736 1197 2077 1228">(3) 計画流出土砂量の算出</p> <p data-bbox="1765 1249 2507 1365"><u>土石流危険溪流7箇所について, 図上調査や溪床流動型土石流及び山腹崩壊型土石流に関する現地調査を実施した結果に基づき, 計画流出土砂量を算出した。</u></p> <p data-bbox="1765 1375 2507 1680"><u>計画流出土砂量の算出にあたっては, 砂防指針に基づき, 流域内の移動可能土砂量と計画規模の土石流によって運搬できる土砂量(運搬可能土砂量)を比較して小さい方の値を土石流調査結果の計画流出土砂量とする。また, 土石流調査結果と島根県調査結果の計画流出土砂量を比較し, 両者を包絡したうえで保守的に設定した値を事象想定として考慮する計画流出土砂量とする。</u></p> <p data-bbox="1765 1690 2507 1774"><u>以下に, 移動可能土砂量, 運搬可能土砂量及び計画流出土砂量の算出方法及び算出結果を示す。</u></p> <p data-bbox="1765 1827 2077 1858">①移動可能土砂量の算出</p> <p data-bbox="1810 1869 2507 1900"><u>砂防指針に基づき, 侵食深, 侵食幅及び溪流の延長を想定</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>して溪床全体の移動可能土砂量を算出した結果を表-3 に示す。</p> <p style="text-align: center;"><u>表-3 移動可能土砂量算出結果</u></p> <table border="1" data-bbox="1828 394 2407 999"> <thead> <tr> <th>土石流危険渓流</th> <th>基準点</th> <th>移動可能土砂量 (m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">①</td> <td>A</td> <td>2,560</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>3,030</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1,530</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>1,320</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>A</td> <td>5,930</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>A</td> <td>1,880</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>B</td> <td>3,810</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">⑤</td> <td>A</td> <td>820</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>7,840</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">⑥</td> <td>A</td> <td>1,070</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2,050</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1,260</td> </tr> <tr> <td>⑦</td> <td>A</td> <td>980</td> </tr> </tbody> </table> <p>②運搬可能土砂量の算出</p> <p>砂防指針を参考に、運搬可能土砂量は以下の式を用いて求めた。</p> $V_{ec} = \frac{10^3 \cdot R_{24} \cdot A}{1 - K_v} \cdot \left[\frac{C_d}{1 - C_d} \right] \cdot K_{f2}$ <p>ここで、</p> <p>V_{ec} : 運搬可能土砂量 (計画規模の土石流によって運搬できる土砂量(m³))</p> <p>R_{24} : 計画規模の24時間雨量</p> <p>A : 流域面積(km²)</p> <p>K_v : 空隙率 ($K_v=0.4$) (「砂防指針」より一般値を設定)</p> <p>C_d : 流動中の土石流の容積土砂濃度</p> <p>渓流⑦を除き溪床勾配が15°以上のため、C_dは上限値の0.54</p> <p>渓流⑦は溪床勾配が14.9°のため、C_dは0.52</p> <p>K_{f2} : 流出補正率 ($K_{f2}=0.05(\log A - 2.0)^2 + 0.05$, $0.1 \leq K_{f2} \leq 0.5$)</p>	土石流危険渓流	基準点	移動可能土砂量 (m ³)	①	A	2,560	B	3,030	C	1,530	D	1,320	②	A	5,930	③	A	1,880	④	B	3,810	⑤	A	820	B	7,840	⑥	A	1,070	B	2,050	C	1,260	⑦	A	980	
土石流危険渓流	基準点	移動可能土砂量 (m ³)																																					
①	A	2,560																																					
	B	3,030																																					
	C	1,530																																					
	D	1,320																																					
②	A	5,930																																					
③	A	1,880																																					
④	B	3,810																																					
⑤	A	820																																					
	B	7,840																																					
⑥	A	1,070																																					
	B	2,050																																					
	C	1,260																																					
⑦	A	980																																					

$$C_d = \frac{\rho \tan \theta}{(\sigma - \rho)(\tan \phi - \tan \theta)}$$

ここで、

σ : 礫の密度 (2.6t/m³) (「砂防指針」より一般値を設定)

ρ : 水の密度 (1.2t/m³) (「砂防指針」より一般値を設定)

ϕ : 溪床堆積土砂の内部摩擦角 (35°) (「砂防指針」より一般値を設定)

θ : 溪床勾配 (°)

計画規模の24時間雨量は、砂防指針によると100年超過確率24時間雨量を用いるとされているが、表-4のとおり、観測地点「松江」で100年超過確率24時間雨量(271mm、観測地点「恵曇、鹿島」を上回る年最大24時間降水量の既往最大観測記録(306.9mm)が得られていることを踏まえ、計画規模の24時間雨量を保守的に306.9mmと設定した。

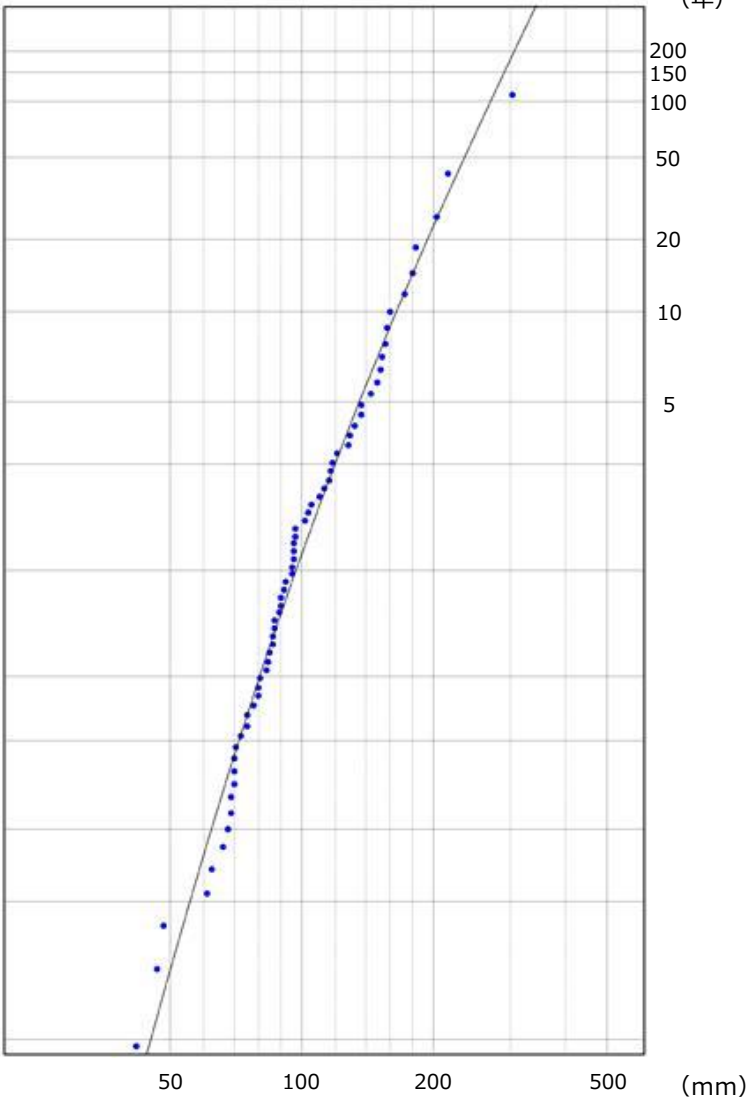
なお、100年超過確率24時間雨量は、発電所周辺(観測地点: 恵曇、鹿島)の日雨量観測記録を用いて「高水計画検討の手引き(案)」(一般財団法人国土技術研究センター、平成12年10月)に基づき実施している。確率統計解析結果を図-16に示す。

表-4 観測地点「松江」における年最大24時間降水量

西暦	観測地点	使用した資料	観測所	年最大24時間雨量 ^{※1} 雨量(mm)	発生日時	西暦	観測地点	使用した資料	観測所	年最大24時間雨量 ^{※1} 雨量(mm)	発生日時
1950	S25	アメダス	松江	68.5	9/2 15:00~	1986	S81	アメダス	松江	108.0	7/9 5:00~
1951	S26	アメダス	松江	68.7	7/14 22:00~	1987	S82	アメダス	松江	150.5	10/16 9:00~
1952	S27	アメダス	松江	124.6	9/12 10:00~	1988	S83	アメダス	松江	222.5	7/13 2:00~
1953	S28	アメダス	松江	155.7	7/1 20:00~	1989	H01	アメダス	松江	93.0	9/1 12:00~
1954	S29	アメダス	松江	95.1	9/23 11:00~	1990	H02	アメダス	松江	78.0	9/19 3:00~
1955	S30	アメダス	松江	108.6	7/5 17:00~	1991	H03	アメダス	松江	97.5	6/1 23:00~
1956	S31	アメダス	松江	74.7	8/23 13:00~	1992	H04	アメダス	松江	70.5	8/24 14:00~
1957	S32	アメダス	松江	68.6	7/8 12:00~	1993	H05	アメダス	松江	156.5	6/28 23:00~
1958	S33	アメダス	松江	116.3	7/1 23:00~	1994	H06	アメダス	松江	108.5	9/14 20:00~
1959	S34	アメダス	松江	115.2	8/8 14:00~	1995	H07	アメダス	松江	126.0	7/29 17:00~
1960	S35	アメダス	松江	71.8	9/4 22:00~	1996	H08	アメダス	松江	153.5	6/23 8:00~
1961	S36	アメダス	松江	149.7	8/8 23:00~	1997	H09	アメダス	松江	174.5	7/11 8:00~
1962	S37	アメダス	松江	79.7	9/4 0:00~	1998	H10	アメダス	松江	115.0	10/17 10:00~
1963	S38	アメダス	松江	127.3	6/25 9:00~	1999	H11	アメダス	松江	102.0	6/29 4:00~
1964	S39	アメダス	松江	306.9	7/18 9:00~	2000	H12	アメダス	松江	187.0	9/22 4:00~
1965	S40	アメダス	松江	148.9	7/21 8:00~	2001	H13	アメダス	松江	147.5	6/18 17:00~
1966	S41	アメダス	松江	102.1	9/17 14:00~	2002	H14	アメダス	松江	84.5	10/19 19:00~
1967	S42	アメダス	松江	138.5	10/27 9:00~	2003	H15	アメダス	松江	151.5	7/11 6:00~
1968	S43	アメダス	松江	173.3	7/14 23:00~	2004	H16	アメダス	松江	118.0	10/20 1:00~
1969	S44	アメダス	松江	149.0	7/31 2:00~	2005	H17	アメダス	松江	137.0	7/1 11:00~
1970	S45	アメダス	松江	109.5	6/14 17:00~	2006	H18	アメダス	松江	171.0	7/18 0:00~
1971	S46	アメダス	松江	148.5	6/11 7:00~	2007	H19	アメダス	松江	85.0	6/24 2:00~
1972	S47	アメダス	松江	222.0	7/11 10:00~	2008	H20	アメダス	松江	121.5	6/20 4:00~
1973	S48	アメダス	松江	53.0	4/16 18:00~	2009	H21	アメダス	松江	120.0	6/22 4:00~
1974	S49	アメダス	松江	109.0	7/9 15:00~	2010	H22	アメダス	松江	87.5	7/3 0:00~
1975	S50	アメダス	松江	60.0	8/8 11:00~	2011	H23	アメダス	松江	161.0	5/19 22:00~
1976	S51	アメダス	松江	112.5	8/10 7:00~	2012	H24	アメダス	松江	92.0	9/15 12:00~
1977	S82	アメダス	松江	113.5	8/7 18:00~	2013	H25	アメダス	松江	119.0	9/3 13:00~
1978	S83	アメダス	松江	68.5	6/30 3:00~	2014	H26	アメダス	松江	105.5	10/12 22:00~
1979	S84	アメダス	松江	137.5	10/18 13:00~	2015	H27	アメダス	松江	77.0	8/31 12:00~
1980	S85	アメダス	松江	115.0	10/15 1:00~	2016	H28	アメダス	松江	84.5	8/28 15:00~
1981	S86	アメダス	松江	122.5	6/28 12:00~	2017	H29	アメダス	松江	123.0	10/22 3:00~
1982	S77	アメダス	松江	105.0	9/24 19:00~	2018	H30	アメダス	松江	126.5	9/29 20:00~
1983	S38	アメダス	松江	138.5	9/27 16:00~						
1984	S59	アメダス	松江	130.0	6/25 21:00~						
1985	S60	アメダス	松江	116.5	6/24 8:00~						

※1 気象庁HPより引用

■ : 既往最大観測値

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p data-bbox="1765 1291 2463 1365"> <u>図-16 100年超過確率 24時間雨量 (観測地点「恵曇, 鹿島」)</u> <u>確率統計解析結果</u> </p> <p data-bbox="1765 1470 2463 1501"> <u>運搬可能土砂量を算出した結果を表-5 に示す。</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 style="text-align: center;"><u>表-5 運搬可能土砂量算出結果</u></p> <table border="1" data-bbox="1754 260 2478 810"> <thead> <tr> <th>土石流危険渓流</th> <th>基準点</th> <th>流域面積(km²)</th> <th>運搬可能土砂量(m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">①</td> <td>A</td> <td>0.009</td> <td>2,702</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0.024</td> <td>7,205</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0.010</td> <td>3,002</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0.013</td> <td>3,903</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>A</td> <td>0.045</td> <td>13,510</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>A</td> <td>0.034</td> <td>10,208</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>B</td> <td>0.038</td> <td>11,409</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">⑤</td> <td>A</td> <td>0.007</td> <td>2,102</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0.050</td> <td>15,011</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">⑥</td> <td>A</td> <td>0.007</td> <td>2,102</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0.010</td> <td>3,002</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0.002</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>⑦</td> <td>A</td> <td>0.016</td> <td>4,433</td> </tr> </tbody> </table> <p>③計画流出土砂量の算出</p> <p><u>移動可能土砂量及び運搬可能土砂量から計画流出土砂量を算出した結果を表-6に示す。</u></p> <p><u>また、土石流調査結果と島根県調査結果の計画流出土砂量を比較し、両者を包絡したうえで保守的に設定した値を事象想定として考慮する計画流出土砂量とする。</u></p> <p><u>土石流調査結果、島根県調査結果及び事象想定として考慮する計画流出土砂量を表-7に示す。(土石流調査結果と島根県調査結果の比較の詳細は別紙6参照)</u></p>	土石流危険渓流	基準点	流域面積(km ²)	運搬可能土砂量(m ³)	①	A	0.009	2,702	B	0.024	7,205	C	0.010	3,002	D	0.013	3,903	②	A	0.045	13,510	③	A	0.034	10,208	④	B	0.038	11,409	⑤	A	0.007	2,102	B	0.050	15,011	⑥	A	0.007	2,102	B	0.010	3,002	C	0.002	600	⑦	A	0.016	4,433	
土石流危険渓流	基準点	流域面積(km ²)	運搬可能土砂量(m ³)																																																		
①	A	0.009	2,702																																																		
	B	0.024	7,205																																																		
	C	0.010	3,002																																																		
	D	0.013	3,903																																																		
②	A	0.045	13,510																																																		
③	A	0.034	10,208																																																		
④	B	0.038	11,409																																																		
⑤	A	0.007	2,102																																																		
	B	0.050	15,011																																																		
⑥	A	0.007	2,102																																																		
	B	0.010	3,002																																																		
	C	0.002	600																																																		
⑦	A	0.016	4,433																																																		

表-6 土石流危険渓流の計画流出土砂量

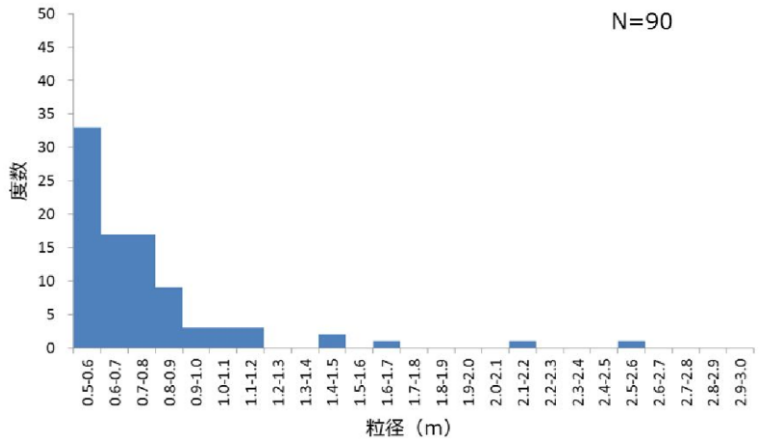
土石流危険渓流	基準点	移動可能土砂量 (m ³)	運搬可能土砂量 (m ³)	計画流出土砂量 (m ³) ※1	計画流出土砂量 (m ³) (渓流ごとの総計)
①	A	2,560	2,702	2,560	8,440
	B	3,030	7,205	3,030	
	C	1,530	3,002	1,530	
	D	1,320	3,903	1,320	
②	A	5,930	13,510	5,930	5,930
③	A	1,880	10,208	1,880	1,880
④	B	3,810	11,409	3,810	3,810
⑤	A	820	2,102	1,000 ^{※2}	8,840
	B	7,840	15,011	7,840	
⑥	A	1,070	2,102	1,070	4,120
	B	2,050	3,002	2,050	
	C	1,260	600	1,000 ^{※2}	
⑦	A	980	4,433	1,000 ^{※2}	1,000

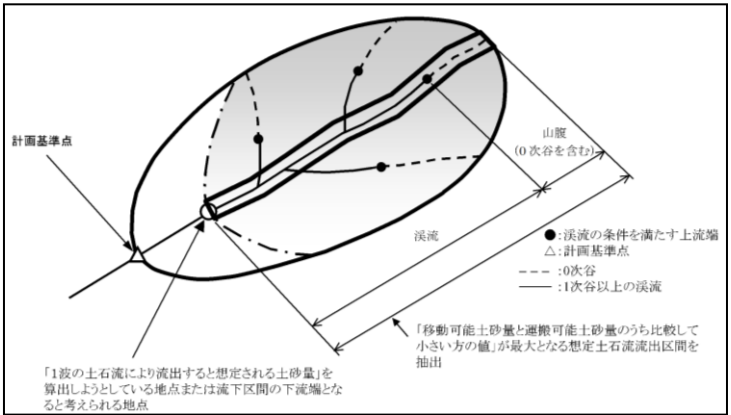
※1 砂防指針に基づき、計画流出土砂量は移動可能土砂量と運搬可能土砂量のより小さい値を採用し、一の位を切り上げて表記した。

※2 砂防指針に基づき、計画基準点において算出した計画流出土砂量が1,000m³以下の場合、計画流出土砂量を1,000m³とした。

表-7 計画流出土砂量 (土石流調査結果、島根県調査結果及び事象想定)

	計画流出土砂量 (m ³) (土石流調査結果)	計画流出土砂量 (m ³) (島根県調査結果)	計画流出土砂量 (m ³) (事象想定)
横断測線	谷の次数毎に実施 (3~13測線)	代表的な谷で実施 (1~2測線)	
土石流危険渓流①	8,440	調査なし	9,000
土石流危険渓流②	5,930	調査なし	6,000
土石流危険渓流③	1,880	1,388	2,000
土石流危険渓流④	3,810	5,914	6,000
土石流危険渓流⑤	8,840	6,770	9,000
土石流危険渓流⑥	4,120	4,528	5,000
土石流危険渓流⑦	1,000	1,170	2,000

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>(4) 転石の調査</p> <p>各土石流危険渓流の基準点より上流に存在する転石の分布状況及び粒径を把握する調査を実施した。図-17に粒径の度数分布図を示す(詳細な調査結果は別紙7参照)。確認された転石については、粒径0.5m未満となるよう小割を行う。土石流危険渓流に分布する転石は、土石流発生時に土砂に取り込まれて流下するものと考えられる。転石を含む土石流は各土石流危険区域に堆積するものとし、その土砂の高さは小割後の転石の粒径を考慮して0.5m以上となるよう設定する。土石流により建築物に作用すると想定される力の大きさは、「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律施行令第2条第2号の規定に基づき国土交通大臣が定める方法等を定める告示(国土交通省告示第332号)」にその算出方法が示されており、土石流に含まれる礫(転石)の密度が考慮されている(図-18)。また、「砂防指針」によると、土石流により流下する土石等の量は、1波の土石流により流出すると想定される土砂量を考慮するとされている(図-19)。なお、土石流流体力は、設置許可段階において、図-4に示す「土石流の影響評価フロー図」に基づき安全施設等に対する土石流の影響評価を実施する際に考慮する。</p>  <p>図-17 粒径の度数分布図(土石流危険渓流①~⑦)</p>	

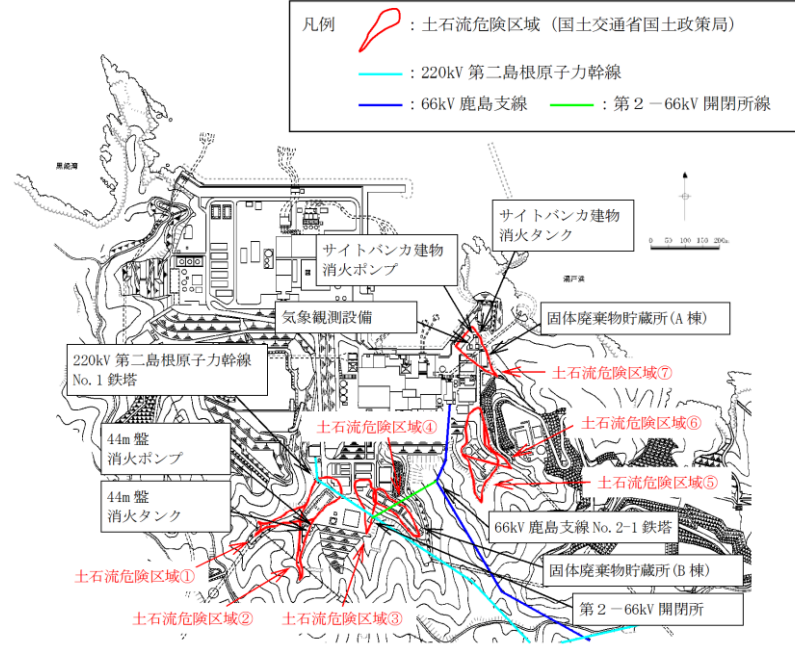
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>令第3条第2号の規定に基づき当該土石流により流下する土石等の量、土地の勾配等に応じて国土交通大臣が定める方法は、次の式により算出することとする。</p> $F_d = \rho_d U^2$ <p>この式において、F_d、ρ_d及びUは、それぞれ次の数値を表すものとする。</p> <p>F_d 土石流により建築物に作用すると想定される力の大きさ (単位 1平方メートルにつきキロニュートン)</p> <p>ρ_d 次の式により計算した土石流の密度 (単位 1立方メートルにつきトン)</p> $\rho_d = \frac{\rho \tan \phi}{\tan \phi - \tan \theta}$ <p>この式において、ρ、ϕ及びθは、それぞれ次の数値を表すものとする。</p> <p>ρ 土石流に含まれる流水の密度 (単位 1立方メートルにつきトン)</p> <p>ϕ 土石流に含まれる土石等の内部摩擦角 (単位 度)</p> <p>θ 土石流が流下する土地の勾配 (単位 度)</p> <p>U 次の式により計算した土石流の流速 (単位 メートル毎秒)</p> $U = \frac{h^{2/3}(\sin \theta)^{1/2}}{n}$ <p>この式において、h、θ、nは、それぞれ次の数値を表すものとする。</p> <p>h 次の式により計算した土石流の高さ (単位 メートル)</p> $h = \left\{ \frac{0.01 n C_* V (\sigma - \rho) (\tan \phi - \tan \theta)}{\rho B (\sin \theta)^{1/2} \tan \theta} \right\}^{3/5}$ <p>この式において、n、C_*、V、σ、ρ、ϕ、θ及びBは、それぞれ次の数値を表すものとする。</p> <p>n 粗度係数</p> <p>C_* 堆積土石等の容積濃度</p> <p>V 土石流により流下する土石等の量 (単位 立方メートル)</p> <p>σ 土石流に含まれる礫の密度 (単位 1立方メートルにつきトン)</p> <p>ρ 土石流に含まれる流水の密度 (単位 1立方メートルにつきトン)</p> <p>ϕ 土石流に含まれる土石等の内部摩擦角 (単位 度)</p> <p>θ 土石流が流下する土地の勾配 (単位 度)</p> <p>B 土石流が流下する幅 (単位 メートル)</p> <p>θ 土石流が流下する土地の勾配 (単位 度)</p> <p>n 粗度係数</p> <p>図-18 土石流により建築物に作用する力の算出方法 (土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律施行令第2条第2号の規定に基づき国土交通大臣が定める方法を定める告示 (国土交通省告示第332号) より引用)</p>  <p>「1波の土石流により流出すると想定される土砂量」を算出しようとしている地点または流下区間の下流端となると考えられる地点</p> <p>「移動可能土砂量と運搬可能土砂量のうち比較して小さい方の量」が最大となる想定土石流流出区間を抽出</p> <p>図-19 1波の土石流により流出すると想定される土砂量算出のイメージ図 (「砂防指針」より引用)</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>4.3 土砂の堆積高さの算出</p> <p>「土石流危険箇所」における土石流危険区域①～⑦（図-5）について、各土石流危険渓流から流れ出た土砂がそれぞれの土石流危険区域に堆積するものとして、以下の式を用いて求めた。また、土石流危険区域が重なる範囲の土砂の堆積高さについては、土砂の重量を考慮し土砂の堆積高さを合計して算出する。表-8 に土砂の堆積高さの算出結果を示す。</p> $\text{土砂の堆積高さ (m)} = \frac{\text{計画流出土砂量 (m}^3\text{)} / \text{土石流危険区域の面積 (m}^2\text{)}}{\text{}}$ <p style="text-align: center;">表-8 土砂の堆積高さ</p> <table border="1" data-bbox="1745 718 2490 1066"> <thead> <tr> <th>土石流危険渓流</th> <th>計画流出土砂量 (m³)</th> <th>土石流危険区域面積 (m²)</th> <th>土砂の堆積高さ (m)</th> <th>土石流危険区域が重なる範囲の土砂の堆積高さ (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>9,000</td> <td>11,663</td> <td>0.78</td> <td rowspan="2">1.32</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>6,000</td> <td>11,188</td> <td>0.54</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>2,000</td> <td>5,078</td> <td>0.40</td> <td rowspan="2">1.49</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>6,000</td> <td>5,510</td> <td>1.09</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>9,000</td> <td>14,250</td> <td>0.64</td> <td rowspan="2">1.13</td> </tr> <tr> <td>⑥</td> <td>5,000</td> <td>10,388</td> <td>0.49</td> </tr> <tr> <td>⑦</td> <td>2,000</td> <td>6,580</td> <td>0.31</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	土石流危険渓流	計画流出土砂量 (m ³)	土石流危険区域面積 (m ²)	土砂の堆積高さ (m)	土石流危険区域が重なる範囲の土砂の堆積高さ (m)	①	9,000	11,663	0.78	1.32	②	6,000	11,188	0.54	③	2,000	5,078	0.40	1.49	④	6,000	5,510	1.09	⑤	9,000	14,250	0.64	1.13	⑥	5,000	10,388	0.49	⑦	2,000	6,580	0.31	—	
土石流危険渓流	計画流出土砂量 (m ³)	土石流危険区域面積 (m ²)	土砂の堆積高さ (m)	土石流危険区域が重なる範囲の土砂の堆積高さ (m)																																				
①	9,000	11,663	0.78	1.32																																				
②	6,000	11,188	0.54																																					
③	2,000	5,078	0.40	1.49																																				
④	6,000	5,510	1.09																																					
⑤	9,000	14,250	0.64	1.13																																				
⑥	5,000	10,388	0.49																																					
⑦	2,000	6,580	0.31	—																																				

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>4.4 土石流の影響評価</p> <p><u>溪床に土石流の発生源となる堆積土砂が確認されたため、保守的に土石流が発生した場合の土石流危険区域内にある安全施設への影響評価を実施する。土石流危険区域及び安全施設等の位置を図-20、土石流危険区域及び安全施設の代替設備の位置を図-21に示す。</u></p> <p><u>なお、安全重要度分類クラス1、クラス2、安全評価上その機能に期待する安全重要度分類クラス3の施設は、土石流危険区域範囲外である原子炉建物内、タービン建物内、制御室建物内、廃棄物処理建物内、原子炉建物周辺、取水槽又は排気筒エリアに設置されているため、影響はない。</u></p> <p>(1) 土石流危険区域①</p> <p><u>本区域において、土石流の影響を受ける安全施設は 220kV 第二島根原子力幹線 No.1 鉄塔である。当該鉄塔は、安全評価上その機能に期待しない安全重要度分類クラス3の施設であり、以下の観点から安全施設の安全機能に影響を及ぼすおそれはない。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>・当該鉄塔は、土石流により破損したとしても、代替設備として土石流危険区域外に設置している 66kV 鹿島支線を確認していることから、影響はない。</u> <p><u>なお、土石流危険区域③の範囲に代替の受電設備として自主設置している第2-66kV 開閉所があり、土石流により破損した場合、接続されている 66kV 鹿島支線 No.2-1 鉄塔が影響を受ける可能性がある。仮に土石流危険区域①及び土石流危険区域③において、同時に土石流が発生し、220kV 第二島根原子力幹線及び 66kV 鹿島支線が機能喪失した場合においても、代替設備として非常用ディーゼル発電機を土石流危険区域外に設置し確保していることから、影響はない。</u></p> <p>(2) 土石流危険区域②</p> <p><u>本区域において、土石流の影響を受ける安全施設は 220kV 第二島根原子力幹線 No.1 鉄塔、44m 盤消火ポンプ及び 44m 盤消火タンクである。当該設備は、安全評価上その機能に期待しない安全重要度分類クラス3の施設であり、以下の観点から安全施設の安全機能に影響を及ぼすおそれはない。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>・当該鉄塔への影響は上記(1)と同様である。</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><u>・当該ポンプ及びタンクは、土石流により破損したとしても、設計基準事故に至るおそれはない。</u> <u>また、代替設備として土石流危険区域外に配備し確保している全域ガス消火設備又は消火器による対応が可能であることから、影響はない。</u> <u>なお、代替設備としては化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車も土石流危険区域外に配備し確保しており、対応可能な場合に使用する。</u></p> <p><u>(3) 土石流危険区域③</u> <u>土石流危険区域③の範囲には安全施設は存在しない。</u> <u>なお、代替の受電設備として自主設置している第2-66kV開閉所があり、土石流により破損した場合の影響については、上記(1)に示すとおりである。</u></p> <p><u>(4) 土石流危険区域④</u> <u>本区域において、土石流の影響を受ける安全施設は固体廃棄物貯蔵所(B棟)である。</u> <u>固体廃棄物貯蔵所(B棟)は、安全評価上その機能に期待しない安全重要度分類クラス3の施設であり、以下の観点から安全施設の安全機能に影響を及ぼすおそれはない。</u> <u>・固体廃棄物貯蔵所(B棟)が土石流により損傷した場合においても、当該施設は低レベル放射性廃棄物の貯蔵施設であること、及び保管されている廃棄物は汚染が広がらないようドラム缶や金属容器に封入されていることから、当該施設の損傷によって、公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれはない。</u> <u>また、当該施設が損傷した場合には、放射線量を計測し、必要に応じて、鉛毛マット等による遮蔽を行うほか、速やかに当該施設の補修を行う。</u></p> <p><u>(5) 土石流危険区域⑤</u> <u>土石流危険区域⑤の範囲には安全施設は存在しない。</u></p> <p><u>(6) 土石流危険区域⑥</u> <u>土石流危険区域⑥の範囲には安全施設は存在しない。</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>(7) <u>土石流危険区域⑦</u></p> <p><u>本区域において、土石流の影響を受ける安全施設は固体廃棄物貯蔵所 (A 棟)、サイトバンカ建物消火ポンプ、サイトバンカ建物消火タンク及び気象観測設備である。</u></p> <p><u>固体廃棄物貯蔵所 (A 棟) は、安全評価上その機能に期待しない安全重要度分類クラス3の施設であり、以下の観点から安全施設の安全機能に影響を及ぼすおそれはない。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>・固体廃棄物貯蔵所 (A 棟) が土石流により損傷した場合においても、当該施設は低レベル放射性廃棄物の貯蔵施設であること、及び保管されている廃棄物は汚染が広がらないようドラム缶や金属容器に封入されていることから、当該施設の損傷によって、公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれはない。</u> <p><u>また、当該施設が損傷した場合には、放射線量を計測し、必要に応じて、鉛毛マット等による遮蔽を行うほか、速やかに当該施設の補修を行う。</u></p> <p><u>サイトバンカ建物消火ポンプ及びサイトバンカ建物消火タンクは、安全評価上その機能に期待しない安全重要度分類クラス3の施設であり、以下の観点から安全施設の安全機能に影響を及ぼすおそれはない。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>・当該ポンプ及びタンクは、土石流により破損したとしても、設計基準事故に至るおそれはない。</u> <p><u>また、代替設備として土石流危険区域外に配備し確保している消火器による対応が可能であることから、影響はない。</u></p> <p><u>なお、代替設備としては化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車も土石流危険区域外に配備し確保しており、対応可能な場合に使用する。</u></p> <p><u>気象観測設備は、安全評価上その機能に期待しない安全重要度分類クラス3の施設であり、以下の観点から安全施設の安全機能に影響を及ぼすおそれはない。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>・当該設備は、土石流により破損したとしても、設計基準事故に至るおそれはない。</u> <u>・破損した場合には、速やかに補修を実施する。</u> <p><u>なお、代替設備として可搬式気象観測装置を土石流危険区域外に保管し確保している。</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>土石流危険区域⑦に含まれる設備等について、<u>図-22 に示す。土石流危険区域内の設備等が土石流により破損しても、土砂に取り込まれて流下し、土石流危険区域内に留まることから、土石流危険区域外の安全施設等に影響を及ぼすことはない。</u></p> <p><u>ただし、管理事務所4号館については、防波壁に隣接していることから、土石流により倒壊した場合に防波壁に影響がない設計とする。影響評価結果については、詳細設計段階で示す。</u></p>  <p>凡例 — : 土石流危険区域 (国土交通省国土政策局) — : 220kV 第二島根原子力幹線 — : 66kV 鹿島支線 — : 第2-66kV 開閉所線</p> <p>図-20 島根原子力発電所周辺における土石流危険区域及び対象施設 (安全施設等) 位置図</p>	

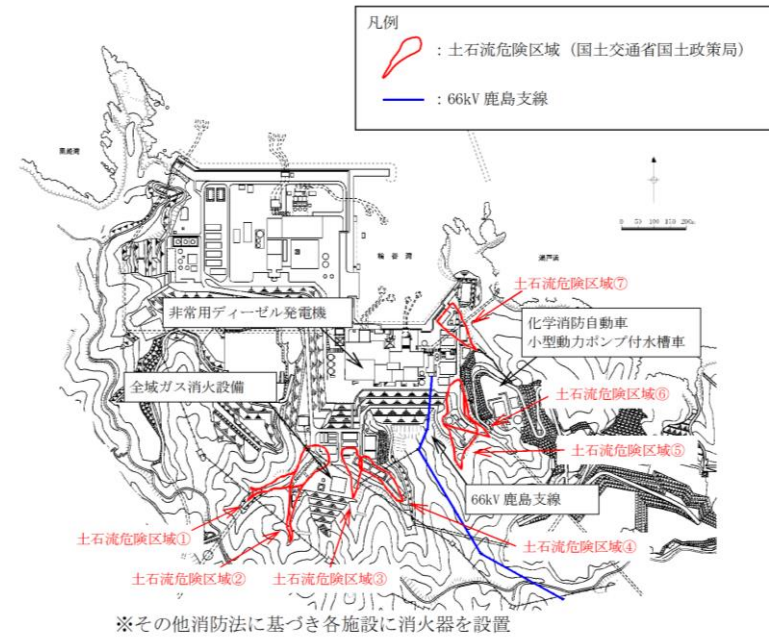


図-21 島根原子力発電所周辺における土石流危険区域及び安全施設の代替設備位置図

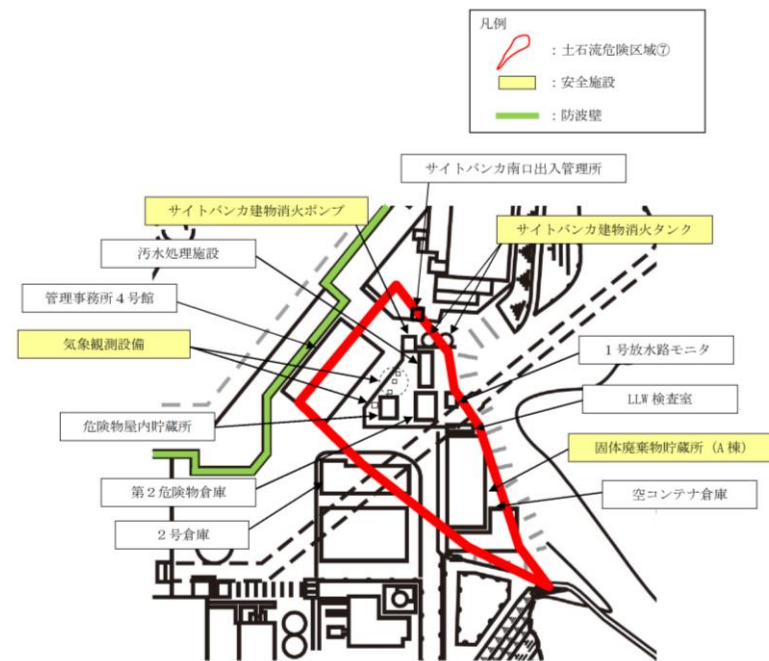


図-22 土石流危険区域⑦に含まれる設備等

参考文献

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>(1) <u>清水文健・井口 隆・大八木規夫(2005a) : 5 万分の 1 地すべり地形分布図 第 26 集 「浜田・大社」 図集, 地すべり地形分布図 惠曇, 防災科学技術研究所研究資料 第 285 号, 防災科学技術研究所</u></p> <p>(2) <u>清水文健・井口 隆・大八木規夫(2005b) : 5 万分の 1 地すべり地形分布図 第 25 集 「松江・高梁」 図集, 地すべり地形分布図 境港, 防災科学技術研究所研究資料 第 278 号, 防災科学技術研究所</u></p> <p>(3) <u>Huber and Hager(1997) : Forecasting Impulse Waves in Reservoirs, Commission Internationale Des Grands Barrages Florence</u></p> <p style="text-align: right;">別紙 1</p> <p style="text-align: center;"><u>地滑り・土石流の概要</u></p> <p style="text-align: right;">別紙 2</p> <p style="text-align: center;"><u>地滑り地形調査結果</u></p> <p style="text-align: right;">別紙 3</p> <p style="text-align: center;"><u>地滑り地形調査について</u></p> <p style="text-align: right;">別紙 4</p> <p style="text-align: center;"><u>ボーリング柱状図・コア写真</u></p> <p style="text-align: right;">別紙 5</p> <p style="text-align: center;"><u>溪床を対象とした現地調査結果</u></p> <p style="text-align: right;">別紙 6</p> <p style="text-align: center;"><u>島根県調査結果との比較</u></p> <p style="text-align: right;">別紙 7</p> <p style="text-align: center;"><u>転石調査結果</u></p> <p style="text-align: right;">別紙 8</p> <p style="text-align: center;"><u>土石流と地震又は風(台風)の組合せによる影響評価について</u></p> <p style="text-align: right;">別紙 9</p> <p style="text-align: center;"><u>常設重大事故等対処設備への影響について</u></p> <p>柏崎 6/7 号炉及び東海第二は, 地滑り・土石流の影響評価を実施していないため省略。</p>	<p>備考</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2 号炉では, 地滑り・土石流の影響評価を実施するため, 別紙 1～9 の記載を追加</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (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11</p> <p style="text-align: center;">生物学的事象影響評価について</p> <p>1. <u>生物学的事象に対する考慮</u> 生物学的事象として、海生生物であるクラゲ等の発生、陸上では小動物等の侵入を考慮する。 クラゲ等の発生に対して、表層のクラゲ等は防波堤内側に設けたカーテンウォールにより深層の海水を取水することにより影響を防止する。また、カーテンウォールを通過したクラゲ等を含む塵芥による原子炉補機冷却系等への影響を防止するため、取水路に設置したトラベリングスクリーン等の除塵装置により塵芥を除去し、安全機能を損なわない設計とする。また、除塵装置を通過する貝等に対して、原子炉補機冷却系海水ポンプ出口に設置する海水ストレーナにより原子炉補機冷却海水系への影響を防止する設計とする。更に、定期的な開放点検、清掃が可能な設計とする。また、原子炉補機冷却系等に影響を与える場合には、運転手順により発電用原子炉を安全に出力低下・停止できる運用としている。</p> <p>小動物の侵入に対しては、屋内設備について建屋貫通部への止水処置等により、屋外設備について端子箱貫通部への止水処置等により侵入を防止する設計とする。また、侵入を仮定しても区分別分離した安全機能が同時に機能喪失することはない。</p> <p>以下に除塵装置の配置・構造及び運用について示す。</p> <p>(1) <u>除塵装置の配置・構造</u> 原子炉補機冷却系取水に混入するクラゲ等を含む塵芥をバー回転式スクリーン及びトラベリングスクリーンの網目で捕集し、スクリーンに付着した塵芥はポンプから供給される洗浄水により洗浄除去する。また、水路ごとにバー回転式スクリーン前部とトラベリングスクリーン後部に水位検出器を設置し、水位・水位差の検出を行い、自動起動・停止並びに監視を行う。また、スクリーンの状況については工業用カメラにおいても監視可能である。</p>	<p>8. <u>生物学的事象に対する考慮について</u></p> <p>(1) <u>はじめに</u> 発電所において想定される生物学的事象は、海生生物であるクラゲ等の発生や小動物の侵入等が挙げられるが、発電用原子炉施設の安全性に影響を与える可能性があるものとして、海生生物であるクラゲ等の発生による海水ポンプの取水性の低下が考えられる。 本資料では、海生生物の発生に対する防護対策の状況を示す。</p> <p>なお、小動物については、屋外設置の端子箱内へのケーブル貫通部等の閉止処置により侵入を防止しており、また侵入を想定してもトレン分離された安全機能が同時に機能喪失することはない。</p> <p>(2) <u>海生生物の発生による施設への影響</u> 発電所の取水口付近の海生生物等は、海水ポンプの取水に伴う海水の流れにより、取水口へ流入し、海水ポンプへの塵芥流入を防止するための除塵装置で捕獲される。 除塵能力を超える多量の海生生物等が除塵装置に流入した場合、スクリーン前後の水位差が大きくなり、海水ポンプの取水性への影響が懸念される。</p> <p>(過去の事例) 発電所においては、海藻の襲来による発電機の出力を抑制した事例はあったが、プラント停止に至った事例、海水ポンプの取水性に影響を及ぼした事例は発生していない。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料13</p> <p style="text-align: center;">生物学的事象影響評価について</p> <p>1. <u>はじめに</u> 島根原子力発電所2号炉において想定される生物学的事象は、クラゲの襲来や小動物の侵入等が挙げられるが、原子炉施設の安全性に影響を与える可能性があるものとして、クラゲの襲来による冷却用海水の取水への影響が考えられる。本資料では、クラゲの襲来に対する防護対策の状況を示す。</p> <p>なお、小動物については、屋外設置の端子箱内へのケーブル貫通部等のシールにより侵入を防止している。また、侵入を仮定しても系統分離された安全機能が同時に機能喪失することはない。</p> <p>2. <u>クラゲの襲来による施設への影響</u></p> <p>(1) <u>クラゲの襲来による施設への影響</u> 発電所の取水口付近のクラゲは、原子炉補機冷却系海水ポンプ等（以下「海水ポンプ」という）や循環水ポンプの取水に伴う海水の流れにより、取水口へ流入し、海水ポンプや循環水ポンプへの塵芥流入を防止するための除じん装置で捕獲される。 除じん能力を超える多量のクラゲが除じん装置に流入した場合、スクリーン前後の水位差が大きくなり、海水ポンプ、循環水ポンプの取水機能への影響が懸念される。</p> <p>また、過去の事例としては、クラゲの襲来による循環水ポンプの取水機能への影響に伴い、原子炉の出力を抑制した事例が、島根2号炉で過去に数件発生している。なお、クラゲの襲来によりプラント停止に至った事例、海水ポンプの取水性能に影響を及ぼした事例は発生していない。</p>	<p>・設備の相違 【柏崎 6/7】</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7】 島根2号炉は過去事例について記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>図1, 図2 に取水施設概要図, 除塵装置概略図を示す。</p> <p>(2) 海生生物来襲時の運用</p> <p>除塵装置は, 通常, 自動起動・停止を行っている。スクリーン前後の水位差が400mm以上となった場合, 除塵装置が自動起動し, 塵芥を掻き揚げるとともにスクリーンの洗浄を行う。</p> <p>スクリーンの閉塞等により水位差大警報が発信した場合, 海水ポンプの運転状態を確認しながら除塵装置の手動操作等を行い, 水位回復を図る。さらに, 原子炉補機冷却系・循環水系に影響が及ぶ可能性がある場合には, 循環水ポンプを順次停止 (あわせて安全に発電用原子炉の出力低下・停止) することにより, 海生生物の取水路への流入軽減を図り水位を回復する手順を整備する。</p>	<p>○ 対策の概要</p> <p>発電所では<u>固定式傾斜形バースクリーン, 回転バースクリーン, トラベリングスクリーン</u>による流入した海生生物等の捕獲及び除去を実施している。</p> <p>運転手順として, 海生生物であるクラゲ等の発生により海水ポンプの取水性へ影響が生じるおそれがある場合は, 必要に応じ循環水ポンプのインペラ開度調整, <u>発電機出力の抑制及びプラント停止等の手順を整備している。</u></p>	<p>(2) 対策の概要</p> <p>島根2号炉では, <u>ロータリースクリーンによる流入クラゲの捕獲及び除去を実施している。</u></p> <p>また, 運転手順として, <u>クラゲの襲来により循環水ポンプの取水機能へ影響が生じる場合は, 必要に応じ循環水ポンプの取水量の調整, 原子炉出力の抑制及び原子炉停止の手順を整備している。</u></p> <p>3. 設備対策</p> <p>(1) 概要</p> <p>島根原子力発電所に設置している<u>除じん装置の概略配置図を図3-1に示し, 設備の断面図を図3-2に示す。</u></p> <p>クラゲの捕獲に伴いスクリーン前後に水位差が生じ, 水位差が一定以上に大きくなると, <u>ロータリースクリーンが自動起動し, 捕獲されたクラゲを除去する。</u></p>	<p>・記載箇所の相違 【柏崎 6/7】</p> <p>1. (2)の後段に記載</p>



図1 取水施設概要図 (7号炉の例)

(3) 設備対策

a. 概略配置図 (平面図) (イメージ)



b. 概略配置図 (断面図) (イメージ)

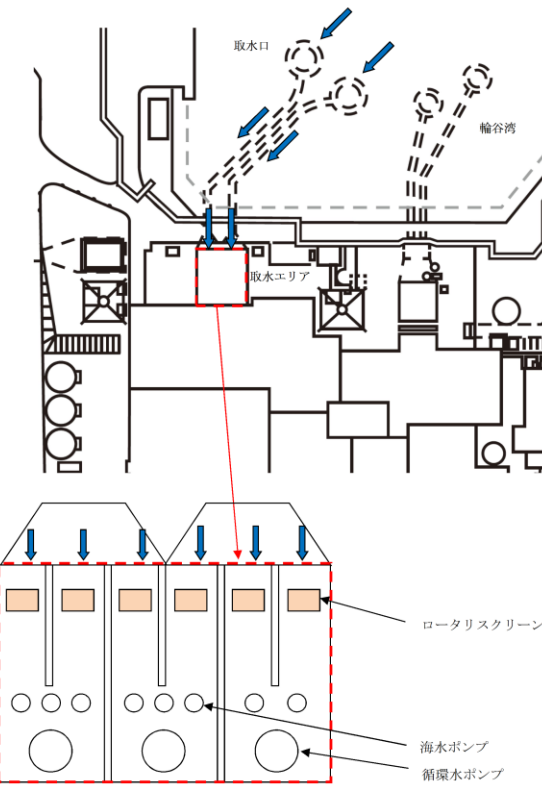
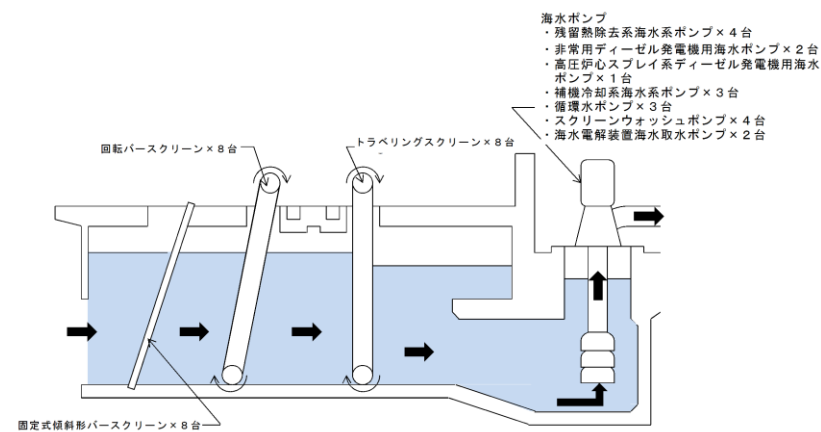


図3-1 取水エリア配置図

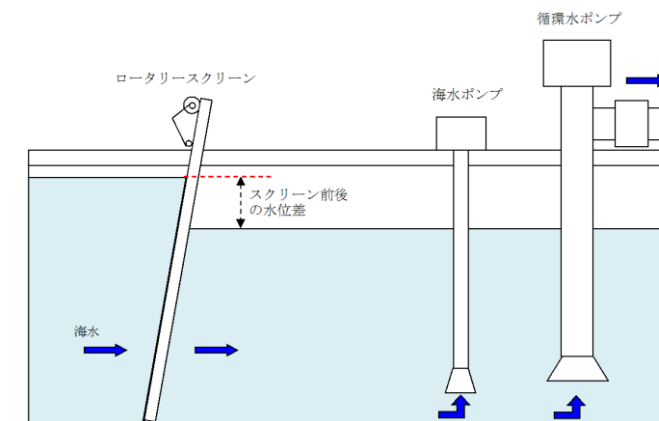


図 3-2 取水槽 (断面図)

表 3-1 スクリーンの設備仕様

設備名	ロータリスクリーン	ポンプ
設備仕様	メッシュ：10mm 除じん能力：160t/h (スクリーン水位差200mmで自動起動)	海水ポンプ 設計基準水位：EL-2500mm 循環水ポンプ 設計基準水位：EL-2500mm

・設備の相違
【東海第二】

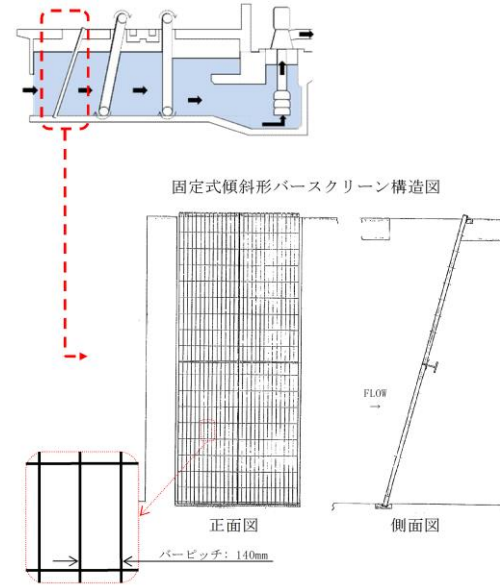
・設備の相違
【東海第二】

c. 固定式傾斜形バースクリーン

[目的] 大きな塵芥を除去する。

[仕様] バーピッチ: 140mm 設置台数: 8台

[運用] 巡視点検で目視確認している。

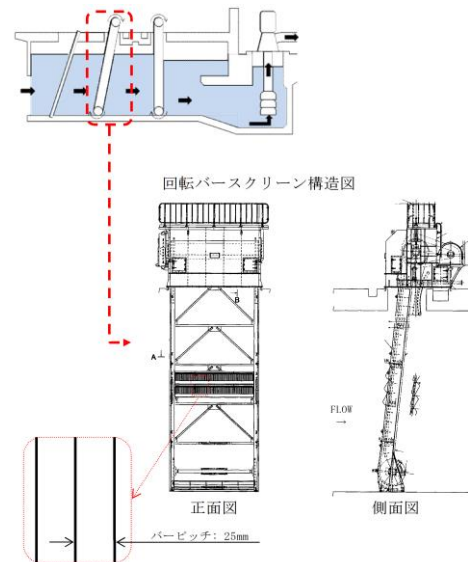


d. 回転バースクリーン

[目的] 固定式傾斜形バースクリーンを通過した海生生物等を捕獲し、回収する。

[仕様] バーピッチ: 25mm 除塵能力: 60 t/h 設置台数: 8台
キャリングチェーンシャーピン破断: 392kN以上

[機能] 固定式傾斜形バースクリーンを通過した比較的大きい異物を回収、除去する。



(2) 除じん設備の詳細

島根原子力発電所に設置されている除じん装置 (ロータリースクリーン) の詳細について、設備の目的、仕様及び機能は以下のとおりであり、その構造を図3-3に示す。

[目的] 塵芥を除去する

[仕様] メッシュ: 10mm 除じん能力: 160t/h

設置台数: 6台

[機能] スクリーン前後の水位差が 200mm になると自動起動し、捕獲されたクラゲを除去する。

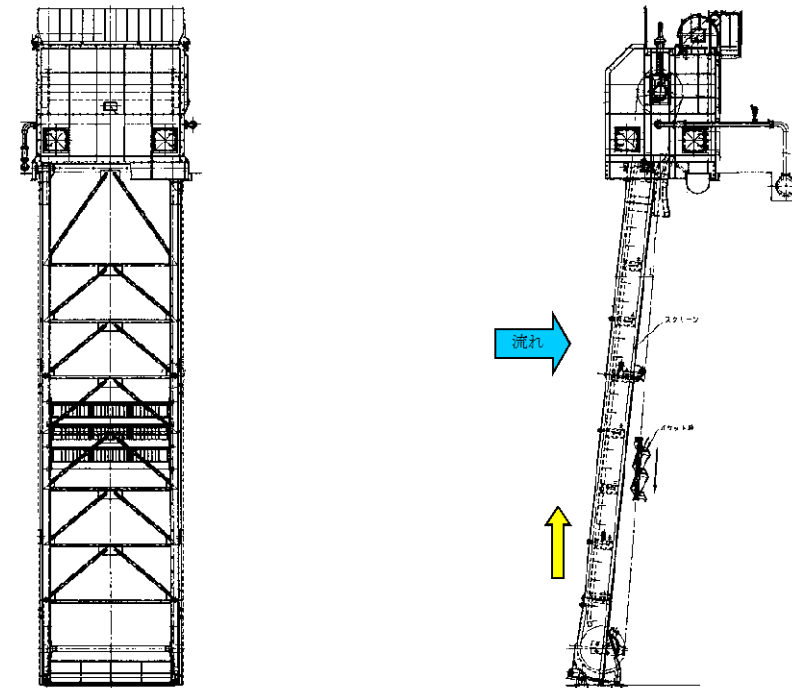
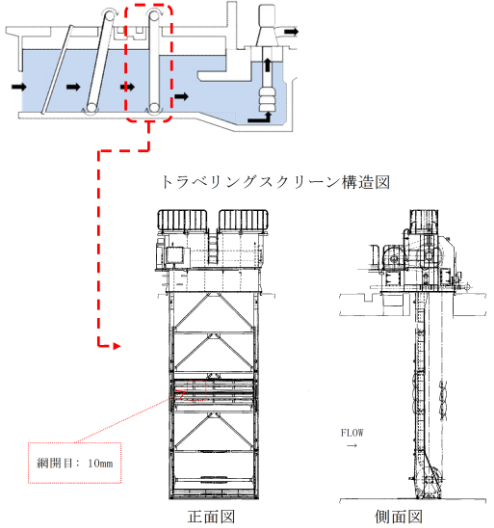


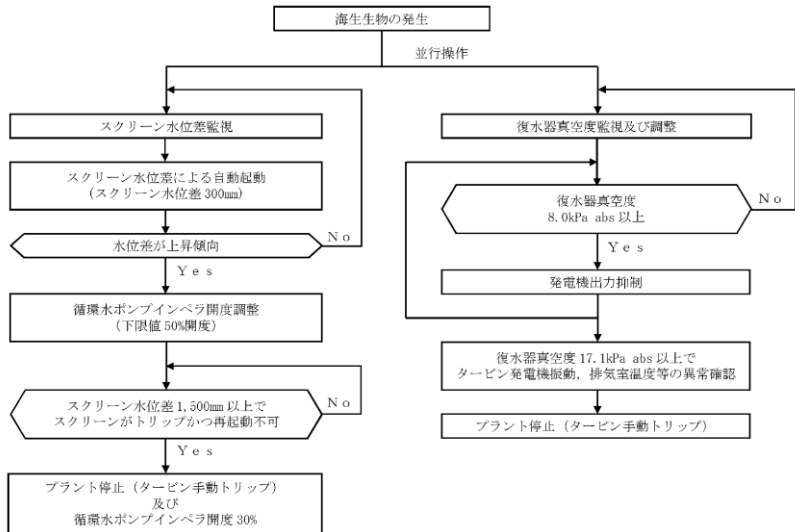
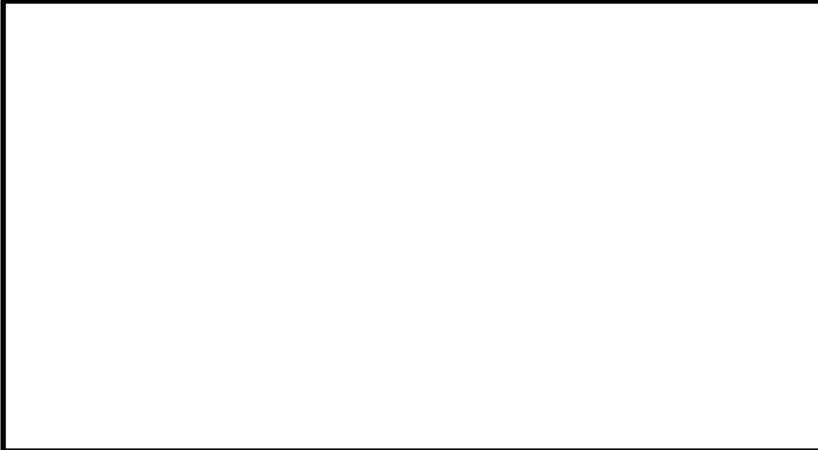
図3-3 ロータリースクリーン構造図

・設備の相違
【東海第二】

・設備の相違
【東海第二】

図2 除塵装置概略図 (7号炉の例)

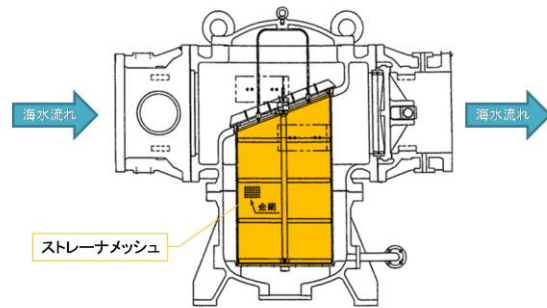
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>e. <u>トラベリングスクリーン</u></p> <p>[目的] 固定式傾斜形バースクリーン、回転バースクリーンを通 過した海生生物等を捕獲し、回収する。</p> <p>[仕様] 網開目：10mm 除塵能力：20t/h 設置台数：8台 キャリングチェーンシャーピン破断：392kN以上</p> <p>[機能] スクリーン前後の水位差が300mmになると自動起動し、捕 獲された海生生物等を除去する。固定式傾斜形バースク リーン及び回転バースクリーンを通過した異物を回収、 除去する。</p> 		<p>・設備の相違 【東海第二】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(4) 運転操作</p> <p>海生生物発生時の運転操作については、以下の内容を、運転手順に定め運用している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 海生生物の発生により、除塵装置のスクリーン前後の水位差がスクリーンの自動起動水位差となれば、スクリーンの起動状況を確認する。 ○ 除塵装置のスクリーン前後の水位差がさらに大きくなれば循環水ポンプのインペラ開度による取水量の調整を行う。それに伴い、復水器真空度が基準値を上回らないよう、必要に応じて発電機出力を抑制する。スクリーン前後の水位差が回復困難な場合又は復水器真空度の悪化が継続し、主タービンパラメータに異常な変化が確認された場合、プラントを停止し、循環水ポンプのインペラ開度を30%開度にする。 	<p>4. 運転操作</p> <p>クラゲ襲来時の運転操作については、以下の内容を、運転基準に定め運用している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クラゲの襲来により、除じん装置のスクリーン前後の水位差が、各スクリーンの自動起動水位差となれば、スクリーンの起動状況を確認する。 ・除じん装置のスクリーン前後の水位差がさらに大きくなれば循環水ポンプの取水量の調整を行う。それに伴い、復水器真空度が基準値を下回らないよう、必要に応じて原子炉の出力を抑制する。復水器真空度の維持が困難となれば、プラント停止（発電停止）し循環水ポンプを停止する。 <p>なお、島根2号炉では、クラゲの襲来による循環水ポンプの取水機能への影響に伴い、原子炉の出力を抑制した事例が、過去に数件発生しているが、クラゲの襲来によりプラント停止に至った事例、海水ポンプの取水性能に影響を及ぼした事例は発生していない。</p>  <p style="text-align: center;">図4-1 運転操作フロー図</p>	<p>・記載箇所の相違 【柏崎6/7】 1.(2)の後段に記載</p> <p>・記載箇所の相違 【柏崎6/7、東海第二】 島根2号炉は過去事例を再度記載</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は運転操作フローについて記載</p>

(5) 貝等の海生生物について
 除塵装置では捕獲、除去できない貝等の海生生物についても、以下の対策により施設への影響を防止している。

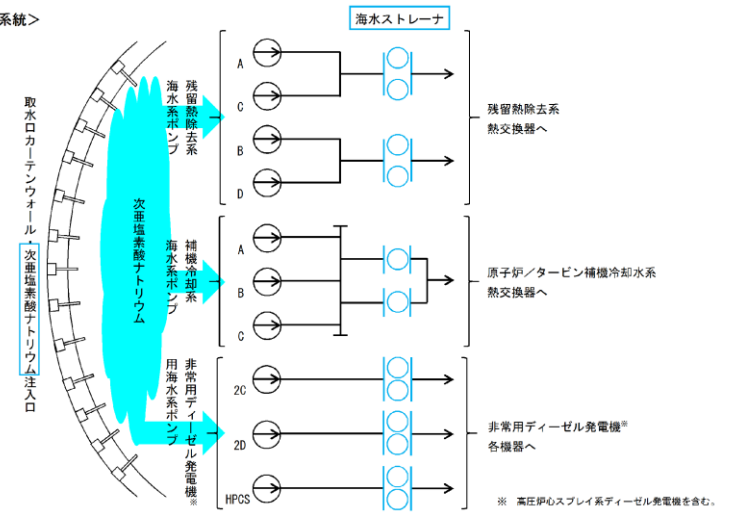
① 海水ポンプで取水された海水中の海生生物については、海水ストレーナにより捕獲することで、残留熱除去系熱交換器等への海生生物の侵入を防止している。また、海水電解装置により海生生物の付着、繁殖を防止している。また、海水を冷却水として用いている各熱交換器等は定期的に開放点検、清掃を実施し、性能維持を図っている。

<海水ストレーナ概要>



- 海水ストレーナ
 - ・海水中に含まれる海生生物等の固形物を除去する。
 - ・海水系供給母管に各系統2基、並列で設置している。(1基で100%通水容量を有している。)
 - ・ストレーナの差圧が許容値以上になれば、ストレーナの切替え、清掃を実施し、捕獲した海生生物を除去する。
 - ・ストレーナメッシュ
 - 残留熱除去系海水系ストレーナ：8mm以上に変更(降下火砕物対策として)
 - 非常用ディーゼル発電機用海水ストレーナ：8mm以上に変更(降下火砕物対策として)
 - 高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機用海水ストレーナ：8mm以上に変更(降下火砕物対策として)
 - 補機冷却系海水系ストレーナ：8mm以上に変更(降下火砕物対策として)

<概略系統>



- 海水電解装置
 - ・海水を電気分解し殺菌力のある次亜塩素酸ナトリウムを発生させ、取水口カーテンウォールに設置された注入口より注入し、主復水器及び熱交換器伝熱管への海生生物の付着、繁殖を防止する。
 - $NaCl + H_2O \rightarrow NaClO + H_2$
 - 次亜塩素酸ナトリウム

5. 貝等の海生生物について
 除じん装置では捕獲、除去できない貝等の海生生物についても、以下の対策により施設への影響を防止している。

(1)海水系統

海水ポンプで取水された海水中の海生生物については、海水ストレーナにより捕獲することで、原子炉補機冷却系熱交換器等への海生生物の侵入を防止している。また、海水電解装置により海生生物の付着、繁殖を防止すると共に、原子炉補機冷却系熱交換器等は定期的に開放点検、清掃を実施し、性能維持を図っている。

- 海水ストレーナ
 - ・海水中に含まれる海生生物等の固形物を除去する。
 - ・海水ポンプ供給母管に各系統1基ダブルストレーナで設置している。(ストレーナの片側で100%通水容量を有している。)
 - ・ストレーナの差圧が許容値以上になれば、ストレーナの切り替え、清掃を実施し、捕獲した海生生物を除去する。
 - ・こし筒穴径：7mm
(伝熱管内径 原子炉補機冷却水熱交換器：19.74mm)
- 海水電解装置
 - ・海水を電気分解し殺菌力のある次亜塩素酸ナトリウムを発生させ、取水槽ゲート部(角落し)へ注入し、冷却管への海生生物の付着、繁殖を防止する。
 - $NaCl + H_2O \rightarrow NaClO + H_2$
 - 次亜塩素酸ナトリウム

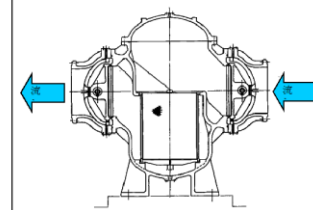


図5-1 海水ストレーナ構造図

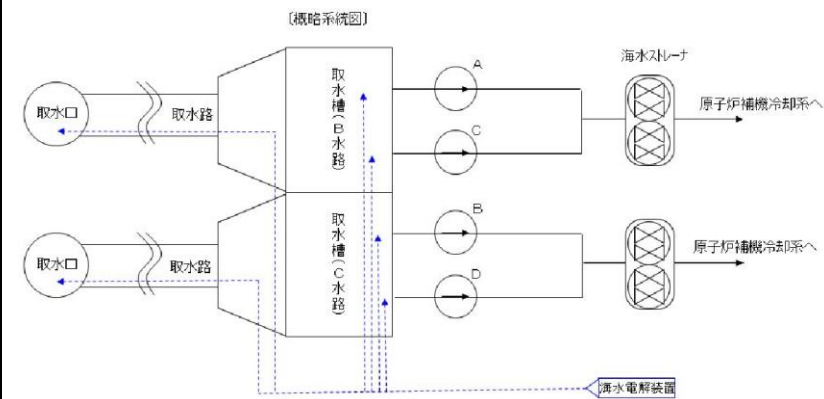
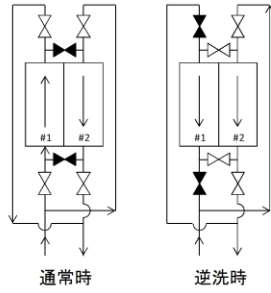
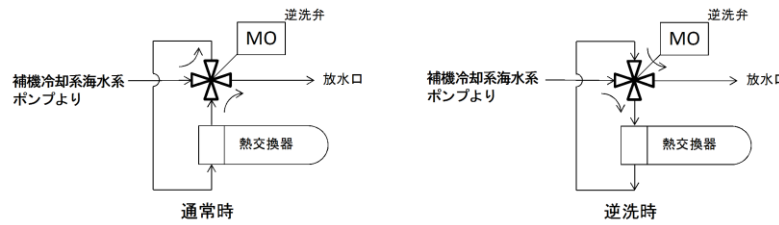


図5-2 海水電解装置の注入箇所

・記載方針の相違
 【柏崎6/7】
 島根2号炉は貝等の海生生物に対する対策を記載

・設備の相違
 【東海第二】

・設備の相違
 【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>② 循環水ポンプで取水された海水中の海生生物については、運転中に主復水器内の流れ方向を変えて逆洗を実施し、主復水器内面への海生生物の付着を防止している。また、主復水器を定期的に開放点検、清掃を実施し機能維持を図っている。補機冷却系海水系ポンプにおいて取水された海水中の海生生物についても、熱交換器の逆洗を実施し、内面への海生生物の付着を防止している。</p> <p><循環系逆洗時系統概要></p>  <p><補機冷却系海水系逆洗時系統概要></p> 		<p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は貝等の海生生物に対する対策を記載</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>(6) まとめ</p> <p>○ 発電所において、安全施設へ影響を考慮すべき生物学的影響として、<u>海生生物であるクラゲ等の発生による海水ポンプの取水性への影響が挙げられる。</u></p> <p>○ <u>海生生物等の発生に対して、以下の設備対策、運転操作手順を整備し、発電所の安全確保を図っている。</u></p> <p>(設備対策)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>固定式傾斜形バースクリーン、回転バースクリーン、トラベリングスクリーンにより海生生物等を捕獲、除去することで、海水ポンプの取水性を維持する。</u> <p>(運転操作手順)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>海生生物等の発生により、除塵装置のスクリーン前後の水位差がスクリーンの自動起動水位差となれば、スクリーンの起動状況を確認する。</u> ・<u>除塵装置のスクリーン前後の水位差がさらに大きくなれば循環水ポンプのインペラ開度による取水量の調整を行う。それに伴い、復水器真空度が基準値を上回らないよう、必要に応じて発電機出力を抑制する。スクリーン前後の水位差が回復困難な場合又は復水器真空度の悪化が継続し、主タービンパラメータに異常な変化が確認された場合、プラントを停止し、循環水ポンプのインペラ開度を30%開度にする。</u> <p>○ <u>除塵装置を通過する貝等の海生生物についても、海水ストレーナにより残留熱除去系熱交換器等への影響を防止し、また主復水器及び補機冷却系の熱交換器逆洗操作により、主復水器及び原子炉／タービン補機冷却系熱交換器への影響を防止している。</u></p>	<p>6. まとめ</p> <p>○<u>島根原子力発電所2号炉において、安全施設へ影響を考慮すべき生物学的影響として、クラゲの襲来による海水ポンプ、循環水ポンプの取水機能への影響が挙げられる。</u></p> <p>○<u>クラゲの襲来に対して、以下の設備対策、運転手順を整備し、発電所の安全確保を図っている。</u></p> <p>(設備対策)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>ロータリースクリーンによりクラゲを捕獲、除去することで、海水ポンプ及び循環水ポンプの取水機能を維持する。</u> <p>(運転操作)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>クラゲの襲来により、除じん装置のスクリーン前後の水位差が、各スクリーンの自動起動水位差となれば、スクリーンの起動状況を確認する。</u> ・<u>除じん装置のスクリーン前後の水位差がさらに大きくなれば循環水ポンプの取水量の調整を行う。それに伴い、復水器真空度が基準値を下回らないよう、必要に応じて原子炉の出力を抑制する。復水器真空度の維持が困難となれば、プラント停止（原子炉停止）し循環水ポンプを停止する。</u> <p>○<u>除じん装置を通過する貝等の海生生物についても、海水ストレーナや海水電解装置により、原子炉補機冷却水系熱交換器や復水器等への影響を防止している。</u></p>	<p>・記載箇所の相違 【柏崎 6/7】 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 style="text-align: right;">添付資料 2</p> <p style="text-align: center;"><u>柏崎刈羽原子力発電所における航空機落下確率</u></p> <p>発電所周辺の飛行場，航空路，訓練空域等を考慮した上で，「航空機落下確率評価基準」に従い，以下の項目について柏崎刈羽原子力発電所における航空機落下確率を評価する。</p>	<p style="text-align: center;">9. <u>航空機落下確率評価について</u></p> <p>「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」に基づく評価結果について</p> <p>東海第二発電所の発電用原子炉施設（使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。）への航空機落下確率は，以下に示すとおり 10^{-7}（回／炉・年）を超えていないため，「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」に定められた判断基準を満足する。</p> <table border="1" data-bbox="952 758 1703 856"> <thead> <tr> <th>発電所名称</th> <th>落下確率（回／炉・年）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>東海第二発電所</td> <td>約 8.5×10^{-8}</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">以上</p>	発電所名称	落下確率（回／炉・年）	東海第二発電所	約 8.5×10^{-8}	<p style="text-align: right;">添付資料 14</p> <p style="text-align: center;"><u>航空機落下確率評価について</u></p> <p>本原子炉施設への航空機の落下確率は，「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成 21・06・25 原院第 1 号（平成 21 年 6 月 30 日原子力安全・保安院制定））等に基づき評価した結果，<u>約 8.2×10^{-8} 回／炉・年</u>であり，10^{-7} 回／炉・年を下回る。したがって，航空機落下による安全施設への影響は考慮する必要はない。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	<p>備考</p> <p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7，東海第二】 プラント立地箇所の相違</p>
発電所名称	落下確率（回／炉・年）						
東海第二発電所	約 8.5×10^{-8}						

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																
<p>1. 評価対象事故</p> <p style="text-align: center;"><u>表 1 評価対象事故</u></p> <table border="1" data-bbox="181 531 896 793"> <thead> <tr> <th rowspan="2">発電所及び号炉</th> <th colspan="2">(1)計器飛行方式民間航空機の落下事故</th> <th rowspan="2">(2)有視界飛行方式民間航空機の落下事故</th> <th colspan="2">(3)自衛隊機又は米軍機の落下事故</th> </tr> <tr> <th>1)飛行場での離着陸時における落下事故</th> <th>2)航空路を巡航中の落下事故</th> <th>1)訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故</th> <th>2)基地-訓練空域間往復時の落下事故</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉</td> <td>×注1</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○注2 訓練空域外を飛行中の落下事故</td> <td>×注3</td> </tr> </tbody> </table> <p>○：対象，×：対象外</p> <p>注1：<u>柏崎刈羽原子力発電所は、新潟空港からの最大離着陸地点以遠に位置するため評価対象外とした。(別紙1)</u> (柏崎刈羽原子力発電所-新潟空港の距離：約75km，新潟空港-最大離着陸地点の距離：約19km)</p> <p>注2：発電所周辺上空には自衛隊機又は米軍機の訓練空域はない。(別紙2)</p> <p>注3：柏崎刈羽原子力発電所は基地-訓練空域間の往復の想定範囲内に入らないため評価対象外とした。</p>	発電所及び号炉	(1)計器飛行方式民間航空機の落下事故		(2)有視界飛行方式民間航空機の落下事故	(3)自衛隊機又は米軍機の落下事故		1)飛行場での離着陸時における落下事故	2)航空路を巡航中の落下事故	1)訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	2)基地-訓練空域間往復時の落下事故	柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉	×注1	○	○	○注2 訓練空域外を飛行中の落下事故	×注3	<p style="text-align: right;">参考資料</p> <p style="text-align: center;">評価対象事故及び評価に用いた数値について</p> <p>1. 評価対象事故</p> <table border="1" data-bbox="1020 541 1626 831"> <thead> <tr> <th rowspan="2">発電所名称</th> <th colspan="2">1)計器飛行方式民間航空機の落下事故</th> <th rowspan="2">2)有視界飛行方式民間航空機の落下事故</th> <th colspan="2">3)自衛隊機又は米軍機の落下事故</th> </tr> <tr> <th>①飛行場での離着陸時における落下事故</th> <th>②航空路を巡航中の落下事故</th> <th>①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故</th> <th>②基地-訓練空域間往復時の落下事故</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>東海第二発電所</td> <td>○*1</td> <td>○*2</td> <td>○</td> <td>○*3 (訓練空域外を飛行中の落下事故)</td> <td>○*3</td> </tr> </tbody> </table> <p>○：対象 ×：対象外</p> <p>※1 <u>茨城空港の最大離着陸地点までの直線距離</u> (以下「最大離着陸距離」という。)を半径とし、滑走路端から滑走路方向に対して±60°の扇型区域内に発電所が存在するため、評価対象とした。(添付資料1)</p> <p>※2 発電所周辺に存在する航空路と発電所との距離が、それぞれの航空路の幅より短い場合は、当該航空路を評価対象とした。(添付資料2)</p> <p>※3 発電所上空には自衛隊機又は米軍機の訓練空域はないため、<u>訓練空域外を飛行中の落下事故を評価対象とした。</u> また、<u>東海第二発電所周辺の太平洋沖上空に自衛隊機の訓練空域があり、発電所は自衛隊の百里基地と訓練空域間の想定飛行範囲内に位置することから、自衛隊機の基地-訓練空域間を往復時の落下事故を評価対象とした。(添付資料2)</u></p>	発電所名称	1)計器飛行方式民間航空機の落下事故		2)有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3)自衛隊機又は米軍機の落下事故		①飛行場での離着陸時における落下事故	②航空路を巡航中の落下事故	①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	②基地-訓練空域間往復時の落下事故	東海第二発電所	○*1	○*2	○	○*3 (訓練空域外を飛行中の落下事故)	○*3	<p style="text-align: right;">参考資料</p> <p style="text-align: center;">評価対象事故及び評価に用いた数値について</p> <p>1. 評価対象事故</p> <table border="1" data-bbox="1742 531 2496 814"> <thead> <tr> <th rowspan="2">発電所及び号炉</th> <th colspan="2">1)計器飛行方式民間航空機の落下事故</th> <th rowspan="2">2)有視界飛行方式民間航空機の落下事故</th> <th colspan="2">3)自衛隊機又は米軍機の落下事故</th> </tr> <tr> <th>①飛行場での離着陸時における落下事故</th> <th>②航空路を巡航中の落下事故</th> <th>①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故</th> <th>②基地-訓練空域間の往復時の落下事故</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>島根原子力発電所2号炉</td> <td>○注1</td> <td>○注2</td> <td>○</td> <td>○注3 (訓練空域外を飛行中の落下事故)</td> <td>×注4</td> </tr> </tbody> </table> <p>○：対象，×：対象外</p> <p>注1：<u>滑走路方向から±60°の範囲に発電所が位置する空港があり、各空港の最大離着陸距離が、発電所から各空港までの距離より大きいため、評価対象とした。(別紙1)</u></p> <p>注2：発電所周辺に存在する航空路と発電所との距離が、それぞれの航空路の幅より短い場合は、評価対象とした。(別紙2)</p> <p>注3：発電所上空には自衛隊機又は米軍機の訓練空域はない。(別紙3)</p> <p>注4：<u>発電所は基地-訓練空域間の往復想定範囲内に入らないため、評価対象外とした。(別紙3)</u></p>	発電所及び号炉	1)計器飛行方式民間航空機の落下事故		2)有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3)自衛隊機又は米軍機の落下事故		①飛行場での離着陸時における落下事故	②航空路を巡航中の落下事故	①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	②基地-訓練空域間の往復時の落下事故	島根原子力発電所2号炉	○注1	○注2	○	○注3 (訓練空域外を飛行中の落下事故)	×注4	<p>備考</p> <p>・評価条件の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は出雲空港及び米子空港の最大離着陸地点以内に位置するため、「飛行場での離着陸時」を対象としている</p> <p>・評価条件の相違 【東海第二】 プラント立地箇所の相違により、島根2号炉は基地-訓練空域間の往復想定範囲内に位置していないため、評価対象外としている</p>
発電所及び号炉		(1)計器飛行方式民間航空機の落下事故			(2)有視界飛行方式民間航空機の落下事故	(3)自衛隊機又は米軍機の落下事故																																													
	1)飛行場での離着陸時における落下事故	2)航空路を巡航中の落下事故	1)訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	2)基地-訓練空域間往復時の落下事故																																															
柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉	×注1	○	○	○注2 訓練空域外を飛行中の落下事故	×注3																																														
発電所名称	1)計器飛行方式民間航空機の落下事故		2)有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3)自衛隊機又は米軍機の落下事故																																															
	①飛行場での離着陸時における落下事故	②航空路を巡航中の落下事故		①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	②基地-訓練空域間往復時の落下事故																																														
東海第二発電所	○*1	○*2	○	○*3 (訓練空域外を飛行中の落下事故)	○*3																																														
発電所及び号炉	1)計器飛行方式民間航空機の落下事故		2)有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3)自衛隊機又は米軍機の落下事故																																															
	①飛行場での離着陸時における落下事故	②航空路を巡航中の落下事故		①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	②基地-訓練空域間の往復時の落下事故																																														
島根原子力発電所2号炉	○注1	○注2	○	○注3 (訓練空域外を飛行中の落下事故)	×注4																																														

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																															
<p>2. 落下確率評価結果</p> <p>(1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故</p>	<p>2. 評価に用いた数値</p> <p>(1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故(飛行場での離着陸時における落下事故)</p> <p>$P_{d,a} = f_{d,a} \cdot N_{d,a} \cdot A \cdot \Phi_{d,a}(r, \theta)$</p> <p>$P_{d,a}$: 対象施設への離着陸時の航空機落下確率 (回/年)</p> <p>$f_{d,a} = D_{d,a} / E_{d,a}$: 対象航空機の国内での離着陸時事故率 (回/離着陸回)</p> <p>$D_{d,a}$: 国内での離着陸時事故件数 (回)</p> <p>$E_{d,a}$: 国内での離着陸回数 (離着陸回)</p> <p>$N_{d,a}$: 当該飛行場での対象航空機の年間離着陸回数 (離着陸回/年)</p> <p>A: 対象施設の標的面積 (km²)</p> <p>$\Phi_{d,a}(r, \theta)$: 離着陸時の事故における落下地点確率分布関数 (/km²)</p> <table border="1" data-bbox="1092 934 1558 1222"> <thead> <tr> <th>パラメータ</th> <th>発電所名称</th> <th>東海第二発電所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛行場</td> <td></td> <td>茨城空港</td> </tr> <tr> <td>$f_{d,a}^{※1}$</td> <td></td> <td>約1.43×10^{-7} (=4/27,887,158)</td> </tr> <tr> <td>$N_{d,a}^{※2}$</td> <td></td> <td>4,210</td> </tr> <tr> <td>$A^{※3}$</td> <td></td> <td>約0.0221</td> </tr> <tr> <td>$\Phi_{d,a}(r, \theta)^{※4}$</td> <td></td> <td>約$2.98 \times 10^{-4}$</td> </tr> <tr> <td>発電所からの距離</td> <td></td> <td>約36km</td> </tr> <tr> <td>滑走路方向に対する角度^{※5}</td> <td></td> <td>約9.66°</td> </tr> <tr> <td>最大離着陸距離^{※6}</td> <td></td> <td>約56km (30nm)</td> </tr> <tr> <td>$P_{d,a}$</td> <td></td> <td>約3.98×10^{-9}</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 離着陸時の事故件数は、「航空機落下事故に関するデータ」(平成28年6月 原子力規制委員会)より、平成5年～平成24年において離着陸時に1件、着陸時に3件。(添付資料3)</p> <p>離着陸回数は、平成5年～平成24年の「航空輸送統計年報 第1表 総括表 1.輸送実績」における運航回数の国内の値及び国際の値の合計値。(添付資料4)</p> <p>※2 「数字でみる航空2014」にある平成24年飛行場別着陸回数と同数を離着陸回数とし、その和を飛行場別離着陸回数とした。</p> <p>※3 別紙のとおり。(添付資料5)</p> <p>※4 別紙のとおり。(添付資料6)</p> <p>※5 別紙のとおり。(添付資料1)</p> <p>※6 AIPを参照した。(添付資料7)</p>	パラメータ	発電所名称	東海第二発電所	飛行場		茨城空港	$f_{d,a}^{※1}$		約 1.43×10^{-7} (=4/27,887,158)	$N_{d,a}^{※2}$		4,210	$A^{※3}$		約0.0221	$\Phi_{d,a}(r, \theta)^{※4}$		約 2.98×10^{-4}	発電所からの距離		約36km	滑走路方向に対する角度 ^{※5}		約9.66°	最大離着陸距離 ^{※6}		約56km (30nm)	$P_{d,a}$		約 3.98×10^{-9}	<p>2. 評価に用いた数値</p> <p>(1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故</p> <p>a. 飛行場での離着陸時における落下事故</p> <p>$P_{d,a} = f_{d,a} \cdot N_{d,a} \cdot A \cdot \Phi_{d,a}(r, \theta)$</p> <p>$P_{d,a}$: 対象施設への離着陸時の航空機落下確率(回/年)</p> <p>$N_{d,a}$: 当該飛行場での対象航空機の年間離着陸回数(離着陸回/年)</p> <p>A: 原子炉施設の標的面積(落下時に原子炉施設が影響を受ける建物の面積)(km²)</p> <p>$\Phi_{d,a}(r, \theta)$: 離着陸時の事故における落下地点確率分布関数 (/km²)</p> <p>$f_{d,a} = D_{d,a} / E_{d,a}$: 対象航空機の国内での離着陸時事故率(回/離着陸回)</p> <p>$D_{d,a}$: 国内での離着陸時事故件数(回)</p> <p>$E_{d,a}$: 国内での離着陸回数(離着陸回)</p> <table border="1" data-bbox="1804 934 2427 1222"> <thead> <tr> <th>パラメータ</th> <th colspan="2">号炉</th> </tr> <tr> <td></td> <th>2号炉</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛行場</td> <td>出雲空港</td> <td>米子空港</td> </tr> <tr> <td>発電所からの距離</td> <td>約17km</td> <td>約22km</td> </tr> <tr> <td>滑走路方向に対する角度</td> <td>約26°</td> <td>約42°</td> </tr> <tr> <td>最大離着陸距離^{※1}</td> <td>約28km (約15NM)</td> <td>約43km (約23NM)</td> </tr> <tr> <td>$N_{d,a}^{※2}$</td> <td>13,026</td> <td>6,080</td> </tr> <tr> <td>$A^{※3}$</td> <td colspan="2">0.02459</td> </tr> <tr> <td>$\Phi_{d,a}(r, \theta)$</td> <td>7.02×10^{-4}</td> <td>2.63×10^{-4}</td> </tr> <tr> <td>$f_{d,a}^{※4}$</td> <td colspan="2">$2/36,378,238 = 5.50 \times 10^{-8}$</td> </tr> <tr> <td>$P_{d,a}$</td> <td colspan="2">$1.46 \times 10^{-8}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1: AIP JAPANのアプローチチャートより求めた。(別紙1)</p> <p>注2: 「暦年・年度別空港管理状況調書」(平成31年3月29日 修正版 国土交通省)にある平成29年飛行場別着陸回数を離着陸回数とし、その和を飛行場別離着陸回数とした。</p> <p>注3: 離着陸時の標的面積は、別紙4のとおり。</p> <p>注4: 離着陸時の事故件数は、「航空機落下事故に関するデータ(平成10～29年)」(令和元年12月 原子力規制庁)による。</p> <p>離着陸回数は、「航空機落下事故に関するデータ(平成10～29年)」(令和元年12月 原子力規制庁)による。(別紙5)</p>	パラメータ	号炉			2号炉		飛行場	出雲空港	米子空港	発電所からの距離	約17km	約22km	滑走路方向に対する角度	約26°	約42°	最大離着陸距離 ^{※1}	約28km (約15NM)	約43km (約23NM)	$N_{d,a}^{※2}$	13,026	6,080	$A^{※3}$	0.02459		$\Phi_{d,a}(r, \theta)$	7.02×10^{-4}	2.63×10^{-4}	$f_{d,a}^{※4}$	$2/36,378,238 = 5.50 \times 10^{-8}$		$P_{d,a}$	1.46×10^{-8}		<p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は出雲空港及び米子空港の最大離着陸地点以内に位置するため、「飛行場での離着陸時」を対象としている</p> <p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は出雲空港及び米子空港の最大離着陸地点以内に位置するため、「飛行場での離着陸時」を対象としている</p>
パラメータ	発電所名称	東海第二発電所																																																																
飛行場		茨城空港																																																																
$f_{d,a}^{※1}$		約 1.43×10^{-7} (=4/27,887,158)																																																																
$N_{d,a}^{※2}$		4,210																																																																
$A^{※3}$		約0.0221																																																																
$\Phi_{d,a}(r, \theta)^{※4}$		約 2.98×10^{-4}																																																																
発電所からの距離		約36km																																																																
滑走路方向に対する角度 ^{※5}		約9.66°																																																																
最大離着陸距離 ^{※6}		約56km (30nm)																																																																
$P_{d,a}$		約 3.98×10^{-9}																																																																
パラメータ	号炉																																																																	
	2号炉																																																																	
飛行場	出雲空港	米子空港																																																																
発電所からの距離	約17km	約22km																																																																
滑走路方向に対する角度	約26°	約42°																																																																
最大離着陸距離 ^{※1}	約28km (約15NM)	約43km (約23NM)																																																																
$N_{d,a}^{※2}$	13,026	6,080																																																																
$A^{※3}$	0.02459																																																																	
$\Phi_{d,a}(r, \theta)$	7.02×10^{-4}	2.63×10^{-4}																																																																
$f_{d,a}^{※4}$	$2/36,378,238 = 5.50 \times 10^{-8}$																																																																	
$P_{d,a}$	1.46×10^{-8}																																																																	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																					
<p>a. 航空路を巡航中の落下事故</p> <p>発電所上空の航空路等としては、航空路 (V31)、広域航法経路 (Y31, Y305)、転移経路 (NAEBA TRANSITION) がある。「航空機落下確率評価基準」に従い、以下の式により航空路等を巡航中の航空機の落下確率を求める。</p> $P_c = \frac{f_c \cdot N_c \cdot A}{W}$ <p>P_c : 対象施設への巡航中の航空機落下確率 (回/年) N_c : 評価対象とする航空路等の年間飛行回数 (飛行回/年) A : 発電用原子炉施設の標的面積 (km²) W : 航空路幅 (km) f_c = G_c/H_c : 単位飛行距離当たりの巡航中の落下事故率 (回/ (飛行回・km)) G_c : 巡航中事故件数 (=0.5 回) H_c : 延べ飛行距離 (=9,439,243,077 飛行回・km)</p> <p>表 2 落下確率評価 (計器飛行方式民間航空機)</p> <table border="1" data-bbox="273 1024 789 1306"> <thead> <tr> <th>発電所名称 及び号炉</th> <th colspan="4">柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉</th> </tr> <tr> <th>パラメータ</th> <th>航空路 (V31)</th> <th>転移経路 (NAEBA TRANSITION)</th> <th>広域航法経路 (Y31)</th> <th>広域航法経路 (Y305)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N_c^{注2}</td> <td>14600</td> <td>4015</td> <td>3650</td> <td>182.5</td> </tr> <tr> <td>A^{注3}</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>W^{注4}</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>18.52</td> <td>18.52</td> </tr> <tr> <td>f_c^{注5}</td> <td colspan="4">0.5/9,439,243,077 = 5.29 × 10⁻¹¹</td> </tr> <tr> <td>P_c</td> <td>5.52 × 10⁻¹⁰</td> <td>1.51 × 10⁻¹⁰</td> <td>1.04 × 10⁻¹⁰</td> <td>5.21 × 10⁻¹²</td> </tr> <tr> <td>P_c (合計)</td> <td colspan="4">8.13 × 10⁻¹⁰</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1 : 柏崎刈羽原子力発電所周辺の航空図 (AIP エンルートチャート) により確認。(別紙2)</p> <p>注2 : 国土交通省航空局への問い合わせ結果の、上半期・下半期のピーク日の数値の大きい方を365倍した値。ただし、飛行回数が0回の航空路は保守的に0.5回とみなし、年間182.5回とする。(別紙3)</p>	発電所名称 及び号炉	柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉				パラメータ	航空路 (V31)	転移経路 (NAEBA TRANSITION)	広域航法経路 (Y31)	広域航法経路 (Y305)	N _c ^{注2}	14600	4015	3650	182.5	A ^{注3}	0.01	0.01	0.01	0.01	W ^{注4}	14	14	18.52	18.52	f _c ^{注5}	0.5/9,439,243,077 = 5.29 × 10 ⁻¹¹				P _c	5.52 × 10 ⁻¹⁰	1.51 × 10 ⁻¹⁰	1.04 × 10 ⁻¹⁰	5.21 × 10 ⁻¹²	P _c (合計)	8.13 × 10 ⁻¹⁰				<p>(2) 計器飛行方式民間航空機の落下事故 (航空路を巡航中の落下事故)</p> $P_c = f_c \cdot N_c \cdot A / W$ <p>P_c : 対象施設への巡航中の航空機落下確率 (回/年) f_c = G_c/H_c : 単位飛行距離当たりの巡航中の落下事故率 (回/ (飛行回・km)) G_c : 巡航中事故件数 (回) H_c : 延べ飛行距離 (飛行回・km) N_c : 評価対象とする航空路等の年間飛行回数 (飛行回/年) A : 対象施設の標的面積 (km²) W : 航空路幅 (km)</p> <table border="1" data-bbox="973 978 1673 1306"> <thead> <tr> <th>発電所名称 パラメータ</th> <th colspan="2">東海第二発電所</th> </tr> <tr> <th>対象航空路^{注1}</th> <th>直行経路 : IWAKI (IXE) - SWAMP IWAKI (IXE) - KISARAZU (KZE)</th> <th>広域航法経路 : Y30 (LOTUS - SWAMP)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>f_c^{注2}</td> <td colspan="2">約5.13 × 10⁻¹¹ (=0.5/9,740,013,768)</td> </tr> <tr> <td>N_c^{注3}</td> <td>365 (H24年データ)</td> <td>1095 (H24年データ)</td> </tr> <tr> <td>A^{注4}</td> <td colspan="2">約0.0138</td> </tr> <tr> <td>W^{注5}</td> <td>14.816</td> <td>18.52</td> </tr> <tr> <td>P_c</td> <td colspan="2">約5.93 × 10⁻¹¹</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 別紙のとおり。(添付資料2)</p> <p>※2 延べ飛行距離は、平成5年～平成24年の「航空輸送統計年報 第1表 総括表 1.輸送実績」における運航キロメートルの国内の合計値。(添付資料4) 巡航中の事故件数は、「航空機落下事故に関するデータ」(平成28年6月 原子力規制委員会)より、平成5年～平成24年において0件であるため、0.5件発生したものとして評価した。(添付資料3)</p> <p>※3 国土交通省航空局への問い合わせ結果 (ピーク日の値) を365倍した値。(添付資料8)</p>	発電所名称 パラメータ	東海第二発電所		対象航空路 ^{注1}	直行経路 : IWAKI (IXE) - SWAMP IWAKI (IXE) - KISARAZU (KZE)	広域航法経路 : Y30 (LOTUS - SWAMP)	f _c ^{注2}	約5.13 × 10 ⁻¹¹ (=0.5/9,740,013,768)		N _c ^{注3}	365 (H24年データ)	1095 (H24年データ)	A ^{注4}	約0.0138		W ^{注5}	14.816	18.52	P _c	約5.93 × 10 ⁻¹¹		<p>b. 航空路を巡航中の落下事故</p> $P_c = \frac{f_c \cdot N_c \cdot A}{W}$ <p>P_c : 対象施設への巡航中の航空機落下確率 (回/年) N_c : 評価対象とする航空路等の年間飛行回数 (飛行回/年) A : 原子炉施設への標的面積 (km²) W : 航空路幅 (km) f_c = G_c/H_c : 単位飛行距離当たりの巡航中の落下事故率 (回/ (飛行回・km)) G_c : 巡航中事故件数 (回) H_c : 延べ飛行距離 (飛行回・km)</p> <table border="1" data-bbox="1745 978 2487 1222"> <thead> <tr> <th>号炉</th> <th colspan="2">2号炉</th> </tr> <tr> <th>パラメータ</th> <th>V29</th> <th>Z16, Y14, Y45, Y22, Y18, Y38, Y361, Y39, Y287, Y206, Y597, Y332</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>対象航空路^{注1}</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N_c^{注2}</td> <td>365 (H30年データ)</td> <td>186,880 (H30年データ)</td> </tr> <tr> <td>A^{注3}</td> <td colspan="2">0.01917</td> </tr> <tr> <td>W^{注4}</td> <td>14</td> <td>18.52</td> </tr> <tr> <td>f_c^{注5}</td> <td colspan="2">0.5/11,327,599,138 = 4.42 × 10⁻¹¹</td> </tr> <tr> <td>P_c</td> <td colspan="2">8.56 × 10⁻⁹</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1 : AIP JAPANにより確認 (別紙2)。</p> <p>注2 : 国土交通省航空局への問合せ結果 (ピーク日の値) を365倍した値 (別紙6)。</p>	号炉	2号炉		パラメータ	V29	Z16, Y14, Y45, Y22, Y18, Y38, Y361, Y39, Y287, Y206, Y597, Y332	対象航空路 ^{注1}			N _c ^{注2}	365 (H30年データ)	186,880 (H30年データ)	A ^{注3}	0.01917		W ^{注4}	14	18.52	f _c ^{注5}	0.5/11,327,599,138 = 4.42 × 10 ⁻¹¹		P _c	8.56 × 10 ⁻⁹		<p>備考</p> <p>・評価条件の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 立地場所の相違による航空路等の相違</p>
発電所名称 及び号炉	柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉																																																																																							
パラメータ	航空路 (V31)	転移経路 (NAEBA TRANSITION)	広域航法経路 (Y31)	広域航法経路 (Y305)																																																																																				
N _c ^{注2}	14600	4015	3650	182.5																																																																																				
A ^{注3}	0.01	0.01	0.01	0.01																																																																																				
W ^{注4}	14	14	18.52	18.52																																																																																				
f _c ^{注5}	0.5/9,439,243,077 = 5.29 × 10 ⁻¹¹																																																																																							
P _c	5.52 × 10 ⁻¹⁰	1.51 × 10 ⁻¹⁰	1.04 × 10 ⁻¹⁰	5.21 × 10 ⁻¹²																																																																																				
P _c (合計)	8.13 × 10 ⁻¹⁰																																																																																							
発電所名称 パラメータ	東海第二発電所																																																																																							
対象航空路 ^{注1}	直行経路 : IWAKI (IXE) - SWAMP IWAKI (IXE) - KISARAZU (KZE)	広域航法経路 : Y30 (LOTUS - SWAMP)																																																																																						
f _c ^{注2}	約5.13 × 10 ⁻¹¹ (=0.5/9,740,013,768)																																																																																							
N _c ^{注3}	365 (H24年データ)	1095 (H24年データ)																																																																																						
A ^{注4}	約0.0138																																																																																							
W ^{注5}	14.816	18.52																																																																																						
P _c	約5.93 × 10 ⁻¹¹																																																																																							
号炉	2号炉																																																																																							
パラメータ	V29	Z16, Y14, Y45, Y22, Y18, Y38, Y361, Y39, Y287, Y206, Y597, Y332																																																																																						
対象航空路 ^{注1}																																																																																								
N _c ^{注2}	365 (H30年データ)	186,880 (H30年データ)																																																																																						
A ^{注3}	0.01917																																																																																							
W ^{注4}	14	18.52																																																																																						
f _c ^{注5}	0.5/11,327,599,138 = 4.42 × 10 ⁻¹¹																																																																																							
P _c	8.56 × 10 ⁻⁹																																																																																							

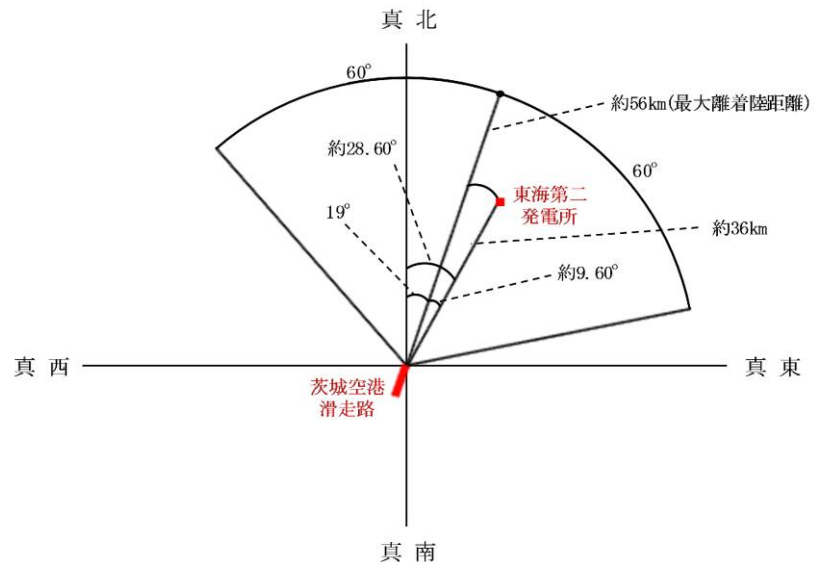
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>注3:原子炉建屋,コントロール建屋等の水平面積の合計値は0.01km²以下であるので標的面積は0.01km²とする。(別紙4)</p> <p>注4:「航空路の指定に関する告示」及び「飛行方式設定基準」による。</p> <p>注5:<u>巡航中事故件数は,平成3年~平成22年の間で0件であるが,保守的に0.5件とする。延べ飛行距離は,平成4年~平成23年の「航空輸送統計年報,第1表 総括表,1.輸送実績」における運航キロメートルの国内の値を合計した値。(別紙5)</u></p> <p>上記より,航空路等を巡航中の航空機の落下確率(Pc)は,約8.13×10^{-10}(回/年)となる。</p>	<p>※4 別紙のとおり。(添付資料5)</p> <p>※5 直行経路については「航空路等設定基準」を参照した。広域航法経路については,航法精度を航空路の幅とみなして用いた。(1nm=1.852kmとして換算した。)</p>	<p>注3:標的面積は,別紙4のとおり。</p> <p>注4:航空路については,「航空路の指定に関する告示」を参照した。RNAV航路については,「飛行方式設定基準」に基づく航法精度を航空路の幅とみなして用いた。(1NM=1.852kmとして換算)</p> <p>注5:<u>巡航中の事故件数は,「航空機落下事故に関するデータ(平成10~29年)」(令和元年12月 原子力規制庁)によるが,件数が0件のため,保守的に0.5件とした。</u> <u>延べ飛行距離は,「航空機落下事故に関するデータ(平成10~29年)」(令和元年12月 原子力規制庁)による。(別紙5)</u></p>	<p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7,東海第二】 島根2号炉は最新の落下事故データ(H29年まで)を利用していることによる相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																				
<p>(2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故</p> <p>「航空機落下確率評価基準」に従い、全国平均の落下確率を用いて、以下の式により柏崎刈羽原子力発電所における落下確率を求める。</p> $P_v = \frac{f_v}{S_v} (A \cdot \alpha)$ <p>P_v : 対象施設への航空機落下確率 (回/年) f_v : 単位年当たりの落下事故率 (回/年) S_v : 全国土面積 (=37.2 万 km²) A : 発電用原子炉施設の標的面積 (=0.01km²) α : 対象航空機の種類による係数</p> <p>P_v の導出に当たって、大型固定翼機、小型固定翼機、大型回転翼機及び小型回転翼機を考慮し、f_v 及び α として下表の値を用いている。</p> <p>表 3 落下確率評価 (有視界飛行方式民間航空機)</p> <table border="1" data-bbox="302 978 765 1266"> <thead> <tr> <th>発電所名称及び号炉 パラメータ値</th> <th>柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$f_v^{注1}$</td> <td>大型固定翼機 0.5/20=0.025 小型固定翼機 35/20=1.75 大型回転翼機 2/20=0.10 小型回転翼機 30/20=1.50</td> </tr> <tr> <td>$S_v^{注2}$</td> <td>372,000</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>$\alpha^{注4}$</td> <td>大型固定翼機、大型回転翼機: 1.0 小型固定翼機、小型回転翼機: 0.1</td> </tr> <tr> <td>P_v</td> <td>1.20×10^{-8}</td> </tr> </tbody> </table> <p>注:「平成23年度 航空機落下事故に関するデータの整備」(平成24年9月 独立行政法人 原子力安全基盤機構)</p> <p>上記より、有視界飛行方式民間航空機の落下確率 (P_v) は、約 1.20×10^{-8} (回/年) となる。</p>	発電所名称及び号炉 パラメータ値	柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉	$f_v^{注1}$	大型固定翼機 0.5/20=0.025 小型固定翼機 35/20=1.75 大型回転翼機 2/20=0.10 小型回転翼機 30/20=1.50	$S_v^{注2}$	372,000	A	0.01	$\alpha^{注4}$	大型固定翼機、大型回転翼機: 1.0 小型固定翼機、小型回転翼機: 0.1	P_v	1.20×10^{-8}	<p>(3) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故</p> $P_v = (f_v/S_v) \cdot A \cdot \alpha$ <p>P_v : 対象施設への航空機落下確率 (回/年) f_v : 単位年当たりの落下事故率 (回/年) S_v : 全国土面積 (km²) A : 対象施設の標的面積 (km²) α : 対象航空機の種類による係数</p> <table border="1" data-bbox="946 936 1688 1260"> <thead> <tr> <th>発電所名称 パラメータ</th> <th>東海第二発電所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$f_v^{注1}$</td> <td>大型固定翼機 0.025 (=0.5/20) 大型回転翼機 0.05 (=1/20) 小型固定翼機 1.75 (=35/20) 小型回転翼機 1.20 (=24/20)</td> </tr> <tr> <td>$S_v^{注2}$</td> <td>37.2万</td> </tr> <tr> <td>$A^{注3}$</td> <td>約0.0138</td> </tr> <tr> <td>$\alpha^{注4}$</td> <td>1 (大型機), 0.1 (小型機)</td> </tr> <tr> <td>P_v</td> <td>約 1.37×10^{-8}</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 「航空機落下事故に関するデータ」(平成28年6月 原子力規制委員会)による。なお、大型固定翼機の事故件数は平成5年～平成24年において0件であるため、0.5件発生したものとして評価した。(添付資料9)</p> <p>※2 「航空機落下事故に関するデータ」(平成28年6月 原子力規制委員会)による。</p> <p>※3 別紙のとおり。(添付資料5)</p> <p>※4 「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について(内規)」による。</p>	発電所名称 パラメータ	東海第二発電所	$f_v^{注1}$	大型固定翼機 0.025 (=0.5/20) 大型回転翼機 0.05 (=1/20) 小型固定翼機 1.75 (=35/20) 小型回転翼機 1.20 (=24/20)	$S_v^{注2}$	37.2万	$A^{注3}$	約0.0138	$\alpha^{注4}$	1 (大型機), 0.1 (小型機)	P_v	約 1.37×10^{-8}	<p>(2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故</p> $P_v = \frac{f_v}{S_v} (A \cdot \alpha)$ <p>P_v : 対象施設への航空機落下確率 (回/年) f_v : 単位年当たりの落下事故率 (回/年) S_v : 全国土面積 (km²) A : 原子炉施設の標的面積 (km²) α : 対象航空機の種類による係数</p> <table border="1" data-bbox="1774 942 2457 1257"> <thead> <tr> <th>号炉 パラメータ値</th> <th>2号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$f_v^{注1}$</td> <td>大型固定翼機 0.5/20=0.025 小型固定翼機 29/20=1.450 大型回転翼機 2/20=0.100 小型回転翼機 18/20=0.900</td> </tr> <tr> <td>$S_v^{注2}$</td> <td>372,969</td> </tr> <tr> <td>$A^{注3}$</td> <td>0.01917</td> </tr> <tr> <td>$\alpha^{注4}$</td> <td>大型固定翼機、大型回転翼機: 1 小型固定翼機、小型回転翼機: 0.1</td> </tr> <tr> <td>P_v</td> <td>1.85×10^{-8}</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1: 有視界飛行方式民間航空機の事故件数は、「航空機落下事故に関するデータ(平成10～29年)」(令和元年12月 原子力規制庁)による。なお、大型固定翼機の事故件数は、0件であるため、保守的に0.5件とした。</p> <p>注2: 「航空機落下事故に関するデータ(平成10～29年)」(令和元年12月 原子力規制庁)の値を用いた。</p> <p>注3: 標的面積は、別紙4のとおり。</p> <p>注4: 「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」の値を用いた。</p>	号炉 パラメータ値	2号炉	$f_v^{注1}$	大型固定翼機 0.5/20=0.025 小型固定翼機 29/20=1.450 大型回転翼機 2/20=0.100 小型回転翼機 18/20=0.900	$S_v^{注2}$	372,969	$A^{注3}$	0.01917	$\alpha^{注4}$	大型固定翼機、大型回転翼機: 1 小型固定翼機、小型回転翼機: 0.1	P_v	1.85×10^{-8}	<p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は最新の落下事故データ(H29年まで)を利用していることによる相違</p>
発電所名称及び号炉 パラメータ値	柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉																																						
$f_v^{注1}$	大型固定翼機 0.5/20=0.025 小型固定翼機 35/20=1.75 大型回転翼機 2/20=0.10 小型回転翼機 30/20=1.50																																						
$S_v^{注2}$	372,000																																						
A	0.01																																						
$\alpha^{注4}$	大型固定翼機、大型回転翼機: 1.0 小型固定翼機、小型回転翼機: 0.1																																						
P_v	1.20×10^{-8}																																						
発電所名称 パラメータ	東海第二発電所																																						
$f_v^{注1}$	大型固定翼機 0.025 (=0.5/20) 大型回転翼機 0.05 (=1/20) 小型固定翼機 1.75 (=35/20) 小型回転翼機 1.20 (=24/20)																																						
$S_v^{注2}$	37.2万																																						
$A^{注3}$	約0.0138																																						
$\alpha^{注4}$	1 (大型機), 0.1 (小型機)																																						
P_v	約 1.37×10^{-8}																																						
号炉 パラメータ値	2号炉																																						
$f_v^{注1}$	大型固定翼機 0.5/20=0.025 小型固定翼機 29/20=1.450 大型回転翼機 2/20=0.100 小型回転翼機 18/20=0.900																																						
$S_v^{注2}$	372,969																																						
$A^{注3}$	0.01917																																						
$\alpha^{注4}$	大型固定翼機、大型回転翼機: 1 小型固定翼機、小型回転翼機: 0.1																																						
P_v	1.85×10^{-8}																																						

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																														
<p>(3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故 「航空機落下確率評価基準」に従い、以下のとおり落下確率を求める。</p> <p>a. 訓練空域外を飛行中の落下事故 柏崎刈羽原子力発電所周辺上空には、自衛隊及び米軍の訓練空域は存在しない。したがって、「航空機落下確率評価基準」に従い、以下のとおり訓練空域外を飛行中の自衛隊機及び米軍機の落下確率を求める。</p> $P_{so} = \left(\frac{f_{so}}{S_o} \right) \cdot A$ <p>P_{so} : 訓練空域外での対象施設への航空機落下確率 (回/年) f_{so} : 単位年当たりの訓練空域外落下事故率 (=8回/20年(自衛隊機)) (=5回/20年(米軍機)) S_o : 全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積 (=29.5万km²(自衛隊機)) (=37.2万km²(米軍機)) A : 発電用原子炉施設の標的面積 (=0.01km²)</p> <p>表 4 落下確率評価 (自衛隊機又は米軍機)</p> <table border="1" data-bbox="305 1161 765 1398"> <thead> <tr> <th>発電所名称及び炉号</th> <th>柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$f_{so}^{注1}$</td> <td>自衛隊機 8/20=0.4 米軍機 5/20=0.25</td> </tr> <tr> <td>$S_o^{注1}$</td> <td>自衛隊機 37.2万-7.7万=29.5万 米軍機 37.2万-0.05万=37.2万</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>P_{so}</td> <td>1.36×10⁻⁸(自衛隊機)+6.72×10⁻⁹(米軍機) =2.02×10⁻⁸</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1:「平成23年度 航空機落下事故に関するデータの整備」(平成24年9月 独立行政法人 原子力安全基盤機構)</p> <p>上記より、訓練空域外を飛行中の自衛隊機及び米軍機の落下確率 (P_{so}) は、約 2.02×10⁻⁸ (回/年) となる。</p>	発電所名称及び炉号	柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉	$f_{so}^{注1}$	自衛隊機 8/20=0.4 米軍機 5/20=0.25	$S_o^{注1}$	自衛隊機 37.2万-7.7万=29.5万 米軍機 37.2万-0.05万=37.2万	A	0.01	P_{so}	1.36×10 ⁻⁸ (自衛隊機)+6.72×10 ⁻⁹ (米軍機) =2.02×10 ⁻⁸	<p>(4) 自衛隊機又は米軍機の落下事故(訓練空域外を飛行中の落下事故)</p> $P_{so} = f_{so} \cdot A / S_o$ <p>P_{so} : 訓練空域外での対象施設への航空機落下確率 (回/年) f_{so} : 単位年当たりの訓練空域外落下事故率 (回/年) A : 対象施設の標的面積 (km²) S_o : 全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積 (km²)</p> <table border="1" data-bbox="952 1161 1697 1398"> <thead> <tr> <th>発電所名称</th> <th>東海第二発電所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$f_{so}^{注1}$</td> <td>自衛隊機 0.35 (=7/20) 米軍機 0.25 (=5/20)</td> </tr> <tr> <td>$S_o^{注1}$</td> <td>自衛隊機 29.5万 (=約37.2万-約7.72万) 米軍機 37.2万 (=約37.2万-約0.05万)</td> </tr> <tr> <td>$A^{注2}$</td> <td>約0.0138</td> </tr> <tr> <td>P_{so}</td> <td>約2.56×10⁻⁸</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 「航空機落下事故に関するデータ」(平成28年6月 原子力規制委員会)による。(添付資料10) ※2 別紙のとおり。(添付資料5)</p>	発電所名称	東海第二発電所	$f_{so}^{注1}$	自衛隊機 0.35 (=7/20) 米軍機 0.25 (=5/20)	$S_o^{注1}$	自衛隊機 29.5万 (=約37.2万-約7.72万) 米軍機 37.2万 (=約37.2万-約0.05万)	$A^{注2}$	約0.0138	P_{so}	約2.56×10 ⁻⁸	<p>(3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故(訓練空域外を飛行中の落下事故)</p> $P_{so} = \frac{f_{so}}{S_o} \cdot A$ <p>P_{so} : 訓練空域外での対象施設への航空機落下確率 (回/年) f_{so} : 単位年当たりの訓練空域外落下事故率 (回/年) S_o : 全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積 (km²) A : 原子炉施設の標的面積 (km²)</p> <table border="1" data-bbox="1774 1161 2457 1398"> <thead> <tr> <th>号炉</th> <th>2号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$f_{so}^{注1}$</td> <td>自衛隊機 9/20=0.450 米軍機 4/20=0.200</td> </tr> <tr> <td>$S_o^{注2}$</td> <td>自衛隊機 294,881 米軍機 372,472</td> </tr> <tr> <td>$A^{注3}$</td> <td>0.01917</td> </tr> <tr> <td>P_{so}</td> <td>3.96×10⁻⁸</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1:自衛隊機及び米軍機の事故件数は、「航空機落下事故に関するデータ(平成10~29年)」(令和元年12月 原子力規制庁)による。 注2:「航空機落下事故に関するデータ(平成10~29年)」(令和元年12月 原子力規制庁)の値を用いた。 注3:標的面積は、別紙4のとおり。</p>	号炉	2号炉	$f_{so}^{注1}$	自衛隊機 9/20=0.450 米軍機 4/20=0.200	$S_o^{注2}$	自衛隊機 294,881 米軍機 372,472	$A^{注3}$	0.01917	P_{so}	3.96×10 ⁻⁸	<p>・評価条件の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は最新の落下事故データ(H29年まで)を利用していることによる相違</p>
発電所名称及び炉号	柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉																																
$f_{so}^{注1}$	自衛隊機 8/20=0.4 米軍機 5/20=0.25																																
$S_o^{注1}$	自衛隊機 37.2万-7.7万=29.5万 米軍機 37.2万-0.05万=37.2万																																
A	0.01																																
P_{so}	1.36×10 ⁻⁸ (自衛隊機)+6.72×10 ⁻⁹ (米軍機) =2.02×10 ⁻⁸																																
発電所名称	東海第二発電所																																
$f_{so}^{注1}$	自衛隊機 0.35 (=7/20) 米軍機 0.25 (=5/20)																																
$S_o^{注1}$	自衛隊機 29.5万 (=約37.2万-約7.72万) 米軍機 37.2万 (=約37.2万-約0.05万)																																
$A^{注2}$	約0.0138																																
P_{so}	約2.56×10 ⁻⁸																																
号炉	2号炉																																
$f_{so}^{注1}$	自衛隊機 9/20=0.450 米軍機 4/20=0.200																																
$S_o^{注2}$	自衛隊機 294,881 米軍機 372,472																																
$A^{注3}$	0.01917																																
P_{so}	3.96×10 ⁻⁸																																

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考												
	<p>(5) <u>自衛隊機又は米軍機の落下事故(基地-訓練空域間往復時の落下事故)</u></p> <p>$P_{se} = f_{se} \cdot A / S_{se}$</p> <p>$f_{se}$: 対象施設への航空機落下確率 (回/年)</p> <p>f_{se} : 基地と訓練空域間を往復中の落下事故率 (回/年)</p> <p>A : 対象施設の標的面積 (km²)</p> <p>S_{se} : 想定飛行範囲の面積 (km²)</p> <table border="1" data-bbox="952 625 1697 909"> <thead> <tr> <th>発電所名称 パラメータ</th> <th>東海第二発電所 (自衛隊機の評価)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>f_{se}^{*1}</td> <td>0.25 (=5/20)</td> </tr> <tr> <td>S_{se}^{*2}</td> <td>175,720</td> </tr> <tr> <td>f_{se} / S_{se}^{*3}</td> <td>3.00×10^{-6}</td> </tr> <tr> <td>A^{*4}</td> <td>約0.0138</td> </tr> <tr> <td>P_{se}</td> <td>約4.14×10^{-8}</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 「航空機落下事故に関するデータ」(平成28年6月原子力規制委員会)により、百里基地-訓練空域間の想定飛行範囲内における自衛隊機の移動時の事故件数は平成5年~平成24年において0件であり、全国の基地-訓練空域間往復時の事故件数(5件)を用いた。(添付資料10, 11)</p> <p>※2 全国の基地-訓練空域間往復時の想定飛行範囲の面積。(添付資料11)</p> <p>※3 f_{se}, S_{se} から算出された約1.42×10^{-6}回/(年・km²)を保守的に2倍にして丸めた値。</p> <p>※4 別紙のとおり。(添付資料5)</p>	発電所名称 パラメータ	東海第二発電所 (自衛隊機の評価)	f_{se}^{*1}	0.25 (=5/20)	S_{se}^{*2}	175,720	f_{se} / S_{se}^{*3}	3.00×10^{-6}	A^{*4}	約0.0138	P_{se}	約 4.14×10^{-8}		<p>・評価条件の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>プラント立地箇所の相違により、島根2号炉は基地-訓練空域間の往復想定範囲内に位置していないため、評価対象外としている</p>
発電所名称 パラメータ	東海第二発電所 (自衛隊機の評価)														
f_{se}^{*1}	0.25 (=5/20)														
S_{se}^{*2}	175,720														
f_{se} / S_{se}^{*3}	3.00×10^{-6}														
A^{*4}	約0.0138														
P_{se}	約 4.14×10^{-8}														

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																															
<p>以上により、柏崎刈羽原子力発電所における航空機落下確率は、下表のとおり、計器飛行方式民間航空機の落下確率、有視界飛行方式民間航空機の落下確率、訓練空域外を飛行中の自衛隊機及び米軍機の落下確率の和として算定され、保守的に有効数字3桁目を切り上げ、約3.4×10^{-8} (回/炉・年)となる。</p>																																																		
<p align="center"><u>表 5 落下確率評価結果</u></p>	<p align="center">3. 落下確率値の合計値</p>	<p align="center">3. 落下確率値の合計値 (1) 島根原子力発電所</p>																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価対象落下事故</th> <th>落下確率 (回/炉・年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計器飛行方式民間航空機の落下事故</td> <td>約 8.13×10^{-10}</td> </tr> <tr> <td>有視界飛行方式民間航空機の落下事故</td> <td>約 1.20×10^{-8}</td> </tr> <tr> <td>訓練空域外を飛行中の落下事故</td> <td>約 2.02×10^{-8}</td> </tr> <tr> <td align="center">合 計</td> <td align="center">約 3.4×10^{-8}</td> </tr> </tbody> </table>	評価対象落下事故	落下確率 (回/炉・年)	計器飛行方式民間航空機の落下事故	約 8.13×10^{-10}	有視界飛行方式民間航空機の落下事故	約 1.20×10^{-8}	訓練空域外を飛行中の落下事故	約 2.02×10^{-8}	合 計	約 3.4×10^{-8}	<p align="right">単位：回/炉・年</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">発電所名称</th> <th colspan="2">1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故</th> <th rowspan="2">2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故</th> <th colspan="2">3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故</th> <th rowspan="2">合 計</th> </tr> <tr> <th>①飛行場での離着陸時における落下事故</th> <th>②航空路を巡航中の落下事故</th> <th>①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故</th> <th>②基地-訓練空域間往復時の落下事故</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>東海第二発電所</td> <td>約 3.98×10^{-9}</td> <td>約 5.93×10^{-11}</td> <td>約 1.37×10^{-8}</td> <td>約 2.56×10^{-8}</td> <td>約 4.14×10^{-8}</td> <td>約 8.5×10^{-8}</td> </tr> </tbody> </table>	発電所名称	1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故		2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故		合 計	①飛行場での離着陸時における落下事故	②航空路を巡航中の落下事故	①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	②基地-訓練空域間往復時の落下事故	東海第二発電所	約 3.98×10^{-9}	約 5.93×10^{-11}	約 1.37×10^{-8}	約 2.56×10^{-8}	約 4.14×10^{-8}	約 8.5×10^{-8}	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">号炉</th> <th>2号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故</td> <td>①飛行場での離着陸時における落下事故</td> <td>1.46×10^{-8}</td> </tr> <tr> <td>②航空路を巡航中の落下事故</td> <td>8.56×10^{-9}</td> </tr> <tr> <td colspan="2">2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故</td> <td>1.85×10^{-8}</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故</td> <td>①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故</td> <td>3.96×10^{-8}</td> </tr> <tr> <td>②基地-訓練空域間往復時の落下事故</td> <td align="center">—注1</td> </tr> <tr> <td align="center" colspan="2">合計</td> <td align="center">約 8.2×10^{-8}</td> </tr> </tbody> </table>	号炉		2号炉	1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故	①飛行場での離着陸時における落下事故	1.46×10^{-8}	②航空路を巡航中の落下事故	8.56×10^{-9}	2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故		1.85×10^{-8}	3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故	①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	3.96×10^{-8}	②基地-訓練空域間往復時の落下事故	—注1	合計		約 8.2×10^{-8}	<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 プラント立地箇所の相違</p>
評価対象落下事故	落下確率 (回/炉・年)																																																	
計器飛行方式民間航空機の落下事故	約 8.13×10^{-10}																																																	
有視界飛行方式民間航空機の落下事故	約 1.20×10^{-8}																																																	
訓練空域外を飛行中の落下事故	約 2.02×10^{-8}																																																	
合 計	約 3.4×10^{-8}																																																	
発電所名称	1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故		2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故		合 計																																												
	①飛行場での離着陸時における落下事故	②航空路を巡航中の落下事故		①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	②基地-訓練空域間往復時の落下事故																																													
東海第二発電所	約 3.98×10^{-9}	約 5.93×10^{-11}	約 1.37×10^{-8}	約 2.56×10^{-8}	約 4.14×10^{-8}	約 8.5×10^{-8}																																												
号炉		2号炉																																																
1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故	①飛行場での離着陸時における落下事故	1.46×10^{-8}																																																
	②航空路を巡航中の落下事故	8.56×10^{-9}																																																
2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故		1.85×10^{-8}																																																
3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故	①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	3.96×10^{-8}																																																
	②基地-訓練空域間往復時の落下事故	—注1																																																
合計		約 8.2×10^{-8}																																																
		<p align="center">注1：—は対象外</p> <p align="right">以 上</p>																																																

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (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 1</p> <p style="text-align: center;"><u>茨城空港の滑走路方向に対する茨城空港－東海第二発電所の 角度について</u></p> <p>茨城空港の滑走路の方位は、19°（真方位）（A I P記載のデータ）である。</p> <p>また、茨城空港－東海第二発電所の方位は、約 28.60°（真方位）（茨城空港と東海第二発電所の緯度、経度より計測した。）である。</p> <p>したがって、茨城空港の滑走路方向に対する茨城空港－東海第二発電所の角度は、約 9.60° となる。</p> 		<ul style="list-style-type: none"> ・記載方針の相違 <p>【東海第二】</p> <p>島根 2号炉は、2. (1) a. の表中に滑走路方向に対する角度を記載しているため、再度記載していない</p>

添付資料7

別紙1

各施設付近の空港と施設との距離について

発電所名称	空港名	施設と空港の距離※1	最大離着陸距離※2	判定
東海第二発電所	成田空港	約 80km	約 39km (21.2nm)	×
	茨城空港	約 36km	約 56km (30nm)	○

○：評価対象 ×：評価対象外

※1 施設と空港の緯度，経度より計測した。

※2 AIPを参照した。

島根原子力発電所付近の空港と発電所との距離について

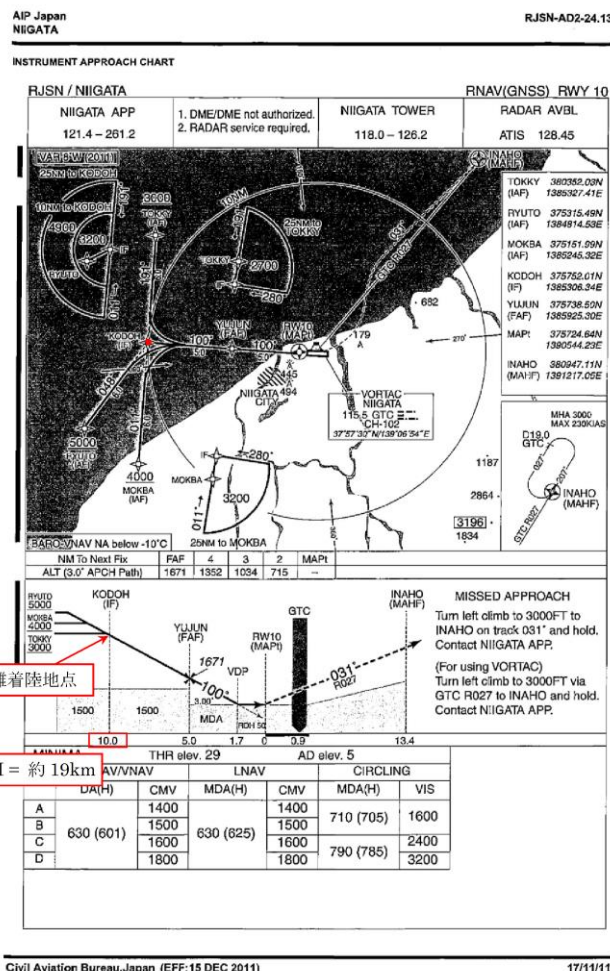
発電所名	空港名	発電所との距離※1	空港と空港の最大離着陸地点までの距離※2	判定	備考
島根原子力発電所	出雲空港	約 17km	約 28km (約 15NM)	対象	別紙 1-1
	米子空港	約 22km	約 43km (約 23NM)	対象	別紙 1-2

注1：施設と空港の経度，緯度より計測した。

注2：航空路誌（AIP）を参照した。

別紙1

別紙1-1

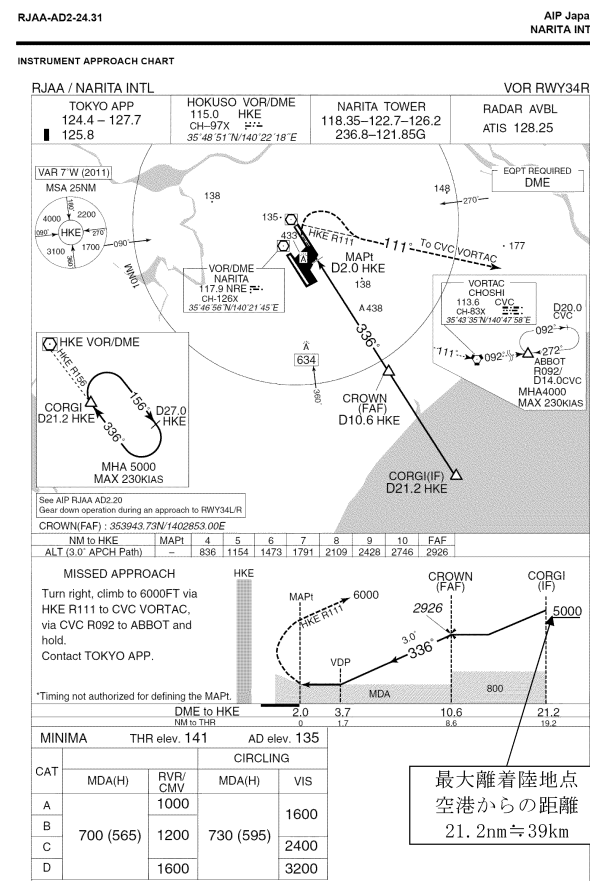


(出典：AIP-JAPAN, 国土交通省航空局, 平成 25 年 3 月)

図 1-1 新潟空港の最大離着陸地点

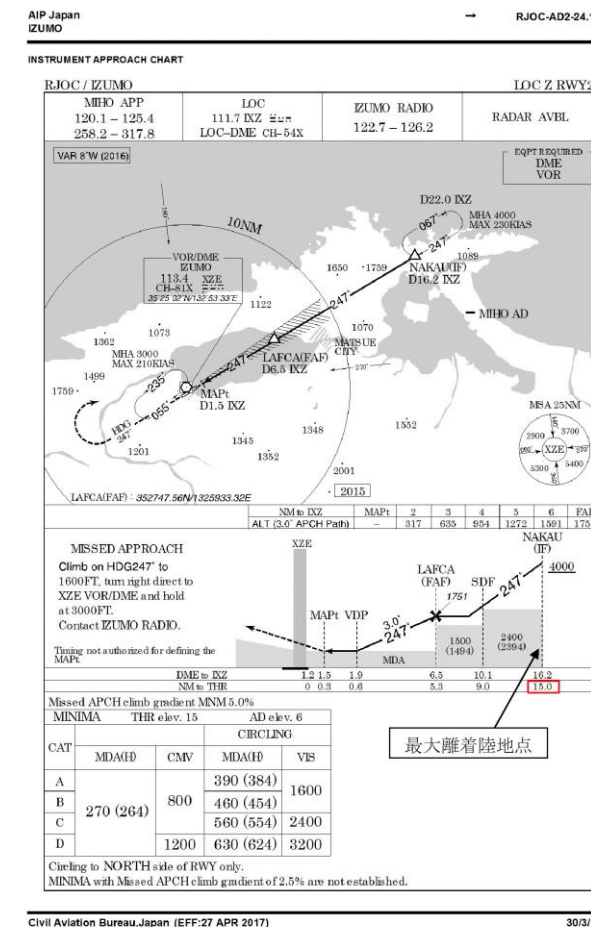
成田空港の最大離着陸地点までの距離

(成田空港～東海第二発電所の距離：約 80km)



Civil Aviation Bureau, Japan (EFF:17 OCT 2013)

出典：AIP



Civil Aviation Bureau, Japan (EFF:27 APR 2017)

30/3/17

「AIP JAPAN」より抜粋

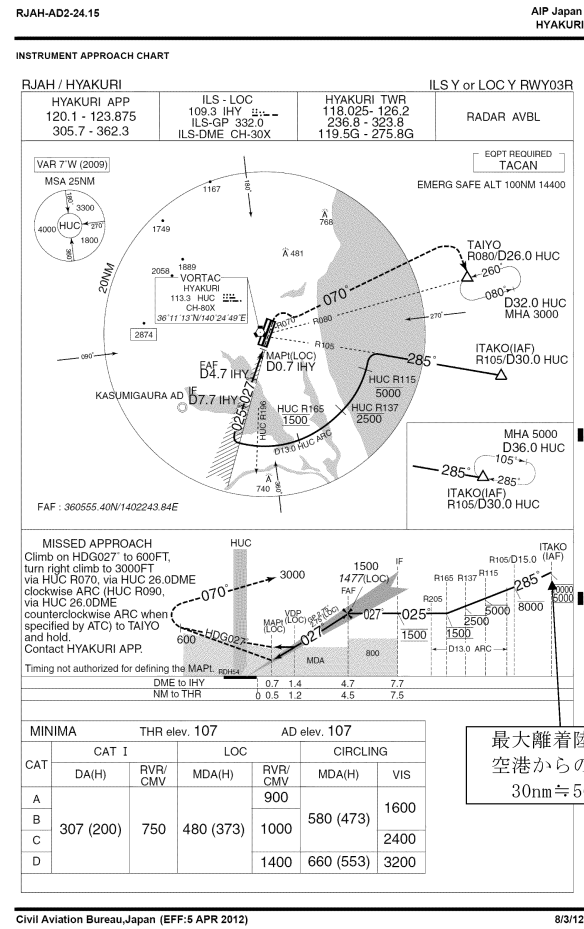
最大離着陸地点 (出雲空港)

・評価条件の相違
【柏崎 6/7】
島根 2 号炉は出雲空港及び米子空港の最大離着陸地点以内に位置するため、「飛行場での離着陸時」を対象としている

・評価条件の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
立地箇所の相違による対象空港の相違

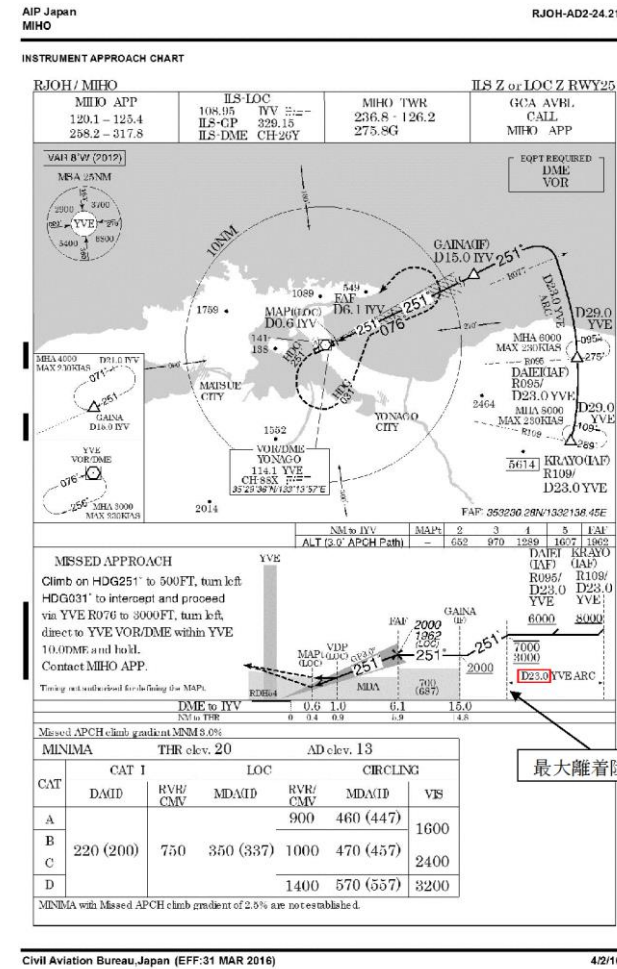
別紙 1 - 2

茨城空港の最大離着陸地点までの距離
(茨城空港～東海第二発電所の距離：約 36km)



最大離着陸地点
空港からの距離
30nm ≈ 56km

出典：AIP



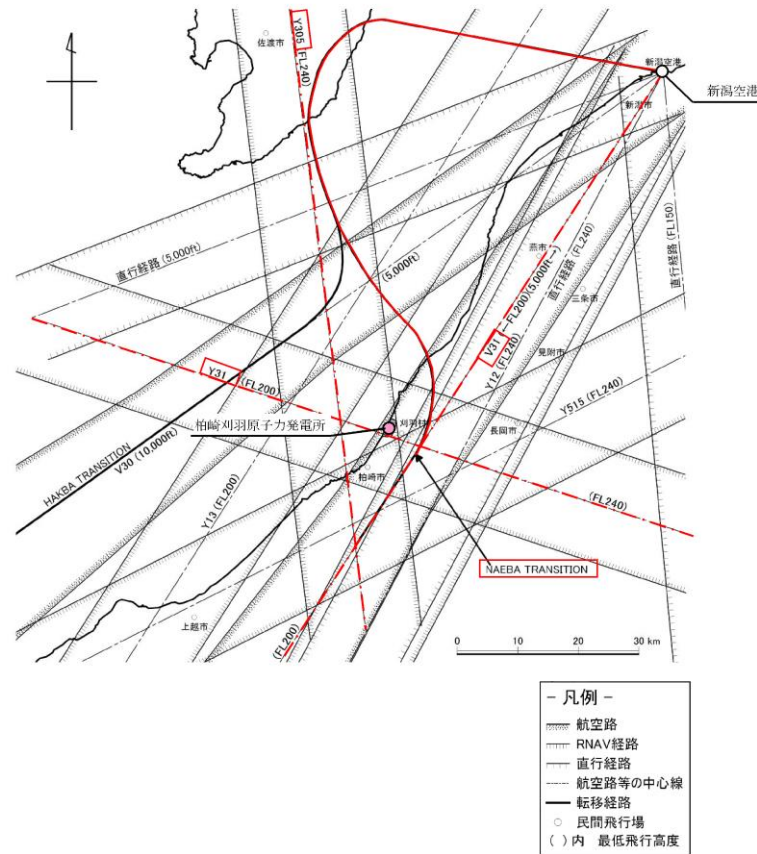
最大離着陸地点

「AIP JAPAN」より抜粋

最大離着陸地点 (米子空港)

・評価条件の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
立地箇所の相違によ
る対象空港の相違

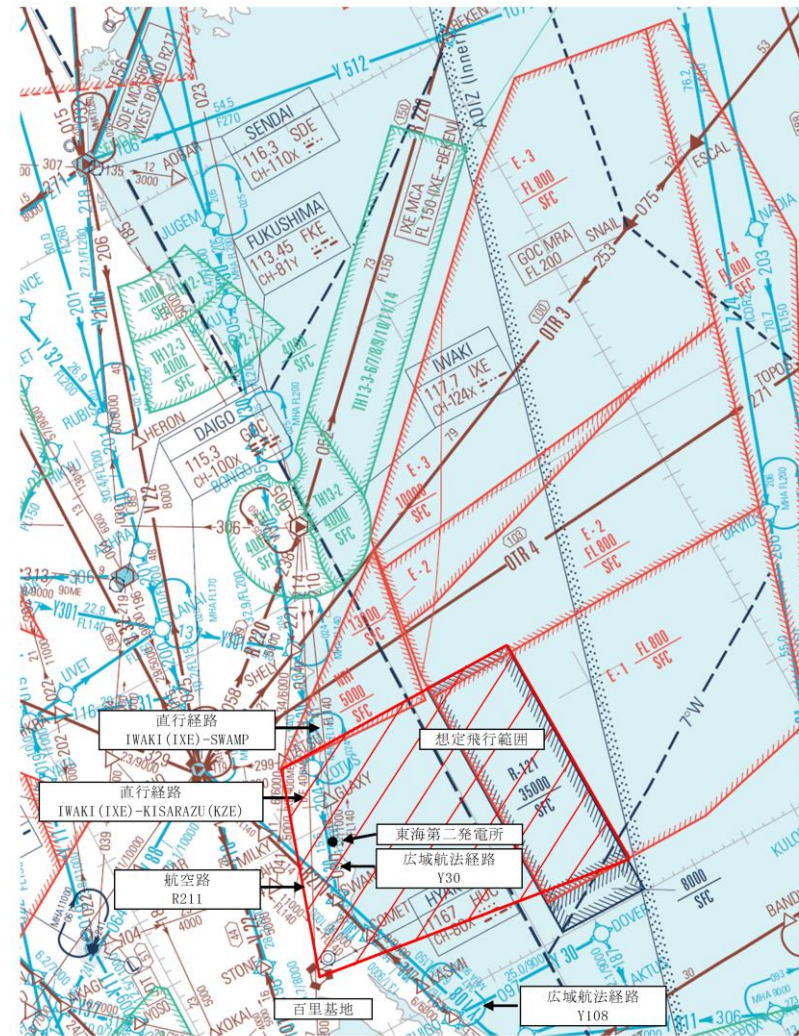
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																																															
	<p style="text-align: right;">添付資料 2</p> <p style="text-align: center;"><u>各施設周辺における航空路と各航空路の幅について</u></p> <table border="1" data-bbox="949 304 1700 667"> <thead> <tr> <th>周辺の航空路の名称</th> <th>航空路の中心線と発電所間の最小距離^{※1}</th> <th>片側の航空路幅^{※2}</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>航空路 R211 (DAIGO(GOC) - SWAMP)</td> <td>約 11.36km</td> <td>7km</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>直行経路 (IWAKI(IXE) - SWAMP)</td> <td>約 0.68km</td> <td>7.41km (4nm)</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>直行経路 (IWAKI(IXE) - KISARAZU(KZE))</td> <td>約 4.13km</td> <td>7.41km (4nm)</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>広域航法経路 Y30 (LOTUS - SWAMP)</td> <td>約 1.18km</td> <td>9.26km (5nm)</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>広域航法経路 Y108 (DAIGO(GOC) - CHOSHI(CVC))</td> <td>約 11.44km</td> <td>9.26km (5nm)</td> <td>×</td> </tr> </tbody> </table> <p>○：評価対象 ×：評価対象外</p> <p>※1 施設と航空路の緯度及び経度より計測した。</p> <p>※2 航空路 R211 については、「航空路の指定に関する告示」に記載の値とした。直行経路については、「航空路等設定基準」を参照した。RNAV 経路については、航法精度を航空路幅とみなして用いた。(1nm=1.852km として換算した。)</p>	周辺の航空路の名称	航空路の中心線と発電所間の最小距離 ^{※1}	片側の航空路幅 ^{※2}	判定	航空路 R211 (DAIGO(GOC) - SWAMP)	約 11.36km	7km	×	直行経路 (IWAKI(IXE) - SWAMP)	約 0.68km	7.41km (4nm)	○	直行経路 (IWAKI(IXE) - KISARAZU(KZE))	約 4.13km	7.41km (4nm)	○	広域航法経路 Y30 (LOTUS - SWAMP)	約 1.18km	9.26km (5nm)	○	広域航法経路 Y108 (DAIGO(GOC) - CHOSHI(CVC))	約 11.44km	9.26km (5nm)	×	<p style="text-align: right;">別紙 2</p> <p style="text-align: center;"><u>島根原子力発電所周辺の航空路と各航空路の幅について</u></p> <table border="1" data-bbox="1742 304 2493 1180"> <thead> <tr> <th>号炉</th> <th>周辺航空路名称</th> <th>航空路の中心線と発電所間の距離^{注1}</th> <th>片側の航空路幅^{注2}</th> <th>判定</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="17">2号炉</td> <td>航空路 V29 (IZUMO(XZE) - DOZEN)</td> <td>約 3.1km</td> <td>7 km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Z16 (MIHO(JET) - SPIDR)</td> <td>約 8.7km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Y14 (MIHO(JET) - DRIPS)</td> <td>約 8.7km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Y14 (MIHO(JET) - HALNA)</td> <td>約 5.9km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Y45 (MIHO(JET) - SAKYU)</td> <td>約 8.7km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Y45 (MIHO(JET) - KYOKA)</td> <td>約 8.0km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Y22 (MIHO(JET) - TRUGA)</td> <td>約 8.7km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Y18 (MIHO(JET) - RAKDA)</td> <td>約 8.7km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Y38 (MIHO(JET) - TSUNO)</td> <td>約 8.7km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Y38 (MIHO(JET) - STAGE)</td> <td>約 0.53km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Y361 (MIHO(JET) - TONBI)</td> <td>約 8.7km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Y39 (MIHO(JET) - YUBAR)</td> <td>約 8.7km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Y287 (MIHO(JET) - SOUJA)</td> <td>約 8.7km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Y206 (MIHO(JET) - YAKMO)</td> <td>約 1.7km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Y597 (MIHO(JET) - PEPOS)</td> <td>約 3.9km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> <tr> <td>RNAV 経路 Y332 (MIHO(JET) - KAPPA)</td> <td>約 8.4km</td> <td>約 9.3km</td> <td>対象</td> <td>別紙 2-1</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1：施設と空港の経度、緯度より計測した。</p> <p>注2：航空路については、「航空路の指定に関する告示」を参照した。RNAV 航路については、「飛行方式設定基準」に基づく航法精度を航空路の幅とみなして用いた。(1NM=1.852km として換算)</p>	号炉	周辺航空路名称	航空路の中心線と発電所間の距離 ^{注1}	片側の航空路幅 ^{注2}	判定	備考	2号炉	航空路 V29 (IZUMO(XZE) - DOZEN)	約 3.1km	7 km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Z16 (MIHO(JET) - SPIDR)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Y14 (MIHO(JET) - DRIPS)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Y14 (MIHO(JET) - HALNA)	約 5.9km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Y45 (MIHO(JET) - SAKYU)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Y45 (MIHO(JET) - KYOKA)	約 8.0km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Y22 (MIHO(JET) - TRUGA)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Y18 (MIHO(JET) - RAKDA)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Y38 (MIHO(JET) - TSUNO)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Y38 (MIHO(JET) - STAGE)	約 0.53km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Y361 (MIHO(JET) - TONBI)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Y39 (MIHO(JET) - YUBAR)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Y287 (MIHO(JET) - SOUJA)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Y206 (MIHO(JET) - YAKMO)	約 1.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Y597 (MIHO(JET) - PEPOS)	約 3.9km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	RNAV 経路 Y332 (MIHO(JET) - KAPPA)	約 8.4km	約 9.3km	対象	別紙 2-1	<p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】 立地箇所相違による対象航路の相違</p>
周辺の航空路の名称	航空路の中心線と発電所間の最小距離 ^{※1}	片側の航空路幅 ^{※2}	判定																																																																																																															
航空路 R211 (DAIGO(GOC) - SWAMP)	約 11.36km	7km	×																																																																																																															
直行経路 (IWAKI(IXE) - SWAMP)	約 0.68km	7.41km (4nm)	○																																																																																																															
直行経路 (IWAKI(IXE) - KISARAZU(KZE))	約 4.13km	7.41km (4nm)	○																																																																																																															
広域航法経路 Y30 (LOTUS - SWAMP)	約 1.18km	9.26km (5nm)	○																																																																																																															
広域航法経路 Y108 (DAIGO(GOC) - CHOSHI(CVC))	約 11.44km	9.26km (5nm)	×																																																																																																															
号炉	周辺航空路名称	航空路の中心線と発電所間の距離 ^{注1}	片側の航空路幅 ^{注2}	判定	備考																																																																																																													
2号炉	航空路 V29 (IZUMO(XZE) - DOZEN)	約 3.1km	7 km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Z16 (MIHO(JET) - SPIDR)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Y14 (MIHO(JET) - DRIPS)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Y14 (MIHO(JET) - HALNA)	約 5.9km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Y45 (MIHO(JET) - SAKYU)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Y45 (MIHO(JET) - KYOKA)	約 8.0km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Y22 (MIHO(JET) - TRUGA)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Y18 (MIHO(JET) - RAKDA)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Y38 (MIHO(JET) - TSUNO)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Y38 (MIHO(JET) - STAGE)	約 0.53km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Y361 (MIHO(JET) - TONBI)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Y39 (MIHO(JET) - YUBAR)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Y287 (MIHO(JET) - SOUJA)	約 8.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Y206 (MIHO(JET) - YAKMO)	約 1.7km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Y597 (MIHO(JET) - PEPOS)	約 3.9km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													
	RNAV 経路 Y332 (MIHO(JET) - KAPPA)	約 8.4km	約 9.3km	対象	別紙 2-1																																																																																																													



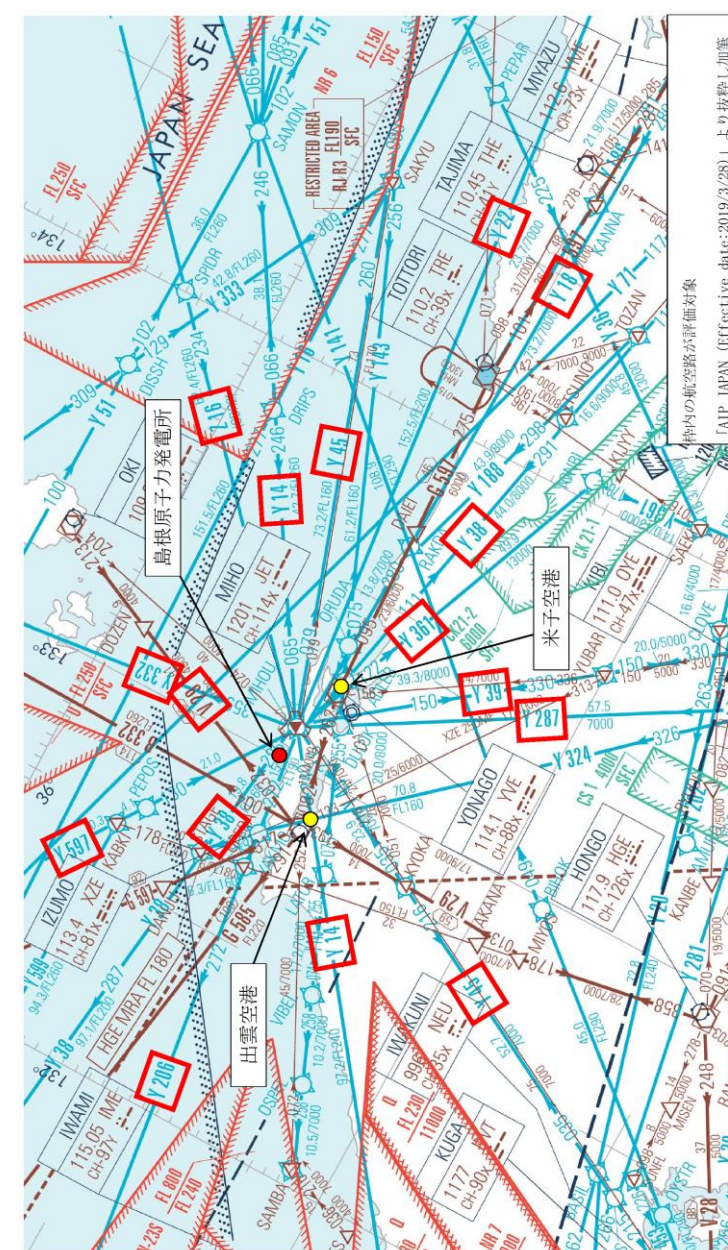
(出典：AIP-JAPAN, 国土交通省航空局, 平成25年3月)

図 2-1 柏崎刈羽原子力発電所周辺の航空図

エンルートチャート (東海第二発電所付近)



出典：ENROUTE CHART (2014年3月6日改定)



・評価条件の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
立地箇所の相違による対象航路の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p style="text-align: right;">別紙3</p>  <p>島根原子力発電所，美保航空自衛隊基地と訓練空域との位置関係 「A I P J A P A N (Effective date:2019/7/18)」における 訓練空域の座標に基づき作成)</p>	<p>・評価条件の相違 【柏崎6/7，東海第二】 島根2号炉は基地－ 訓練空域間の往復想定 範囲内に位置していな いことを説明</p>

別紙 4

別紙 4

表 4-1 航空機落下確率評価に係わる標的面積

航空機落下確率評価に係る標的面積 (島根原子力発電所)

単位: km²

発電所	号炉	原子炉建屋 ^{注1}	コントロール建屋 (中央制御室) ^{注2}	合計 ^{注3}	標的面積
柏崎刈羽	6	0.003538	0.002378	0.005916	0.01
原子力発電所	7	0.003538	0.002378	0.005916	0.01

2号炉	面積 (km ²)		炉心, 使用済燃料プール 及び原子炉の安全停止 (炉心 冷却も含む。) に必要な設備	備 考
	水平面積	投影面積		
原子炉建物	0.006258	0.022304 ※1	・炉心 ・燃料プール ・主要な安全系機器	※1: 3つの建物を 包含する1 つの建物とし て投影面積を 算出
タービン建物	0.007799		・原子炉補機海水系 (配管, 電路) ・高圧炉心スプレィ補機海水 系 (配管, 電路) ・A, HPCS-非常用ディ ーゼル発電機燃料移送ポン プ (配管, 電路) (別紙4-1参照)	
廃棄物処理建物	0.003015		・補助盤室 ・バッテリー室 ・計装用電気室 ・中央制御室換気系	
制御室建物 (共用)※2	0.000756	0.000945	・中央制御室	※2: 1号炉, 2 号炉合計
取水槽	0.001337	0.001337 ※3	・原子炉補機海水系 (ポン プ, 配管, ストレーナ) ・高圧炉心スプレィ補機海水 系 (ポンプ, 配管, ストレ ーナ)	※3: 地上に対象 施設が無いた め投影面積は 水平面積と同 じ
合 計 (標的面積)	0.01917	0.02459		

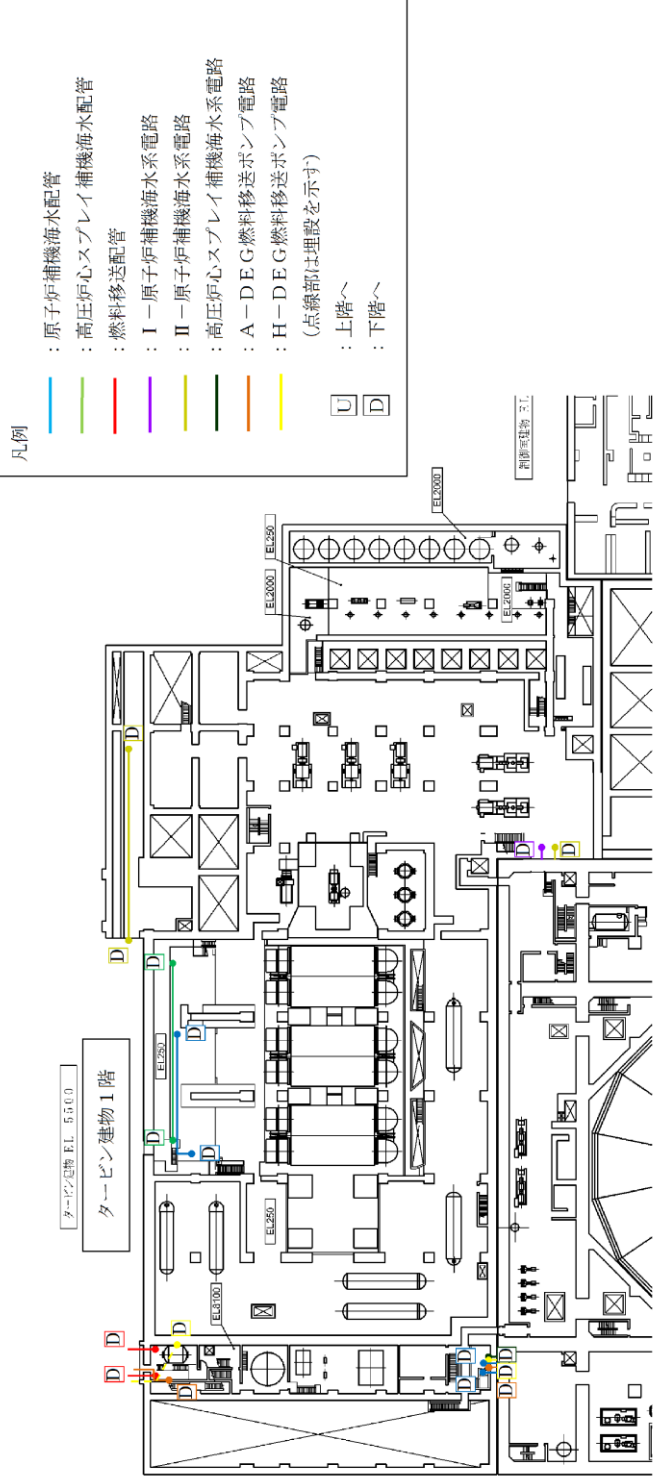
工事計画認可申請書記載の建屋寸法から面積を算出した。

注1: ディーゼル発電機室は原子炉建屋に含む。

注2: 中央制御室は6号及び7号炉合計。

注3: 海水熱交換器区域は地下に設置のため除外。

- ・設備の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
建物等の寸法の相違
- ・記載箇所の相違
【東海第二】
添付資料5に記載

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p style="text-align: right;">別紙4-1</p>  <p style="text-align: center;">タービン建物 1階 (タービン冷却も含む)</p>	<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は、タービン建物に原子炉の安全停止に必要な設備が設置されている</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 style="text-align: right;">別紙5</p> <p style="text-align: center;">延べ飛行距離について</p> <p>延べ飛行距離は、平成4年～平成23年の「航空輸送統計年報、第1表 総括表、1. 輸送実績」における運航キロメートルの国内便のみの合計値とする。</p> <p>なお、国際便については、日本国内での運行距離ではないため考慮していない。また、日本に乗り入れている外国機は運行距離の実績の公開記録がないため考慮していない。</p> <p>ただし、国際便及び外国機が日本国内で墜落した場合は事故件数としてカウントし、事故率が保守的となるようにしている。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料4</p> <p style="text-align: center;">日本国機の運航回数及び運航距離</p> <ul style="list-style-type: none"> 計算に用いる数値は、「航空輸送統計年報 第1表 総括表」の次の値とする。 <ul style="list-style-type: none"> ①日本国機の運航回数は、国内便、国際便ともに定期便＋不定期便の値。 ②日本国機の運航距離は、国内便のみの定期便＋不定期便の値。 日本国機の国際便は、日本から海外までの距離が記載されているが、日本国内での運航距離ではないため、保守的に考慮しない。 日本に乗り入れている外国機は、運航距離について実績の公開記録がないため、保守的に考慮しない。 ただし、日本国機の国際便及び外国機の落下事故が、日本国内で落下した場合は評価対象とする。 <table border="1" data-bbox="955 968 1694 1633"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">日本国機の運航回数 (運航回)</th> <th>日本国機の運航距離 (飛行回・km)</th> </tr> <tr> <th>国内便</th> <th>国際便</th> <th>計</th> <th>国内便</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>平成5年</td><td>466,787</td><td>57,451</td><td>524,238</td><td>326,899,203</td></tr> <tr><td>平成6年</td><td>484,426</td><td>60,038</td><td>544,464</td><td>343,785,576</td></tr> <tr><td>平成7年</td><td>531,508</td><td>67,908</td><td>599,416</td><td>380,948,123</td></tr> <tr><td>平成8年</td><td>543,238</td><td>72,425</td><td>615,663</td><td>397,146,610</td></tr> <tr><td>平成9年</td><td>562,574</td><td>77,134</td><td>639,708</td><td>420,920,228</td></tr> <tr><td>平成10年</td><td>587,308</td><td>83,070</td><td>670,378</td><td>449,784,623</td></tr> <tr><td>平成11年</td><td>594,957</td><td>85,804</td><td>680,761</td><td>459,973,069</td></tr> <tr><td>平成12年</td><td>660,979</td><td>87,977</td><td>748,956</td><td>480,718,878</td></tr> <tr><td>平成13年</td><td>671,618</td><td>86,824</td><td>758,442</td><td>489,803,107</td></tr> <tr><td>平成14年</td><td>683,929</td><td>93,062</td><td>776,991</td><td>498,685,881</td></tr> <tr><td>平成15年</td><td>700,184</td><td>92,381</td><td>792,565</td><td>519,701,117</td></tr> <tr><td>平成16年</td><td>698,960</td><td>101,659</td><td>800,619</td><td>517,485,172</td></tr> <tr><td>平成17年</td><td>709,377</td><td>106,078</td><td>815,455</td><td>527,370,038</td></tr> <tr><td>平成18年</td><td>740,741</td><td>104,798</td><td>845,539</td><td>555,543,154</td></tr> <tr><td>平成19年</td><td>741,949</td><td>112,605</td><td>854,554</td><td>559,797,874</td></tr> <tr><td>平成20年</td><td>733,979</td><td>118,503</td><td>852,482</td><td>554,681,669</td></tr> <tr><td>平成21年</td><td>716,640</td><td>110,234</td><td>826,874</td><td>544,824,157</td></tr> <tr><td>平成22年</td><td>716,538</td><td>101,721</td><td>818,259</td><td>548,585,258</td></tr> <tr><td>平成23年</td><td>717,100</td><td>96,292</td><td>813,392</td><td>555,144,327</td></tr> <tr><td>平成24年</td><td>770,262</td><td>105,086</td><td>875,348</td><td>608,215,704</td></tr> <tr><td>合計</td><td>13,033,054</td><td>1,821,050</td><td>14,854,104</td><td>9,740,013,768</td></tr> </tbody> </table> <p>※ 離着陸回数は、国内便の場合は離陸回数＝着陸回数＝運航回数とし、国際便の場合は、離陸回数＝着陸回数＝1/2 運航回数とする。</p> <p>(離着陸回数＝離陸回数＋着陸回数＝国内便運航回数×2＋国際便運航回数＝13,033,054×2＋1,821,050＝27,887,158)</p>		日本国機の運航回数 (運航回)			日本国機の運航距離 (飛行回・km)	国内便	国際便	計	国内便	平成5年	466,787	57,451	524,238	326,899,203	平成6年	484,426	60,038	544,464	343,785,576	平成7年	531,508	67,908	599,416	380,948,123	平成8年	543,238	72,425	615,663	397,146,610	平成9年	562,574	77,134	639,708	420,920,228	平成10年	587,308	83,070	670,378	449,784,623	平成11年	594,957	85,804	680,761	459,973,069	平成12年	660,979	87,977	748,956	480,718,878	平成13年	671,618	86,824	758,442	489,803,107	平成14年	683,929	93,062	776,991	498,685,881	平成15年	700,184	92,381	792,565	519,701,117	平成16年	698,960	101,659	800,619	517,485,172	平成17年	709,377	106,078	815,455	527,370,038	平成18年	740,741	104,798	845,539	555,543,154	平成19年	741,949	112,605	854,554	559,797,874	平成20年	733,979	118,503	852,482	554,681,669	平成21年	716,640	110,234	826,874	544,824,157	平成22年	716,538	101,721	818,259	548,585,258	平成23年	717,100	96,292	813,392	555,144,327	平成24年	770,262	105,086	875,348	608,215,704	合計	13,033,054	1,821,050	14,854,104	9,740,013,768	<p style="text-align: right;">別紙5</p> <p style="text-align: center;">国内での離着陸回数及び延べ飛行距離</p> <p>1. 国内での離着陸回数</p> <p>国内での離着陸回数のデータは、表1のとおり「航空機落下事故に関するデータ(平成10～29年)」(令和元年12月 原子力規制庁)の民間航空機(大型固定翼機、計器飛行方式)の離着陸回数の値とする。</p> <p style="text-align: center;">表1 離着陸回数</p> <table border="1" data-bbox="1751 982 2487 1577"> <thead> <tr> <th></th> <th>国内線(回)</th> <th>国際線(回)</th> <th>合計(回)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>平成10年</td><td>1,174,436</td><td>249,524</td><td>1,423,960</td></tr> <tr><td>平成11年</td><td>1,189,856</td><td>252,902</td><td>1,442,758</td></tr> <tr><td>平成12年</td><td>1,321,910</td><td>260,816</td><td>1,582,726</td></tr> <tr><td>平成13年</td><td>1,343,192</td><td>261,576</td><td>1,604,768</td></tr> <tr><td>平成14年</td><td>1,367,468</td><td>279,976</td><td>1,647,444</td></tr> <tr><td>平成15年</td><td>1,399,700</td><td>275,410</td><td>1,675,110</td></tr> <tr><td>平成16年</td><td>1,397,124</td><td>313,204</td><td>1,710,328</td></tr> <tr><td>平成17年</td><td>1,418,292</td><td>333,094</td><td>1,751,386</td></tr> <tr><td>平成18年</td><td>1,481,264</td><td>341,074</td><td>1,822,338</td></tr> <tr><td>平成19年</td><td>1,483,448</td><td>355,416</td><td>1,838,864</td></tr> <tr><td>平成20年</td><td>1,467,684</td><td>358,134</td><td>1,825,818</td></tr> <tr><td>平成21年</td><td>1,432,724</td><td>336,198</td><td>1,768,922</td></tr> <tr><td>平成22年</td><td>1,432,748</td><td>348,972</td><td>1,781,720</td></tr> <tr><td>平成23年</td><td>1,431,040</td><td>354,322</td><td>1,785,362</td></tr> <tr><td>平成24年</td><td>1,539,914</td><td>388,538</td><td>1,928,452</td></tr> <tr><td>平成25年</td><td>1,643,536</td><td>395,086</td><td>2,038,622</td></tr> <tr><td>平成26年</td><td>1,686,160</td><td>428,202</td><td>2,114,362</td></tr> <tr><td>平成27年</td><td>1,689,272</td><td>477,100</td><td>2,166,372</td></tr> <tr><td>平成28年</td><td>1,679,378</td><td>533,560</td><td>2,212,938</td></tr> <tr><td>平成29年</td><td>1,691,244</td><td>564,744</td><td>2,255,988</td></tr> <tr><td>合計</td><td>29,270,390</td><td>7,107,848</td><td>36,378,238</td></tr> </tbody> </table>		国内線(回)	国際線(回)	合計(回)	平成10年	1,174,436	249,524	1,423,960	平成11年	1,189,856	252,902	1,442,758	平成12年	1,321,910	260,816	1,582,726	平成13年	1,343,192	261,576	1,604,768	平成14年	1,367,468	279,976	1,647,444	平成15年	1,399,700	275,410	1,675,110	平成16年	1,397,124	313,204	1,710,328	平成17年	1,418,292	333,094	1,751,386	平成18年	1,481,264	341,074	1,822,338	平成19年	1,483,448	355,416	1,838,864	平成20年	1,467,684	358,134	1,825,818	平成21年	1,432,724	336,198	1,768,922	平成22年	1,432,748	348,972	1,781,720	平成23年	1,431,040	354,322	1,785,362	平成24年	1,539,914	388,538	1,928,452	平成25年	1,643,536	395,086	2,038,622	平成26年	1,686,160	428,202	2,114,362	平成27年	1,689,272	477,100	2,166,372	平成28年	1,679,378	533,560	2,212,938	平成29年	1,691,244	564,744	2,255,988	合計	29,270,390	7,107,848	36,378,238	<p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は「航空機落下事故に関するデータ(平成10～29年)」(令和元年12月 原子力規制庁)のデータを利用していることによる相違</p> <p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7】 島根2号炉は出雲空港及び米子空港の最大離着陸地点以内に位置するため、「飛行場での離着陸時」を対象としている</p>
	日本国機の運航回数 (運航回)			日本国機の運航距離 (飛行回・km)																																																																																																																																																																																																									
	国内便	国際便	計	国内便																																																																																																																																																																																																									
平成5年	466,787	57,451	524,238	326,899,203																																																																																																																																																																																																									
平成6年	484,426	60,038	544,464	343,785,576																																																																																																																																																																																																									
平成7年	531,508	67,908	599,416	380,948,123																																																																																																																																																																																																									
平成8年	543,238	72,425	615,663	397,146,610																																																																																																																																																																																																									
平成9年	562,574	77,134	639,708	420,920,228																																																																																																																																																																																																									
平成10年	587,308	83,070	670,378	449,784,623																																																																																																																																																																																																									
平成11年	594,957	85,804	680,761	459,973,069																																																																																																																																																																																																									
平成12年	660,979	87,977	748,956	480,718,878																																																																																																																																																																																																									
平成13年	671,618	86,824	758,442	489,803,107																																																																																																																																																																																																									
平成14年	683,929	93,062	776,991	498,685,881																																																																																																																																																																																																									
平成15年	700,184	92,381	792,565	519,701,117																																																																																																																																																																																																									
平成16年	698,960	101,659	800,619	517,485,172																																																																																																																																																																																																									
平成17年	709,377	106,078	815,455	527,370,038																																																																																																																																																																																																									
平成18年	740,741	104,798	845,539	555,543,154																																																																																																																																																																																																									
平成19年	741,949	112,605	854,554	559,797,874																																																																																																																																																																																																									
平成20年	733,979	118,503	852,482	554,681,669																																																																																																																																																																																																									
平成21年	716,640	110,234	826,874	544,824,157																																																																																																																																																																																																									
平成22年	716,538	101,721	818,259	548,585,258																																																																																																																																																																																																									
平成23年	717,100	96,292	813,392	555,144,327																																																																																																																																																																																																									
平成24年	770,262	105,086	875,348	608,215,704																																																																																																																																																																																																									
合計	13,033,054	1,821,050	14,854,104	9,740,013,768																																																																																																																																																																																																									
	国内線(回)	国際線(回)	合計(回)																																																																																																																																																																																																										
平成10年	1,174,436	249,524	1,423,960																																																																																																																																																																																																										
平成11年	1,189,856	252,902	1,442,758																																																																																																																																																																																																										
平成12年	1,321,910	260,816	1,582,726																																																																																																																																																																																																										
平成13年	1,343,192	261,576	1,604,768																																																																																																																																																																																																										
平成14年	1,367,468	279,976	1,647,444																																																																																																																																																																																																										
平成15年	1,399,700	275,410	1,675,110																																																																																																																																																																																																										
平成16年	1,397,124	313,204	1,710,328																																																																																																																																																																																																										
平成17年	1,418,292	333,094	1,751,386																																																																																																																																																																																																										
平成18年	1,481,264	341,074	1,822,338																																																																																																																																																																																																										
平成19年	1,483,448	355,416	1,838,864																																																																																																																																																																																																										
平成20年	1,467,684	358,134	1,825,818																																																																																																																																																																																																										
平成21年	1,432,724	336,198	1,768,922																																																																																																																																																																																																										
平成22年	1,432,748	348,972	1,781,720																																																																																																																																																																																																										
平成23年	1,431,040	354,322	1,785,362																																																																																																																																																																																																										
平成24年	1,539,914	388,538	1,928,452																																																																																																																																																																																																										
平成25年	1,643,536	395,086	2,038,622																																																																																																																																																																																																										
平成26年	1,686,160	428,202	2,114,362																																																																																																																																																																																																										
平成27年	1,689,272	477,100	2,166,372																																																																																																																																																																																																										
平成28年	1,679,378	533,560	2,212,938																																																																																																																																																																																																										
平成29年	1,691,244	564,744	2,255,988																																																																																																																																																																																																										
合計	29,270,390	7,107,848	36,378,238																																																																																																																																																																																																										

表 5-1 日本国機の運航距離

	日本国機の運行距離 (飛行回・km)
平成 4 年	307, 445, 013
平成 5 年	326, 899, 203
平成 6 年	343, 785, 576
平成 7 年	380, 948, 123
平成 8 年	397, 146, 610
平成 9 年	420, 920, 228
平成 10 年	449, 784, 623
平成 11 年	459, 973, 069
平成 12 年	480, 718, 878
平成 13 年	489, 803, 107
平成 14 年	498, 685, 881
平成 15 年	519, 701, 117
平成 16 年	517, 485, 172
平成 17 年	527, 370, 038
平成 18 年	555, 543, 154
平成 19 年	559, 797, 874
平成 20 年	554, 681, 669
平成 21 年	544, 824, 157
平成 22 年	548, 585, 258
平成 23 年	555, 144, 327
合 計	9, 439, 243, 077

2. 延べ飛行距離

延べ飛行距離のデータは、表 2 のとおり「航空機落下事故に関するデータ (平成 10~29 年)」(令和元年 12 月 原子力規制庁) の民間航空機 (大型固定翼機, 計器飛行方式) の延べ飛行距離の値とする。

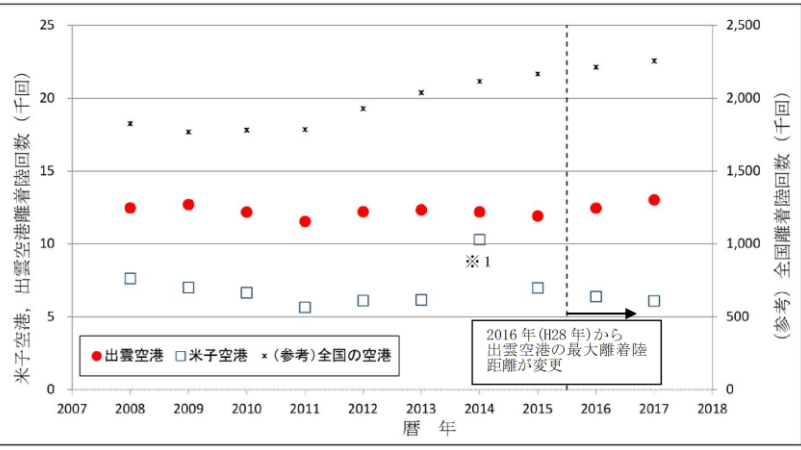
表 2 延べ飛行距離

	国内線 (km)	国際線 (km)	合計 (km)
平成 10 年	449, 714, 715	2, 800, 000	452, 514, 715
平成 11 年	459, 941, 610	3, 000, 000	462, 941, 610
平成 12 年	480, 695, 802	3, 000, 000	483, 695, 802
平成 13 年	489, 782, 465	3, 000, 000	492, 782, 465
平成 14 年	498, 480, 635	3, 500, 000	501, 980, 635
平成 15 年	519, 275, 755	3, 500, 000	522, 775, 755
平成 16 年	517, 051, 659	3, 900, 000	520, 951, 659
平成 17 年	527, 104, 292	3, 700, 000	530, 804, 292
平成 18 年	555, 392, 832	3, 700, 000	559, 092, 832
平成 19 年	559, 616, 583	3, 800, 000	563, 416, 583
平成 20 年	554, 535, 973	3, 800, 000	558, 335, 973
平成 21 年	544, 494, 742	3, 600, 000	548, 094, 742
平成 22 年	548, 444, 056	3, 600, 000	552, 044, 056
平成 23 年	554, 156, 367	3, 400, 000	557, 556, 367
平成 24 年	607, 933, 799	3, 600, 000	611, 533, 799
平成 25 年	656, 587, 038	3, 700, 000	660, 287, 038
平成 26 年	678, 832, 124	3, 800, 000	682, 632, 124
平成 27 年	681, 945, 100	3, 900, 000	685, 845, 100
平成 28 年	682, 890, 250	4, 200, 000	687, 090, 250
平成 29 年	689, 723, 341	4, 400, 000	694, 123, 341
合 計	11, 256, 599, 138	71, 000, 000	11, 327, 599, 138

・評価条件の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
島根 2号炉は「航空機落下事故に関するデータ (平成 10~29 年)」(令和元年 12 月 原子力規制庁) のデータを利用していることによる相違

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 style="text-align: right;">別紙 3</p> <p style="text-align: center;">表 3-1 評価対象となる航空路の飛行回数 (飛行回数)</p> <table border="1" data-bbox="172 352 896 760"> <thead> <tr> <th>東京航空交通管制部 ピークデイ^{注1}</th> <th>航空路 (V31)</th> <th>広域航法経路 Y305</th> <th>広域航法経路 Y31</th> <th>転移経路 (NAEBA TRANSITION)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H24年上半期 (H24.6.8) 交通量</td> <td>40</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>H24年下半期 (H24.9.19) 交通量</td> <td>37</td> <td>0</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>評価に用いる数値</td> <td>40×365日＝ 14600便/年間</td> <td>0.5×365日＝ 182.5便/年間^{注2}</td> <td>10×365日＝ 3650便/年間</td> <td>11×365日＝ 4015便/年間</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1：国土交通省航空局に問い合わせ入手したデータ。ここでピークデイとは、東京航空交通管制部が全体として取り扱った交通量が半年間で最も多かった日のことであり、当該経路における交通量が半年間で最も多かった日とは必ずしも一致しない。</p> <p>注2：実際の便数は0であるが、保守的に0.5とする。</p>	東京航空交通管制部 ピークデイ ^{注1}	航空路 (V31)	広域航法経路 Y305	広域航法経路 Y31	転移経路 (NAEBA TRANSITION)	H24年上半期 (H24.6.8) 交通量	40	0	10	11	H24年下半期 (H24.9.19) 交通量	37	0	9	10	評価に用いる数値	40×365日＝ 14600便/年間	0.5×365日＝ 182.5便/年間 ^{注2}	10×365日＝ 3650便/年間	11×365日＝ 4015便/年間	<p style="text-align: right;">添付資料 8</p> <p style="text-align: center;">評価対象となる航空路等の飛行回数</p> <table border="1" data-bbox="955 361 1697 583"> <thead> <tr> <th>評価対象となる航空路等</th> <th>ピークデイの飛行回数*1</th> <th>年間飛行回数*2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>直行経路 (IWAKI (IXE) - SWAMP)</td> <td>H24年上半期：0 (6月8日) H24年下半期：0 (9月19日)</td> <td>182.5</td> </tr> <tr> <td>直行経路 (IWAKI (IXE) - KISARAZU (KZE))</td> <td>H24年上半期：0 (6月8日) H24年下半期：0 (9月19日)</td> <td>182.5</td> </tr> <tr> <td>広域航法経路 Y30 (LOTUS - SWAMP)</td> <td>H24年上半期：0 (6月8日) H24年下半期：3 (9月19日)</td> <td>1,095</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 国土交通省航空局に問合せ入手したデータ。ここで、ピークデイとは、東京航空交通管制部が全体として取り扱った交通量が半年間で最も多かった日のこと。</p> <p>※2 ピークデイの飛行回数 (0回の場合は、0.5回とした。) を365倍した値。</p>	評価対象となる航空路等	ピークデイの飛行回数*1	年間飛行回数*2	直行経路 (IWAKI (IXE) - SWAMP)	H24年上半期：0 (6月8日) H24年下半期：0 (9月19日)	182.5	直行経路 (IWAKI (IXE) - KISARAZU (KZE))	H24年上半期：0 (6月8日) H24年下半期：0 (9月19日)	182.5	広域航法経路 Y30 (LOTUS - SWAMP)	H24年上半期：0 (6月8日) H24年下半期：3 (9月19日)	1,095	<p style="text-align: right;">別紙 6</p> <p style="text-align: center;">評価対象となる航空路の飛行回数 (飛行回)</p> <table border="1" data-bbox="1745 348 2487 1222"> <thead> <tr> <th>東京航空交通管制部 ピークデイ^{注1}</th> <th>平成30年上半期 (H30.6.6) 交通量</th> <th>平成30年下半期 (H30.8.7) 交通量</th> <th>評価に用いる 数値^{注2}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>航空路 V29 (IZUMO (XZE) - DOZEN)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>上半期合計：1便 下半期合計：1便 1×365日＝ 365便/年間</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Z16 (MIHO (JET) - SPIDR)</td> <td>2</td> <td>4</td> <td rowspan="17">上半期合計：469便 下半期合計：512便 512×365日＝ 186,880便/年間</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Y14 (MIHO (JET) - DRIPS)</td> <td>77</td> <td>88</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Y14 (MIHO (JET) - HALNA)</td> <td>76</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Y45 (MIHO (JET) - SAKYU)</td> <td>43</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Y45 (MIHO (JET) - KYOKA)</td> <td>35</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Y22 (MIHO (JET) - TRUGA)</td> <td>7</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Y18 (MIHO (JET) - RAKDA)</td> <td>20</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Y38 (MIHO (JET) - TSUNO)</td> <td>10</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Y38 (MIHO (JET) - STAGE)</td> <td>23</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Y361 (MIHO (JET) - TONBI)</td> <td>75</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Y39 (MIHO (JET) - YUBAR)</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Y287 (MIHO (JET) - SOUJA)</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Y206 (MIHO (JET) - YAKMO)</td> <td>32</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Y597 (MIHO (JET) - PEPOS)</td> <td>66</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>RNAV経路 Y332 (MIHO (JET) - KAPPA)</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1：国土交通省航空局に問合せ入手したデータ。ここで、ピークデイとは、東京航空交通管制部が全体として取り扱った交通量が半年間で最も多かった日のことであり、当該経路における交通量が半年間で最も多かった日とは必ずしも一致しない。</p> <p>注2：航空路及びRNAV経路それぞれについて、上半期の合計値と下半期の合計値を比較し、大きいものを評価に用いた。</p>	東京航空交通管制部 ピークデイ ^{注1}	平成30年上半期 (H30.6.6) 交通量	平成30年下半期 (H30.8.7) 交通量	評価に用いる 数値 ^{注2}	航空路 V29 (IZUMO (XZE) - DOZEN)	1	1	上半期合計：1便 下半期合計：1便 1×365日＝ 365便/年間	RNAV経路 Z16 (MIHO (JET) - SPIDR)	2	4	上半期合計：469便 下半期合計：512便 512×365日＝ 186,880便/年間	RNAV経路 Y14 (MIHO (JET) - DRIPS)	77	88	RNAV経路 Y14 (MIHO (JET) - HALNA)	76	75	RNAV経路 Y45 (MIHO (JET) - SAKYU)	43	52	RNAV経路 Y45 (MIHO (JET) - KYOKA)	35	45	RNAV経路 Y22 (MIHO (JET) - TRUGA)	7	7	RNAV経路 Y18 (MIHO (JET) - RAKDA)	20	16	RNAV経路 Y38 (MIHO (JET) - TSUNO)	10	13	RNAV経路 Y38 (MIHO (JET) - STAGE)	23	29	RNAV経路 Y361 (MIHO (JET) - TONBI)	75	73	RNAV経路 Y39 (MIHO (JET) - YUBAR)	3	3	RNAV経路 Y287 (MIHO (JET) - SOUJA)	0	0	RNAV経路 Y206 (MIHO (JET) - YAKMO)	32	41	RNAV経路 Y597 (MIHO (JET) - PEPOS)	66	66	RNAV経路 Y332 (MIHO (JET) - KAPPA)	0	0	<p>・評価条件の相違 【柏崎6/7，東海第二】 立地箇所相違による対象航路の相違</p>
東京航空交通管制部 ピークデイ ^{注1}	航空路 (V31)	広域航法経路 Y305	広域航法経路 Y31	転移経路 (NAEBA TRANSITION)																																																																																					
H24年上半期 (H24.6.8) 交通量	40	0	10	11																																																																																					
H24年下半期 (H24.9.19) 交通量	37	0	9	10																																																																																					
評価に用いる数値	40×365日＝ 14600便/年間	0.5×365日＝ 182.5便/年間 ^{注2}	10×365日＝ 3650便/年間	11×365日＝ 4015便/年間																																																																																					
評価対象となる航空路等	ピークデイの飛行回数*1	年間飛行回数*2																																																																																							
直行経路 (IWAKI (IXE) - SWAMP)	H24年上半期：0 (6月8日) H24年下半期：0 (9月19日)	182.5																																																																																							
直行経路 (IWAKI (IXE) - KISARAZU (KZE))	H24年上半期：0 (6月8日) H24年下半期：0 (9月19日)	182.5																																																																																							
広域航法経路 Y30 (LOTUS - SWAMP)	H24年上半期：0 (6月8日) H24年下半期：3 (9月19日)	1,095																																																																																							
東京航空交通管制部 ピークデイ ^{注1}	平成30年上半期 (H30.6.6) 交通量	平成30年下半期 (H30.8.7) 交通量	評価に用いる 数値 ^{注2}																																																																																						
航空路 V29 (IZUMO (XZE) - DOZEN)	1	1	上半期合計：1便 下半期合計：1便 1×365日＝ 365便/年間																																																																																						
RNAV経路 Z16 (MIHO (JET) - SPIDR)	2	4	上半期合計：469便 下半期合計：512便 512×365日＝ 186,880便/年間																																																																																						
RNAV経路 Y14 (MIHO (JET) - DRIPS)	77	88																																																																																							
RNAV経路 Y14 (MIHO (JET) - HALNA)	76	75																																																																																							
RNAV経路 Y45 (MIHO (JET) - SAKYU)	43	52																																																																																							
RNAV経路 Y45 (MIHO (JET) - KYOKA)	35	45																																																																																							
RNAV経路 Y22 (MIHO (JET) - TRUGA)	7	7																																																																																							
RNAV経路 Y18 (MIHO (JET) - RAKDA)	20	16																																																																																							
RNAV経路 Y38 (MIHO (JET) - TSUNO)	10	13																																																																																							
RNAV経路 Y38 (MIHO (JET) - STAGE)	23	29																																																																																							
RNAV経路 Y361 (MIHO (JET) - TONBI)	75	73																																																																																							
RNAV経路 Y39 (MIHO (JET) - YUBAR)	3	3																																																																																							
RNAV経路 Y287 (MIHO (JET) - SOUJA)	0	0																																																																																							
RNAV経路 Y206 (MIHO (JET) - YAKMO)	32	41																																																																																							
RNAV経路 Y597 (MIHO (JET) - PEPOS)	66	66																																																																																							
RNAV経路 Y332 (MIHO (JET) - KAPPA)	0	0																																																																																							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p style="text-align: right;">別紙 7</p> <p><u>航空機落下確率評価に用いたデータの収集期間について</u></p> <p>1. 当該飛行場での離着陸回数及び当該航空路等の飛行回数について</p> <p>(1) 当該飛行場での離着陸回数について</p> <p>当該飛行場での離着陸回数データは、調査対象を国土交通省HPに掲載されている暦年・年度別空港管理状況調書としており、入手可能な最新データは2017年(平成29年)12月である。</p> <p>評価に使用するデータとしては、①発電所周辺の航路状況として、2016年(平成28年)から航空路誌(AIP)の出雲空港のアプローチ・チャートが変更となったこと(最大離着陸距離が短くなり、離着陸時の事故における落下地点確率分布関数の値が大きくなったこと)から、2016年(平成28年)又は2017年(平成29年)のデータとし、②出雲空港及び米子空港の離着陸回数は、図-1のとおり過去10年間で多少の増減はあるもののほぼ一定であることから、入手可能な範囲での最新データ(2017年(平成29年))とする。</p> <p>発電所周辺の航路状況が変更となる以前も含めて落下事故の確率を評価した結果を表-1に示す。評価には当該飛行場の離着陸回数だけでなく最大離着陸距離が関係するため、出雲空港及び米子空港の合計値を比較する。評価結果より、入手可能な範囲での最新データ(2017年(平成29年))の評価値が最も厳しい結果となっており、評価で使用するデータは妥当であることを確認した。</p>	<p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>島根2号炉は最新の落下事故データ等を利用していることによる相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																					
		 <p>※1：2014年(H26年)の米子空港は、新たな航空会社が参入し、路線数が約2倍になり離着陸回数が増したが、1年余りで撤退した。</p> <p>図－1 出雲空港及び米子空港の離着陸回数の推移 (「航空機落下事故に関するデータ(平成10～29年)」(令和元年12月 原子力規制庁)及び「暦年・年度別空港管理状況調書」(平成31年3月29日修正版 国土交通省)により作成)</p> <p>表－1 飛行場での離着陸時における落下事故の確率評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1745 1092 2493 1312"> <thead> <tr> <th>評価年</th> <th>評価値*</th> <th>最新評価年との比率</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2013年(平成25年)</td> <td>6.33E-09</td> <td>0.44</td> <td rowspan="3">出雲空港の最大離陸距離変更前</td> </tr> <tr> <td>2014年(平成26年)</td> <td>7.75E-09</td> <td>0.53</td> </tr> <tr> <td>2015年(平成27年)</td> <td>6.48E-09</td> <td>0.45</td> </tr> <tr> <td>2016年(平成28年)</td> <td>1.41E-08</td> <td>0.97</td> <td rowspan="2">出雲空港の最大離陸距離変更後</td> </tr> <tr> <td>2017年(平成29年)</td> <td>1.46E-08</td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：事故率については1998年(平成10年)1月～2017年(平成29年)12月のデータ</p> <p>(2) 当該航空路等の飛行回数について 当該航空路等での飛行回数データは、国土交通省より入手したデータ(平成24, 28, 30年)を調査対象としており、入手可能な範囲での最新データは2018年(平成30年)である。 評価に使用するデータとしては、①発電所周辺の航路状況は、2016年(H28年)から航空路誌(AIP)の航空路等(エンルート・チャート)が変更となったこと(評価対象航空路等が増加したこと)から、2016年(平成28年)又は2018年(平成30年)のデータとし、②発電所周辺の評価対象航空路等の飛行回数は、図－2のとおり増加傾向であることから、入手可能な範囲での最新データ(2018年(平成30年))とす</p>	評価年	評価値*	最新評価年との比率	備考	2013年(平成25年)	6.33E-09	0.44	出雲空港の最大離陸距離変更前	2014年(平成26年)	7.75E-09	0.53	2015年(平成27年)	6.48E-09	0.45	2016年(平成28年)	1.41E-08	0.97	出雲空港の最大離陸距離変更後	2017年(平成29年)	1.46E-08	1.00	<p>・評価条件の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は最新の落下事故データ等を利用していることによる相違</p>
評価年	評価値*	最新評価年との比率	備考																					
2013年(平成25年)	6.33E-09	0.44	出雲空港の最大離陸距離変更前																					
2014年(平成26年)	7.75E-09	0.53																						
2015年(平成27年)	6.48E-09	0.45																						
2016年(平成28年)	1.41E-08	0.97	出雲空港の最大離陸距離変更後																					
2017年(平成29年)	1.46E-08	1.00																						

る。
 発電所周辺の航路状況が変更となる以前も含めて落下事故の確率を評価した結果を表-2に示す。評価結果より、入手可能な範囲での最新データ(2018年(平成30年))の評価値が最も厳しい結果となっており、評価で使用するデータは妥当であることを確認した。

・評価条件の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
 島根2号炉は最新の落下事故データ等を利用していることによる相違

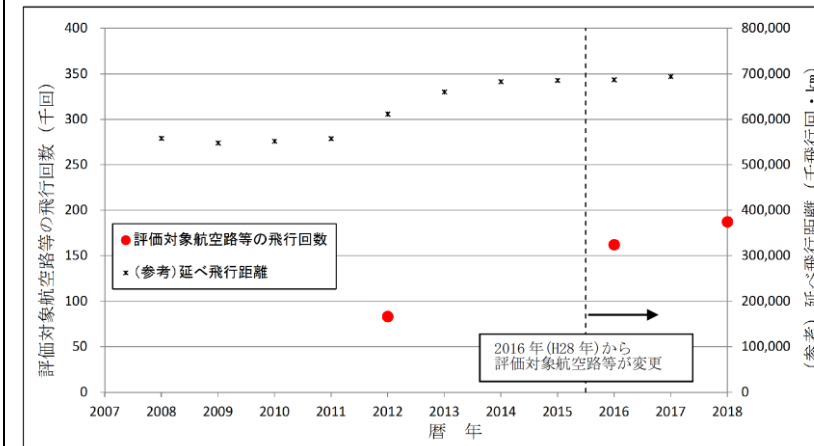


図-2 発電所周辺の評価対象航空路等の飛行回数の推移
 (「航空機落下事故に関するデータ(平成10~29年)」(令和元年12月 原子力規制庁)及び国土交通省航空局から入手したデータにより作成)

表-2 航空路を巡航中の落下事故の確率評価結果

評価年	評価値*	最新評価年との比率	備考
2012年(平成24年)	4.57E-09	0.53	評価対象航空路等の変更前
2016年(平成28年)	7.42E-09	0.87	評価対象航空路等の変更後
2018年(平成30年)	8.56E-09	1.00	

※: 事故率については1998年(平成10年)1月~2017年(平成29年)12月のデータ

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;">添付資料 5</p> <p style="text-align: center;"><u>航空機落下確率評価における標的面積の考え方について</u></p> <p>1. 基準の要求事項</p> <p>航空機落下評価に用いる基準及び航空機墜落による火災影響評価に用いる基準の要求事項は、それぞれ以下のとおり。</p> <p>(1) 航空機落下確率評価</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>○実用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について（平成 21 年 6 月 30 日原子力安全・保安院制定）</p> <p>解説 4-3 離着陸時及び巡航中の計器飛行方式民間航空機の原子炉施設への落下確率評価における入力パラメータ等に関する考え方（第 4 章）</p> <p>(4) 原子炉施設への標的面積（A）</p> <p>原子炉施設への航空機落下に対する影響評価を行う場合において、航空機落下事故時の安全性を確保する観点から重要なのは、<u>大量の放射性物質を蓄えている炉心や使用済燃料プールを保護すること、並びに、原子炉の安全停止（炉心冷却も含む。）を確保することである。</u>したがって、原子炉施設への航空機落下確率評価では、これらを踏まえ、安全上重要な構築物、系統及び機器の設置状況、航空機の大きさ、突入する角度、滑り込み等を勘案して標的面積を決める必要がある。（以下略）</p> </div> <p>(2) 外部火災影響評価</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>○原子力発電所の外部火災影響評価ガイド（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）</p> <p>附属書 C 原子力発電所の敷地内への航空機墜落による火災の影響評価について</p> <p>1. 総則</p> <p>（中略）</p> <p>本評価ガイドは、発電所敷地への航空機の墜落で発生する火災に対してより一層の安全性向上の観点から、その火災が発電所の敷地内で起こったとしても原子炉施設（本評価ガイドにおける「原子炉施設」は、<u>安全機能を有する構築物、系統及び機器を内包するものに限る。</u>）に影響を及ぼさないことを評価するものである。</p> </div>		<p>・記載箇所の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は別紙 4 に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>2. 航空機落下確率評価における標的面積</p> <p>1. (2)の基準を踏まえ、航空機墜落による火災影響評価においては、以下の屋外の外部事象防護対象施設を標的対象として選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋 ・使用済燃料乾式貯蔵建屋 ・海水ポンプ室 <p>また、外部事象防護対象施設には該当しないが、以下の対象については、クラス1, 2施設若しくはそれらを内包する施設であることに鑑み、標的対象に加えて航空機墜落火災に対する健全性を評価する。なお、評価の結果、タービン建屋又は排気筒の健全性が確保できない場合は、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での補修等の対応が可能か確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タービン建屋 (第1図, 第2図参照) ・主排気筒 <p>評価対象施設のうち放水路ゲートについては、津波の流入を防ぐための閉止機能を有している。航空機落下を起因として津波が発生することはないこと及び放水路ゲートは、大量の放射性物質を蓄えておらず、原子炉の安全停止(炉心冷却を含む)機能を有していないため、航空機落下確率を算出する標的面積として抽出しない。</p> <p>なお、使用済燃料乾式貯蔵建屋の安全機能については、以下のとおり発電用原子炉施設(使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。)と独立していることから、航空機落下確率評価においては使用済燃料乾式貯蔵建屋単独で評価を実施することとした。</p> <p>①使用済燃料乾式貯蔵建屋は、発電用原子炉施設(使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。)の安全機能に直接的に影響を及ぼすものではなく、また、乾式貯蔵容器本体で安全機能(臨界防止機能、密封機能、遮蔽機能、除熱機能)を確保する設計である。</p> <p>②使用済燃料乾式貯蔵建屋の監視設備(乾式貯蔵容器の一・二次蓋間圧力、乾式貯蔵容器の表面温度等)及び火災防護設備(火災報知器)への電源供給については、全交流動力電源喪失時には、事象発生後30分は専用の蓄電池から供給可能だが、その後は非常用ディーゼル発電機から給電する設計である。ただし、監視設備及び火災防護設備(火災報知器)は状態監視用であり、その機能喪失は使用済燃料乾式貯蔵容器の安全機能に影響を及ぼすものではない。</p>		<p>・記載箇所の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は別紙4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>一方、従来の航空機落下確率評価においては、1. (1)の基準を踏まえ、以下のSSCを評価対象としていた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋 ・タービン建屋 (第3図参照^{*1}) ・海水ポンプ室 ・使用済燃料乾式貯蔵建屋^{*2} <p>※1 原子炉補機冷却系ポンプ及び熱交換器を含む区画 ※2 使用済燃料乾式貯蔵建屋が発電用原子炉施設 (使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。) と独立して設置されているため、平成21年の実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の再評価の際は個別に航空機落下確率を評価した</p> <div data-bbox="1071 804 1576 1037" style="border: 1px solid black; height: 111px; margin: 10px 0;"></div> <p>第1図 タービン建屋内の安全上重要な系統及び機器の配置 (地上1階)</p> <div data-bbox="1071 1161 1576 1394" style="border: 1px solid black; height: 111px; margin: 10px 0;"></div> <p>第2図 タービン建屋内の安全上重要な系統及び機器の配置 (地上2階)</p> <div data-bbox="1071 1518 1576 1751" style="border: 1px solid black; height: 111px; margin: 10px 0;"></div> <p>第3図 タービン建屋内の原子炉補機冷却系ポンプ及び熱交換器の配置</p>		<p>・記載箇所の相違 【東海第二】 島根2号炉は別紙4に記載</p>

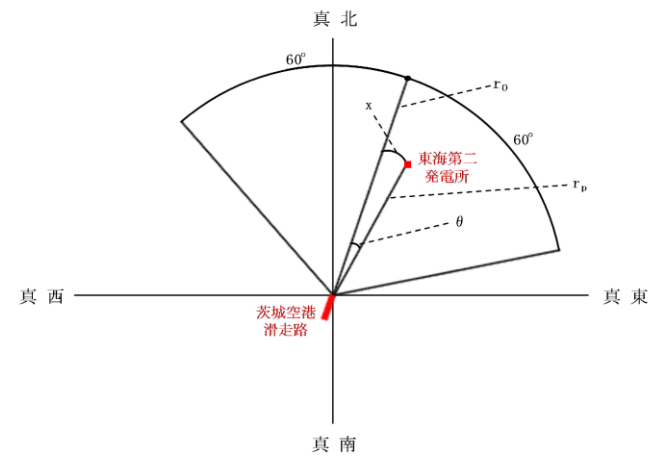
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;">添付資料 6</p> <p style="text-align: center;"><u>計器飛行方式民間航空機の飛行場を離着陸時における落下事故の確率分布関数について</u></p> <p>「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について (内規)」に基づき、計器飛行方式民間航空機の「①飛行場 (茨城空港) での離着陸時」における落下事故の確率分布関数には、滑走路端から最大離着陸地点までの直線距離 (r_0) 内の内円で滑走路方向両側に対し$\pm 60^\circ$ 以内の扇型に一様な分布又は周方向で正規分布を仮定し、評価結果が厳しい方を用いる。下式にて評価した結果、今回の評価では、下表に示すとおり厳しい方である正規分布を仮定した方法を用いることとする。</p> <p>(一様分布)</p> $\Phi(r_0, \theta) = \frac{1}{A_{d,a}} \quad (\text{/km}^2)$ $A_{d,a} = \frac{2}{3} \pi r_0^2 \quad (\text{km}^2)$ <p>(正規分布)</p> $\Phi(r_0, \theta) = \frac{1}{A_{d,a}} f(x) \quad (\text{/km}^2)$ $A_{d,a} = \frac{2}{3} \pi r_0^2 \quad (\text{km}^2)$ $f(x) = \frac{A}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right) \cong 2.1 \times \exp\left(-\frac{30.42x^2}{\pi^2 r_p^2}\right)$ $A = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = \int_{-\pi r/3}^{\pi r/3} P dx = \frac{2}{3} \pi r_p$ $\sigma = \frac{\pi r}{3 \times 2.6}$ <p>r_p : 滑走路端から発電用原子炉施設までの距離 (径方向) (km) x : 滑走路軸上から発電用原子炉施設までの距離 (周方向) (km) $x = r_p \times \theta$ θ : 滑走路方向に対する空港-発電用原子炉施設の角度 (rad)</p>		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】 島根 2 号炉は評価ガイド記載内容のため記載していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

島根原子力発電所 2号炉

備考



項目	確率密度 (/km ²)
一様分布	約 1.55×10^{-4}
正規分布	約 2.98×10^{-4}

・記載方針の相違
【東海第二】
 島根2号炉は評価ガイド記載内容のため記載していない

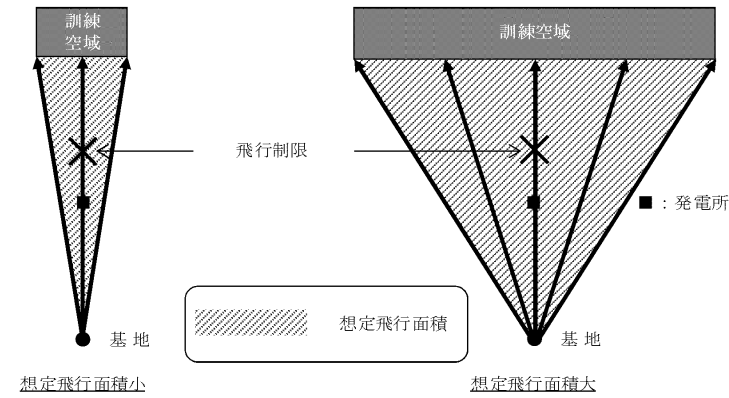
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																																																											
	<p style="text-align: right;">添付資料9</p> <p style="text-align: center;"><u>有視界飛行方式民間航空機 大破事故概要</u> (平成5年～平成24年)</p> <p>(大型固定翼機)</p> <table border="1" data-bbox="958 447 1694 495"> <thead> <tr> <th>発生年月日</th> <th>場所</th> <th>型式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>該当なし</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>(大型回転翼機)</p> <table border="1" data-bbox="949 630 1694 678"> <thead> <tr> <th>発生年月日</th> <th>場所</th> <th>型式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成13年5月19日</td> <td>三重県桑名市播磨付近</td> <td>アエロスペース式 AS332L1</td> </tr> </tbody> </table> <p>(小型固定翼機)</p> <table border="1" data-bbox="952 804 1700 1530"> <thead> <tr> <th>発生年月日</th> <th>場所</th> <th>型式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>平成6年4月6日</td><td>広島県佐伯郡</td><td>セスナ式 208B</td></tr> <tr><td>平成6年5月7日</td><td>高知県吾川郡池川町</td><td>セスナ式 172P</td></tr> <tr><td>平成7年7月29日</td><td>北海道赤平市</td><td>パイパー式 PA-28-140</td></tr> <tr><td>平成7年10月9日</td><td>北海道中川郡豊頃町</td><td>ピッツ式 S-2B</td></tr> <tr><td>平成8年2月9日</td><td>長崎県東彼杵郡群川棚町</td><td>フリテンノマン式 BN-2B-20</td></tr> <tr><td>平成8年11月20日</td><td>静岡県伊東市</td><td>セスナ式 172K</td></tr> <tr><td>平成9年8月21日</td><td>茨城県竜ヶ崎</td><td>パイパー式 PA-28-140</td></tr> <tr><td>平成9年10月26日</td><td>鹿児島県垂水市</td><td>セスナ式 152</td></tr> <tr><td>平成9年11月2日</td><td>熊本県八代郡</td><td>セスナ式 172N</td></tr> <tr><td>平成10年3月21日</td><td>高知県室戸市</td><td>ビークラフト式 A36TC</td></tr> <tr><td>平成10年4月20日</td><td>滋賀県琵琶湖</td><td>セスナ式 177RG</td></tr> <tr><td>平成10年8月25日</td><td>岐阜県大野郡荘川村</td><td>パイパー式 PA-28-161</td></tr> <tr><td>平成10年9月23日</td><td>大阪府高槻市</td><td>セスナ式 P210N</td></tr> <tr><td>平成10年9月24日</td><td>茨城県霞ヶ浦</td><td>ソカタ式 TB10</td></tr> <tr><td>平成11年3月24日</td><td>大分県大分郡野津原町</td><td>セスナ式 172M</td></tr> <tr><td>平成11年8月1日</td><td>大分県大分郡庄内町</td><td>富士重工式 FA-200-180</td></tr> <tr><td>平成11年8月13日</td><td>長野県斑尾山</td><td>セスナ式 172P</td></tr> <tr><td>平成13年3月25日</td><td>香川県小豆郡上庄町豊島</td><td>パイパー式 PA-28-181</td></tr> <tr><td>平成13年5月19日</td><td>三重県桑名市播磨付近</td><td>セスナ式 172P</td></tr> <tr><td>平成13年8月16日</td><td>岡山県久米郡柵原町</td><td>セスナ式 172NAT</td></tr> <tr><td>平成14年1月4日</td><td>熊本県琢磨郡琢磨村</td><td>セスナ式 172P</td></tr> <tr><td>平成14年3月1日</td><td>北海道帯広市美栄町</td><td>スリットスピン式 T67MMK II</td></tr> <tr><td>平成14年6月23日</td><td>山梨県南巨摩郡南部町</td><td>ソカタ式 TB21</td></tr> <tr><td>平成15年3月24日</td><td>茨城県那珂郡緒川町</td><td>カルフストリームコマンダー式 695</td></tr> <tr><td>平成15年7月11日</td><td>宮崎県宮崎市</td><td>ビークラフト式 A36</td></tr> <tr><td>平成16年1月22日</td><td>山梨県甲府市</td><td>セスナ式 172P</td></tr> <tr><td>平成16年9月11日</td><td>兵庫県養父市</td><td>セスナ式 172M</td></tr> <tr><td>平成16年9月20日</td><td>兵庫県三原郡南淡町</td><td>ソカタ式 TB10</td></tr> <tr><td>平成17年3月2日</td><td>大阪市平野区瓜破</td><td>ビークラフト式 E33</td></tr> <tr><td>平成19年9月1日</td><td>宮崎空港南東約1nmの海上</td><td>ビークラフト式 A36</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="952 1556 1700 1766"> <thead> <tr> <th>発生年月日</th> <th>場所</th> <th>型式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>平成19年11月15日</td><td>岐阜県中津川郡恵那山山頂付近</td><td>セスナ式 404</td></tr> <tr><td>平成22年7月28日</td><td>北海道松前郡福島町岩部岳東方の山中</td><td>セスナ式 TU206G</td></tr> <tr><td>平成23年1月3日</td><td>熊本空港から北東約14kmの矢護山南南東斜面</td><td>パイパー式 PA-46-350P</td></tr> <tr><td>平成23年7月26日</td><td>静岡市清水区の興津川河口から富士川河口沖の駿河湾</td><td>エクストラ式 EA300/200型</td></tr> <tr><td>平成23年7月28日</td><td>北海道河西郡芽室町剣山山中</td><td>ビークラフト式 A36型</td></tr> </tbody> </table>	発生年月日	場所	型式	該当なし	-	-	発生年月日	場所	型式	平成13年5月19日	三重県桑名市播磨付近	アエロスペース式 AS332L1	発生年月日	場所	型式	平成6年4月6日	広島県佐伯郡	セスナ式 208B	平成6年5月7日	高知県吾川郡池川町	セスナ式 172P	平成7年7月29日	北海道赤平市	パイパー式 PA-28-140	平成7年10月9日	北海道中川郡豊頃町	ピッツ式 S-2B	平成8年2月9日	長崎県東彼杵郡群川棚町	フリテンノマン式 BN-2B-20	平成8年11月20日	静岡県伊東市	セスナ式 172K	平成9年8月21日	茨城県竜ヶ崎	パイパー式 PA-28-140	平成9年10月26日	鹿児島県垂水市	セスナ式 152	平成9年11月2日	熊本県八代郡	セスナ式 172N	平成10年3月21日	高知県室戸市	ビークラフト式 A36TC	平成10年4月20日	滋賀県琵琶湖	セスナ式 177RG	平成10年8月25日	岐阜県大野郡荘川村	パイパー式 PA-28-161	平成10年9月23日	大阪府高槻市	セスナ式 P210N	平成10年9月24日	茨城県霞ヶ浦	ソカタ式 TB10	平成11年3月24日	大分県大分郡野津原町	セスナ式 172M	平成11年8月1日	大分県大分郡庄内町	富士重工式 FA-200-180	平成11年8月13日	長野県斑尾山	セスナ式 172P	平成13年3月25日	香川県小豆郡上庄町豊島	パイパー式 PA-28-181	平成13年5月19日	三重県桑名市播磨付近	セスナ式 172P	平成13年8月16日	岡山県久米郡柵原町	セスナ式 172NAT	平成14年1月4日	熊本県琢磨郡琢磨村	セスナ式 172P	平成14年3月1日	北海道帯広市美栄町	スリットスピン式 T67MMK II	平成14年6月23日	山梨県南巨摩郡南部町	ソカタ式 TB21	平成15年3月24日	茨城県那珂郡緒川町	カルフストリームコマンダー式 695	平成15年7月11日	宮崎県宮崎市	ビークラフト式 A36	平成16年1月22日	山梨県甲府市	セスナ式 172P	平成16年9月11日	兵庫県養父市	セスナ式 172M	平成16年9月20日	兵庫県三原郡南淡町	ソカタ式 TB10	平成17年3月2日	大阪市平野区瓜破	ビークラフト式 E33	平成19年9月1日	宮崎空港南東約1nmの海上	ビークラフト式 A36	発生年月日	場所	型式	平成19年11月15日	岐阜県中津川郡恵那山山頂付近	セスナ式 404	平成22年7月28日	北海道松前郡福島町岩部岳東方の山中	セスナ式 TU206G	平成23年1月3日	熊本空港から北東約14kmの矢護山南南東斜面	パイパー式 PA-46-350P	平成23年7月26日	静岡市清水区の興津川河口から富士川河口沖の駿河湾	エクストラ式 EA300/200型	平成23年7月28日	北海道河西郡芽室町剣山山中	ビークラフト式 A36型		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は「航空機落下事故に関するデータ」(平成28年6月 原子力規制委員会)記載内容のため記載していない</p>
発生年月日	場所	型式																																																																																																																												
該当なし	-	-																																																																																																																												
発生年月日	場所	型式																																																																																																																												
平成13年5月19日	三重県桑名市播磨付近	アエロスペース式 AS332L1																																																																																																																												
発生年月日	場所	型式																																																																																																																												
平成6年4月6日	広島県佐伯郡	セスナ式 208B																																																																																																																												
平成6年5月7日	高知県吾川郡池川町	セスナ式 172P																																																																																																																												
平成7年7月29日	北海道赤平市	パイパー式 PA-28-140																																																																																																																												
平成7年10月9日	北海道中川郡豊頃町	ピッツ式 S-2B																																																																																																																												
平成8年2月9日	長崎県東彼杵郡群川棚町	フリテンノマン式 BN-2B-20																																																																																																																												
平成8年11月20日	静岡県伊東市	セスナ式 172K																																																																																																																												
平成9年8月21日	茨城県竜ヶ崎	パイパー式 PA-28-140																																																																																																																												
平成9年10月26日	鹿児島県垂水市	セスナ式 152																																																																																																																												
平成9年11月2日	熊本県八代郡	セスナ式 172N																																																																																																																												
平成10年3月21日	高知県室戸市	ビークラフト式 A36TC																																																																																																																												
平成10年4月20日	滋賀県琵琶湖	セスナ式 177RG																																																																																																																												
平成10年8月25日	岐阜県大野郡荘川村	パイパー式 PA-28-161																																																																																																																												
平成10年9月23日	大阪府高槻市	セスナ式 P210N																																																																																																																												
平成10年9月24日	茨城県霞ヶ浦	ソカタ式 TB10																																																																																																																												
平成11年3月24日	大分県大分郡野津原町	セスナ式 172M																																																																																																																												
平成11年8月1日	大分県大分郡庄内町	富士重工式 FA-200-180																																																																																																																												
平成11年8月13日	長野県斑尾山	セスナ式 172P																																																																																																																												
平成13年3月25日	香川県小豆郡上庄町豊島	パイパー式 PA-28-181																																																																																																																												
平成13年5月19日	三重県桑名市播磨付近	セスナ式 172P																																																																																																																												
平成13年8月16日	岡山県久米郡柵原町	セスナ式 172NAT																																																																																																																												
平成14年1月4日	熊本県琢磨郡琢磨村	セスナ式 172P																																																																																																																												
平成14年3月1日	北海道帯広市美栄町	スリットスピン式 T67MMK II																																																																																																																												
平成14年6月23日	山梨県南巨摩郡南部町	ソカタ式 TB21																																																																																																																												
平成15年3月24日	茨城県那珂郡緒川町	カルフストリームコマンダー式 695																																																																																																																												
平成15年7月11日	宮崎県宮崎市	ビークラフト式 A36																																																																																																																												
平成16年1月22日	山梨県甲府市	セスナ式 172P																																																																																																																												
平成16年9月11日	兵庫県養父市	セスナ式 172M																																																																																																																												
平成16年9月20日	兵庫県三原郡南淡町	ソカタ式 TB10																																																																																																																												
平成17年3月2日	大阪市平野区瓜破	ビークラフト式 E33																																																																																																																												
平成19年9月1日	宮崎空港南東約1nmの海上	ビークラフト式 A36																																																																																																																												
発生年月日	場所	型式																																																																																																																												
平成19年11月15日	岐阜県中津川郡恵那山山頂付近	セスナ式 404																																																																																																																												
平成22年7月28日	北海道松前郡福島町岩部岳東方の山中	セスナ式 TU206G																																																																																																																												
平成23年1月3日	熊本空港から北東約14kmの矢護山南南東斜面	パイパー式 PA-46-350P																																																																																																																												
平成23年7月26日	静岡市清水区の興津川河口から富士川河口沖の駿河湾	エクストラ式 EA300/200型																																																																																																																												
平成23年7月28日	北海道河西郡芽室町剣山山中	ビークラフト式 A36型																																																																																																																												

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																														
	<p>(小型回転翼機)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>発生年月日</th> <th>場所</th> <th>型式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>平成 5 年 7 月 27 日</td><td>福島県双葉郡大熊町</td><td>ベル式 206B</td></tr> <tr><td>平成 5 年 12 月 23 日</td><td>岐阜県郡山郡八幡町</td><td>ロビンソン式 R22Beta</td></tr> <tr><td>平成 6 年 10 月 18 日</td><td>大阪府泉佐野市</td><td>アエロハシアル式 AS355F1</td></tr> <tr><td>平成 6 年 11 月 13 日</td><td>鹿児島県大島郡笠利町</td><td>ベル式 206B</td></tr> <tr><td>平成 8 年 4 月 27 日</td><td>長野県長野市篠ノ井</td><td>アエロハシアル式 AS355F1</td></tr> <tr><td>平成 8 年 6 月 10 日</td><td>鹿児島県鹿児島市岡之原町</td><td>ロビンソン式 R22Beta</td></tr> <tr><td>平成 9 年 1 月 24 日</td><td>愛知県岡崎市</td><td>アエロハシアル式 AS365N2</td></tr> <tr><td>平成 9 年 5 月 21 日</td><td>長野県茅野市</td><td>アエロハシアル式 SA315B ア レット III</td></tr> <tr><td>平成 9 年 7 月 3 日</td><td>三重県名張市</td><td>アエロハシアル式 SA315B ア レット III</td></tr> <tr><td>平成 10 年 5 月 3 日</td><td>神奈川県横須賀市津久井浜</td><td>アエロハシアル式 AS350B</td></tr> <tr><td>平成 12 年 4 月 24 日</td><td>三重県長島町木曾川左岸の河 原</td><td>ヒューズ式 269C</td></tr> <tr><td>平成 12 年 11 月 9 日</td><td>岐阜県郡上郡高鷲村</td><td>ロビンソン式 R22Beta</td></tr> <tr><td>平成 14 年 5 月 5 日</td><td>愛媛県松山空港の西南西 16km 付近海上</td><td>ロビンソン式 R44</td></tr> <tr><td>平成 14 年 6 月 12 日</td><td>新潟県東蒲原郡上川村</td><td>ベル式 206L-4</td></tr> <tr><td>平成 16 年 3 月 7 日</td><td>長野県木曾郡南木曾町</td><td>アエロハシアル式 AS355F1</td></tr> <tr><td>平成 16 年 12 月 24 日</td><td>佐賀県有明海海上</td><td>ロビンソン式 R44</td></tr> <tr><td>平成 17 年 5 月 3 日</td><td>静岡県静岡市清水区草薙</td><td>アグスタ式 A109K2</td></tr> <tr><td>平成 19 年 6 月 2 日</td><td>岐阜県中津川市岐阜中津川場 外離着陸場の北約 1.3km 付近</td><td>ベル式 412</td></tr> <tr><td>平成 19 年 10 月 27 日</td><td>大阪府堺市堺区遠里小野町 3 丁目</td><td>ロビンソン式 R22BETA</td></tr> <tr><td>平成 19 年 12 月 9 日</td><td>静岡県静岡市葵区南沼上 988</td><td>ユーロコプター式 EC135T2</td></tr> <tr><td>平成 20 年 7 月 6 日</td><td>青森県下北郡大間町大間崎沖 の海面</td><td>アエロハシアル式 AS350B</td></tr> <tr><td>平成 21 年 2 月 10 日</td><td>群馬県利根郡みなかみ町</td><td>ベル式 206L-3</td></tr> <tr><td>平成 21 年 7 月 20 日</td><td>但馬飛行場の南東約 15km</td><td>ロビンソン式 R44 II</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>発生年月日</th> <th>場所</th> <th>型式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成 22 年 8 月 18 日</td> <td>香川県沖多度郡多度津町佐柳 島沖</td> <td>ベル式 412EP</td> </tr> </tbody> </table>	発生年月日	場所	型式	平成 5 年 7 月 27 日	福島県双葉郡大熊町	ベル式 206B	平成 5 年 12 月 23 日	岐阜県郡山郡八幡町	ロビンソン式 R22Beta	平成 6 年 10 月 18 日	大阪府泉佐野市	アエロハシアル式 AS355F1	平成 6 年 11 月 13 日	鹿児島県大島郡笠利町	ベル式 206B	平成 8 年 4 月 27 日	長野県長野市篠ノ井	アエロハシアル式 AS355F1	平成 8 年 6 月 10 日	鹿児島県鹿児島市岡之原町	ロビンソン式 R22Beta	平成 9 年 1 月 24 日	愛知県岡崎市	アエロハシアル式 AS365N2	平成 9 年 5 月 21 日	長野県茅野市	アエロハシアル式 SA315B ア レット III	平成 9 年 7 月 3 日	三重県名張市	アエロハシアル式 SA315B ア レット III	平成 10 年 5 月 3 日	神奈川県横須賀市津久井浜	アエロハシアル式 AS350B	平成 12 年 4 月 24 日	三重県長島町木曾川左岸の河 原	ヒューズ式 269C	平成 12 年 11 月 9 日	岐阜県郡上郡高鷲村	ロビンソン式 R22Beta	平成 14 年 5 月 5 日	愛媛県松山空港の西南西 16km 付近海上	ロビンソン式 R44	平成 14 年 6 月 12 日	新潟県東蒲原郡上川村	ベル式 206L-4	平成 16 年 3 月 7 日	長野県木曾郡南木曾町	アエロハシアル式 AS355F1	平成 16 年 12 月 24 日	佐賀県有明海海上	ロビンソン式 R44	平成 17 年 5 月 3 日	静岡県静岡市清水区草薙	アグスタ式 A109K2	平成 19 年 6 月 2 日	岐阜県中津川市岐阜中津川場 外離着陸場の北約 1.3km 付近	ベル式 412	平成 19 年 10 月 27 日	大阪府堺市堺区遠里小野町 3 丁目	ロビンソン式 R22BETA	平成 19 年 12 月 9 日	静岡県静岡市葵区南沼上 988	ユーロコプター式 EC135T2	平成 20 年 7 月 6 日	青森県下北郡大間町大間崎沖 の海面	アエロハシアル式 AS350B	平成 21 年 2 月 10 日	群馬県利根郡みなかみ町	ベル式 206L-3	平成 21 年 7 月 20 日	但馬飛行場の南東約 15km	ロビンソン式 R44 II	発生年月日	場所	型式	平成 22 年 8 月 18 日	香川県沖多度郡多度津町佐柳 島沖	ベル式 412EP		<p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根 2 号炉は「航空機 落下事故に関するデー タ」(平成 28 年 6 月 原 子力規制委員会)記載内 容のため記載していな い</p>
発生年月日	場所	型式																																																																															
平成 5 年 7 月 27 日	福島県双葉郡大熊町	ベル式 206B																																																																															
平成 5 年 12 月 23 日	岐阜県郡山郡八幡町	ロビンソン式 R22Beta																																																																															
平成 6 年 10 月 18 日	大阪府泉佐野市	アエロハシアル式 AS355F1																																																																															
平成 6 年 11 月 13 日	鹿児島県大島郡笠利町	ベル式 206B																																																																															
平成 8 年 4 月 27 日	長野県長野市篠ノ井	アエロハシアル式 AS355F1																																																																															
平成 8 年 6 月 10 日	鹿児島県鹿児島市岡之原町	ロビンソン式 R22Beta																																																																															
平成 9 年 1 月 24 日	愛知県岡崎市	アエロハシアル式 AS365N2																																																																															
平成 9 年 5 月 21 日	長野県茅野市	アエロハシアル式 SA315B ア レット III																																																																															
平成 9 年 7 月 3 日	三重県名張市	アエロハシアル式 SA315B ア レット III																																																																															
平成 10 年 5 月 3 日	神奈川県横須賀市津久井浜	アエロハシアル式 AS350B																																																																															
平成 12 年 4 月 24 日	三重県長島町木曾川左岸の河 原	ヒューズ式 269C																																																																															
平成 12 年 11 月 9 日	岐阜県郡上郡高鷲村	ロビンソン式 R22Beta																																																																															
平成 14 年 5 月 5 日	愛媛県松山空港の西南西 16km 付近海上	ロビンソン式 R44																																																																															
平成 14 年 6 月 12 日	新潟県東蒲原郡上川村	ベル式 206L-4																																																																															
平成 16 年 3 月 7 日	長野県木曾郡南木曾町	アエロハシアル式 AS355F1																																																																															
平成 16 年 12 月 24 日	佐賀県有明海海上	ロビンソン式 R44																																																																															
平成 17 年 5 月 3 日	静岡県静岡市清水区草薙	アグスタ式 A109K2																																																																															
平成 19 年 6 月 2 日	岐阜県中津川市岐阜中津川場 外離着陸場の北約 1.3km 付近	ベル式 412																																																																															
平成 19 年 10 月 27 日	大阪府堺市堺区遠里小野町 3 丁目	ロビンソン式 R22BETA																																																																															
平成 19 年 12 月 9 日	静岡県静岡市葵区南沼上 988	ユーロコプター式 EC135T2																																																																															
平成 20 年 7 月 6 日	青森県下北郡大間町大間崎沖 の海面	アエロハシアル式 AS350B																																																																															
平成 21 年 2 月 10 日	群馬県利根郡みなかみ町	ベル式 206L-3																																																																															
平成 21 年 7 月 20 日	但馬飛行場の南東約 15km	ロビンソン式 R44 II																																																																															
発生年月日	場所	型式																																																																															
平成 22 年 8 月 18 日	香川県沖多度郡多度津町佐柳 島沖	ベル式 412EP																																																																															

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (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 10</p> <p style="text-align: center;"><u>自衛隊機及び米軍機 大破事故概要</u> (平成 5 年～平成 24 年)</p> <p>(訓練空域外を飛行中)</p> <p>・自衛隊機</p> <table border="1" data-bbox="946 485 1706 726"> <thead> <tr> <th>発生年月日</th> <th>場 所</th> <th>型 式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成 9 年 1 月 13 日</td> <td>宇都宮市坂戸町の鬼怒川河川敷</td> <td>OH-6D</td> </tr> <tr> <td>平成 13 年 2 月 14 日</td> <td>千葉県市原市天羽田</td> <td>AH1S, OH-6D</td> </tr> <tr> <td>平成 14 年 3 月 7 日</td> <td>大分県万年山山頂南東 2km</td> <td>OH-6D</td> </tr> <tr> <td>平成 16 年 2 月 23 日</td> <td>三重県鳥羽市と磯部町の境にある青峰山の南東約 1km</td> <td>AH1S</td> </tr> <tr> <td>平成 17 年 4 月 14 日</td> <td>新潟県阿賀町の御神楽岳斜面</td> <td>MU-2</td> </tr> <tr> <td>平成 17 年 9 月 18 日</td> <td>長崎県佐世保市大潟町の陸上自衛隊相浦駐屯地内</td> <td>AH1S</td> </tr> <tr> <td>平成 19 年 3 月 30 日</td> <td>徳之島天城岳山頂付近</td> <td>CH-47JA</td> </tr> </tbody> </table> <p>・米軍機</p> <table border="1" data-bbox="946 848 1706 995"> <thead> <tr> <th>発生年月日</th> <th>場 所</th> <th>型 式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成 6 年 10 月 14 日</td> <td>高知県土佐郡吉野川</td> <td>A-6</td> </tr> <tr> <td>平成 11 年 1 月 21 日</td> <td>岩手県釜石市橋野町山林</td> <td>F-16</td> </tr> <tr> <td>平成 16 年 8 月 10 日</td> <td>東京都小笠原諸島北硫黄島</td> <td>S-3 バイキング</td> </tr> <tr> <td>平成 16 年 8 月 13 日</td> <td>沖縄県宜野湾市の沖縄国際大学構内</td> <td>CH-53D シースタリオン</td> </tr> <tr> <td>平成 20 年 10 月 24 日</td> <td>沖縄県名護市真喜屋のサトウキビ畑</td> <td>セスナ機</td> </tr> </tbody> </table> <p>(基地－訓練空域間往復時)</p> <p>・自衛隊機</p> <table border="1" data-bbox="946 1157 1706 1444"> <thead> <tr> <th>発生年月日</th> <th>離陸場所 (所属)</th> <th>場 所</th> <th>型 式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成 9 年 8 月 21 日</td> <td>木更津駐屯地 (陸自)</td> <td>茨城県竜ヶ崎市</td> <td>OH-6D</td> </tr> <tr> <td>平成 11 年 11 月 22 日</td> <td>入間基地 (空自)</td> <td>埼玉県狭山市入間川河川敷</td> <td>T-33A</td> </tr> <tr> <td>平成 12 年 3 月 22 日</td> <td>松島基地 (空自)</td> <td>宮城県女川町指ヶ浜山林</td> <td>T-2</td> </tr> <tr> <td>平成 12 年 7 月 4 日</td> <td>松島基地 (空自)</td> <td>宮城県牡鹿町山中</td> <td>T-4</td> </tr> <tr> <td>平成 13 年 9 月 14 日</td> <td>小月航空基地 (海自)</td> <td>山口県下関市楠乃霊鷲山西側斜面</td> <td>T-5</td> </tr> </tbody> </table>	発生年月日	場 所	型 式	平成 9 年 1 月 13 日	宇都宮市坂戸町の鬼怒川河川敷	OH-6D	平成 13 年 2 月 14 日	千葉県市原市天羽田	AH1S, OH-6D	平成 14 年 3 月 7 日	大分県万年山山頂南東 2km	OH-6D	平成 16 年 2 月 23 日	三重県鳥羽市と磯部町の境にある青峰山の南東約 1km	AH1S	平成 17 年 4 月 14 日	新潟県阿賀町の御神楽岳斜面	MU-2	平成 17 年 9 月 18 日	長崎県佐世保市大潟町の陸上自衛隊相浦駐屯地内	AH1S	平成 19 年 3 月 30 日	徳之島天城岳山頂付近	CH-47JA	発生年月日	場 所	型 式	平成 6 年 10 月 14 日	高知県土佐郡吉野川	A-6	平成 11 年 1 月 21 日	岩手県釜石市橋野町山林	F-16	平成 16 年 8 月 10 日	東京都小笠原諸島北硫黄島	S-3 バイキング	平成 16 年 8 月 13 日	沖縄県宜野湾市の沖縄国際大学構内	CH-53D シースタリオン	平成 20 年 10 月 24 日	沖縄県名護市真喜屋のサトウキビ畑	セスナ機	発生年月日	離陸場所 (所属)	場 所	型 式	平成 9 年 8 月 21 日	木更津駐屯地 (陸自)	茨城県竜ヶ崎市	OH-6D	平成 11 年 11 月 22 日	入間基地 (空自)	埼玉県狭山市入間川河川敷	T-33A	平成 12 年 3 月 22 日	松島基地 (空自)	宮城県女川町指ヶ浜山林	T-2	平成 12 年 7 月 4 日	松島基地 (空自)	宮城県牡鹿町山中	T-4	平成 13 年 9 月 14 日	小月航空基地 (海自)	山口県下関市楠乃霊鷲山西側斜面	T-5		<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は「航空機落下事故に関するデータ」(平成 28 年 6 月 原子力規制委員会)記載内容のため記載していない</p>
発生年月日	場 所	型 式																																																																			
平成 9 年 1 月 13 日	宇都宮市坂戸町の鬼怒川河川敷	OH-6D																																																																			
平成 13 年 2 月 14 日	千葉県市原市天羽田	AH1S, OH-6D																																																																			
平成 14 年 3 月 7 日	大分県万年山山頂南東 2km	OH-6D																																																																			
平成 16 年 2 月 23 日	三重県鳥羽市と磯部町の境にある青峰山の南東約 1km	AH1S																																																																			
平成 17 年 4 月 14 日	新潟県阿賀町の御神楽岳斜面	MU-2																																																																			
平成 17 年 9 月 18 日	長崎県佐世保市大潟町の陸上自衛隊相浦駐屯地内	AH1S																																																																			
平成 19 年 3 月 30 日	徳之島天城岳山頂付近	CH-47JA																																																																			
発生年月日	場 所	型 式																																																																			
平成 6 年 10 月 14 日	高知県土佐郡吉野川	A-6																																																																			
平成 11 年 1 月 21 日	岩手県釜石市橋野町山林	F-16																																																																			
平成 16 年 8 月 10 日	東京都小笠原諸島北硫黄島	S-3 バイキング																																																																			
平成 16 年 8 月 13 日	沖縄県宜野湾市の沖縄国際大学構内	CH-53D シースタリオン																																																																			
平成 20 年 10 月 24 日	沖縄県名護市真喜屋のサトウキビ畑	セスナ機																																																																			
発生年月日	離陸場所 (所属)	場 所	型 式																																																																		
平成 9 年 8 月 21 日	木更津駐屯地 (陸自)	茨城県竜ヶ崎市	OH-6D																																																																		
平成 11 年 11 月 22 日	入間基地 (空自)	埼玉県狭山市入間川河川敷	T-33A																																																																		
平成 12 年 3 月 22 日	松島基地 (空自)	宮城県女川町指ヶ浜山林	T-2																																																																		
平成 12 年 7 月 4 日	松島基地 (空自)	宮城県牡鹿町山中	T-4																																																																		
平成 13 年 9 月 14 日	小月航空基地 (海自)	山口県下関市楠乃霊鷲山西側斜面	T-5																																																																		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;">添付資料 11</p> <p style="text-align: center;"><u>基地－訓練空域間往復時の落下事故における航空機落下確率の推定について</u></p> <p>1. 想定飛行範囲の面積を用いた評価式の保守性について 「基地（百里基地）－訓練空域間往復時」の落下事故における航空機落下確率は、下式のとおり評価している。</p> $Pse = fse \cdot A / Sse \quad \dots \dots \dots (A)$ <p>Pse : 対象施設への航空機落下確率 (回/年) fse : 基地と訓練空域間を往復中の落下事故率 (回/年) A : 対象施設の標的面積 (km²) Sse : 想定飛行範囲の面積 (km²)</p> <p>(A)式によると、想定飛行範囲の面積 (Sse) が小さいほど、大きな落下確率となる。これは、基地－訓練空域間を簡易的に一様に飛行すると仮定しているためである。</p> <p>しかし、「原子力関連施設上空の飛行制限について (通達)」に示すとおり、実際には原子力関連施設上空の飛行を原則行わないよう制限されていること、やむを得ず原子力関連施設の上空を飛行する必要がある場合には、動力装置の停止等緊急事態が発生しても原子力関連施設に危害を及ぼさないような高度及び経路で飛行することから、発電所上空を含めて基地－訓練空域間を一様に飛行することはなく、かつ、基地－訓練空域間往復時の自衛隊機が発電所に落下する確率は極めて小さいと考えられる。</p> <p>以上のことから、想定飛行範囲の面積が小さくなるほど、より保守的な落下確率を与えることとなる。(「想定飛行面積と航空機落下確率の関係 (概略図)」参照)</p>		<p>・評価条件の相違 【東海第二】 島根2号炉は、発電所上空に訓練区域間の想定飛行範囲が無いことから評価対象外としている</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 style="text-align: center;">原子力関連施設上空の飛行制限について (通達)</p> <p style="text-align: right;">昭和44年2月6日 陸幕航第59号</p> <p>改正 平成10年3月23日陸幕運第145号 平成19年1月9日陸幕法第1号 平成19年3月28日陸幕法第61号 平成21年2月3日陸幕法第10号</p> <p>各方面総監 中央即応集団司令官 殿 中央管制気象隊長 航空学校長</p> <p style="text-align: right;">陸上幕僚長の命により 総務課長</p> <p>(例規99) 原子力関連施設上空の飛行制限について (通達) 標記について、さきに防衛事務次官の指示に基づきその実施について通達したところであるが、その後さらに細部について示されたので、今後下記により実施されたい。 なお、陸幕航第583号(43.9.2)は廃止する。</p> <p style="text-align: center;">記</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 原子力関連施設上空の飛行は、原則として行わないものとする。 2 管制機関の指示又は原子力関連施設の位置等の関係から、やむを得ずその上空を飛行する必要がある場合には、動力装置の停止等緊急事態が発生してもこれらの施設に危害を及ぼさないような高度及び経路で飛行するものとする。 3 原子力関連施設は航空路図誌(防衛省監修)に記載され、その設置・廃止等の状況は逐次追録されるので、関係者に当該施設の位置を周知徹底させるものとする。 		<p>・評価条件の相違 【東海第二】 島根2号炉は、発電所上空に訓練区域間の想定飛行範囲が無いことから評価対象外としている</p>



想定飛行面積と航空機落下確率の関係 (概略図)

また、新規基準に係る適合性の審査の申請をしている発電所のうち、自衛隊機の基地-訓練空域間往復時の航空機落下確率を(A)式により評価しているプラントは、東海第二発電所を含めて6つあり、これらのプラントにおける想定飛行範囲の面積は下表のとおりである。

発電所名称	想定飛行範囲の面積 (km ²)
東海第二発電所	4,540
川内原子力発電所 1, 2号炉	19,400
玄海原子力発電所 3, 4号炉	10,200
伊方発電所 3号炉	40,080

上述のとおり、原子力関連施設上空の飛行を原則行わないよう制限されていること等を踏まえると、東海第二発電所では、他プラントに比べて想定飛行範囲の面積が小さいため、他プラントの落下確率に比べてより大きな保守性を含んでいると考える。

・評価条件の相違
【東海第二】
 島根2号炉は、発電所上空に訓練区域間の想定飛行範囲が無いことから評価対象外としている

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考				
	<p>2. 「基地（百里基地）－訓練空域間往復時」の落下事故における航空機落下確率の算出について</p> <p>1. のとおり、「基地（百里基地）－訓練空域間往復時」の落下事故における航空機落下確率は大きな保守性を含んでいることから、以下を踏まえ、本航空機落下確率の算出においては、実際に落下事故実績のある全国の基地と訓練空域間を往復時の落下事故件数及び全国の基地の想定飛行範囲の面積を用いて算出した全国平均の基地－訓練空域間往復時の航空機落下確率を2倍した値（以下「全国平均の落下確率の2倍値」という。）を「基地（百里基地）－訓練空域間往復時」の落下事故における航空機落下確率とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・百里基地特有の特殊な機種は配備されていないこと、全国では基地－訓練空域間往復時に合計5件の落下事故実績があるにも関わらず、百里基地では落下事故実績がないこと等を考慮すると、百里基地の落下確率は全国平均に対して同程度又はそれ以下と考えられる。 ・落下事故実績が存在する全国平均の落下確率を参考とし、保守性を確保するために全国平均の落下確率の2倍値を百里基地－訓練空域間往復時の落下確率として採用。 ・百里基地－訓練空域間の想定飛行範囲の面積が小さいこと、防衛省による原子力関連施設上空の飛行は原則として行わないよう制限されていること等を考慮すると、全国平均の落下確率の2倍値には実際の落下確率より十分高いと考えられる。 <table border="1" data-bbox="952 1255 1700 1339"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>航空機落下確率 (回/炉・年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全国平均の落下確率の2倍値</td> <td>約 4.14×10^{-8} ($= 3.00 \times 10^{-6}$ (回/年・km²)[*] × 約 0.0138km²)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 5件/20年/175,720km² = 約 1.42×10^{-6} (回/年・km²) を保守的に2倍にし、丸めた値</p>	項目	航空機落下確率 (回/炉・年)	全国平均の落下確率の2倍値	約 4.14×10^{-8} ($= 3.00 \times 10^{-6}$ (回/年・km ²) [*] × 約 0.0138km ²)		<p>・評価条件の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、発電所上空に訓練区域間の想定飛行範囲が無いことから評価対象外としている</p>
項目	航空機落下確率 (回/炉・年)						
全国平均の落下確率の2倍値	約 4.14×10^{-8} ($= 3.00 \times 10^{-6}$ (回/年・km ²) [*] × 約 0.0138km 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						
	<p>2.1 全国平均の落下確率の2倍値を用いることの保守性について</p> <p>「基地（百里基地）－訓練空域間往復時」は過去20年間落下実績がなく、航空機落下確率算出時の発生件数の与え方に不確かさが存在する一方で、全国の基地－訓練空域間の往復時は過去20年間で5件落下実績が存在する。全国平均の落下確率は、評価の母集団を大きくすることにより落下事故件数を実績値（5件）に基づき評価していること、基地－訓練空域間を往復時の落下確率が基地ごとに大きく異なることは考えにくいことを考慮すると、全国平均の落下確率は国内における平均的な落下確率として信頼性があると考えられるが、本評価では保守的に全国平均の落下確率の2倍値を用いることとする。</p> <p>また、原子力関連施設上空の飛行を原則行わないよう制限されていること、やむを得ず原子力関連施設の上空を飛行する必要がある場合には、動力装置の停止等緊急事態が発生しても原子力関連施設に危害を及ぼさないような高度及び経路で飛行することについて評価上考慮しておらず、この点においても保守性は確保されている。</p> <p>2.2 他の評価手法との比較</p> <p>「基地（百里基地）－訓練空域間往復時」の落下事故における航空機落下確率の算出に当たっては、「原子力発電所の出力運転状態を対象とした確率論的リスク評価に関する実施基準（レベル1PRA編）：2013」（一般社団法人 日本原子力学会）（以下「PRA学会標準」という。）において、過去発生していない起因事象に対する起因事象発生頻度の算出方法として使用が認められている、以下のχ二乗分布を用いた方法を使用することも考えられる。</p> $F = \chi^2(1, 0.5) / 2T = 0.2275 / T \quad (\text{回/年})$ <p>T：対象期間（=20年）</p> <p>その適用性及び保守性については参考1のとおりであるが、χ二乗分布を用いた方法よりも全国平均の落下確率の2倍値は以下のとおり大きくなっている。</p> <table border="1" data-bbox="943 1654 1703 1801"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>航空機落下確率 (回/炉・年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全国平均の落下確率の2倍値</td> <td>約 4.14×10^{-8} ($= 3.00 \times 10^{-6} (\text{回/年} \cdot \text{km}^2) \times \text{約} 0.0138 \text{km}^2$)</td> </tr> <tr> <td>$\chi$二乗分布を用いた方法</td> <td>約 3.46×10^{-8} ($= 0.2275 \text{件} / 20 \text{年} / 4,540 \text{km}^2 \times \text{約} 0.0138 \text{km}^2$)</td> </tr> </tbody> </table>	項目	航空機落下確率 (回/炉・年)	全国平均の落下確率の2倍値	約 4.14×10^{-8} ($= 3.00 \times 10^{-6} (\text{回/年} \cdot \text{km}^2) \times \text{約} 0.0138 \text{km}^2$)	χ 二乗分布を用いた方法	約 3.46×10^{-8} ($= 0.2275 \text{件} / 20 \text{年} / 4,540 \text{km}^2 \times \text{約} 0.0138 \text{km}^2$)		<p>・評価条件の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、発電所上空に訓練区域間の想定飛行範囲が無いことから評価対象外としている</p>
項目	航空機落下確率 (回/炉・年)								
全国平均の落下確率の2倍値	約 4.14×10^{-8} ($= 3.00 \times 10^{-6} (\text{回/年} \cdot \text{km}^2) \times \text{約} 0.0138 \text{km}^2$)								
χ 二乗分布を用いた方法	約 3.46×10^{-8} ($= 0.2275 \text{件} / 20 \text{年} / 4,540 \text{km}^2 \times \text{約} 0.0138 \text{km}^2$)								

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
	<p style="text-align: right;">添付資料 11 参考 1</p> <p><u>χ 二乗分布を用いた方法の適用性及び保守性について</u> (省略)</p> <p style="text-align: right;">添付資料 11 参考 2</p> <p><u>χ 二乗分布を用いた方法による発生率の導出について</u> (省略)</p> <p style="text-align: right;">添付資料 11 参考 3</p> <p><u>NUREG/CR-4407 の概要について</u> (省略)</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・評価条件の相違 【東海第二】 島根 2 号炉は, 発電所上空に訓練区域間の想定飛行範囲が無いことから評価対象外としている ・評価条件の相違 【東海第二】 島根 2 号炉は, 発電所上空に訓練区域間の想定飛行範囲が無いことから評価対象外としている ・評価条件の相違 【東海第二】 島根 2 号炉は, 発電所上空に訓練区域間の想定飛行範囲が無いことから評価対象外としている

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																		
	<p style="text-align: right;">添付資料 12</p> <p><u>使用済燃料乾式貯蔵建屋への航空機落下確率評価について</u></p> <p>東海第二発電所の使用済燃料乾式貯蔵建屋は、発電用原子炉施設（使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。）から独立して設置されていることから、個別に航空機落下確率を評価した。</p> <p>1. 評価対象事故及び評価に用いた数値は、以下のとおり。</p> <p>(1) 評価対象事故 発電用原子炉施設（使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。）と同じ。</p> <p>(2) 評価に用いた数値 使用済燃料乾式貯蔵建屋の水平面積（約 0.001399km²）及び投影面積（約 0.001887km²）が 0.01km²を下回っているため、標的面積は 0.01km²とする。 それ以外の数値は発電用原子炉施設（使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。）と同じ。</p> <p>2. 評価結果 以下に示すとおり、10⁻⁷（回／炉・年）を超えていないため、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率評価に対する評価基準について」に定められた判断基準を満足する。</p> <table border="1" data-bbox="943 1255 1703 1394"> <thead> <tr> <th rowspan="2">発電所名称</th> <th colspan="2">1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故</th> <th rowspan="2">2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故</th> <th colspan="2">3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故</th> <th rowspan="2">合計</th> </tr> <tr> <th>①飛行場での離着陸時における落下事故</th> <th>②航空路を巡航中の落下事故</th> <th>①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故</th> <th>②基地-訓練空域間往復時の落下事故</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>東海第二発電所</td> <td>約 1.80×10⁻⁹</td> <td>約 4.30×10⁻¹¹</td> <td>約 9.95×10⁻⁹</td> <td>約 1.86×10⁻⁹</td> <td>約 3.00×10⁻⁹</td> <td>約 6.1×10⁻⁹</td> </tr> </tbody> </table>	発電所名称	1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故		2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故		合計	①飛行場での離着陸時における落下事故	②航空路を巡航中の落下事故	①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	②基地-訓練空域間往復時の落下事故	東海第二発電所	約 1.80×10 ⁻⁹	約 4.30×10 ⁻¹¹	約 9.95×10 ⁻⁹	約 1.86×10 ⁻⁹	約 3.00×10 ⁻⁹	約 6.1×10 ⁻⁹		<p>・設備の相違</p> <p>【東海第二】 島根 2号炉に使用済燃料乾式貯蔵建屋はない</p>
発電所名称	1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故		2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故		合計															
	①飛行場での離着陸時における落下事故	②航空路を巡航中の落下事故		①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	②基地-訓練空域間往復時の落下事故																
東海第二発電所	約 1.80×10 ⁻⁹	約 4.30×10 ⁻¹¹	約 9.95×10 ⁻⁹	約 1.86×10 ⁻⁹	約 3.00×10 ⁻⁹	約 6.1×10 ⁻⁹															

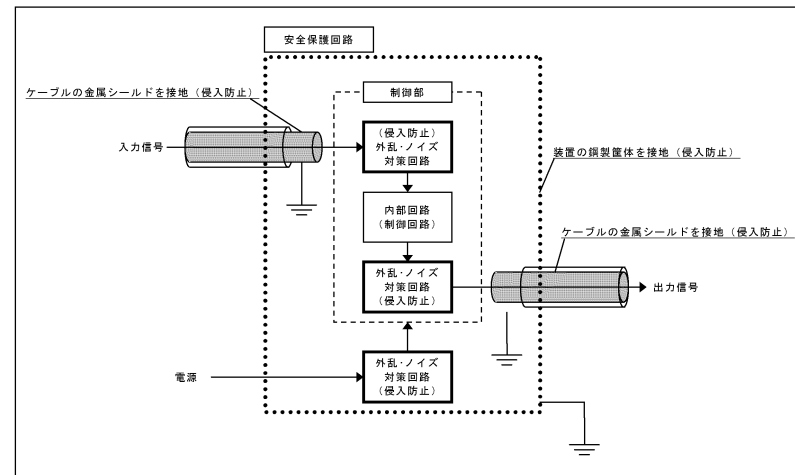
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">添付資料14</p> <p style="text-align: center;">電磁的障害影響評価について</p> <p>1. <u>基本方針</u> <u>安全保護系は、電磁的障害による擾乱に対して、制御盤へ入線する電源受電部へのラインフィルタや絶縁回路の設置、外部からの信号入出力部へのラインフィルタや絶縁回路の設置、通信ラインにおける光ケーブルの適用等により、影響を受けない設計としている。</u></p> <p>2. <u>サージ・ノイズ、電磁波に対する具体策</u> 電磁的障害には、サージ・ノイズや電磁波の侵入があり、これらは低電圧の計測制御回路に対して影響を及ぼす恐れがあるため、計測制御回路を構成する<u>安全保護系制御盤及びケーブルは、フィルタや絶縁回路の設置によりサージ・ノイズの侵入を防止するとともに、鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用により電磁波の侵入を防止している。(図1 参照)</u></p>	<p>13. <u>安全保護回路の主なサージ・ノイズ、電磁波対策について</u></p> <p>(1) 概要 電磁的障害には、電磁波やサージ・ノイズの侵入があり、これらは低電圧の計測制御回路に対して影響を及ぼすおそれがあるため、<u>安全保護回路を構成する計測制御回路は、J E C 210-1981 (低圧制御回路絶縁試験法・試験電圧標準) に基づく絶縁耐力を有する設計とする。</u> また、鋼製筐体や金属シールド付信号ケーブルの適用により電磁波の侵入を防止するとともに、ラインフィルタや絶縁回路の設置によりサージ・ノイズの侵入を防止する。 <u>(第13-1図、第13-2図参照)</u></p>	<p style="text-align: right;">添付資料15</p> <p style="text-align: center;">電磁的障害影響評価について</p> <p>1. <u>原子炉保護系計器ラックの主な電磁波等、外部からの外乱(サージ)・ノイズ対策について</u></p> <p>(1) 概要 電磁的障害には、サージ・ノイズや電磁波の侵入があり、これらは低電圧の計測制御回路に対して影響を及ぼす恐れがある。 このため、計測制御回路を構成する<u>制御盤及びケーブルは、日本産業規格(J I S)等に基づき、ラインフィルタや絶縁回路の設置により、サージ・ノイズの侵入を防止するとともに、鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用により電磁波の侵入を防止する設計としている。</u></p> <p>(2) <u>規格に基づく電磁的障害対策</u> a. <u>J I Sに基づくサージ・ノイズ、電磁波の侵入防止設計</u> 計測制御回路を構成する制御盤及びケーブルは、<u>J I S C60364-4-44:2011 (低圧電気設備-第 4-44 部：安全保護-妨害電圧及び電磁妨害に対する保護) で定められている、下記の設計基準に準拠した設備である。</u> <u>・電磁的影響に敏感な電気機器に対してサージ保護装置又はフィルタを用いる。</u> <u>・ケーブルの金属製被覆(シールド)はC B N (接地) に接続する。</u> <u>・ほぼ大地電位に等しい電位の基準電位を機器用接地導体によって確保する。(鋼製筐体の接地)</u></p>	<p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は J I S 等に基づく設計について記載</p> <p>・記載方針の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は J I S 等に基づく設計について記載</p>

b. JECに基づくサージ・ノイズ耐性

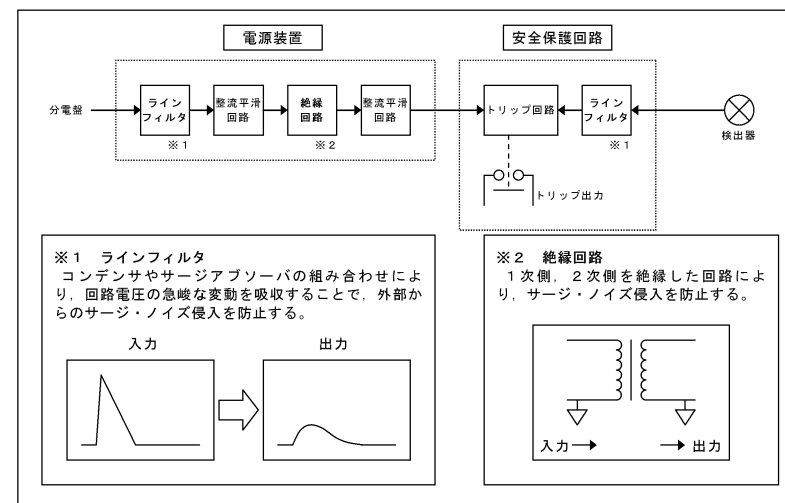
計測制御回路を構成する制御盤は、サージ・ノイズの侵入に対して、JEC-0103-2005 (低圧制御回路試験電圧標準) で定められた、下記のテスト波形に耐える設計としている。(図1)

・電圧値：4kV、波形：1.2/50 μ s

(ピーク電圧までの立ち上がりに1.2 μ s、その後50%電圧までの降下に50 μ sを要する電圧波形)



第13-1図 安全保護回路に対する電磁波侵入防止策の概要



第13-2図 安全保護回路に対するサージ・ノイズ対策の概要

・記載方針の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
島根2号炉はJECに基づく設計について記載

・記載箇所の相違
【東海第二】
島根2号炉は、図2に記載

・記載箇所の相違
【東海第二】
島根2号炉は、図3に記載

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>計測制御回路を構成する制御盤及びケーブルは原則として以下の設計としている。</p> <p>(1) サージ・ノイズ対策</p> <p>a. 電源回路</p> <p>制御盤へ入線する電源受電部にサージ・ノイズ対策としてフィルタを設置し、外部からのサージ・ノイズの侵入を防止する設計としている。</p> <p>b. 信号回路</p> <p><u>電磁的影響を受けやすい起動領域モニタ及び出力平均モニタについては</u>、サージ・ノイズ対策として必要に応じてフィルタを使用し、外部からのサージ・ノイズの侵入による影響を防止する設計としている。</p> <p>(2) 電磁波対策</p> <p>a. 筐体</p> <p>制御盤の制御部、演算部は鋼製の筐体に格納し、筐体は接地することで電磁波の侵入を防止する設計としている。</p> <p>b. ケーブル</p> <p>ケーブルは必要により金属のシールド付ケーブルを使用し、金属シールドは接地して電磁波の侵入を防止する設計としている。</p>	<p>(2) サージ・ノイズ、電磁波に対する具体策</p> <p>計測制御回路を構成する計装盤及びケーブルは、原則として以下の設計とする。</p> <p>a. サージ・ノイズ対策</p> <p>(a) 電源回路</p> <p>計装盤へ入線する電源受電部にサージ・ノイズ対策回路としてラインフィルタを設置し、外部からのサージ・ノイズの侵入を防止する設計とする。</p> <p>(b) 信号入出力回路</p> <p>外部からの信号入出力部に、サージ・ノイズ対策回路としてラインフィルタや絶縁回路を設置し、外部からのサージ・ノイズの侵入を防止する設計とする。</p> <p>b. 電磁波対策</p> <p>(a) 筐体</p> <p>計装盤の制御部、演算部は鋼製の筐体に格納し、筐体は接地することで電磁波の侵入を防止する設計とする。</p> <p>(b) ケーブル</p> <p>ケーブルは全て金属シールド付ケーブルを使用し、金属シールドは接地して電磁波の侵入を防止する設計とする。</p>	<p>(3) サージ・ノイズ、電磁波に対する具体策</p> <p>計測制御回路を構成する制御盤及びケーブルは、原則として以下の設計としている。(図2, 3)</p> <p>a. サージ・ノイズ対策</p> <p>(a) 電源回路</p> <p>制御盤へ入線する電源受電部にサージ・ノイズ対策回路としてラインフィルタを設置し、外部からのサージ・ノイズの侵入を防止する設計としている。</p> <p>(b) 信号入出力回路</p> <p>外部からの信号入出力部に、サージ・ノイズ対策回路としてラインフィルタや絶縁回路を設置し、外部からのサージ・ノイズの侵入を防止する設計としている。</p> <p>b. 電磁波対策</p> <p>(a) 筐体</p> <p>制御盤の制御部、演算部は鋼製の筐体に格納し、筐体は接地することで電磁波の侵入を防止する設計としている。</p> <p>(b) ケーブル</p> <p>ケーブルは必要により金属シールド付ケーブルを使用し、金属シールドは接地して電磁波の侵入を防止する設計としている。</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>3. 電磁波等の発生源に対する対策</p> <p>電源ケーブルは信号ケーブルとは別のトレイ・ダクトに敷設し、信号ケーブルはシールド付ケーブルを使用して接地することで計装回路への電磁的影響を防止している。</p>	<p>(3) 電磁波等の発生源に対する対策</p> <p>サージ・ノイズや電磁波に対して、計装盤は侵入を防止する設計としているが、さらに中央制御室や計装盤室では無線機器の使用を制限している。</p> <p>また、高圧動力ケーブルは金属シールド付とするとともに、計装ケーブルとは別の鋼製ケーブルトレイに布設することで、高圧動力回路に地絡等が生じた場合に計装回路への電磁的影響を及ぼさない設計としている。</p> <p>(第13-3図参照)</p> <p>第13-3図 電磁波等の発生源に対する対策の概要</p> <p>(4) 安全保護回路の耐ノイズ、耐サージ及び耐電圧性能</p> <p>安全保護回路の耐ノイズ、耐サージ及び耐電圧性能については、信号入力部にAC500V、1分間、電源に4.5kVインパルス電圧を印加して耐性を確認している。</p>	<p>(4) 電磁波等の発生源に対する対策</p> <p>サージ・ノイズや電磁波に対して、制御盤は侵入を防止する設計としているが、さらに中央制御室や補助盤室では無線機器の使用を制限している。</p> <p>また、高圧動力ケーブルは金属シールド付とするとともに、計装ケーブルとは別の鋼製ケーブル・トレイに布設することで、高圧動力回路に地絡等が生じた場合に計装回路への電磁的影響を及ぼさない設計としている。(図4)</p> <p>(5) 制御盤の耐ノイズ、耐サージ及び耐電圧性能</p> <p>制御盤の耐ノイズ、耐サージ及び耐電圧性能は、ノイズ、サージの種別ごとに規格に基づいた耐力を持たせる設計とし、それぞれ型式試験により確認している。</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号炉は運用対策について記載 ・記載箇所の相違【東海第二】 島根2号炉は、図4に記載 ・記載方針の相違【柏崎6/7】 島根2号炉は計装盤の耐性について記載

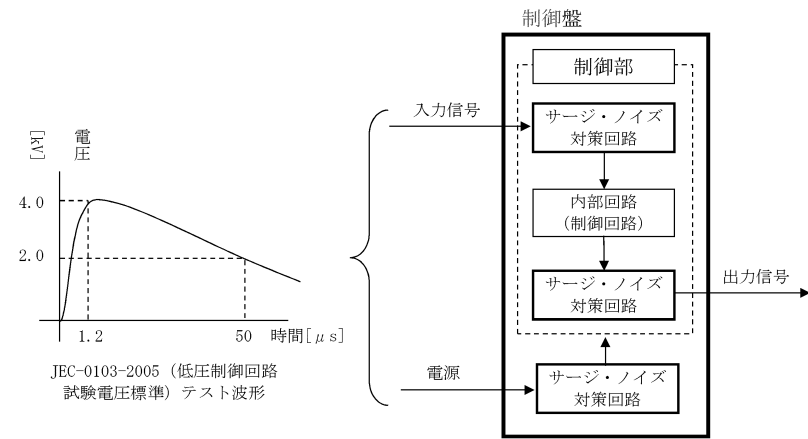


図1 制御盤のサージ・ノイズ耐性概要図

・記載方針の相違
【柏崎 6/7】
島根 2号炉は計装盤
の耐性について記載

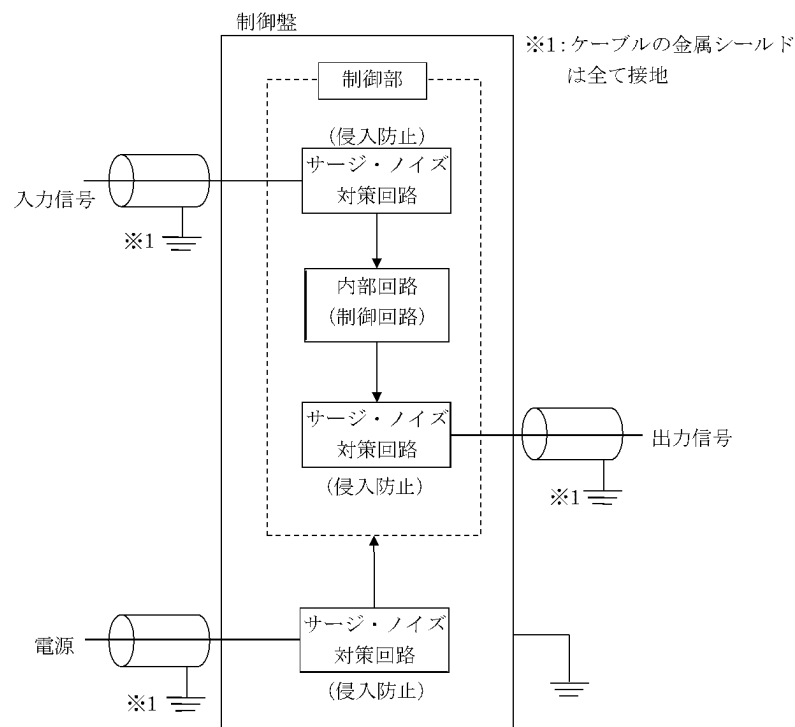


図1 電磁的障害対策の例

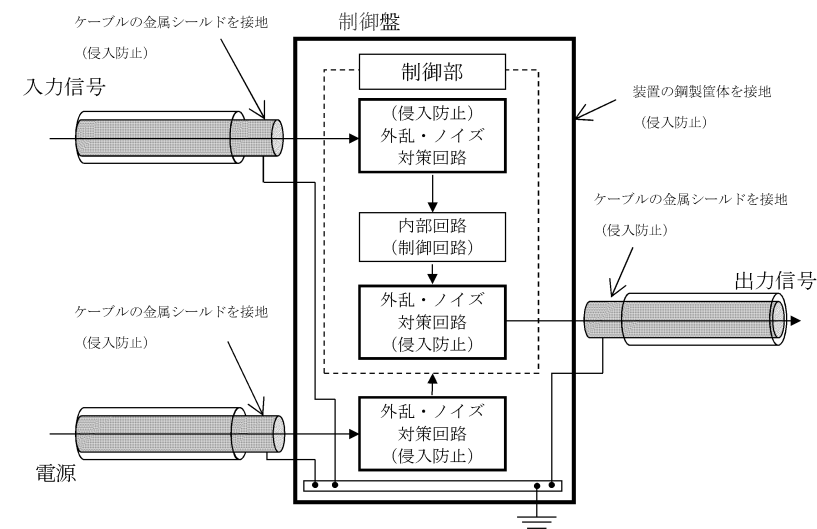


図2 電磁的障害防止策の概要

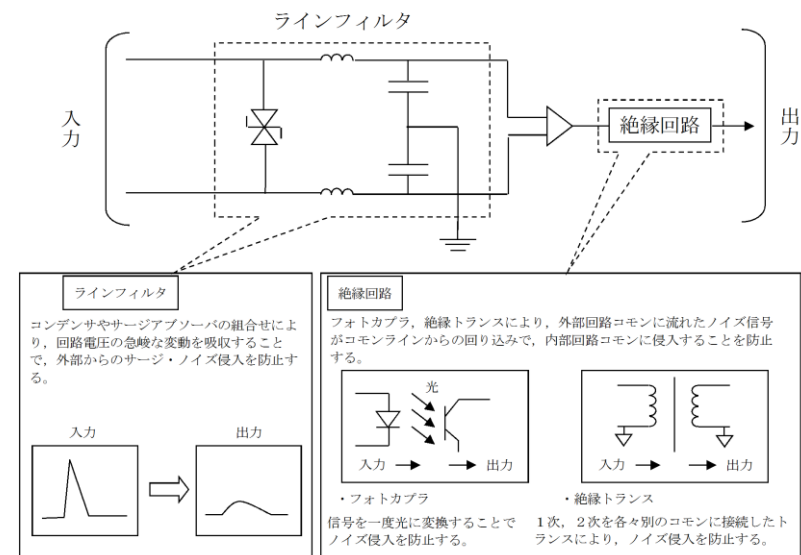


図3 外乱・ノイズ対策の概要

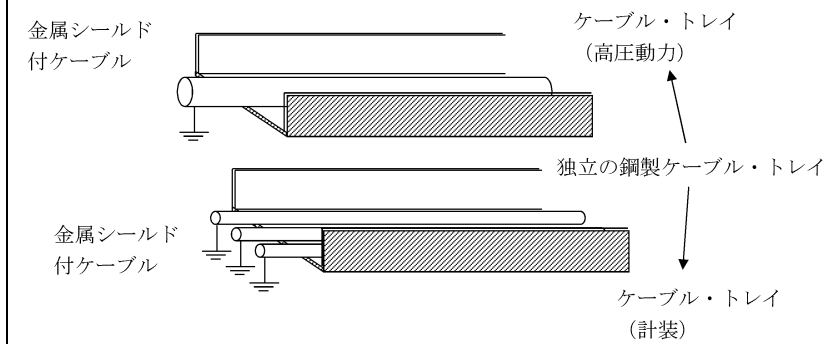


図4 電磁波等の発生源に対する対策の概要

・記載方針の相違
【柏崎 6/7】
島根 2号炉は外乱・ノイズ対策の概要について記載

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>【比較のため「第6条 別添3-1 火山影響評価について」より引用】 補足資料-5</p> <p><u>5. 積雪と降下火砕物との重畳の考え方について</u></p> <p><u>設備影響評価における降下火砕物の条件としては、想定される降下火砕物の層厚を35cmとして、設定を行った。また、設計基準における積雪の条件は、規格・基準類として、建築基準法及び同施行令第86条第3項に基づく新潟県建築基準法施行細則で定められている積雪量、観測記録として、柏崎市に設置されている気象庁地域気象観測システム（アメダス）に記録されている日降雪量の最大値、及び観測記録をもとに算出した年超過確率結果を参照し、設計基準積雪量を167cmと設定している。</u></p> <p>一方、火山（降下火砕物）と積雪は相関性が低い事象の組み合わせであるため、重畳を考慮する際は、Turkstra 規則を適用する。Turkstra 規則の考え方は、建築基準法や、土木学会「性能設計における土木構造物に対する作用の指針」、国土交通省「土木・建築にかかる設計の基本」、ANSI(米国国家規格協会)等で採用されている。Turkstra 規則は、主たる作用（主事象）の最大値と、従たる作用（副事象）の任意時点の値（平均値）の和として作用の組み合わせを考慮する。単純性・保守性のために、主事象は設計基準で想定している規模、副事象はプラント寿命期間中に発生し得る程度の規模（年超過確率10^{-2}）を想定する。この想定は、副事象として想定すべき任意時点の値（平均値）より厳しい値を想定することとなるため、保守性があると考えられる。</p>	<p>【比較のため「第6条 別添資料1 火山影響評価について」より引用】 参考資料-4</p> <p><u>降下火砕物と積雪の重ね合わせの考え方について</u></p> <p><u>「原子力発電所の火山影響評価ガイド」では、降雨・降雪などの自然現象は、降下火砕物等堆積物の静的負荷を著しく増大させる可能性があるとしており、降下火砕物による荷重評価では降下火砕物荷重が保守的となるよう湿潤状態を考慮している。また、冬季には積雪により湿潤状態以上の荷重が生じる可能性があることから、湿潤状態の降下火砕物に積雪を重ね合わせた評価を実施している。</u></p> <p>重ね合わせる降雪量については自然現象の重ね合わせを考慮している建築基準法を参考とすると、同法では添付資料-1のとおり多雪区域^{*1}においては暴風時あるいは地震時の荷重評価を実施する際、積雪の重ね合わせた評価を求めているが、多雪区域以外の区域においては積雪の重ね合わせを要求していない。</p> <p>また、荷重を評価する際、風圧力や地震力を主たる荷重、重ね合わせる積雪荷重を従の荷重とし、従の荷重は稀に起こる積雪荷重ではなく平均的な積雪荷重としており、平均的な積雪荷重は短期積雪荷重の0.35倍としている。</p> <p>同法を参考とすると東海第二発電所は多雪区域ではないことから積雪との重ね合わせを考慮する必要はなく、また、降下火砕物及び積雪はともに予見性があり緩和措置を講じる十分な時間猶予がある事象であるが、積雪により湿潤状態の降下火砕物以上の荷重の負荷が生じる可能性があることを踏まえ、同法の考え方（主と従の考え方）を参考として評価を実施する。</p> <p>降下火砕物と積雪の重ね合わせにおいて、降下火砕物の荷重条件は積雪の荷重条件より厳しく、発生した際の荷重が比較的大きいことから、降下火砕物が主荷重となる。したがって、今回の評価においては降下火砕物を主の荷重、積雪を従の荷重として評価を実施する。</p>	<p>添付資料16</p> <p><u>主荷重と組み合わせる場合の積雪荷重の考え方について</u></p> <p>1. <u>荷重の組合せの考え方</u></p> <p><u>地震、津波及び火山と積雪は相関性が低い事象の組合せであるため、重畳を考慮する際は、Turkstra の経験則を適用する。Turkstra の経験則の考え方は、建築基準法や、土木学会「性能設計における土木構造物に対する作用の指針」、国土交通省「土木・建築にかかる設計の基本」、ANSI(米国国家規格協会)等で採用されている。Turkstra の経験則は、基準期間中の最大値はある荷重（主荷重）の最大値とその他の荷重（従荷重）の任意時刻における値（平均値）との和として荷重の組合せを考慮する。</u></p> <p>地震、津波及び火山の影響と積雪の重ね合わせにおいて、地震、津波及び火山の影響の荷重条件は積雪の荷重条件より厳しく、発生した際の荷重が比較的大きいことから主荷重となる。したがって、地震、津波及び火山の影響との重ね合わせにおいては、積雪を従荷重として評価を実施する。</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、火山の影響だけではなく、地震および津波も含めた主荷重との組合せの考え方について記載</p> <p>・設計基準積雪深の設定方法の相違</p> <p>【柏崎6・7】 島根2号炉は、規格・基準類及び観測記録のうち大きな積雪深を設定している</p> <p>・自然現象の重畳の考え方の相違</p> <p>【柏崎6/7】 自然現象の荷重の組合せについて、設計基準で想定している規模の主事象と、年超過確率10^{-2}の規模の副事象の重畳を考慮しているが、島根2号炉は東海第二と同様、建築基準法の考え方を準用する方法及び観測記録による方法を参照している（以下、同様）</p>

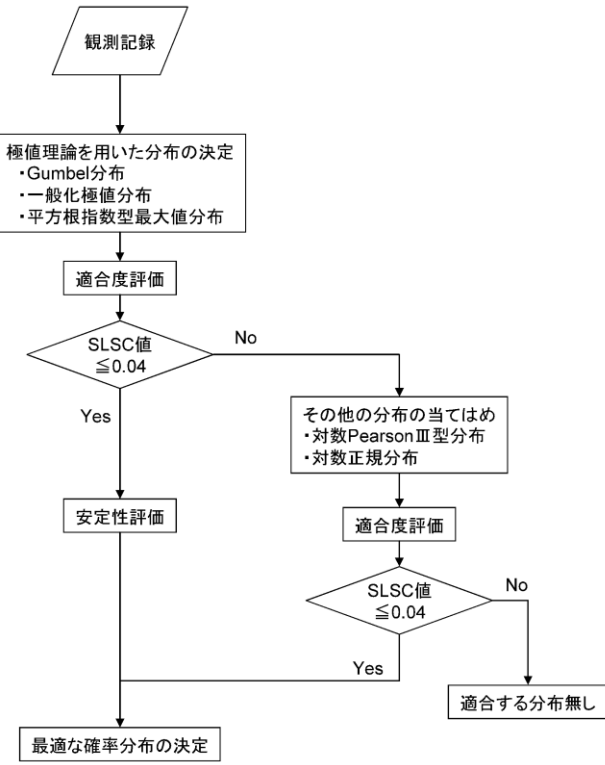
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																		
<p>以上の考えをもとに、設計基準で想定している規模の降下火砕物(35cm)に重畳させる積雪量は、1日あたりの積雪量の年超過確率10^{-2}の値(84.3cm)に日最深積雪量の平均値(31.1cm)を合算した115.4cmとした。</p> <p>なお、主事象を積雪、副事象を降下火砕物とした場合は、設計基準として想定している積雪量167cmに降下火砕物3.5cm※の荷重を重畳させることを想定するが、前者の荷重に包含される。(年超過確率に基づき想定する積雪量は、別紙1に基づき算出。)</p> <p>また、降下火砕物又は積雪堆積状態における地震発生時の影響評価については、別紙2に記載する。</p> <p>※降下火砕物については、確率論的評価を実施していないことから、副事象として想定する噴火規模は、設計基準規模として設定している噴火規模(VEI5)から1段階噴火規模を下げたVEI4相当として設定した。</p>	<p>従の荷重となる東海村における平均的な積雪量は、茨城県建築基準法施行細則(昭和45年3月9日茨城県規則第9号)による東海村の垂直積雪量30cmに0.35を乗じた10.5cmとなる。また、平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を適用することは平均的な値として保守性を有していることを添付資料-2に示す。</p> <p>10.5cmは水戸地方気象台の年最大積雪深の平均値(1945年～2012年)と同等の値である。参考として積雪量のヒストグラムを第1図に示す。</p> <div data-bbox="964 1018 1691 1396" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>積雪量ヒストグラム (推定データ)</caption> <thead> <tr> <th>年最大積雪深 (cm)</th> <th>頻度 (回)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>3</td><td>6</td></tr> <tr><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td></tr> <tr><td>7</td><td>3</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td></tr> <tr><td>9</td><td>4</td></tr> <tr><td>10</td><td>1</td></tr> <tr><td>11</td><td>1</td></tr> <tr><td>12</td><td>1</td></tr> <tr><td>13</td><td>4</td></tr> <tr><td>14</td><td>3</td></tr> <tr><td>15</td><td>1</td></tr> <tr><td>16</td><td>2</td></tr> <tr><td>17</td><td>3</td></tr> <tr><td>18</td><td>1</td></tr> <tr><td>20</td><td>1</td></tr> <tr><td>24</td><td>1</td></tr> <tr><td>26</td><td>1</td></tr> <tr><td>28</td><td>1</td></tr> <tr><td>32</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> </div> <p>※ 観測を行っていない年については統計から除外</p> <p>第1図 積雪量ヒストグラム</p> <p>※1 垂直積雪量が1mを超える場合又は1年ごとの積雪の継続期間が30日を超える場合で、管轄の特定行政庁が規則で指定した区域(建築基準法より)</p>	年最大積雪深 (cm)	頻度 (回)	0	5	1	3	2	3	3	6	4	6	5	2	6	2	7	3	8	1	9	4	10	1	11	1	12	1	13	4	14	3	15	1	16	2	17	3	18	1	20	1	24	1	26	1	28	1	32	1	<p>2. 従荷重として組み合わせる積雪荷重の設定方法</p> <p>主荷重である地震、津波及び火山の影響の荷重に対して組み合わせる積雪荷重の平均値について関連する規格・基準等を踏まえて、以下のとおり検討を行った。</p> <p>(1) 建築基準法の考え方を準用して平均値を求めた場合</p> <p>建築基準法では、別紙1のとおり多雪区域^{※1}において主荷重である地震・暴風と組み合わせる場合の平均的な積雪量として、短期積雪荷重の0.35倍の積雪量を考慮することとしている。島根原子力発電所周辺は多雪区域ではないが、短期積雪荷重の0.35倍の積雪量を考慮すると、算出される平均的な積雪量は35.0cm(設計基準積雪量100cm×0.35)である。</p> <p>(2) 観測記録により年最大積雪深の平均値を求めた場合</p> <p>従荷重として想定する積雪荷重について、平均的な積雪荷重の一般的な設定方法として、最寄りの気象官署における月最深積雪の年最大の平均値を求める方法がある。敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台(松江市)における月最深積雪の年最大の平均値は気象観測データ(観測期間:1941年～2018年)より24.9cmである。</p> <p>検討の結果、算出される平均的な積雪量は、建築基準法の考え方を準用して平均値を求めた場合(35.0cm)が最も大きな値となる。</p> <p>以上の検討より、島根原子力発電所における主荷重と組み合わせる場合の積雪荷重の積雪量は、設計基準積雪量100cmに係数0.35を考慮した積雪量(35.0cm)を採用する。</p> <p>※1 垂直積雪量が1mを超える場合又は1年ごとの積雪の継続期間が30日を超える場合で、管轄の特定行政庁が規則で指定した区域(建築基準法より)</p>	
年最大積雪深 (cm)	頻度 (回)																																																				
0	5																																																				
1	3																																																				
2	3																																																				
3	6																																																				
4	6																																																				
5	2																																																				
6	2																																																				
7	3																																																				
8	1																																																				
9	4																																																				
10	1																																																				
11	1																																																				
12	1																																																				
13	4																																																				
14	3																																																				
15	1																																																				
16	2																																																				
17	3																																																				
18	1																																																				
20	1																																																				
24	1																																																				
26	1																																																				
28	1																																																				
32	1																																																				

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (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-1</p> <p>建築基準法における自然現象の組み合わせによる荷重の考え方</p> <p>「建築物荷重指針・同解説(2004)」によると、建築基準法における組み合わせは、基本的には Turkstra の経験則^{*1}と同様の考え方であり、同経験則に従えば、考慮すべきは主たる荷重が最大を取る時点の荷重の組み合わせであり、従たる荷重の値としては、その確率過程的な意味での平均的な値を採用することができるとしている。</p> <p>組み合わせは、一般には短期においてのみであり、固定荷重と積載荷重に組み合わせる自然現象による荷重は単独の「積雪」、「風」及び「地震」である。</p> <p>また、それらを組み合わせることはない。建築基準法における荷重の考え方を第1表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第1表 建築基準法施行令からの抜粋</p> <table border="1" data-bbox="955 997 1691 1291"> <thead> <tr> <th>力の種類</th> <th>荷重及び外力について想定する状態</th> <th>一般の場合</th> <th>第86条第2項ただし書の規定により特定行政庁が指定する多雪区域における場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">長期に生ずる力</td> <td>常時</td> <td rowspan="2">G + P</td> <td>G + P</td> </tr> <tr> <td>積雪時</td> <td>G + P + 0.7S</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">短期に生ずる力</td> <td>積雪時</td> <td>G + P + S</td> <td>G + P + S</td> </tr> <tr> <td>暴風時</td> <td>G + P + W</td> <td>G + P + 0.35S + W</td> </tr> <tr> <td>地震時</td> <td>G + P + K</td> <td>G + P + 0.35S + K</td> </tr> </tbody> </table> <p>ここで、 G : 第84条に規定する固定荷重によって生ずる力 P : 第85条に規定する積載荷重によって生ずる力 S : 第86条に規定する積雪荷重によって生ずる力 W : 第87条に規定する風圧力によって生ずる力 K : 第88条に規定する地震力によって生ずる力</p> <p>東海第二発電所は該当しないが、建築基準法では、その地方における垂直積雪量が1mを超える場合又は1年ごとの積雪の継続時間が30日を超える場合は、管轄の特定行政庁が規定でその地方を多雪区域に指定するとともに、その地方における積雪荷重を規定している。一方、東海第二発電所が存在する多雪区域指定のない地域においては、暴風時及び地震時の積雪荷重に関する組み合わせを考慮する必要はないとされている。</p> <p>構築物の構造計算に当たって考慮すべき積雪荷重として、次の4つの状態が設定されている。^{*2}</p>	力の種類	荷重及び外力について想定する状態	一般の場合	第86条第2項ただし書の規定により特定行政庁が指定する多雪区域における場合	長期に生ずる力	常時	G + P	G + P	積雪時	G + P + 0.7S	短期に生ずる力	積雪時	G + P + S	G + P + S	暴風時	G + P + W	G + P + 0.35S + W	地震時	G + P + K	G + P + 0.35S + K	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p>建築基準法における自然現象の組合せによる荷重の考え方</p> <p>「建築物荷重指針・同解説(2015)」によると、建築基準法における組合せは、基本的には Turkstra の経験則^{*1}と同様の考え方であり、同経験則に従えば、考慮すべきは主たる荷重が最大を取る時点の荷重の組合せであり、従たる荷重の値としては、その確率過程的な意味での平均的な値を採用することができるとしている。</p> <p>組合せは、一般には短期においてのみであり、固定荷重と積載荷重に組み合わせる自然現象による荷重は単独の「積雪」、「風」及び「地震」である。</p> <p>また、それらを組み合わせることはない。建築基準法における荷重の考え方を表1に示す。</p> <p style="text-align: center;">表1 建築基準法施行令からの抜粋</p> <table border="1" data-bbox="1745 1012 2481 1264"> <thead> <tr> <th>力の種類</th> <th>荷重及び外力について想定する状態</th> <th>一般の場合</th> <th>第86条第2項ただし書の規定により特定行政庁が指定する多雪区域における場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">長期に生ずる力</td> <td>常時</td> <td rowspan="2">G + P</td> <td>G + P</td> </tr> <tr> <td>積雪時</td> <td>G + P + 0.7S</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">短期に生ずる力</td> <td>積雪時</td> <td>G + P + S</td> <td>G + P + S</td> </tr> <tr> <td>暴風時</td> <td>G + P + W</td> <td>G + P + 0.35S + W</td> </tr> <tr> <td>地震時</td> <td>G + P + K</td> <td>G + P + 0.35S + K</td> </tr> </tbody> </table> <p>ここで、 G : 第84条に規定する固定荷重によって生ずる力 P : 第85条に規定する積載荷重によって生ずる力 S : 第86条に規定する積雪荷重によって生ずる力 W : 第87条に規定する風圧力によって生ずる力 K : 第88条に規定する地震力によって生ずる力</p> <p>島根原子力発電所は該当しないが、建築基準法では、その地方における垂直積雪量が1mを超える場合又は1年ごとの積雪の継続時間が30日を超える場合は、管轄の特定行政庁が規定でその地方を多雪区域に指定するとともに、その地方における積雪荷重を規定している。一方、島根原子力発電所が存在する多雪区域指定のない地域においては、暴風時及び地震時の積雪荷重に関する組み合わせを考慮する必要はないとされている。</p> <p>構築物の構造計算に当たって考慮すべき積雪荷重として、次の4つの状態が設定されている。^{*2}</p>	力の種類	荷重及び外力について想定する状態	一般の場合	第86条第2項ただし書の規定により特定行政庁が指定する多雪区域における場合	長期に生ずる力	常時	G + P	G + P	積雪時	G + P + 0.7S	短期に生ずる力	積雪時	G + P + S	G + P + S	暴風時	G + P + W	G + P + 0.35S + W	地震時	G + P + K	G + P + 0.35S + K	
力の種類	荷重及び外力について想定する状態	一般の場合	第86条第2項ただし書の規定により特定行政庁が指定する多雪区域における場合																																								
長期に生ずる力	常時	G + P	G + P																																								
	積雪時		G + P + 0.7S																																								
短期に生ずる力	積雪時	G + P + S	G + P + S																																								
	暴風時	G + P + W	G + P + 0.35S + W																																								
	地震時	G + P + K	G + P + 0.35S + K																																								
力の種類	荷重及び外力について想定する状態	一般の場合	第86条第2項ただし書の規定により特定行政庁が指定する多雪区域における場合																																								
長期に生ずる力	常時	G + P	G + P																																								
	積雪時		G + P + 0.7S																																								
短期に生ずる力	積雪時	G + P + S	G + P + S																																								
	暴風時	G + P + W	G + P + 0.35S + W																																								
	地震時	G + P + K	G + P + 0.35S + K																																								

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>① 短期に発生する積雪状態 この状態に対する積雪荷重は、短期積雪荷重と呼ばれており、冬季の最大積雪としておおむね3日程度の継続期間を想定した50年再現期待値として設定される値である。</p> $S = d \cdot \rho$ <p>ここで、 S：短期積雪荷重 (N/m²) d：垂直積雪量^{※3} (cm) ρ：積雪の単位荷重^{※4} (N/cm/m²)</p> <p>② 長期に発生する積雪状態 この状態に対する積雪荷重は、長期積雪荷重と呼ばれ、おおむね3か月程度の継続期間を想定したものである。この荷重は多雪区域における建築物の構造計算を行うときにのみ用いられる荷重であり、その値は短期積雪荷重の0.7倍である。</p> <p>③ 冬季の平均的な積雪状態 この状態は、多雪区域において積雪時に強い季節風等の暴風又は地震に襲われたときに想定するものである。この場合の荷重・外力を「主の荷重」と「従の荷重」に区分すると、風圧力又は地震力を「主の荷重」、積雪荷重を「従の荷重」とみなすことができる。「従の荷重」として想定する積雪はその地方における冬季の平均的な積雪で、①項の短期積雪荷重の0.35倍である。</p> <p>④ 極めて稀に発生する積雪状態 この状態に対する積雪荷重は、構築物が想定すべき最大級の荷重として、①項の短期積雪荷重の1.4倍である。</p> <p>※1 基準期間中の最大値はある荷重（主荷重）の最大値とその他の荷重（従荷重）の任意時刻における値との和によって近似的に評価できるとするもの ※2 「2007年版 建築物の構造関係技術基準解説書」 ※3 東海村における垂直積雪量は30cm（茨城県建築基準法施行細則（昭和45年3月9日茨城県規則第9号）より） ※4 積雪量1cm当たり20N/m²（建築基準法より）</p>	<p>① 短期に発生する積雪状態 <u>この状態に対する積雪荷重は、短期積雪荷重と呼ばれており、冬季の最大積雪としておおむね3日程度の継続期間を想定した50年再現期待値として設定される値である。</u></p> $S = d \cdot \rho$ <p><u>ここで、</u> <u>S：短期積雪荷重 (N/m²)</u> <u>d：垂直積雪量 (cm)</u> <u>ρ：積雪の単位荷重^{※3} (N/cm/m²)</u></p> <p>② 長期に発生する積雪状態 <u>この状態に対する積雪荷重は、長期積雪荷重と呼ばれ、おおむね3か月程度の継続期間を想定したものである。この荷重は多雪区域における建築物の構造計算を行うときにのみ用いられる荷重であり、その値は短期積雪荷重の0.7倍である。</u></p> <p>③ 冬季の平均的な積雪状態 <u>この状態は、多雪区域において積雪時に強い季節風等の暴風又は地震に襲われたときに想定するものである。この場合の荷重・外力を「主の荷重」と「従の荷重」に区分すると、風圧力又は地震力を「主の荷重」、積雪荷重を「従の荷重」とみなすことができる。「従の荷重」として想定する積雪はその地方における冬季の平均的な積雪で、①項の短期積雪荷重の0.35倍である。</u></p> <p>④ 極めて稀に発生する積雪状態 <u>この状態に対する積雪荷重は、構築物が想定すべき最大級の荷重として、①項の短期積雪荷重の1.4倍である。</u></p> <p>※1 <u>基準期間中の最大値はある荷重（主荷重）の最大値とその他の荷重（従荷重）の任意時刻における値との和によって近似的に評価できるとするもの</u> ※2 <u>「2007年版 建築物の構造関係技術基準解説書」</u> ※3 <u>積雪量1cm当たり20N/m²（建築基準法より）</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 style="text-align: center;"><u>補足資料-5 (別紙1)</u></p> <p style="text-align: center;"><u>柏崎市における積雪の観測記録</u></p> <p><u>年超過確率の推定に使用するデータについては、柏崎刈羽原子力発電所の最寄りの気象官署又はアメダスとする (表5-1)。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>表5-1 柏崎市における毎年の積雪観測記録</u> (気象庁ホームページより)</p> <table border="1" data-bbox="296 667 854 1522"> <thead> <tr> <th rowspan="2">年</th> <th colspan="3">雪(寒候年・cm)</th> </tr> <tr> <th>降雪の合計</th> <th>日降雪の最大</th> <th>最深積雪</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1981</td><td>594 *</td><td>67 *</td><td>122 *</td></tr> <tr><td>1982</td><td>224 *</td><td>32 *</td><td>34 *</td></tr> <tr><td>1983</td><td>516</td><td>61</td><td>107 *</td></tr> <tr><td>1984</td><td>951</td><td>51</td><td>171</td></tr> <tr><td>1985</td><td>733</td><td>72</td><td>139</td></tr> <tr><td>1986</td><td>966</td><td>64</td><td>162</td></tr> <tr><td>1987</td><td>347</td><td>44</td><td>50</td></tr> <tr><td>1988</td><td>446</td><td>37</td><td>75</td></tr> <tr><td>1989</td><td>135</td><td>24</td><td>25</td></tr> <tr><td>1990</td><td>227</td><td>49</td><td>59</td></tr> <tr><td>1991</td><td>396</td><td>37</td><td>73 *</td></tr> <tr><td>1992</td><td>84 *</td><td>29 *</td><td>26 *</td></tr> <tr><td>1993</td><td>140</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>1994</td><td>315</td><td>43</td><td>62</td></tr> <tr><td>1995</td><td>425</td><td>27</td><td>59</td></tr> <tr><td>1996</td><td>523</td><td>39</td><td>78</td></tr> <tr><td>1997</td><td>274</td><td>26</td><td>29</td></tr> <tr><td>1998</td><td>272</td><td>37</td><td>42</td></tr> <tr><td>1999</td><td>274</td><td>31</td><td>42</td></tr> <tr><td>2000</td><td>350</td><td>40</td><td>63</td></tr> <tr><td>2001</td><td>441</td><td>32</td><td>67</td></tr> <tr><td>2002</td><td>170</td><td>41</td><td>36</td></tr> <tr><td>2003</td><td>294</td><td>34</td><td>54</td></tr> <tr><td>2004</td><td>240</td><td>36</td><td>43</td></tr> <tr><td>2005</td><td>434</td><td>43</td><td>68</td></tr> <tr><td>2006</td><td>461</td><td>40</td><td>53</td></tr> <tr><td>2007</td><td>53</td><td>23</td><td>22</td></tr> <tr><td>2008</td><td>250</td><td>24</td><td>34</td></tr> <tr><td>2009</td><td>138</td><td>20</td><td>19</td></tr> <tr><td>2010</td><td>427</td><td>66</td><td>105</td></tr> <tr><td>2011</td><td>278</td><td>29</td><td>67</td></tr> <tr><td>2012</td><td>514</td><td>35</td><td>111</td></tr> </tbody> </table> <p>値* : 資料不足値 統計値を求める対象となる資料が許容する資料数を満たさない場合。 統計処理では、上記の観測記録を使用して評価を実施。</p>	年	雪(寒候年・cm)			降雪の合計	日降雪の最大	最深積雪	1981	594 *	67 *	122 *	1982	224 *	32 *	34 *	1983	516	61	107 *	1984	951	51	171	1985	733	72	139	1986	966	64	162	1987	347	44	50	1988	446	37	75	1989	135	24	25	1990	227	49	59	1991	396	37	73 *	1992	84 *	29 *	26 *	1993	140	23	24	1994	315	43	62	1995	425	27	59	1996	523	39	78	1997	274	26	29	1998	272	37	42	1999	274	31	42	2000	350	40	63	2001	441	32	67	2002	170	41	36	2003	294	34	54	2004	240	36	43	2005	434	43	68	2006	461	40	53	2007	53	23	22	2008	250	24	34	2009	138	20	19	2010	427	66	105	2011	278	29	67	2012	514	35	111			
年		雪(寒候年・cm)																																																																																																																																								
	降雪の合計	日降雪の最大	最深積雪																																																																																																																																							
1981	594 *	67 *	122 *																																																																																																																																							
1982	224 *	32 *	34 *																																																																																																																																							
1983	516	61	107 *																																																																																																																																							
1984	951	51	171																																																																																																																																							
1985	733	72	139																																																																																																																																							
1986	966	64	162																																																																																																																																							
1987	347	44	50																																																																																																																																							
1988	446	37	75																																																																																																																																							
1989	135	24	25																																																																																																																																							
1990	227	49	59																																																																																																																																							
1991	396	37	73 *																																																																																																																																							
1992	84 *	29 *	26 *																																																																																																																																							
1993	140	23	24																																																																																																																																							
1994	315	43	62																																																																																																																																							
1995	425	27	59																																																																																																																																							
1996	523	39	78																																																																																																																																							
1997	274	26	29																																																																																																																																							
1998	272	37	42																																																																																																																																							
1999	274	31	42																																																																																																																																							
2000	350	40	63																																																																																																																																							
2001	441	32	67																																																																																																																																							
2002	170	41	36																																																																																																																																							
2003	294	34	54																																																																																																																																							
2004	240	36	43																																																																																																																																							
2005	434	43	68																																																																																																																																							
2006	461	40	53																																																																																																																																							
2007	53	23	22																																																																																																																																							
2008	250	24	34																																																																																																																																							
2009	138	20	19																																																																																																																																							
2010	427	66	105																																																																																																																																							
2011	278	29	67																																																																																																																																							
2012	514	35	111																																																																																																																																							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考								
<p>日最深積雪量の平均値の算出</p> <p>日最深積雪量の平均値は、柏崎市のアメダスの観測記録から積雪が確認された日数 (N) と、その日の最深積雪量 (S_{Ni}) から算出する。</p> $(\text{日最深積雪量の平均値}) = \frac{1}{N} \sum_i S_{Ni}$ <p>上式は、積雪が確認された場合の平均的な積雪量を与える式となる。</p> <p>柏崎市のアメダスの記録から、日最深積雪量の平均値を計算すると以下のとおりとなる。</p> <p>観測期間：1980 年11 月～2013 年3 月 積雪が確認された日数 (N)：1,925 日 最深積雪量の合計：59,766 cm</p> $\text{日最深積雪量の平均値} = \frac{59,766}{1,925} = 31.1 \text{ [cm]}$	<p>添付資料-2</p> <p>建築基準法における平均的な積雪量について</p> <p>建築基準法において従の荷重として積雪を重ね合わせる場合、その積雪量 (荷重) は、その地方における冬季の平均的な積雪量であり、短期積雪荷重の 0.35 倍としている。</p> <p>平均的な積雪荷重を与えるための係数 0.35 については、有識者によりその妥当性が考察されており、それらの結果を踏まえ、「建築物荷重指針・同解説(2004)」では、暴風時又は地震時において組み合わせるべき雪荷重の値として、第 1 表のとおり積雪期間 3 か月以上の地点では 0.3 を推奨しており、積雪期間が 1 か月以上 3 か月未満の場合は、積雪期間に応じて直線補正すればよいとしている。</p> <p>第 1 表 組み合わせ荷重のための係数</p> <table border="1" data-bbox="961 1031 1700 1150"> <thead> <tr> <th>積雪期間</th> <th>1 か月未満</th> <th>1 か月以上 3 か月未満</th> <th>3 か月以上</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>係数</td> <td>0</td> <td>積雪期間に応じて直線補正</td> <td>0.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記考察の一例として神田^{※1}により、積雪深の推移過程を矩形と仮定して、許容応力度設計下で風荷重または地震荷重と組み合わせる時の荷重係数が試算されている。そこでは、積雪期間を 3 か月、平年の積雪深 (年最大積雪深の平均値) を 50 年期待値の 1 / 2 (年最大積雪深の平均値 = 0.5) としたときの荷重係数は、0.2 ~ 0.36 になることが得られており、比較的積雪深が大きく積雪期間が長い場合には 0.35 を用い、積雪深、期間に応じて 0.1 以下程度まで低減して用いることが合理的であるとされている。</p> <p>神田の評価手法に水戸地方気象台の観測データ等 (積雪期間を 1 か月^{※2}、平年の積雪深を 50 年期待値の 0.35^{※3}) を当てはめると、荷重係数は 0.05 ~ 0.19 となる。</p> <p>※1 神田 順：雪荷重用荷重組合せ係数に関する一考察，日本建築学会大会学術講演梗概集 B, pp. 127-128, 1990 ※2 気象庁 HP より，雪日数 (雪が降った日) の最大値は 32 日</p>	積雪期間	1 か月未満	1 か月以上 3 か月未満	3 か月以上	係数	0	積雪期間に応じて直線補正	0.3		
積雪期間	1 か月未満	1 か月以上 3 か月未満	3 か月以上								
係数	0	積雪期間に応じて直線補正	0.3								

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: center;"><u>年超過確率の推定方法</u></p> <p>1. 評価方法</p> <p>年超過確率の推定は、気象庁の「異常気象リスクマップ」の確率推定方法を採用して評価を実施する^[1]。</p> <p>評価フローを図 5-1 示す。</p>  <p style="text-align: center;">図 5-1 年超過確率評価フロー</p> <p>(1) 確率分布の算出</p> <p>観測記録から確率分布の分布特性を表す母数を推定し、確率分布形状を特定する。ここでは、極値理論からの分布 (Gumbel 分布、平方根指数型最大値分布、一般化極値分布) や従来から使用されている分布 (対数PearsonⅢ型分布、対数正規分布) の中から最適</p>	<p>であり、保守的に積雪期間として設定</p> <p>※3 年最大積雪深の平均値 (10.5cm) / 50 年期待値 (30cm) = 0.35</p> <p>なお、30cm は茨城県建築基準法施行細則 (昭和 45 年 3 月 9 日茨城県規則第 9 号) における東海村の垂直積雪量</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>な確率分布を決定する。</u></p> <p><u>確率分布モデルの母数推定については、以下に示すL 積率法 (L Moments) や最尤法等の手法を用いる。[2]</u></p> <p><u>L 積率法</u> 第1次のL積率 λ_1、第2次のL積率 λ_2、第3次のL積率 λ_3はそれぞれ以下のように定義される。</p> $\lambda_1 = b_0$ $\lambda_2 = 2b_1 - b_0$ $\lambda_3 = 6b_2 - 6b_1 + b_0$ <p>ここで、</p> $b_0 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_j$ $b_1 = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{j=1}^N (j-1)x_j$ $b_2 = \frac{1}{N(N-1)(N-2)} \sum_{j=1}^N (j-1)(j-2)x_j$ <p>N : 標本数 x_j : N 個の標本を昇順に並び替えたときの小さい方から j 番目の値</p> <p><u>最尤法</u> 以下に示す対数尤度関数 L が最大となる a, b を算出</p> $L(a, b) = \sum_{j=1}^N \ln f(x_j)$ <p>$f(x)$: 確率密度関数</p> <p><u>また、例として極値理論からの分布 (Gumbel 分布, 平方根指数型最大値分布, 一般化極値分布) の母数推定方法, 及び非超過確率 p に対応する値の算出方法を表5-2 に示す。</u></p>			

表 5-2 極値分布の母数推定法について

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

(2) 適合度評価

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

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

SLSC は、観測値をプロットインゴジション公式で並べた場合と、確率分布から推定した場合との確率の差を指標化した値である。(図5-2)

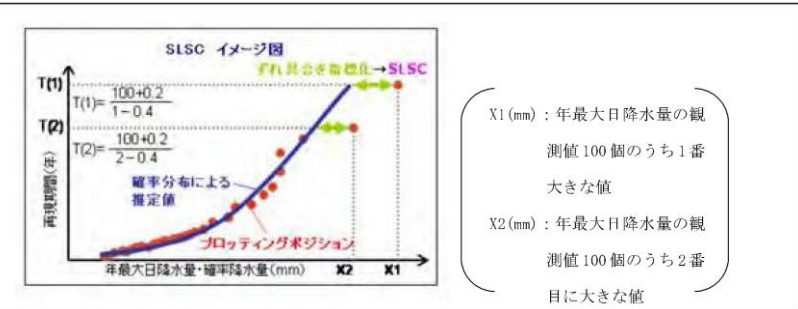
SLSC が小さいほど、適合度が高く、経験的な分布とよくフィットする。本評価では SLSC が 0.04 以下で適合していると判断する。

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

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

ここで、 N はデータの個数であり、大きい方から i 番目のデータの再現期間※ (一日当たりの降雪量の確率年) $T(i)$ とする。

※: ある現象 (例えば 1 日 80cm が降雪すること) が 1 回起こり得

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>る「50年」「100年」という期間^[1]</p> <p>このとき、SLSC 値は、データ値と関数値（それぞれ標準化した値）を2乗平均した以下の式で表される。^[2]</p> $SLSC = \frac{\sqrt{\xi^2}}{ s_{0.99} - s_{0.01} }$ <p>ここで、</p> $\xi^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (s_i - r_i)^2$ <p>$s_{0.99}$, $s_{0.01}$: それぞれ非超過確率 0.99 と 0.01 に対する当該確率分布の標準変量 s_i : 順序統計量データ x_i を推定母数で変換した標準変量 r_i : プロット位置に対応した理論クオンタイルを推定母数で変換した標準変量</p>  <p>図5-2 SLSC のイメージ図 (確率降水量の場合) ^[1]</p> <p>(3) 安定性評価</p> <p>(2)で分布の適合度を評価し、SLSC が0.04 以下を満足した場合には、次に分布の安定性を評価する。現在得られている観測値をランダムに抜き取った場合に、結果が大きく変化しないことを評価する。本評価では安定性評価にはJack knife 法を用いる。</p> <p>[1] 気象庁HP (http://www.data.kishou.go.jp/climate/riskmap/cal_gt.htm) 1)</p> <p>[2] 星清, 1995 : 水文統計解析, 開発土木研究所月報 No. 540</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																								
<p>2. 評価結果</p> <p>表 5-3 一日あたりの積雪量に対する年超過確率</p> <table border="1" data-bbox="172 449 902 541"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gumbel 分布</th> <th>平方根指数型 最大値分布</th> <th>一般化 極値分布</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLSC</td> <td>0.038</td> <td>0.067</td> <td>0.038</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 569 902 690"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">積雪量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>58.0</td> <td>68.0</td> <td>57.9</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>84.3</td> <td>117.6</td> <td>88.8</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>135.9</td> <td>249.8</td> <td>165.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="172 718 902 840"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th colspan="3">Jack knife 推定誤差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>4.8</td> <td>2.8</td> <td>4.8</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>8.4</td> <td>3.5</td> <td>10.2</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>15.9</td> <td>5.0</td> <td>43.7</td> </tr> </tbody> </table>		Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布	SLSC	0.038	0.067	0.038	確率年	積雪量			10	58.0	68.0	57.9	100	84.3	117.6	88.8	10000	135.9	249.8	165.2	確率年	Jack knife 推定誤差			10	4.8	2.8	4.8	100	8.4	3.5	10.2	10000	15.9	5.0	43.7			
	Gumbel 分布	平方根指数型 最大値分布	一般化 極値分布																																								
SLSC	0.038	0.067	0.038																																								
確率年	積雪量																																										
10	58.0	68.0	57.9																																								
100	84.3	117.6	88.8																																								
10000	135.9	249.8	165.2																																								
確率年	Jack knife 推定誤差																																										
10	4.8	2.8	4.8																																								
100	8.4	3.5	10.2																																								
10000	15.9	5.0	43.7																																								

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (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 13</p> <p style="text-align: center;">船舶の衝突影響評価について</p> <p>1. 基本方針</p> <p>最も距離の近い航路でも<u>柏崎刈羽原子力発電所より 30km の離隔距離</u>があり、航路を通行する船舶の衝突により、安全施設が安全機能を損なうことはない。</p> <p>小型船舶が発電所近傍で漂流した場合でも、敷地前面の防波堤等に衝突して止まることから<u>取水性に影響はない。カーテン・ウォール前面に小型船舶が到達した場合であっても、取水はカーテン・ウォール(水深8m)下端から深層取水しているため、浮遊する小型船舶により、取水機能が損なわれるような閉塞は生じない設計とする。</u></p> <p>船舶の座礁により重油流出事故が発生した場合に、<u>カーテン・ウォールにより深層より取水することにより、復水器及び補機冷却用水の取水性に影響が及ばない設計とする。</u>また、必要に応じてオイルフェンスを設置する措置を講じる。</p> <p>なお、津波発生時の漂流船舶による影響については、第5条(津波による損傷の防止)において取り扱う。</p> <p>2. 敷地前面の航路について</p> <p>最も距離の近い航路でも<u>柏崎刈羽原子力発電所より 30km の離隔距離</u>があり、航路を通行する船舶が漂流した場合であっても、敷地に到達することはなく、安全施設が安全機能を損なうことはない。(図1参照)</p>	<p style="text-align: center;">12. 船舶の衝突影響評価について</p> <p>(1) 基本方針</p> <p>発電所近傍で船舶が漂流した場合でも、敷地前面の防波堤に衝突して止まるものと考えられるため、<u>取水性を損なうことはない。万が一、カーテンウォール前面に小型船舶が到達した場合であっても、呑み口は広く、取水性を損なうことはない。</u></p> <p>船舶の座礁により重油流出事故が発生した場合に、<u>カーテンウォールにより低層から取水することによって、残留熱除去系海水系及び非常用ディーゼル発電機(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)海水系(以下「非常用海水系」という。)</u>の取水性を損なうことはない。また、必要に応じてオイルフェンスを設置する措置を講じる。</p> <p>なお、津波発生時の漂流船舶による影響については、「<u>第五条(津波による損傷の防止)</u>」において取り扱う。</p> <p>(2) 敷地前面の航路について</p> <p>発電所周辺の海上交通としては、<u>発電所の北方約3kmに茨城港日立港区、南方約6kmに茨城港常陸那珂港区、南方約18kmに茨城港大洗港区</u>があり、それぞれ日立-釧路間、常陸那珂-苫小牧間、常陸那珂-北九州間、大洗-苫小牧間等の定期航路があるが、航路は発電所から十分な離隔距離が確保されている。<u>最も近い航路として、茨城港日立港区-茨城港常陸那珂港区间の航路とは、約1.4km離れているが、発電所から十分な離隔距離が確保されており、航路を通行する船舶が漂流した場合であっても、敷地に到達する可能性は低く、取水性を損なうことはない。(第12-1図及び第12-2図参照)</u></p>	<p style="text-align: right;">添付資料 17</p> <p style="text-align: center;">船舶の衝突影響評価について</p> <p>1. 基本方針</p> <p>最も距離の近い航路でも<u>島根原子力発電所より約6kmの離隔距離</u>があり、航路を通行する船舶の衝突により、安全施設が安全機能を損なうことはない。</p> <p>小型船舶が発電所近傍で漂流した場合でも、敷地前面の防波堤及び東防波堤(以下、「防波堤等」という。)により港湾内への侵入は狭められていることから、<u>侵入する可能性は低減されている(図1参照)。</u>また、高潮の再現期間100年に対する期待値EL+1.36mに対して、防波堤はEL+5.5m、東防波堤はEL+1.8mの高さがあることから、<u>小型船舶は防波堤等を乗り越えにくく、港湾内に侵入する可能性は低減されている(図2、図3参照)。</u>仮に取水口側に侵入した場合でも、<u>取水口の上端高さはEL-9.5mであり深層取水することにより、取水機能が損なわれるような閉塞は生じない設計とする。</u></p> <p>船舶の座礁により重油流出事故が発生した場合に、<u>深層から取水することにより、原子炉補機冷却系及び高圧炉心スプレイ補機海水系の取水性に影響が及ばない設計とする。</u>また、必要に応じてオイルフェンスを設置する措置を講じる。</p> <p>なお、津波発生時の漂流船舶による影響については、<u>第五条(津波による損傷の防止)</u>において取り扱う。</p> <p>2. 敷地前面の航路について</p> <p>島根原子力発電所周辺海域の航路としては、<u>北東方向約6kmに加賀港から潜戸までの観光遊覧船が運航している。また、東北東方向約21kmに七類港から隠岐諸島までの高速船及びフェリーが運航している。発電所はこれらの航路の進行上にはなく、航路までの距離が離れていることから船舶の進入はない。(図4、図5参照)</u></p>	<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】 島根2号炉には、カーテンウォールは無く、沖合で深層から取水している</p> <p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】 島根2号炉には、カーテンウォールは無く、沖合で深層から取水している</p> <p>・プラント立地箇所の相違による航路からの距離の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3. 小型船舶等の衝突による影響</p> <p>航路外の船舶として、発電所周辺の船舶の影響評価を実施する。評価対象の船舶としては、第5条（津波による損傷の防止）において抽出した船舶とする。</p> <p>第5条（津波による損傷の防止）では、漂流物の影響評価において、柏崎刈羽原子力発電所の周辺の漂流物となる可能性のある施設・設備等の抽出を行っており、構内（港湾内）の船舶として、燃料等輸送船、<u>浚渫船</u>、<u>土運船</u>、<u>作業船</u>を、構外（港湾外）の船舶として漁船、<u>プレジャーボート</u>、<u>巡視船</u>を抽出している。</p> <p>構内の船舶、及び、構外の船舶のうち巡視船については、異常気象、海象時、荒天が予測される場合には、必要に応じて、入港の中止・離岸等の措置を取ることとしていることから、漂流船舶とはならないと評価する。</p> <p>構外の船舶のうち漁船、<u>プレジャーボート</u>については、荒天等により漂流に至るような場合であっても、投錨等の対応を取ることが可能と考えられる。<u>保守的に、漁船、プレジャーボートとして小型船舶の漂流を仮定した場合であっても、小型船舶は防波堤等に衝突し止まることで、取水口に到達することはない。（図2参照）</u>また、<u>カーテン・ウォール前面に小型船舶が到達した場合であっても、取水はカーテン・ウォール（水深8m）下端から深層取水しているため、取水への影響はない。（図3参照）</u></p>	<p>(3) 船舶の衝突による影響</p> <p>航路外の船舶として、発電所周辺の船舶の影響評価を実施する。評価対象の船舶としては、「<u>第五条（津波による損傷の防止）</u>」において抽出した船舶とする。</p> <p>「<u>第五条（津波による損傷の防止）</u>」における漂流物の影響評価対象は、<u>発電所周辺で漂流する可能性のある構内（港湾内）の船舶として、使用済燃料輸送船、低レベル放射性廃棄物運搬船（以下「燃料等輸送船」という。）、浚渫船、構外（港湾外）の船舶として、茨城県日立港区に寄港する運搬船等及び常陸那珂火力発電所に寄港する石炭船等（以下「運搬船等」という。）、発電所沖合で操業する漁船等である。本条においても同様に、これら発電所周辺で漂流する可能性のある船舶とし、船舶の衝突についての影響評価を実施する。</u></p> <p>構内の船舶については、<u>港湾内で事故が発生した場合でも、カーテンウォールにより阻害されること、取水口は呑み口が広い（幅約40m）ことから、取水性を損なうことはない。なお、異常気象・海象時、荒天が予想される場合には、必要に応じて、入港の中止、緊急退避等の措置を取ることとしている。</u></p> <p>構外の船舶については、<u>荒天等により漂流に至るような場合であっても、投錨等の対応をとることが可能であると考えられるため、取水口に到達することはない。また、運搬船等の喫水は11.5mであるが、発電所周辺では沖合900mで水深11mとなり、取水口に到達することはない。喫水の浅い小型船舶の漂流を仮定した場合であっても、防波堤に衝突し止まることで、取水口に到達することはない。（第12-3図参照）</u></p> <p><u>万が一防波堤を通過し、カーテンウォール前面に漁船等の小型船舶（全長が約20m×全幅約5m、満水時の喫水約2mの船舶）が到達した場合でも、カーテンウォールにより阻害されること、呑み口は広いことから、小型船舶により取水性を損なうことはない。（第12-4図及び第12-5図参照）</u></p> <p><u>以上のことから、船舶の衝突により取水性を損なうことはない。</u></p>	<p>3. 小型船舶等の衝突による影響</p> <p>航路外の船舶として、発電所周辺の船舶の影響評価を実施する。評価対象の船舶としては、<u>第五条（津波による損傷の防止）</u>において抽出した船舶とする。</p> <p><u>第五条（津波による損傷の防止）</u>では、<u>漂流物の影響評価において、島根原子力発電所の周辺の漂流物となる可能性のある施設・設備等の抽出を行っており、構内（港湾内）の船舶として、燃料等輸送船、作業船、貨物船等、漁船を、構外（港湾外）の船舶として漁船、プレジャーボート、巡視船、引き船、タンカー、貨物船、帆船、作業船を抽出している。</u></p> <p>構内（<u>港湾内</u>）の船舶については、<u>異常気象・海象時、荒天が予測される場合には、必要に応じて、入港の中止・離岸等の措置を取ることとしていることから、漂流船舶とはならないと評価する。</u></p> <p><u>構外（港湾外）の船舶のうち、巡視船、引き船、タンカー、貨物船、帆船については、発電所から3.5km以遠を航行していることから、漂流船舶とはならないと評価する。</u></p> <p>構外（<u>港湾外</u>）の船舶のうち漁船、<u>プレジャーボート</u>、<u>作業船</u>については、<u>荒天等により漂流に至るような場合であっても、投錨等の対応を取ることが可能と考えられる。また、取水口前面には防波堤等があることから、小型船舶が漂流し、構内（港湾内）に侵入する可能性は極めて低い。仮に取水口側に侵入した場合でも、取水口の上端高さEL-12.5～-9.5mに対して、朔望平均干潮位（L.W.L）EL-0.02mに小型船舶の喫水約1.5mを考慮しても船舶の下端はEL-3m程度であることから、取水路の閉塞はない（図1、図6、図7参照）。</u></p> <p><u>仮に防波堤が損傷した場合でも、防波堤と2号炉の取水口との間には距離があること等から取水への影響はない。また、小型船舶が防波堤に衝突し沈没した場合においても、取水口呑口の断面</u></p>	<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】 島根2号炉には、カーテンウォールは無く、沖合で深層から取水している</p> <p>・評価内容の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】 島根2号炉は、防波堤</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>4. 重油の流出による影響</p> <p><u>船舶の座礁により重油流出事故が発生した場合に、カーテン・ウォールにより深層から取水することにより、復水器及び補機冷却用水の取水性に影響が及ばない設計とする。</u></p> <p>また、必要に応じてオイルフェンスを設置する措置を講じる。</p> <p>なお、外部火災影響評価では、<u>漂流船舶の重油漏えいに対する検討として、柏崎刈羽原子力発電所から離隔距離約 30km の主要航路上の船舶から漏えいした重油がサイト前面の海域に到達する時間を、過去のタンカーの大規模流出事故から 24 時間程度と推定し、これに対し情報入手からオイルフェンス設置までの所要時間が 11 時間程度であるため、重油が到達するまでにオイルフェンスの展開が可能であるとしている。</u></p> <p>(「6 条 別添 4-1 添付資料 5 漂流船舶の二次的影響について」参照)</p>	<p>(4) 重油の流出による影響</p> <p><u>船舶の座礁により重油流出事故が発生した場合において、海水取水はカーテンウォールが設置されていることにより、取水口の低層から取水されるため、取水への油の混入の可能性は低く、非常用海水系の取水性を損なうことはない。また、必要に応じてオイルフェンスを設置する措置を講じる。</u></p> <p>なお、外部火災影響評価では、<u>漂流船舶の重油漏えいに対する検討として、発電所港湾内で漂流船舶が出火し油が流出したとしても、港湾内の取水口にはカーテンウォールが設置されており、深層取水していることから発電用原子炉施設（海水ポンプ）への影響はない。なお、発電所港湾外で船舶の油が流出した場合は、油の流出を確認し次第、速やかにオイルフェンスを設置し、発電用原子炉施設への影響がないよう対応している。</u></p> <p>以上のことから、重油流出により取水性を損なうことはない。</p>	<p><u>寸法並びに非常用海水冷却系に必要な通水量及び小型船舶の寸法から、取水への影響はない。(別紙 1 参照)</u></p> <p>4. 重油の流出による影響</p> <p><u>燃料輸送船等が座礁し、運搬している重油等が流出するような場合についても、深層から取水していることから、取水機能に影響はない。また、必要に応じて、オイルフェンスを設置する措置を講じることができる。</u></p> <p>なお、外部火災影響評価では、<u>以下のとおりとしている。重油運搬船の受け入れ時等に、輪谷湾（海上）に油が流出した場合には、公設消防に連絡するとともに、オイルフェンス設置による拡散防止等の油流出災害の拡大防止措置を講じている。</u></p> <p><u>また、深層取水していることから発電用原子炉施設（海水ポンプ）への影響はない。</u></p> <p><u>なお、重油運搬船の受け入れ時には、作業開始前にオイルフェンスを設置する運用を行っているため、重油流出時において緊急でオイルフェンスを設置する必要はない。</u></p>	<p>が損傷した場合についても想定した影響評価を実施</p> <p>・設備の相違</p> <p>【柏崎 6/7，東海第二】 島根 2 号炉には、カーテンウォールは無く、沖合で深層から取水している</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7，東海第二】 外部火災影響評価における想定事象の相違</p>

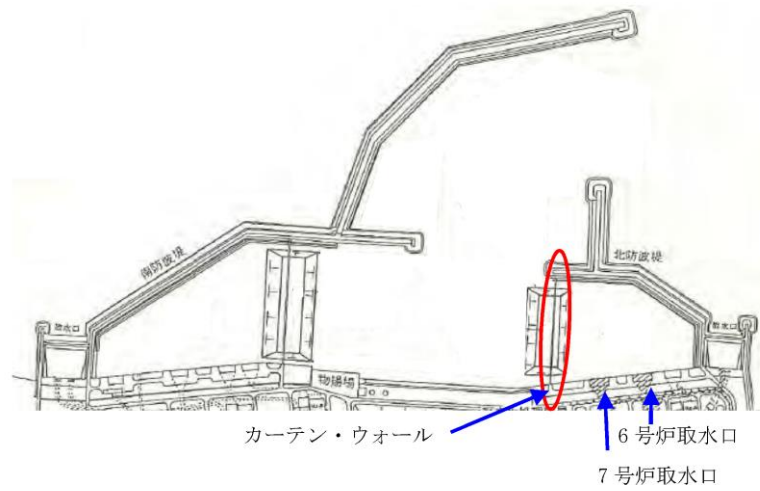
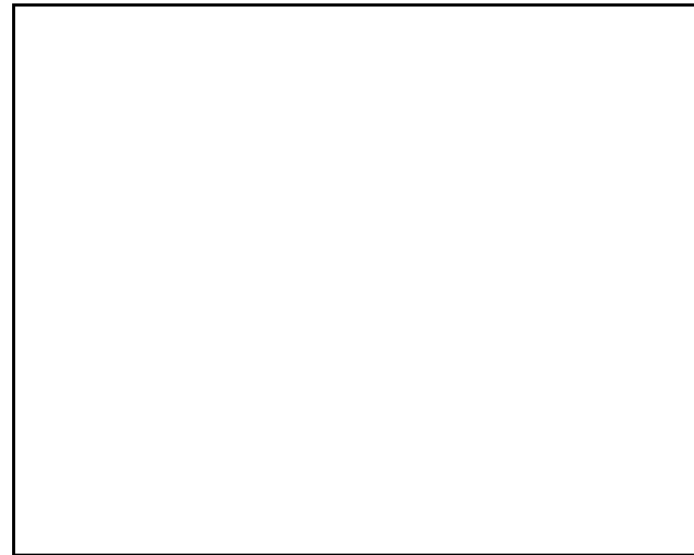


図2 防波堤, カーテン・ウォール配置



第12-3図 取水口及び防波堤の位置

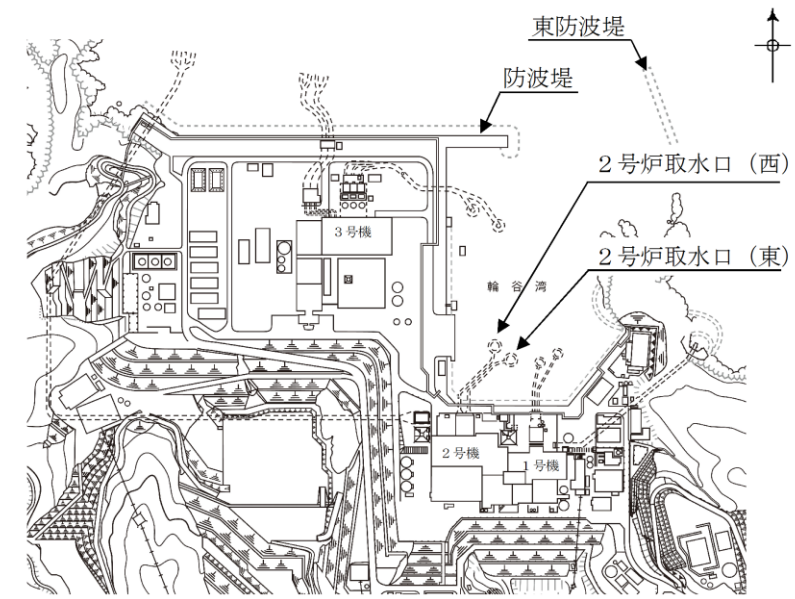


図1 取水口及び防波堤等の位置

・設備の相違
【柏崎6/7】

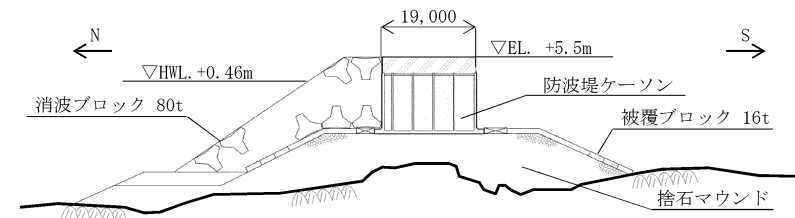


図2 防波堤(消波ブロック被覆堤)標準部

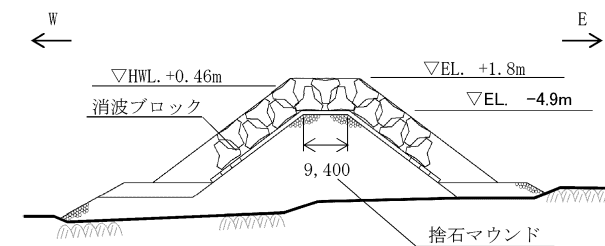


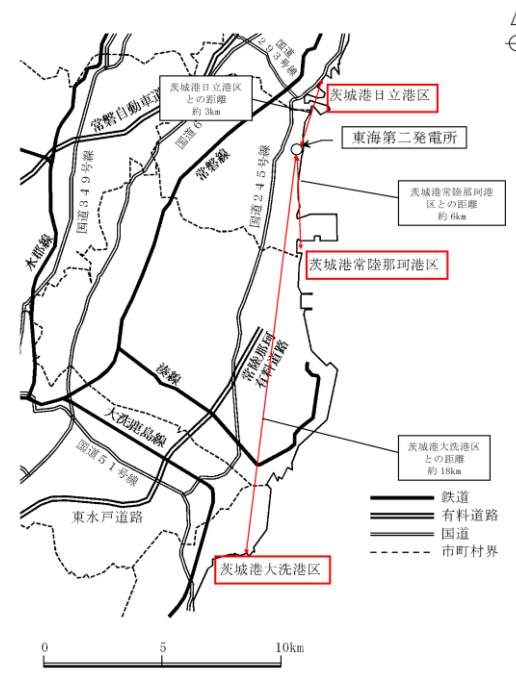
図3 東防波堤(消波ブロック傾斜堤)標準部

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

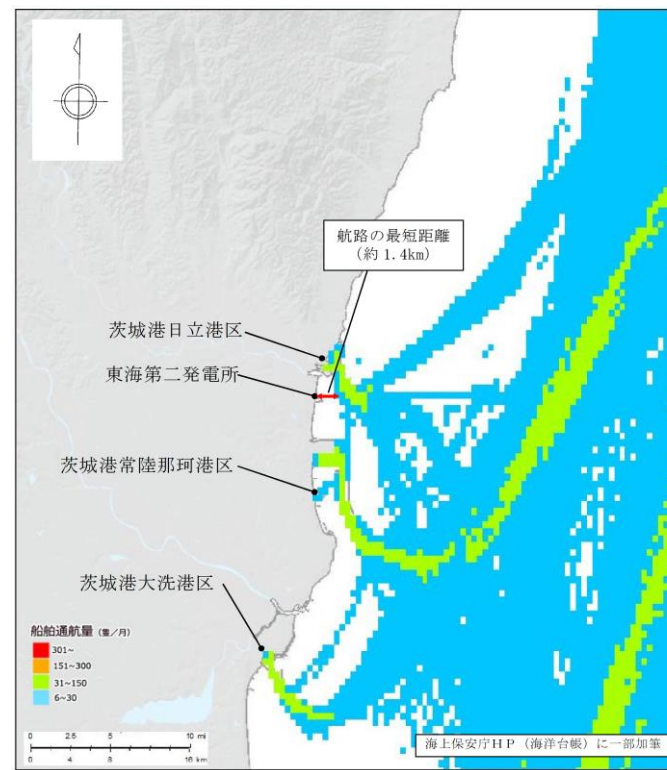


図1 敷地周辺の航路

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)



第12-1図 東海第二発電所周辺の港湾



第12-2図 発電所周辺の航路

島根原子力発電所 2号炉

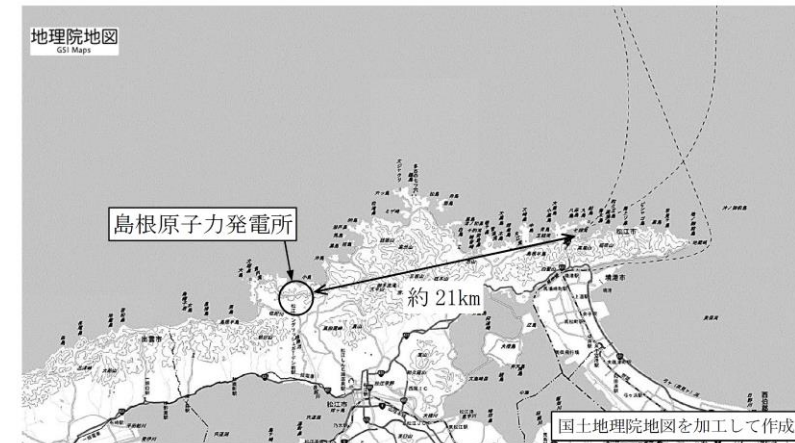


図4 発電所周辺の主要航路図

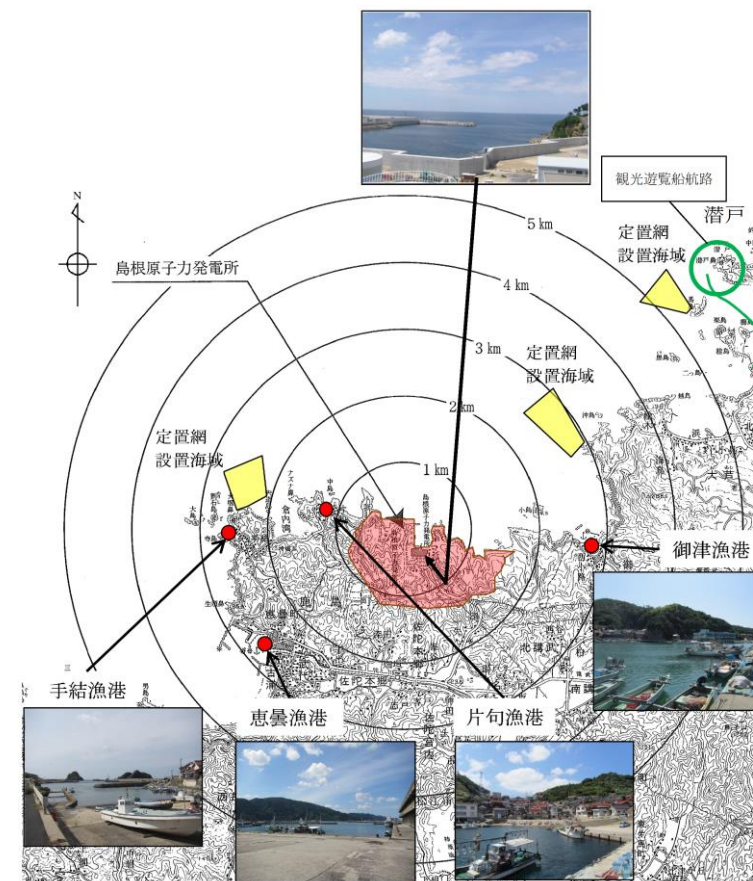


図5 発電所周辺の航路及び漁港等の位置

備考

・プラント立地箇所の相違による航路の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】

・プラント立地箇所の相違による航路の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】

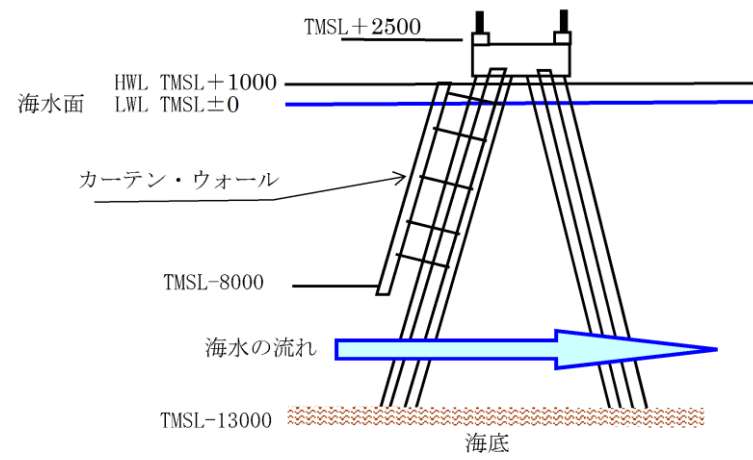
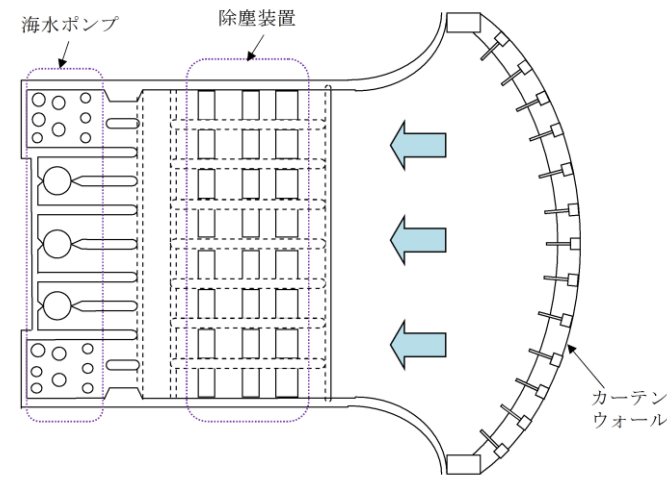
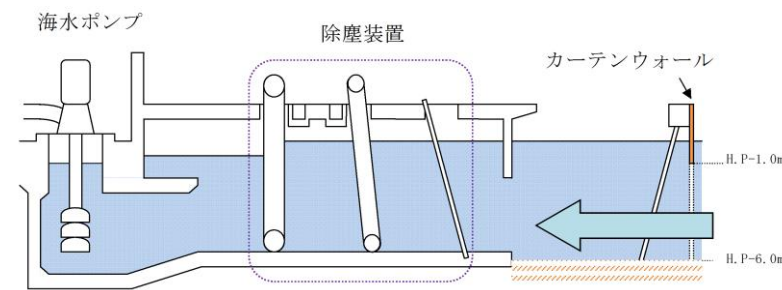


図3 カーテン・ウォール概要図



第12-4図 取水口～取水ピット平面図



第12-5図 取水口～取水ピット断面図

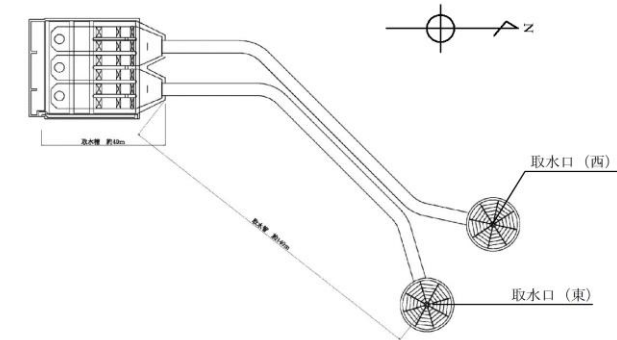


図6 取水口～取水ピット平面図

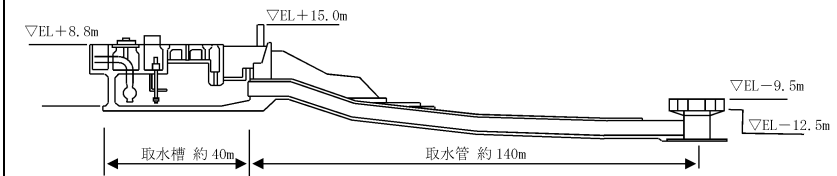


図7 取水口～取水ピット断面図

・設備の相違
【柏崎6/7, 東海第二】

・設備の相違
【柏崎6/7, 東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p style="text-align: right;">別紙 1</p> <p style="text-align: center;"><u>防波堤等による取水口への影響評価について</u></p> <p><u>仮に防波堤が損傷した場合又は小型船舶が強風等の影響を受け防波堤に衝突し沈没した場合の取水口への影響について、以下のとおり評価した。</u></p> <p>1. <u>防波堤が損傷した場合について</u></p> <p><u>防波堤と2号炉の取水口との間には最短で約340mの距離があり、防波堤の主たる構成要素である防波堤ケーソン、消波ブロック、被覆ブロック及び基礎捨石は海水の比重より大きいことから、損傷した防波堤が、漂流によって2号炉の取水口に到達することはない。</u></p> <p><u>なお、50kg～500kg程度の基礎捨石については、被覆ブロック等の下層に敷かれていること、2号炉の取水口との間に距離があること、港湾内に沈んだ場合においても海底面から取水口呑口下端まで5.5mの高さがあることを考えると、滑動、転動し、取水口に到達する可能性は小さいと考えられ、仮に到達するものがあつた場合でも、図1-1に示した取水口呑口の断面寸法と非常用海水冷却系に必要な通水量を考慮すると、非常用海水冷却系に必要な取水口及び取水路の通水性に影響を及ぼさないと考えられる。</u></p> <p><u>以上より、防波堤が損傷した場合において、非常用海水冷却系に必要な2号炉の取水口及び取水路の通水性に影響を及ぼすことはないものと評価する。</u></p> <p>2. <u>小型船舶が防波堤に衝突し沈没した場合について</u></p> <p><u>万一、取水口呑口上部で沈降した場合においても、以下に示す取水口呑口の断面寸法並びに非常用海水冷却系に必要な通水量及び小型船舶の寸法※1から、その接近により取水口が閉塞し、非常用海水冷却系に必要な取水口及び取水路の通水性に影響を及ぼさないと考えられる。</u></p> <p><u>※1 小型船舶の寸法は、発電所沿岸で操業する漁船（最大約10t程度）の大きさを考慮し、約10tの作業船寸法とした。</u></p> <p><u>〈作業船の取水路通水性に与える影響に関わる諸元〉</u></p> <p><u>○取水口呑口断面寸法(図1-1)</u></p> <p><u>・高さ：3.0m</u></p>	<p>・評価内容の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>島根2号炉は、防波堤が損傷した場合についても想定した影響評価を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>・幅：17m</p> <p>○非常用海水冷却系必要通水量</p> <p>・通常時（循環水系）の5%未満^{※2}</p> <p>※2 循環水系の定格流量約3370m³/分に対して非常用海水冷却系の定格流量は150m³/分（ポンプ全台運転）</p> <p>○作業船寸法（総トン数約10tの作業船代表例）</p> <p>・長さ：約10m</p> <p>・幅：約4m</p> <p>・喫水：約1.5m</p> <div data-bbox="1745 714 2493 1081" data-label="Diagram"> </div> <p>図1-1 取水口呑口概要図</p> <p>以上より、<u>小型船舶が防波堤に衝突し沈没した場合において、非常用海水冷却系に必要な2号炉の取水口及び取水路の通水性に影響を及ぼすことはないものと評価する。</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 style="text-align: right;"><u>添付資料 1</u></p> <p style="text-align: center;"><u>設計上考慮する外部事象の収集・整理</u></p> <p>1. 外部事象の収集</p> <p>発電用原子炉施設に対して外部から作用する衝撃による損傷を防止するため、自然現象や人為事象に関して、事象を収集する。<u>事象の収集に当たっては、国内外の規制機関や学識経験者による検討結果、PRA にて挙げられたすべての事象を対象とすることで網羅性を確保した。</u></p> <p>次に挙げる資料から、国内における規制（資料 a, b）で取り上げている事象や、国外の規制として、米国原子力規制委員会が定めた PRA についてのガイド（資料 c）や IAEA が定めたガイド（資料 d）に取り上げている事象を収集した。</p> <p>a. 「<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. NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide”, NRC, January 1983</p> <p>d. Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010</p> <p>さらに、日本の自然現象における実例（資料 e）や、米国の原子力発電設備の維持基準に引用されている米国機械学会の規格（資料 f），また、関連して、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. 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998 年</p> <p>f. ASME/ANS RA-S-2008 “Standard for Level 1/Large Early Release Frequency probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”</p>		<p style="text-align: center;"><u>【比較のため、「別添 1-1 1.1 外部事象の収集」を再掲】</u></p> <p>1.1 外部事象の収集</p> <p>発電用原子炉施設に対して外部から作用する衝撃による損傷を防止するため、自然現象や人為事象に関して、事象を収集する。<u>設計上考慮する外部事象について網羅的に抽出するために国内外の基準等を収集した。</u></p> <p>次に挙げる資料から、国内における規制（資料①, ②）で取り上げている事象や、国外の規制として、米国原子力規制委員会が定めた PRA についてのガイド（資料③）や IAEA が定めたガイド（資料④）に取り上げている事象を抽出した。</p> <p>① 「<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>② 「<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>③ NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide”, NRC, January 1983</p> <p>④ Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010</p> <p>さらに、日本の自然現象における実例（資料⑤）や、米国の原子力発電設備の維持基準に引用されている米国機械学会の規格（資料⑥），また、関連して、<u>地震や洪水を含む様々な過酷な自然現象への対応に適用できるように考案された FLEX（多様かつ柔軟な対応方策）</u>や大規模損壊事象を取り上げている米国 NEI のガイド等（資料⑦, ⑧, ⑨）で取り上げられている事象を収集することによって、網羅性を確保した。</p> <p>⑤ 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998 年</p> <p>⑥ ASME/ANS RA-S-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は、添付資料とはせず、別添 1-1 の本文に記載（東海第二との比較は別添 1-1 の本文側で実施）</p> <p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>外部事象を国内外の基準及び文献等を基に網羅的に収集する考え方に相違なし</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は新たに発行された資料を追加</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>g. DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)</p> <p>h. B. 5. b Phase 2&3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) - 2011. 5 NRC 公表</p> <p>上記資料 a~h から収集した外部事象 83 事象 (自然現象 55 事象, 人為事象 28 事象) を, <u>自然現象について表 1, 人為事象について表 2 に示す。</u></p> <p><u>これらの事象について, 類似事象, 随件事象について整理し, 設計上考慮する外部事象として外部事象 61 事象 (自然現象 42 事象, 人為事象 19 事象) を抽出した。(表 3, 表 4)</u></p> <p>なお, <u>地震, 津波及びその随件事象 (表 1 の(1-7)地震活動, 及び, (1-11)津波)</u> はそれぞれ「<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</u>」(以下「<u>設置許可基準規則</u>」という。) 第四条 (地震による損傷の防止), 第五条 (津波による損傷の防止) にて扱うこととし, 本資料の対象外とする。</p>		<p>Applications”</p> <p>⑦ DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)</p> <p>⑧ B. 5. b Phase 2&3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) - 2011. 5 NRC 公表</p> <p>⑨ 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準：2014」一般社団法人 日本原子力学会 2014 年 12 月</p> <p>以上の①~⑨の資料より, 外部事象 78 事象 (自然現象 55 事象, 人為事象 23 事象) が収集された (第 1-1 表, 第 1-2 表)。</p> <p>なお, <u>自然現象 55 事象のうち地震, 津波及びその随件事象</u>はそれぞれ「<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</u>」(以下, 「<u>設置許可基準規則</u>」という。) 第四条 (地震による損傷の防止), 第五条 (津波による損傷の防止) にて扱うこととし, 本資料の対象外とする。</p>	<p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は新たに発行された資料を追加</p> <p>・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 故意による人為事象も抽出しているが, 島根 2 号炉は本条文の対象外のため, 収集していない また, 収集した自然現象 55 事象を類似性・随伴性から 42 事象に整理して評価しているが, 島根 2 号炉は自然現象 55 事象そのまま評価を実施している (人為事象も同様)</p>

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(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)(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, 結氷板			○	○		○	○	
1-30	氷晶				○			○	
1-31	氷壁				○				
1-32	土砂崩れ(山崩れ, がけ崩れ)					○			
1-33	落雷	○	○	○	○	○	○	○	
1-34	湖又は河川の水位低下			○	○		○	○	
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	海面面低				○				
1-46	海面面高				○	○			
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1-1表 外部ハザードの抽出(自然現象)

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

・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)}							
		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。

No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等 [※]								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1-43	満潮			○			○	○		○
1-44	ハリケーン			○			○	○		
1-45	河川の迂回			○			○	○		○
1-46	静振			○		○	○	○		○
1-47	陥没					○		○		○
1-48	高潮			○		○	○	○		○
1-49	波浪			○		○	○	○		○
1-50	土石流					○				○
1-51	土砂崩れ (山崩れ, 崖崩れ)					○				
1-52	泥湧出					○				
1-53	水蒸気, 熱湯噴出					○				○
1-54	土壌の収縮又は膨張			○		○	○	○		○
1-55	毒性ガス			○		○	○	○		○

※外部ハザードを抽出した文献等の番号は「1.1 外部事象の収集」における資料番号と同じ

・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2 文献より収集した人為事象

No	外部事象	外部事象を抽出した文献等 ^{※1}							
		a	b	c	d	e	f	g	h
2-1	衛星の落下				○		○		
2-2	パイプラインの事故(ガス等)、パイプライン事故によるサイト内爆発等	○		○	○		○	○	
2-3	交通事故(化学物質流出含む)			○	○		○	○	
2-4	有毒ガス	○	○	○			○	○	
2-5	タービンミサイル	○	○	○	○		○	○	
2-6	飛来物(航空機衝突)	○	○	○	○		○	○	
2-7	工業施設又は船舶の爆発			○	○		○	○	
2-8	船舶の衝突(船舶事故)	○	○		○			○	
2-9	自動車又は船舶の爆発				○			○	
2-10	船舶から放出される固体又は液体不純物				○				
2-11	水中の化学物質				○				
2-12	爆発(プラント外での爆発)	○	○		○				
2-13	プラント外での化学物質流出				○				
2-14	サイト貯蔵の化学物質の流出			○	○		○	○	
2-15	軍事施設からのミサイル ^{※2}				○				
2-16	掘削工事				○				
2-17	他のユニットからの火災				○				
2-18	他のユニットからのミサイル				○				
2-19	他のユニットからの内部溢水				○				
2-20	電磁的障害	○	○		○				
2-21	ダムの崩壊	○	○		○		○		
2-22	内部溢水	○	○	○	○		○		
2-23	火災(近隣工場等の火災)	○	○	○	○				
2-24	第三者の不法な接近	○	○						
2-25	航空機衝突(意図的)	○	○						○
2-26	妨害破壊行為(内部脅威含む)	○	○						
2-27	サイバーテロ	○	○						
2-28	重量物落下	○	○		○				

※1 「○」は外部事象を収集した文献を示す。

※2 軍事ミサイルが想定される戦争のような状態は考慮しない。

(外部事象を収集した文献)

- a. 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」(制定 平成 25 年 6 月 19 日 原規技発第 1306193 号 原子力規制委員会決定)
- b. 「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」(制定 平成 25 年 6 月 19 日 原規技発第 1306194 号 原子力規制委員会決定)
- c. NUREG/CR-2300 "PRA Procedures Guide", NRC, January 1983
- d. Specific Safety Guide (SSG-3) "Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants", IAEA, April 2010
- e. 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998 年
- f. ASME/ANS RA-S-2008 "Standard for Level 1/Large Early Release Frequency probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications"
- g. DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES(FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE(NEI-12-06 August 2012)
- h. B. 5. b Phase2&3 Submittal Guideline(NEI-06-12 December 2006)-2011.5 NRC 公表

第1-2表 外部ハザードの抽出(人為事象)

No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等※								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
2-1	船舶から放出される固体液体不純物				○					○
2-2	水中への化学物質の流出				○					
2-3	船舶の衝突(船舶事故)	○	○		○			○		○
2-4	交通機関(航空機を除く)の事故による爆発			○	○		○	○		○
2-5	交通機関(航空機を除く)の事故による化学物質流出				○			○		○
2-6	爆発(発電所外)	○	○		○					○
2-7	化学物質流出(発電所外)				○					○
2-8	発電所内貯蔵の化学物質流出			○	○		○	○		
2-9	パイプライン事故(爆発, 化学物質流出)			○	○		○	○		
2-10	軍事施設からのミサイル				○					
2-11	掘削工事				○					
2-12	他ユニットからの火災				○					
2-13	他ユニットからのタービン・ミサイル				○					
2-14	他ユニットからの内部溢水				○					
2-15	人工衛星の落下				○			○	○	○
2-16	飛来物(航空機落下)	○	○	○	○		○	○	○	○
2-17	電磁的障害	○	○		○					○
2-18	ダムの崩壊	○	○		○					○
2-19	工業施設又は軍事施設事故(爆発, 化学物質放出)			○			○	○		○
2-20	タービン・ミサイル	○	○	○			○	○		
2-21	有毒ガス	○	○	○			○	○		
2-22	内部溢水	○	○	○			○			
2-23	外部火災(近隣工場等の火災)	○	○	○						○

※外部ハザードを抽出した文献等の番号は「1.1 外部事象の収集」における資料番号と同じ

・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している
また、柏崎 6/7 は故意による人為事象も抽出している

表3 自然現象の整理

No.	自然現象	備考
1	降水	(1-3)
2	積雪	(1-8)
3	雪崩	(1-14)
4	ひょう、あられ	(1-25)
5	水嵐、雨氷、みぞれ	(1-25)
6	氷晶	(1-30)
7	霜、霜柱	(1-23)
8	結氷板、流水、氷壁	氷結、結氷板 (1-29)、氷壁 (1-31)
9	風 (台風)	風 (台風) (暴風(台風)) (1-19)、ハリケーン (1-28)
10	竜巻	(1-20)
11	砂嵐	(1-5)
12	霧、霞	濃霧、霧 (1-21)、霧 (1-38)
13	高温	(1-26)
14	低温	凍結 (1-1)
15	高温水 (海水温高)	(1-50)
16	低温水 (海水温低)	(1-51)
17	極限的な圧力 (高/低)	(1-37)
18	落雷	(1-33)
19	高潮	高潮 (1-10)、満潮 (1-27)
20	波浪	(1-13)
21	風津波	波浪・高波 (1-13)
22	洪水	(1-18)
23	池・河川の水位低下	(1-34)
24	河川の迂回	(1-4)
25	干ばつ	(1-17)

No.	自然現象	備考
26	火山	火山活動 (1-12)、水蒸気 (1-54)、毒性ガス (1-55)
27	地滑り	地滑り (1-32)、土砂崩れ (山崩れ、がけ崩れ) (1-42)
28	海中の地滑り	水中の地滑り (1-47)
29	地面隆起 (相対的な水位低下)	地面隆起 (1-40)
30	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)
31	土の伸縮	土壌の収縮又は膨張 (1-9)
32	海岸浸食	海岸浸食 (1-16)
33	地下水 (多量/枯渇)	(1-44)
34	地下水による浸食	(1-44)
35	森林火災	森林火災 (1-22)、草原火災 (1-24)
36	生物学的現象	生物学的現象 (1-15)、動物 (1-41)、水中の有機物 (1-48)
37	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)
38	塩害、塩害	限石 (1-2)、衛星の落下 (2-1)
39	限石、衛星の落下	(1-49)
40	太陽フレア、磁気嵐	(1-53)
41	土石流	(1-52)
42	泥湧出	(1-52)

※ () 内の番号は表1 自然現象、表2 人為事象における番号

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

・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

表 4 人為事象の整理

No.	人為事象	備考*
1	航空機落下	(2-6)
2	ダムの崩壊	(2-21)
3	火災・爆発	交通事故(化学物質流出含む) (2-3) , 爆発(プラント外での爆発) (2-12) , 他のユニットからの火災 (2-17) , 火災(近隣工場等の火災) (2-23)
4	有毒ガス	(2-4)
5	船舶の衝突	(2-8)
6	電磁的障害	(2-20)
7	パイプライン事故	(2-2)
8	第三者の不法な接近	(2-24)
9	航空機衝突(意図的)	(2-25)
10	妨害破壊行為(内部脅威含む)	(2-26)
11	サイバーテロ	(2-27)
12	産業施設の事故	工業施設又は船舶の爆発 (2-7)
13	輸送事故	自動車又は船舶の爆発 (2-9)
14	サイト内外での掘削	(2-16)
15	内部溢水	他のユニットからの内部溢水 (2-19) , 内部溢水 (2-22)
16	タービンミサイル	タービンミサイル (2-5) , 他のユニットからのミサイル (2-18)
17	重量物輸送	(2-28)
18	化学物質の放出による水質悪化	船舶から放出される固体又は液体不純物 (2-10) , 水中の化学物質 (2-11) , プラント外での化学物質流出 (2-13) , サイト貯蔵の化学物質の流出 (2-14)
19	油流出	船舶から放出される固体又は液体不純物 (2-10)

※ () 内の番号は表 2 人為事象における番号

・設計方針の相違
【柏崎 6/7】
 収集した人為事象(故意によるものも含む)28 事象を類似性・随伴性から 19 事象に整理して評価しているが、島根 2号炉は人為事象(故意によるものを除く) 23 事象そのまま評価を実施している

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (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 17</p> <p style="text-align: center;"><u>重畳の考え方について</u></p> <p>1.1 検討対象</p> <p>1.1.1 検討対象事象</p> <p>検討対象とする外部事象は、文献より集約、整理した 83 事象（自然現象 55 事象、人為事象 28 事象）から類似事象・随伴事象の観点で設計上考慮すべき事象を整理した 61 事象（自然現象 42 事象及び人為事象 19 事象）に対して、地震、津波を加えた 63 事象とする。</p> <p>1.1.2 単一の事象における評価基準の重畳検討への適合性</p> <p>単一の自然現象/人為事象として一次評価で評価基準 A～D と判定された事象についても、重畳を考えた場合にはプラントの安全性に影響を及ぼす可能性があるため、検討対象の評価基準を見直す。単一の自然現象/人為事象で設定した評価基準及び重畳の検討への適用性について表 1 に示す。また、人為事象のうち、意図的事象については重畳の検討の対象外とする。基準 D については、対象事象のうち他事象との相関性（1.2.1 節で検討）が存在する場合に留意する。</p> <p style="text-align: center;">表 1 評価基準の重畳検討への適用性</p> <table border="1" data-bbox="160 1283 914 1677"> <thead> <tr> <th>評価基準</th> <th>重畳への適用性検討</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基準 A プラントに影響を与えるほど接近した場所で発生しない。</td> <td>○：発生しない事象については重畳検討においても考慮する必要がない。</td> </tr> <tr> <td>基準 B ハザードの進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知し、ハザードを排除できる。</td> <td>×：他事象の影響により進展・襲来が早くなる可能性がないか、また予知・検知・排除が困難な状況とならないか検討する。</td> </tr> <tr> <td>基準 C プラント設計上、考慮された事象と比べて、設備等への影響度が同等若しくはそれ以下、又は、プラントの安全性が損なわれることがない。</td> <td>×：影響度が他事象以下であっても、重畳を考慮する場合には他事象にその影響度が上乗せされるため、検討する必要がある。</td> </tr> <tr> <td>基準 D 影響が他の事象に包絡される。</td> <td>△：基本的には包絡される他事象において検討するが、他事象との相関性や新たな影響モードの発生については適切に考慮する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>検討対象とした外部事象のうち、表 1 の評価基準に該当する事象は以下のとおり。</p>	評価基準	重畳への適用性検討	基準 A プラントに影響を与えるほど接近した場所で発生しない。	○：発生しない事象については重畳検討においても考慮する必要がない。	基準 B ハザードの進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知し、ハザードを排除できる。	×：他事象の影響により進展・襲来が早くなる可能性がないか、また予知・検知・排除が困難な状況とならないか検討する。	基準 C プラント設計上、考慮された事象と比べて、設備等への影響度が同等若しくはそれ以下、又は、プラントの安全性が損なわれることがない。	×：影響度が他事象以下であっても、重畳を考慮する場合には他事象にその影響度が上乗せされるため、検討する必要がある。	基準 D 影響が他の事象に包絡される。	△：基本的には包絡される他事象において検討するが、他事象との相関性や新たな影響モードの発生については適切に考慮する。	<p>14. <u>設計上考慮すべき荷重評価における自然現象の組合せについて</u></p>	<p><u>【比較のため、「別添 1-1 6. 自然現象の組合せについて」の該当箇所のみを再掲】</u></p> <p>6. <u>自然現象の組合せについて</u></p> <p>(1) 組合せを検討する自然現象</p> <p>自然現象の組合せについては、発電所敷地で想定される自然現象（地震、津波を除く。）として抽出された 10 事象から、洪水を除いた 9 事象に、地震、津波及び人為事象として整理した森林火災を加えた 12 事象で網羅的に組合せの検討を実施する。</p>	<p>備考</p> <p>・設計方針の相違（検討対象事象）</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>別添 1-1 の本文で収集し整理した事象のすべてが対象。また、自然現象に加え人為事象を対象としている</p> <p>（東海第二は、別添 1-1 の本文で国内外の基準を基に選定した事象のみが対象。また、自然現象のみが対象であり、島根 2 号炉と同様の考え方）</p>
評価基準	重畳への適用性検討												
基準 A プラントに影響を与えるほど接近した場所で発生しない。	○：発生しない事象については重畳検討においても考慮する必要がない。												
基準 B ハザードの進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知し、ハザードを排除できる。	×：他事象の影響により進展・襲来が早くなる可能性がないか、また予知・検知・排除が困難な状況とならないか検討する。												
基準 C プラント設計上、考慮された事象と比べて、設備等への影響度が同等若しくはそれ以下、又は、プラントの安全性が損なわれることがない。	×：影響度が他事象以下であっても、重畳を考慮する場合には他事象にその影響度が上乗せされるため、検討する必要がある。												
基準 D 影響が他の事象に包絡される。	△：基本的には包絡される他事象において検討するが、他事象との相関性や新たな影響モードの発生については適切に考慮する。												

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>基準 A</p> <p>自然 [雪崩], [結氷板, 流氷, 氷壁], [砂嵐], [洪水], [池・河川の水位低下], [河川の迂回], [干ばつ], [隕石, 衛星の落下], [土石流]</p> <p>人為 [航空機落下], [ダムの崩壊], [パイプライン事故], [タービンミサイル]</p> <p>基準 D</p> <p>自然[ひょう, あられ]</p> <p>→衝突影響について, [竜巻]にて評価。</p> <p>[氷嵐, 雨氷, みぞれ], [氷晶]</p> <p>→堆積荷重の影響については[積雪]や[火山]に包絡される。閉塞(空調)の影響については[積雪]に包絡される。</p> <p>[極限的な圧力(気圧高/気圧低)]</p> <p>→気圧差による影響については[竜巻]に包絡される。</p> <p>[高潮], [波浪], [風津波], [静振]</p> <p>→高潮(風津波)は耐津波設計において考慮されている。波浪, 静振の影響は一時的であるため, 防潮堤の設計津波に対する余裕や降水の影響評価で包絡できる。</p> <p>[海水中の地滑り]</p> <p>→第5条(津波による損傷の防止)において[津波]事象として考慮。</p> <p>[地面隆起(相対的な水位低下)], [泥湧出]</p> <p>→基礎地盤安定性において評価されている。地面隆起に伴い海水面が相対的に下降するが, 潮位変化による取水への影響はない。影響モードについては, [地震]事象として考慮。</p> <p>[地下水(多量/枯渇)]</p> <p>→土壌に地下水が浸透することにより, 地滑りや建屋への浸水が考えられるが, 地滑りについては, [地滑り]にて考慮し, 浸水については, [地下水による浸食]にて考慮。なお, 地下水を水源とした設備はないことから, 枯渇による影響はない。</p> <p>人為[産業施設の事故], [輸送事故]</p> <p>→[火災・爆発], [有毒ガス]において評価。</p> <p>[油流出]</p> <p>→[火災・爆発], [船舶の衝突]において評価。</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>1. 1. 3 重畳検討対象の抽出結果</p> <p>抽出された、重畳の検討対象となる自然現象及び人為事象を以下の表 2 に示す。</p> <p style="text-align: center;">表 2 重畳検討対象</p> <table border="1" data-bbox="160 436 914 995"> <thead> <tr> <th>No.</th><th>自然現象</th><th>No.</th><th>自然現象</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>地震</td><td>18</td><td>土の伸縮</td></tr> <tr><td>2</td><td>津波</td><td>19</td><td>海岸浸食</td></tr> <tr><td>3</td><td>降水</td><td>20</td><td>地下水による浸食</td></tr> <tr><td>4</td><td>積雪</td><td>21</td><td>森林火災</td></tr> <tr><td>5</td><td>霜, 霜柱</td><td>22</td><td>生物学的事象</td></tr> <tr><td>6</td><td>風 (台風)</td><td>23</td><td>塩害, 塩雲</td></tr> <tr><td>7</td><td>竜巻</td><td>24</td><td>太陽フレア, 磁気嵐</td></tr> <tr><td>8</td><td>霧, 靄</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>高温</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>低温 (凍結)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>高温水 (海水温高)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>低温水 (海水温低)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>落雷</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>火山</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>地滑り</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>海中の地滑り</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>土地の浸食, カルスト</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="546 716 914 995"> <thead> <tr> <th>No.</th><th>人為事象</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>火災・爆発</td></tr> <tr><td>2</td><td>有毒ガス</td></tr> <tr><td>3</td><td>船舶の衝突</td></tr> <tr><td>4</td><td>電磁的障害</td></tr> <tr><td>5</td><td>サイト内外での掘削</td></tr> <tr><td>6</td><td>内部溢水</td></tr> <tr><td>7</td><td>重量物輸送</td></tr> <tr><td>8</td><td>化学物質の放出による水質悪化</td></tr> </tbody> </table> <p>1. 2 事象の特性の整理</p> <p>1. 2. 1 相関性のある自然現象の特定</p> <p>自然現象は、特定の現象がほかの現象を誘発したり、同様の原因（低気温時に頻発等）を有したりする等の因果関係を有し、同時期に発生する事象群が存在する。これらの相関性を持つ自然現象を特定する。相関性のある自然現象を抽出した結果を表 3 に示す。</p>	No.	自然現象	No.	自然現象	1	地震	18	土の伸縮	2	津波	19	海岸浸食	3	降水	20	地下水による浸食	4	積雪	21	森林火災	5	霜, 霜柱	22	生物学的事象	6	風 (台風)	23	塩害, 塩雲	7	竜巻	24	太陽フレア, 磁気嵐	8	霧, 靄			9	高温			10	低温 (凍結)			11	高温水 (海水温高)			12	低温水 (海水温低)			13	落雷			14	火山			15	地滑り			16	海中の地滑り			17	土地の浸食, カルスト			No.	人為事象	1	火災・爆発	2	有毒ガス	3	船舶の衝突	4	電磁的障害	5	サイト内外での掘削	6	内部溢水	7	重量物輸送	8	化学物質の放出による水質悪化		<p>組合せを検討する島根原子力発電所で想定される自然現象は以下に示すとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 風 (台風) ・ 竜巻 ・ 凍結 ・ 降水 ・ 積雪 ・ 落雷 ・ 地滑り・土石流 ・ 火山の影響 ・ 生物学的事象 ・ 森林火災 ・ 地震 ・ 津波 	<p>・ 設計方針の相違 (検討対象事象)</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>別添 1-1 の本文で収集し整理した事象のすべてが対象。また、自然現象に加え人為事象を対象としている</p> <p>(東海第二は、別添 1-1 の本文で国内外の基準を基に選定した事象のみが対象。また、自然現象のみが対象であり、島根 2 号炉と同様の考え方)</p> <p>・ 設計方針の相違 (事象の整理)</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>事象間の相関性や影響モード毎に分類しているが、島根 2 号炉は分類をせず、事象の組合せ毎にそれぞれを考慮</p>
No.	自然現象	No.	自然現象																																																																																										
1	地震	18	土の伸縮																																																																																										
2	津波	19	海岸浸食																																																																																										
3	降水	20	地下水による浸食																																																																																										
4	積雪	21	森林火災																																																																																										
5	霜, 霜柱	22	生物学的事象																																																																																										
6	風 (台風)	23	塩害, 塩雲																																																																																										
7	竜巻	24	太陽フレア, 磁気嵐																																																																																										
8	霧, 靄																																																																																												
9	高温																																																																																												
10	低温 (凍結)																																																																																												
11	高温水 (海水温高)																																																																																												
12	低温水 (海水温低)																																																																																												
13	落雷																																																																																												
14	火山																																																																																												
15	地滑り																																																																																												
16	海中の地滑り																																																																																												
17	土地の浸食, カルスト																																																																																												
No.	人為事象																																																																																												
1	火災・爆発																																																																																												
2	有毒ガス																																																																																												
3	船舶の衝突																																																																																												
4	電磁的障害																																																																																												
5	サイト内外での掘削																																																																																												
6	内部溢水																																																																																												
7	重量物輸送																																																																																												
8	化学物質の放出による水質悪化																																																																																												

柏崎刈羽原子力発電所 6／7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																											
<p style="text-align: center;">表 3 相関性のある自然現象</p> <table border="1" data-bbox="160 268 914 512"> <thead> <tr> <th>相関タイプ</th> <th>自然現象 (※可能性のある最大の組み合わせ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①低温系</td> <td>[積雪], [雪崩], [霜], [霜柱], [低温], [低温水] ([氷嵐, 雨水, みぞれ], [氷晶]) *1</td> </tr> <tr> <td>②高温系</td> <td>[高温], [高温水]</td> </tr> <tr> <td>③風水害系</td> <td>[降水], [風(台風)又は[竜巻]*2, [落雷], [地下水による浸食] ([高潮], [波浪], [風津波], [静振]) *3, [極限的な圧力(気圧高/気圧低)] *4, [地下水 (多量/枯渇)]</td> </tr> <tr> <td>④地震系(津波)</td> <td>[地震], [津波] ([地面隆起(相対的な水位低下)], [海水中の地滑り]) *5</td> </tr> <tr> <td>⑤地震系(火山)</td> <td>[地震], [火山]*6</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 [氷嵐, 雨水, みぞれ], [氷晶]は、包絡されているとしている積雪と同じ相関タイプに分類されることから、最も影響が大きい積雪で代表して考慮する。 *2 [風(台風)]と[竜巻]は、特定の箇所に同時に負荷がかからないため、どちらか一方のみを考慮する。 *3 [高潮], [波浪], [風津波], [静振]は、包絡されているとしている津波と異なり、台風等との相関性が存在する。ただし、規模の大きな事象を想定した場合も止水対策の設計余裕の範囲内であると考え、津波で代表して評価する。 *4 [極限的な圧力(気圧高/気圧低)]については、包絡されているとしている竜巻と同じ相関タイプに分類されることから、影響が大きい竜巻で代表して考慮する。 *5 [地面隆起(相対的な水位低下)], [海水中の地滑り]については、それぞれ包絡されているとしている地震、津波と同じ相関タイプに分類されることから、地震と津波の影響評価の中で考慮する。 *6 火山性地震の場合の、火山と地震を想定する。</p> <p>1.2.2 影響モードのタイプ分類</p> <p>組み合わせを検討するに当たって、自然現象の影響モードを表4の4つのタイプに分類する(図1参照)。ただし、表4で分類されている自然現象は現象毎に大枠で分類したものであり、実際に詳細検討する際には各現象の影響モード毎に検討する(1.3.2節)。</p> <p>ここで生物学的事象については、海生生物(くらげ等)と齧歯類(ネズミ等)で影響タイプが異なるため、分けて考慮する。</p> <p style="text-align: center;">表 4 影響モードのタイプ分類</p> <table border="1" data-bbox="160 1331 914 1745"> <thead> <tr> <th>影響タイプ</th> <th>特性</th> <th>現象</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>コンスタント型, 季節型</td> <td>年間を通してプラントに影響を及ぼすような自然現象(ただし、常時負荷がかかっているわけではない)。若しくは特定の季節で恒常的な自然現象。</td> <td>[降水], [風(台風)], [積雪], [霜], [霜柱], [霧], [霧], [高温], [低温(凍結)], [高温水(海水温高)], [低温水(海水温低)], [生物学的事象(くらげ等)], [地下水による浸食]</td> </tr> <tr> <td>持続型</td> <td>恒常的ではないが、影響が長期的に持続するような自然現象。影響持続時間が長ければ数週間に及ぶ可能性があるもの。</td> <td>[火山]</td> </tr> <tr> <td>瞬間型</td> <td>瞬間的にしか起こらないような自然現象。影響持続時間が数秒程度(長くても数日程度)のもの。</td> <td>[地震], [津波], [竜巻], [落雷], [地滑り], [海水中の地滑り], [森林火災], [生物学的事象(ネズミ等)], [太陽フレア], [磁気嵐]</td> </tr> <tr> <td>緩慢型</td> <td>事象進展が緩徐であり、発電所の運転に支障をきたすほどの短時間での事象進展がないと判断される自然現象。</td> <td>[土地の浸食, カルスト], [土の伸縮], [海岸浸食], [塩害, 塩雲]</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 複数の型が該当する自然現象は、保守的な型を割り当てる。(上側が保守的) 例えば風(台風)について、風圧力は瞬間型だが、作業性等の検討においては定常的な負荷が想定されるため、コンスタント型に分類</p>	相関タイプ	自然現象 (※可能性のある最大の組み合わせ)	①低温系	[積雪], [雪崩], [霜], [霜柱], [低温], [低温水] ([氷嵐, 雨水, みぞれ], [氷晶]) *1	②高温系	[高温], [高温水]	③風水害系	[降水], [風(台風)又は[竜巻]*2, [落雷], [地下水による浸食] ([高潮], [波浪], [風津波], [静振]) *3, [極限的な圧力(気圧高/気圧低)] *4, [地下水 (多量/枯渇)]	④地震系(津波)	[地震], [津波] ([地面隆起(相対的な水位低下)], [海水中の地滑り]) *5	⑤地震系(火山)	[地震], [火山]*6	影響タイプ	特性	現象	コンスタント型, 季節型	年間を通してプラントに影響を及ぼすような自然現象(ただし、常時負荷がかかっているわけではない)。若しくは特定の季節で恒常的な自然現象。	[降水], [風(台風)], [積雪], [霜], [霜柱], [霧], [霧], [高温], [低温(凍結)], [高温水(海水温高)], [低温水(海水温低)], [生物学的事象(くらげ等)], [地下水による浸食]	持続型	恒常的ではないが、影響が長期的に持続するような自然現象。影響持続時間が長ければ数週間に及ぶ可能性があるもの。	[火山]	瞬間型	瞬間的にしか起こらないような自然現象。影響持続時間が数秒程度(長くても数日程度)のもの。	[地震], [津波], [竜巻], [落雷], [地滑り], [海水中の地滑り], [森林火災], [生物学的事象(ネズミ等)], [太陽フレア], [磁気嵐]	緩慢型	事象進展が緩徐であり、発電所の運転に支障をきたすほどの短時間での事象進展がないと判断される自然現象。	[土地の浸食, カルスト], [土の伸縮], [海岸浸食], [塩害, 塩雲]			<p>・設計方針の相違(事象の整理)</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】 事象間の相関性や影響モード毎に分類しているが、島根2号炉は分類をせず、事象の組合せ毎にそれぞれを考慮</p>
相関タイプ	自然現象 (※可能性のある最大の組み合わせ)																													
①低温系	[積雪], [雪崩], [霜], [霜柱], [低温], [低温水] ([氷嵐, 雨水, みぞれ], [氷晶]) *1																													
②高温系	[高温], [高温水]																													
③風水害系	[降水], [風(台風)又は[竜巻]*2, [落雷], [地下水による浸食] ([高潮], [波浪], [風津波], [静振]) *3, [極限的な圧力(気圧高/気圧低)] *4, [地下水 (多量/枯渇)]																													
④地震系(津波)	[地震], [津波] ([地面隆起(相対的な水位低下)], [海水中の地滑り]) *5																													
⑤地震系(火山)	[地震], [火山]*6																													
影響タイプ	特性	現象																												
コンスタント型, 季節型	年間を通してプラントに影響を及ぼすような自然現象(ただし、常時負荷がかかっているわけではない)。若しくは特定の季節で恒常的な自然現象。	[降水], [風(台風)], [積雪], [霜], [霜柱], [霧], [霧], [高温], [低温(凍結)], [高温水(海水温高)], [低温水(海水温低)], [生物学的事象(くらげ等)], [地下水による浸食]																												
持続型	恒常的ではないが、影響が長期的に持続するような自然現象。影響持続時間が長ければ数週間に及ぶ可能性があるもの。	[火山]																												
瞬間型	瞬間的にしか起こらないような自然現象。影響持続時間が数秒程度(長くても数日程度)のもの。	[地震], [津波], [竜巻], [落雷], [地滑り], [海水中の地滑り], [森林火災], [生物学的事象(ネズミ等)], [太陽フレア], [磁気嵐]																												
緩慢型	事象進展が緩徐であり、発電所の運転に支障をきたすほどの短時間での事象進展がないと判断される自然現象。	[土地の浸食, カルスト], [土の伸縮], [海岸浸食], [塩害, 塩雲]																												

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<div data-bbox="172 260 884 562" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="409 571 658 604">図 1 影響モード分類</p> <p data-bbox="154 659 368 688">1.3 重畳影響分類</p> <p data-bbox="154 705 445 735">1.3.1 重畳影響分類方針</p> <p data-bbox="154 751 920 911">自然現象の組み合わせについては、以下のような点で画一的な整理（検討除外基準の設定等）が難しいことから、1.1.3 節で抽出された事象の全ての組み合わせに対して網羅的に検討を実施する。</p> <ul data-bbox="154 928 920 1272" style="list-style-type: none"> • 例えば瞬間型同士の重畳については、同時に発生する可能性が極めて小さいことから基本的には重畳を考慮する必要がないが、影響モードや評価対象設備によっては影響持続時間が長くなることがあるため、個別に検討が必要となる。（例：竜巻の直接的な影響は瞬間型だが、竜巻により避雷鉄塔が壊れた場合には避雷鉄塔が修復されるまで影響が持続する。そのため、竜巻と落雷は両方とも瞬間型に分類されるが、重畳を考慮する必要がある。） <p data-bbox="154 1331 920 1407">また、組み合わせを考慮する事象数、規模、及び相関性をもつ自然現象への配慮について以下に示す。</p>			<p data-bbox="2534 214 2807 558">・設計方針の相違 （事象の整理） 【柏崎 6/7, 東海第二】 事象間の相関性や影響モード毎に分類しているが、島根 2 号炉は分類をせず、事象の組合せ毎にそれぞれを考慮</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																																																																																
<p>1.3.1-1 事象数</p> <p>影響が厳しい事象が重畳することは稀であることから、基本的には2つの事象が重畳した場合の影響を検討する。ただし、発生頻度が高い事象については、考慮する組み合わせに関係なく、ベースとして負荷がかかっている状況を想定する(図2参照)。例えば、地震と火山の組み合わせを考慮する場合も、ベース負荷として積雪や降水の影響についても考慮する。</p> <p>ただし、1.2.1節で示した、相関性のある低温系、高温系、風水害系、地震系については、それぞれが同時に発生しているものとして考慮する。</p> <div data-bbox="468 688 890 898" data-label="Diagram"> </div> <p>図2 ベース負荷の考え方</p> <p>1.3.1-2 規模</p> <p>組み合わせる事象の規模については、基本的には単純性・保守性のために、主事象として設計基準で想定している規模、副事象として年超過確率 10^{-2} (プラント寿命期間を考慮して設定) の規模の事象を想定する。ただし、随伴事象等の相関性が高い事象の組み合わせについては、設計基準規模の事象同士が重畳することを考慮する。</p> <p>上記の相関性が低い事象の組み合わせの規模の考え方については、Turkstra 規則よりも保守的な設定※としている。Turkstra 規則の考え方は、建築基準法や、土木学会「性能設計における土木構造物に対する作用の指針」、国土交通省「土木・建築にかかる設計の基本」、ANSI(米国国家規格協会)等で採用されている。Turkstra 規則は主たる作用(主事象)の最大値と従たる作用(副事象)の任意時点の値の和として作用の組み合わせを考慮する。</p> <p>※Turkstra 規則はもともと、従たる作用は平均的な値(例えば、地震×積雪を考慮する場合に、地震荷重を S_s とすると、積雪堆積荷重は平均積雪深)を想定しているため、年超過確率 10^{-2} の規模は保守側である(添付資料15「4. 重畳評価の保守性について」参照)。</p>		<p>組合せに当たっては、発生頻度が比較的高いと考えられる風(台風)、凍結、降水又は積雪について、その他の自然現象と組み合わせる前に同時に発生するものとして取り扱う。</p> <p>ただし、凍結と降水、降水と積雪は同時に発生することは考えられない又は与える影響が自然現象を重ね合わせることで個々の自然現象が与える影響より緩和されることを考慮し、12事象のうち、風(台風)、凍結、降水、降雪以外の自然現象との組合せは、風(台風)+降水及び風(台風)+凍結+積雪の2事象をあらかじめ想定する。</p> <p>以上を踏まえた自然現象の組合せを第6-1表に示す。</p> <p>第6-1表 自然現象の組合せ</p> <table border="1" data-bbox="1745 751 2487 1155"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> <th>I</th> <th>J</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>*1</th> <th>*2</th> <th>竜巻</th> <th>落雷</th> <th>地滑り・土石流</th> <th>火山の影響</th> <th>生物学的事象</th> <th>森林火災</th> <th>地震</th> <th>津波</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>A</th> <td>*1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>B</th> <td>*2</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>C</th> <td>竜巻</td> <td>2</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>D</th> <td>落雷</td> <td>3</td> <td>11</td> <td>18</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>E</th> <td>地滑り・土石流</td> <td>4</td> <td>12</td> <td>19</td> <td>25</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>F</th> <td>火山の影響</td> <td>5</td> <td>13</td> <td>20</td> <td>26</td> <td>31</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>G</th> <td>生物学的事象</td> <td>6</td> <td>14</td> <td>21</td> <td>27</td> <td>32</td> <td>36</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>H</th> <td>森林火災</td> <td>7</td> <td>15</td> <td>22</td> <td>28</td> <td>33</td> <td>37</td> <td>40</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>I</th> <td>地震</td> <td>8</td> <td>16</td> <td>23</td> <td>29</td> <td>34</td> <td>38</td> <td>41</td> <td>43</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>J</th> <td>津波</td> <td>9</td> <td>17</td> <td>24</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>39</td> <td>42</td> <td>44</td> <td>45</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*1: 風(台風)+降水 *2: 風(台風)+凍結+積雪</p>			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J			*1	*2	竜巻	落雷	地滑り・土石流	火山の影響	生物学的事象	森林火災	地震	津波	A	*1											B	*2	1										C	竜巻	2	10									D	落雷	3	11	18								E	地滑り・土石流	4	12	19	25							F	火山の影響	5	13	20	26	31						G	生物学的事象	6	14	21	27	32	36					H	森林火災	7	15	22	28	33	37	40				I	地震	8	16	23	29	34	38	41	43			J	津波	9	17	24	30	35	39	42	44	45		<p>・設計方針の相違(事象数)</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>ベース負荷として発生頻度が高い事象である積雪、降水の影響を考慮</p> <p>東海第二は、ベース負荷として凍結、積雪、降水、風(台風)の影響を考慮しており、島根2号炉も発生頻度が高いと考えられる風(台風)、凍結、降水、積雪について同時に発生するものとして取り扱っている</p> <p>・設計方針の相違(規模)</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>主事象として設計基準規模、副事象として年超過確率 10^{-2} 規模の組合せを想定</p> <p>(東海第二は設計基準規模同士の組合せを想定しており、島根2号炉と同様)</p>
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J																																																																																																																																								
		*1	*2	竜巻	落雷	地滑り・土石流	火山の影響	生物学的事象	森林火災	地震	津波																																																																																																																																								
A	*1																																																																																																																																																		
B	*2	1																																																																																																																																																	
C	竜巻	2	10																																																																																																																																																
D	落雷	3	11	18																																																																																																																																															
E	地滑り・土石流	4	12	19	25																																																																																																																																														
F	火山の影響	5	13	20	26	31																																																																																																																																													
G	生物学的事象	6	14	21	27	32	36																																																																																																																																												
H	森林火災	7	15	22	28	33	37	40																																																																																																																																											
I	地震	8	16	23	29	34	38	41	43																																																																																																																																										
J	津波	9	17	24	30	35	39	42	44	45																																																																																																																																									

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																					
<p>1.3.1-3 相関性をもつ自然現象への配慮</p> <p>1.3.1-1 節のとおり、相関性をもつ自然現象は同時に発生することを想定し、相関性をもつ事象のセット+他事象の組み合わせを考慮する。</p> <p>相関性をもつ事象のセット+他事象を検討するための前処理として、相関性をもつ事象のセット内で、単一事象時に想定している影響モード以外の新たな影響モードの有無、及び増長されるモードの有無を確認し、特別な配慮が必要か検討した結果を以下に示す。</p> <div data-bbox="332 638 759 856" data-label="Diagram"> </div> <p>図 3 相関性をもつ自然現象への配慮</p> <p>①低温系, ②高温系</p> <p>雪崩とひょう, あられは特定の箇所に同時に負荷がかからない。そのほかの事象については, それぞれが異なる影響モード(表 5 参照)であることから重畳した場合も影響が増長するような影響モードは存在せず, 新たな影響モードについても起こり得ない。</p> <p>表 5 低温系, 高温系の影響モード</p> <table border="1" data-bbox="160 1293 920 1516"> <thead> <tr> <th></th> <th>自然現象</th> <th>影響モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">低温系</td> <td>[積雪]</td> <td>堆積荷重</td> </tr> <tr> <td>[雪崩]</td> <td>衝突荷重*</td> </tr> <tr> <td>[ひょう, あられ]</td> <td>衝突荷重*</td> </tr> <tr> <td>[霜, 霜柱]</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>[低温(凍結)]</td> <td>外気温度低(凍結)</td> </tr> <tr> <td>[低温水(海水温低)]</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">高温系</td> <td>[高温]</td> <td>外気温度高(冷却機能低下:空調)</td> </tr> <tr> <td>[高温水(海水温高)]</td> <td>海水温度高(冷却機能低下:海水系)</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 衝突荷重は特定の箇所に同時に負荷がかからない。</p> <p>③風水害系</p> <p>風水害系の影響モードを表 6 に示す。竜巻に伴う止水対策(水密扉等)への影響については, 設計基準竜巻に対して機能が損なわれない設計とする。竜巻に伴う落雷対策への影響については, 避雷鉄塔が倒壊する可能性があるが, 落雷以外の事象への影響は存在しない(他事象との重畳を評価する際には考慮不要)。</p>		自然現象	影響モード	低温系	[積雪]	堆積荷重	[雪崩]	衝突荷重*	[ひょう, あられ]	衝突荷重*	[霜, 霜柱]	-	[低温(凍結)]	外気温度低(凍結)	[低温水(海水温低)]	-	高温系	[高温]	外気温度高(冷却機能低下:空調)	[高温水(海水温高)]	海水温度高(冷却機能低下:海水系)			<p>・設計方針の相違 (事象の整理)</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>事象間の相関性や影響モード毎に分類しているが, 島根 2 号炉は分類をせず, 事象の組合せ毎にそれぞれを考慮</p> <p>なお, 東海第二も別添 1-1 の本文において柏崎 6/7 と同様の説明をしている</p>
	自然現象	影響モード																						
低温系	[積雪]	堆積荷重																						
	[雪崩]	衝突荷重*																						
	[ひょう, あられ]	衝突荷重*																						
	[霜, 霜柱]	-																						
	[低温(凍結)]	外気温度低(凍結)																						
	[低温水(海水温低)]	-																						
高温系	[高温]	外気温度高(冷却機能低下:空調)																						
	[高温水(海水温高)]	海水温度高(冷却機能低下:海水系)																						

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																						
<p style="text-align: center;">表 6 風水害系の影響モード</p> <table border="1" data-bbox="154 262 920 436"> <thead> <tr> <th colspan="2">自然現象</th> <th>影響モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">風水害系</td> <td>[降水]</td> <td>浸水, 堆積荷重</td> </tr> <tr> <td>[風(台風)]</td> <td>風圧荷重*, 取水口閉塞</td> </tr> <tr> <td>[竜巻]</td> <td>風圧荷重, 気圧差荷重, 飛来物衝突荷重, 取水口閉塞</td> </tr> <tr> <td>[落雷]</td> <td>雷サージ&誘導電流</td> </tr> <tr> <td>[地下水による浸食]</td> <td>地盤不安定, 浸水</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 風(台風)と竜巻は同じ風圧荷重の影響モードが存在するが、竜巻評価における基準風速策定の際に用いている風速データについては風(台風)の影響を含んだ値となっていることから、風(台風)の組み合わせ荷重については竜巻評価に包絡されている。</p> <p>④地震系(津波) 地震随伴津波については、止水対策等により安全機能が損なわれない設計とする(第5条耐津波設計方針で説明)。</p> <p>⑤地震系(火山) 地震系(火山)の影響モードを表7に示す。火山性地震における、火山のプラントへの影響については、地震の本震と同時にプラントに襲来する可能性は低く、ある程度の時差をもって襲来するものと思われる。また、火山性地震についてはそのほかの地震源による地震よりも大幅に危険性が低いことが評価されており(火山影響評価で実施)、プラントへの地震動による影響は無視できる。</p> <p style="text-align: center;">表 7 地震系(火山)の影響モード</p> <table border="1" data-bbox="154 1192 920 1318"> <thead> <tr> <th colspan="2">自然現象</th> <th>影響モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">地震系(火山)</td> <td>[地震]</td> <td>地震荷重, 地盤沈下, 地面隆起(相対的な水位低下)</td> </tr> <tr> <td>[火山]</td> <td>堆積荷重, 取水口閉塞, 空調閉塞, 腐食, 相間短絡</td> </tr> </tbody> </table> <p>以上より、相関性をもつ事象のセットについて、単一事象時に想定している影響モード以外の新たな影響モードがないこと、及び増長されるモードが存在しないことが確認されたため、相関性をもつ事象のセット+他事象での増長する影響を確認する際に、相関性をもつ事象について特別に配慮する必要はない。</p>	自然現象		影響モード	風水害系	[降水]	浸水, 堆積荷重	[風(台風)]	風圧荷重*, 取水口閉塞	[竜巻]	風圧荷重, 気圧差荷重, 飛来物衝突荷重, 取水口閉塞	[落雷]	雷サージ&誘導電流	[地下水による浸食]	地盤不安定, 浸水	自然現象		影響モード	地震系(火山)	[地震]	地震荷重, 地盤沈下, 地面隆起(相対的な水位低下)	[火山]	堆積荷重, 取水口閉塞, 空調閉塞, 腐食, 相間短絡			<p>・設計方針の相違(事象の整理) 【柏崎6/7】 事象間の相関性や影響モード毎に分類しているが、島根2号炉は分類をせず、事象の組合せ毎にそれぞれを考慮 なお、東海第二も別添1-1の本文において柏崎6/7と同様の説明をしている</p>
自然現象		影響モード																							
風水害系	[降水]	浸水, 堆積荷重																							
	[風(台風)]	風圧荷重*, 取水口閉塞																							
	[竜巻]	風圧荷重, 気圧差荷重, 飛来物衝突荷重, 取水口閉塞																							
	[落雷]	雷サージ&誘導電流																							
	[地下水による浸食]	地盤不安定, 浸水																							
自然現象		影響モード																							
地震系(火山)	[地震]	地震荷重, 地盤沈下, 地面隆起(相対的な水位低下)																							
	[火山]	堆積荷重, 取水口閉塞, 空調閉塞, 腐食, 相間短絡																							

1. 3. 1-4 影響パターン

組み合わせを考慮した場合に発電用原子炉施設に与える影響パターンを以下の3つの観点で分類した。

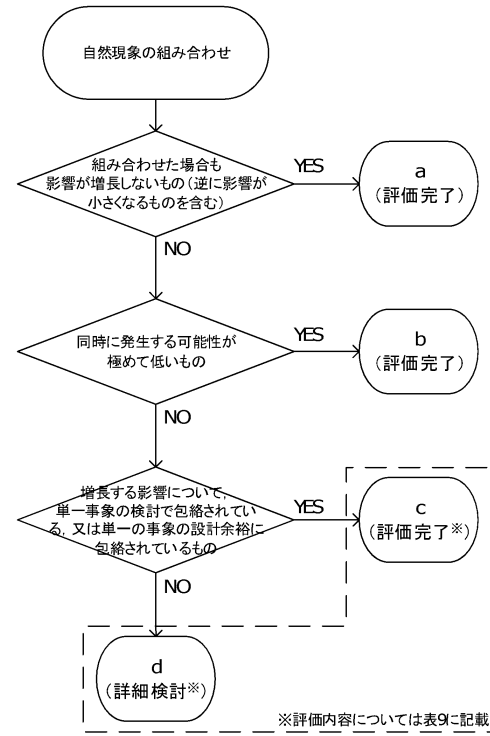


図 4 影響パターン選定フロー

上記 a, b に該当する自然現象の組み合わせについては、安全施設の安全機能が損なわれない。

上記 c, d に該当する自然現象の組み合わせについては、事象が単独で発生した場合の影響と比較して、複数の事象が重畳することで影響が増長される組み合わせとなるが、その増長する影響パターンについては図 5 のとおり 4 つに分類した。

(2) 組合せの評価

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

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

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

ただし、上記評価のうち、「第四条 地震による損傷の防止」及び「第五条 津波による損傷の防止」において考慮する事象はそれぞれの条項で考慮する。また、その他の荷重における具体的な事象の組合せについては、(3)で検討する。

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

	プラントに及ぼす影響								
	荷重	温度	閉塞	浸水	電氣的影響	腐食	磨耗	アクセシ性	視認性
風(台風)	○	-	-	-	-	-	-	○	-
竜巻	○	-	-	-	-	-	-	○	-
凍結	-	○	○	-	-	-	-	○	-
降水	○	-	-	○	-	-	-	○	○
積雪	○	-	○	-	-	-	-	○	○
落雷	-	-	-	-	○	-	-	-	-
地滑り・土石流	○	-	-	-	-	-	-	○	-
火山の影響	○	-	○	-	○	○	○	○	○
生物学的事象	-	-	○	-	○	-	-	-	-
森林火災	-	○	○	-	○	-	○	○	○
地震	○	-	-	-	-	-	-	○	○
津波	○	-	-	○	-	-	-	○	-

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

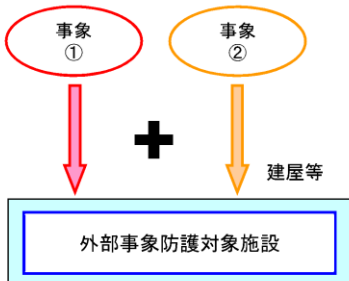
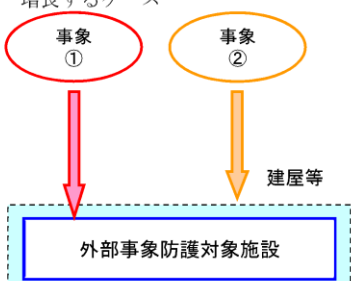
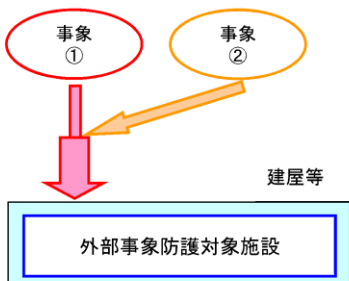
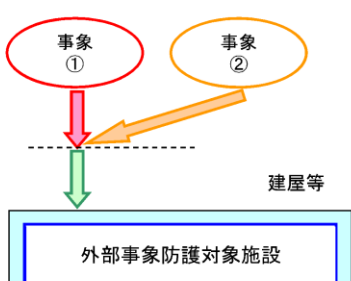
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>I. 各事象から同じ影響がそれぞれ作用し、重ね合わさって増長するケース</p>  <p>例：積雪+降下火砕物=堆積荷重増</p> <p>II. 事象②によって外部事象防護対象施設を外部事象から防護する建屋等が機能喪失することにより、事象①の影響が増長するケース</p>  <p>例：地震+津波 =地震により止水機能が喪失して浸水量増</p> <p>III-1. 他事象の作用により前提条件が変化し、影響が増長するケース</p>  <p>例：降下火砕物+降水 =密度増による堆積荷重増 例：森林火災+強風 =風速増による火線強度増</p> <p>III-2. 他事象の作用により影響が及ぶようになるケース</p>  <p>例：降下火砕物+降水 =斜面に堆積した降下火砕物が大量の降水で滑り、衝撃荷重発生</p>			<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉も同様の増長パターンを考慮し、第6-3表にて事象の組合せ毎に評価を実施している</p> <p>なお、東海第二も別添1-1の本文において柏崎6/7と同様の説明をしている</p>
<p>図5 重畳による増長パターン分類</p>			
<p>1.3.2 重畳影響分類結果</p>			
<p>事象の重畳影響について1.3.1に基づき、a, b, c, dに分類(c, dについては更にI, II, III-1, III-2に分類)した結果について表8に示す。</p>			

表 8 自然現象／人為事象の重畳マトリックス (3/3)

No.	事象①	事象②																															
		30	31	29	28	27	26	25	24	23	22																						
1	地震	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
2	津波	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
3	噴火	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
4	風(台風)	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
5	洪水	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
6	暴風雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
7	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
8	凍結	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
9	雷	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
10	雷害	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
11	日照不足	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
12	日照過多	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
13	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
14	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
15	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
16	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
17	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
18	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
19	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
20	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
21	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
22	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
23	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
24	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
25	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
26	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
27	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
28	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
29	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
30	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
31	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
32	大雪	30	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

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

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>1.4 個別評価</p> <p>プラントへの影響が想定される重畳 (1.3.2 で c, d に分類されたもの) について、個別に検討を実施する。ここで、「重畳の結果を個別に評価するもの」、「他の重畳事象で代表させるもの」、「単一の事象の検討で包絡されている、若しくは単一の事象の設計余裕に包絡されているもの (1.3.2 の c)」に整理し検討する。(例：積雪+降水の堆積荷重は、積雪+火山の堆積荷重以下であることからそちらで代表させる。)</p> <p>検討結果を表 9 に示す。荷重評価については、荷重の大きさ等の観点で代表性のある、地震、積雪、火山の組み合わせに対して影響評価を実施し、問題ないことを確認した。</p>			<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p>

表 9 事象の重畳、個別検討対象抽出結果 (1/6)

(太字は重畳の結果を個別に評価するもの)

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

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

第 6-3 表 組合せにより安全施設に与える影響についての評価結果

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

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

表 9 事象の重畳、個別検討対象抽出結果 (2/6)

(太字は重畳の結果を個別に評価するもの)

No.	重畳事象 (事象①×事象②)	影響パターン (増長パターン)	検討結果
7	火山(堆積)×降水(堆積)	d(I, III-I)	安全施設は、火山又は降水が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、建屋等に降下火砕物が堆積している状態で雨水が染み込むことにより荷重増加した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →No.5(水分を含む)で代表
8	竜巻(衝突)×地震(地震荷重)	d(II)	安全施設は、竜巻又は地震が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、地震により竜巻対策である固縛器具が破損した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →固縛器具が破損した場合は、安全上支障のない期間で復旧するものとする。
9	低温(凍結)×地震(地震荷重)	d(II)	安全施設は、低温又は地震が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、地震により常用換気空調系が破損した場合に、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →常用換気空調系が破損する規模の地震が発生した場合には、プラントは自動停止している可能性が極めて高く、また自動停止しない場合も低温影響については進展が緩やかであることからスクリーニングアウト。
10	落雷(雷サージ&誘導電流)×地震(地震荷重)	d(II)	安全施設は、落雷又は地震が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、地震により避雷鉄塔が損壊した場合に雷撃電流値が増加する可能性があり、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →避雷鉄塔が破損する規模の地震が発生した場合には、プラントは自動停止している可能性が極めて高いことからスクリーニングアウト。また、避雷鉄塔に期待しない場合の落雷による影響評価についても実施し、問題ないことを確認した。(添付資料16)
11	落雷(雷サージ&誘導電流)×風(風圧)	d(II)	安全施設は、落雷又は風が個別に発生した場合に安全機能が喪失しないことを確認している。仮に、風の影響等により避雷鉄塔が損壊した場合に雷撃電流値が増加する可能性があり、事象個別での評価から増長する影響が考えられる。 →No.10で代表

東海第二発電所 (2018.9.18版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

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

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

表 9 事象の重畳の重畳 個別検討対象抽出結果 (3 / 6)

(太字は重畳の結果を個別に評価するもの)

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

番号	評価	評価結果
4	風 (台風), 降水及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重, ②浸水, ③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、風 (台風) 及び地滑り・土石流による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。 ②浸水の観点からは、降水による敷地の浸水の可能性が考えられるが、構内排水施設により排水することで敷地が浸水することはない。また、地滑り・土石流の影響により構内排水設備が影響を受けたとしても、地滑り・土石流範囲が敷地の標高の高い位置であり、敷地が浸水することはない。 ③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ④視認性の観点からは、地滑り・土石流とAの組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。	i)

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

表 9 事象の重量、個別検討対象抽出結果 (4/6)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

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

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

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

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

表 9 事象の重量 個別検討対象抽出結果 (5/6)

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

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)

東海第二発電所 (2018.9.18版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

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

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

表 9 事象の重畳の重畳 個別検討対象抽出結果 (6/6)

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

(太字は重畳の結果を個別に評価するもの)

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

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

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考									
<p>1.4.1 アクセス性・視認性について</p> <p>自然現象及び人為事象が安全施設に及ぼす影響としては、荷重だけでなく、アクセス性及び視認性に対する影響も考えられることから、これらの観点についても影響を評価する。</p> <p>アクセス性及び視認性の観点からの影響評価結果を以下に示す。</p> <p>アクセス性への影響確認結果</p> <p>設計基準においては、屋内設備と屋内での対応により事象収束が可能であることから、自然現象による屋外のアクセス性への影響については基本的には考慮する必要が無い。</p> <p>ただし、設計基準においても積雪の設計基準を設定する際に建屋屋上等の除雪に期待しており、除雪の際には屋外アクセスルートを使用することから、積雪については考慮する必要がある。アクセス性に支障が出るような規模の積雪については気象予報により事前の予測が可能であることから、積雪状況等を見計らいながら除雪するという対処となる。</p> <p>これらの影響及び対応については、重大事故等時と差異がないことから、以下に第四十三条での検討結果（積雪以外を含む）をまとめたものを示す。</p> <p>アクセス性への影響として、保管場所の耐性、作業環境、アクセスルート（屋外/屋内）が考えられることから成立性について確認し、表10のような影響が存在することが確認された。事象の重量を考慮した場合も、作業量や作業時間の増加が考えられるが、作業不能となることは考えにくく、また気象予報等により作業が困難なレベルの強風等が想定される場合はプラントを停止する等の対応も考えられる。</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 369 1863 426">番号</th> <th data-bbox="1863 369 2421 426">評価</th> <th data-bbox="2421 369 2475 426">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 426 1863 814">8 風(台風) +降水 +地震</td> <td data-bbox="1863 426 2421 814"> <p>風(台風)、降水及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び地震による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、地震とAの組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、降水及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)を組み合わせたとしても、降水及び地震の評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2421 426 2475 814">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1754 814 1863 1157">9 風(台風) +降水 +津波</td> <td data-bbox="1863 814 2421 1157"> <p>風(台風)、降水及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び津波による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、津波とAの組合せを組み合わせたとしても、Aの個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2421 814 2475 1157">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評価	評価結果	8 風(台風) +降水 +地震	<p>風(台風)、降水及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び地震による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、地震とAの組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、降水及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)を組み合わせたとしても、降水及び地震の評価と変わらない。</p>	i)	9 風(台風) +降水 +津波	<p>風(台風)、降水及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び津波による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、津波とAの組合せを組み合わせたとしても、Aの個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・記載箇所の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】</p> <p>島根2号炉は、第6-3表の評価欄にアクセス性及び視認性の観点からの評価を各重量事象に対して記載</p>
番号	評価	評価結果										
8 風(台風) +降水 +地震	<p>風(台風)、降水及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び地震による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、地震とAの組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、降水及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)を組み合わせたとしても、降水及び地震の評価と変わらない。</p>	i)										
9 風(台風) +降水 +津波	<p>風(台風)、降水及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び津波による荷重が考えられる。また、降水による荷重に対しては雨樋による排水により影響を受けない設計としており、降水を組み合わせたとしても評価は変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、津波とAの組合せを組み合わせたとしても、Aの個別評価と変わらない。</p>	i)										

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																							
表 10 アクセス性についての影響及び対応																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>対象</th> <th>事象</th> <th>影響</th> <th>対応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">保管場所の耐性</td> <td>地滑り</td> <td>地滑りにより重大事故等対処設備が機能喪失</td> <td>2箇所の高台や建屋近傍に分散配置、設計基準事故対処設備により対応</td> </tr> <tr> <td>積雪、火山</td> <td>重大事故等対処設備上に雪又は降下火砕物の堆積</td> <td>除雪又は除灰(湿潤状態を想定した除灰体制)</td> </tr> <tr> <td>風(台風)、竜巻</td> <td>飛来物の発生</td> <td>飛来物除去</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">作業環境</td> <td>地震</td> <td>段差等の発生</td> <td>整地作業の実施</td> </tr> <tr> <td>積雪、火山</td> <td>雪又は降下火砕物の堆積</td> <td>除雪又は除灰</td> </tr> <tr> <td>風(台風)</td> <td>屋外での作業が困難なレベルの強風</td> <td>気象予報により、左記のようなレベルの強風が想定される場合はプラント停止</td> </tr> <tr> <td>落雷</td> <td>落雷</td> <td>警報発生時を避け対応</td> </tr> <tr> <td>低温(凍結)</td> <td>低温</td> <td>暖機運転等</td> </tr> </tbody> </table>	対象	事象	影響	対応	保管場所の耐性	地滑り	地滑りにより重大事故等対処設備が機能喪失	2箇所の高台や建屋近傍に分散配置、設計基準事故対処設備により対応	積雪、火山	重大事故等対処設備上に雪又は降下火砕物の堆積	除雪又は除灰(湿潤状態を想定した除灰体制)	風(台風)、竜巻	飛来物の発生	飛来物除去	作業環境	地震	段差等の発生	整地作業の実施	積雪、火山	雪又は降下火砕物の堆積	除雪又は除灰	風(台風)	屋外での作業が困難なレベルの強風	気象予報により、左記のようなレベルの強風が想定される場合はプラント停止	落雷	落雷	警報発生時を避け対応	低温(凍結)	低温	暖機運転等		<table border="1"> <thead> <tr> <th>番号</th> <th>評価</th> <th>評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 風(台風) +凍結 +積雪 +竜巻</td> <td> <p>風(台風)、凍結、積雪及び竜巻の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)、竜巻及び積雪による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは、竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において風(台風)、凍結及び積雪の影響を受けることが考えられるが、風(台風)による飛来物については台風前パトロールにより、風(台風)により飛散すると考えられる資機材について飛散防止対策を実施しており、車両の退避に影響するような飛来物が発生することは考え難く、また、凍結及び積雪については除雪作業の実施及びタイヤチェーン等の使用により車両の退避が可能である。</p> <p>⑤視認性の観点からは、竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p> </td> <td>i)</td> </tr> <tr> <td>11 風(台風) +凍結 +積雪 +落雷</td> <td> <p>風(台風)、凍結、積雪及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは、落雷とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、落雷とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、落雷とBの組合せを組み合わせたとしても、Bの個別評価と変わらない。</p> <p>⑥視認性の観点からは、落雷とBの組合せを組み合わせたとしても、Bの個別評価と変わらない。</p> </td> <td>i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評価	評価結果	10 風(台風) +凍結 +積雪 +竜巻	<p>風(台風)、凍結、積雪及び竜巻の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)、竜巻及び積雪による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは、竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において風(台風)、凍結及び積雪の影響を受けることが考えられるが、風(台風)による飛来物については台風前パトロールにより、風(台風)により飛散すると考えられる資機材について飛散防止対策を実施しており、車両の退避に影響するような飛来物が発生することは考え難く、また、凍結及び積雪については除雪作業の実施及びタイヤチェーン等の使用により車両の退避が可能である。</p> <p>⑤視認性の観点からは、竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)	11 風(台風) +凍結 +積雪 +落雷	<p>風(台風)、凍結、積雪及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは、落雷とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、落雷とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、落雷とBの組合せを組み合わせたとしても、Bの個別評価と変わらない。</p> <p>⑥視認性の観点からは、落雷とBの組合せを組み合わせたとしても、Bの個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・記載箇所の相違</p> <p>【柏崎6/7、東海第二】</p> <p>島根2号炉は、第6-3表の評価欄にアクセス性及び視認性の観点からの評価を各重畳事象に対して記載</p>
対象	事象	影響	対応																																							
保管場所の耐性	地滑り	地滑りにより重大事故等対処設備が機能喪失	2箇所の高台や建屋近傍に分散配置、設計基準事故対処設備により対応																																							
	積雪、火山	重大事故等対処設備上に雪又は降下火砕物の堆積	除雪又は除灰(湿潤状態を想定した除灰体制)																																							
	風(台風)、竜巻	飛来物の発生	飛来物除去																																							
作業環境	地震	段差等の発生	整地作業の実施																																							
	積雪、火山	雪又は降下火砕物の堆積	除雪又は除灰																																							
	風(台風)	屋外での作業が困難なレベルの強風	気象予報により、左記のようなレベルの強風が想定される場合はプラント停止																																							
	落雷	落雷	警報発生時を避け対応																																							
	低温(凍結)	低温	暖機運転等																																							
番号	評価	評価結果																																								
10 風(台風) +凍結 +積雪 +竜巻	<p>風(台風)、凍結、積雪及び竜巻の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)、竜巻及び積雪による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは、竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において風(台風)、凍結及び積雪の影響を受けることが考えられるが、風(台風)による飛来物については台風前パトロールにより、風(台風)により飛散すると考えられる資機材について飛散防止対策を実施しており、車両の退避に影響するような飛来物が発生することは考え難く、また、凍結及び積雪については除雪作業の実施及びタイヤチェーン等の使用により車両の退避が可能である。</p> <p>⑤視認性の観点からは、竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)																																								
11 風(台風) +凍結 +積雪 +落雷	<p>風(台風)、凍結、積雪及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは、落雷とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、落雷とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、落雷とBの組合せを組み合わせたとしても、Bの個別評価と変わらない。</p> <p>⑥視認性の観点からは、落雷とBの組合せを組み合わせたとしても、Bの個別評価と変わらない。</p>	i)																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>対象</th> <th>事象</th> <th>影響</th> <th>対応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">アクセスルート</td> <td>地震、津波、風(台風)、竜巻、地滑り、森林火災</td> <td>段差や瓦礫の発生により、一部のアクセスルートが通行不能</td> <td>別ルートによりアクセス可能。また瓦礫等については、ホイールローダー等の重機により整地作業も実施可能。</td> </tr> <tr> <td>風(台風)</td> <td>屋外での作業が困難なレベルの強風</td> <td>気象予報により、左記のようなレベルの強風が想定される場合はプラント停止。</td> </tr> <tr> <td>降水</td> <td>敷地内の浸水</td> <td>構内排水路で海域へ排水するために影響なし。 万一、排水能力を超える場合も、排水用フラップゲートを介して海域へ排水されることから、緊急車両はアクセス可能。 また、気象予報を踏まえ、可搬型設備の通行に支障がある状況が予想される場合は、あらかじめ土のう設置による降水の導水対策等により車両等の通行ルートを確保する。</td> </tr> <tr> <td>低温(凍結)</td> <td>低温</td> <td>気象予報により事前の予測が十分可能なことからアクセスルートへの融雪剤散布が実施可能。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>積雪、火山</td> <td>雪又は降下火砕物の堆積</td> <td>除雪又は除灰</td> </tr> </tbody> </table>	対象	事象	影響	対応	アクセスルート	地震、津波、風(台風)、竜巻、地滑り、森林火災	段差や瓦礫の発生により、一部のアクセスルートが通行不能	別ルートによりアクセス可能。また瓦礫等については、ホイールローダー等の重機により整地作業も実施可能。	風(台風)	屋外での作業が困難なレベルの強風	気象予報により、左記のようなレベルの強風が想定される場合はプラント停止。	降水	敷地内の浸水	構内排水路で海域へ排水するために影響なし。 万一、排水能力を超える場合も、排水用フラップゲートを介して海域へ排水されることから、緊急車両はアクセス可能。 また、気象予報を踏まえ、可搬型設備の通行に支障がある状況が予想される場合は、あらかじめ土のう設置による降水の導水対策等により車両等の通行ルートを確保する。	低温(凍結)	低温	気象予報により事前の予測が十分可能なことからアクセスルートへの融雪剤散布が実施可能。		積雪、火山	雪又は降下火砕物の堆積	除雪又は除灰																					
対象	事象	影響	対応																																							
アクセスルート	地震、津波、風(台風)、竜巻、地滑り、森林火災	段差や瓦礫の発生により、一部のアクセスルートが通行不能	別ルートによりアクセス可能。また瓦礫等については、ホイールローダー等の重機により整地作業も実施可能。																																							
	風(台風)	屋外での作業が困難なレベルの強風	気象予報により、左記のようなレベルの強風が想定される場合はプラント停止。																																							
	降水	敷地内の浸水	構内排水路で海域へ排水するために影響なし。 万一、排水能力を超える場合も、排水用フラップゲートを介して海域へ排水されることから、緊急車両はアクセス可能。 また、気象予報を踏まえ、可搬型設備の通行に支障がある状況が予想される場合は、あらかじめ土のう設置による降水の導水対策等により車両等の通行ルートを確保する。																																							
	低温(凍結)	低温	気象予報により事前の予測が十分可能なことからアクセスルートへの融雪剤散布が実施可能。																																							
	積雪、火山	雪又は降下火砕物の堆積	除雪又は除灰																																							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
<p>視認性評価結果</p> <p>視認性の観点からは、降水等により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下、及び屋外作業の視認性の低下を及ぼす可能性がある。</p> <p>中央制御室外の状況や津波を監視するカメラについては、降水等による視認性の低下や、竜巻等による機能喪失の可能性がある。カメラは位置的分散が図られているものの、重畳を考慮した場合にはすべてのカメラに期待できない状況も考えられる。その場合にも、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</p> <p>また、降水や霧・靄等によって屋外作業等の視認性が低下する恐れがあるが、その場合も作業時間増加や作業効率が悪化するものの作業不能となることは考えにくい。</p>		<table border="1" data-bbox="1754 373 2487 758"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 373 1863 432">番号</th> <th data-bbox="1863 373 2430 432">評 価</th> <th data-bbox="2430 373 2487 432">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 432 1863 758">12 風（台風） +凍結 +積雪 +地滑り・ 土石流</td> <td data-bbox="1863 432 2430 758"> <p>風（台風）、凍結、積雪及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風（台風）、積雪及び地滑り・土石流による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは、地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは、地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2430 432 2487 758">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	12 風（台風） +凍結 +積雪 +地滑り・ 土石流	<p>風（台風）、凍結、積雪及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風（台風）、積雪及び地滑り・土石流による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは、地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは、地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・記載箇所の相違</p> <p>【柏崎 6/7，東海第二】</p> <p>島根 2号炉は、第 6－3 表の評価欄にアクセス性及び視認性の観点からの評価を各重畳事象に対して記載</p>
番号	評 価	評価結果							
12 風（台風） +凍結 +積雪 +地滑り・ 土石流	<p>風（台風）、凍結、積雪及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風（台風）、積雪及び地滑り・土石流による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは、地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは、地滑り・土石流とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1745 369 2478 1325"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 369 1863 426">番号</th> <th data-bbox="1863 369 2421 426">評 価</th> <th data-bbox="2421 369 2478 426">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 426 1863 1325">13 風(台風) +凍結 +積雪 +火山の 影響</td> <td data-bbox="1863 426 2421 1325"> <p>風(台風), 凍結, 積雪及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤腐食, ⑥磨耗, ⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 火山の影響とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については, 外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに, 外気取入ダンパを閉止し, 再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については, 想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, B及び火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 降下火砕物が計装盤に侵入し, 端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが, 計装盤の設置場所の外気取入口には, 平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤腐食の観点からは, 降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが, 屋外設備には外装塗装が施されているため, 短期的には腐食の影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは, 降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが, 降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑧視認性の観点からは, 積雪及び降灰により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが, 中央制御室に設置する気象情報を出力する端末, 津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また, 風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても, 積雪及び火山の影響の評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2421 426 2478 1325">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	13 風(台風) +凍結 +積雪 +火山の 影響	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤腐食, ⑥磨耗, ⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 火山の影響とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については, 外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに, 外気取入ダンパを閉止し, 再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については, 想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, B及び火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 降下火砕物が計装盤に侵入し, 端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが, 計装盤の設置場所の外気取入口には, 平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤腐食の観点からは, 降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが, 屋外設備には外装塗装が施されているため, 短期的には腐食の影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは, 降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが, 降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑧視認性の観点からは, 積雪及び降灰により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが, 中央制御室に設置する気象情報を出力する端末, 津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また, 風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても, 積雪及び火山の影響の評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお, 島根2号炉は, 想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
13 風(台風) +凍結 +積雪 +火山の 影響	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤腐食, ⑥磨耗, ⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 火山の影響とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については, 外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに, 外気取入ダンパを閉止し, 再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については, 想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, B及び火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 降下火砕物が計装盤に侵入し, 端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが, 計装盤の設置場所の外気取入口には, 平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤腐食の観点からは, 降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが, 屋外設備には外装塗装が施されているため, 短期的には腐食の影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは, 降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが, 降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑧視認性の観点からは, 積雪及び降灰により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが, 中央制御室に設置する気象情報を出力する端末, 津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また, 風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても, 積雪及び火山の影響の評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1745 363 2490 1073"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 363 1863 415">番号</th> <th data-bbox="1863 363 2430 415">評 価</th> <th data-bbox="2430 363 2490 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 415 1863 1073">14 風(台風) +凍結 +積雪 +生物学的 事象</td> <td data-bbox="1863 415 2430 1073"> <p>風(台風), 凍結, 積雪及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>②温度の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが, 除じん装置を設置するとともに, 手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, B及び生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが, 端子箱貫通部をシールすることにより, 小動物の進入による機能影響は生じない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 海水ストレーナ等の清掃を行う場合には, 積雪の影響を受けることが考えられるが, 除雪作業の実施により清掃は可能である。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。なお, 海水ストレーナ等の清掃を行う場合には, 降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが, その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2430 415 2490 1073">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	14 風(台風) +凍結 +積雪 +生物学的 事象	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>②温度の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが, 除じん装置を設置するとともに, 手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, B及び生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが, 端子箱貫通部をシールすることにより, 小動物の進入による機能影響は生じない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 海水ストレーナ等の清掃を行う場合には, 積雪の影響を受けることが考えられるが, 除雪作業の実施により清掃は可能である。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。なお, 海水ストレーナ等の清掃を行う場合には, 降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが, その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお, 島根2号炉は, 想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
14 風(台風) +凍結 +積雪 +生物学的 事象	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④電気的影響, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>②温度の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが, 除じん装置を設置するとともに, 手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, B及び生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは, 小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが, 端子箱貫通部をシールすることにより, 小動物の進入による機能影響は生じない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 海水ストレーナ等の清掃を行う場合には, 積雪の影響を受けることが考えられるが, 除雪作業の実施により清掃は可能である。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 生物学的事象とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。なお, 海水ストレーナ等の清掃を行う場合には, 降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが, その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1754 363 2472 1482"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 363 1863 422">番号</th> <th data-bbox="1863 363 2418 422">評 価</th> <th data-bbox="2418 363 2472 422">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 422 1863 1482">15 風(台風) +凍結 +積雪 +森林火災</td> <td data-bbox="1863 422 2418 1482"> <p>風(台風)、凍結、積雪及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたととしても、凍結及び積雪は森林火災による熱的影響を緩和する方向にある。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンプを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、消火活動を行う場合には、積雪の影響を受けることが考えられるが、除雪作業の実施及びタイヤチェーン等の使用により消火活動は可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、積雪及び森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても、積雪及び森林火災の評価と変わらない。なお、消火活動を行う場合には、降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2418 422 2472 1482">i) iii)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	15 風(台風) +凍結 +積雪 +森林火災	<p>風(台風)、凍結、積雪及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたととしても、凍結及び積雪は森林火災による熱的影響を緩和する方向にある。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンプを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、消火活動を行う場合には、積雪の影響を受けることが考えられるが、除雪作業の実施及びタイヤチェーン等の使用により消火活動は可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、積雪及び森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても、積雪及び森林火災の評価と変わらない。なお、消火活動を行う場合には、降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i) iii)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
15 風(台風) +凍結 +積雪 +森林火災	<p>風(台風)、凍結、積雪及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたととしても、凍結及び積雪は森林火災による熱的影響を緩和する方向にある。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンプを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、消火活動を行う場合には、積雪の影響を受けることが考えられるが、除雪作業の実施及びタイヤチェーン等の使用により消火活動は可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、積雪及び森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても、積雪及び森林火災の評価と変わらない。なお、消火活動を行う場合には、降雪の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i) iii)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 373 1863 428">番号</th> <th data-bbox="1863 373 2427 428">評 価</th> <th data-bbox="2427 373 2481 428">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 428 1863 842">16 風(台風) +凍結 +積雪 +地震</td> <td data-bbox="1863 428 2427 842"> <p>風(台風), 凍結, 積雪及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 地震とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 地震とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは, 積雪及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが, 中央制御室に設置する気象情報を出力する端末, 津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また, 風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても, 積雪及び地震の評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2427 428 2481 842">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1754 842 1863 1241">17 風(台風) +凍結 +積雪 +津波</td> <td data-bbox="1863 842 2427 1241"> <p>風(台風), 凍結, 積雪及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④浸水, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④浸水の観点からは, 基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 津波の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2427 842 2481 1241">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1754 1241 1863 1562">18 竜巻+落雷</td> <td data-bbox="1863 1241 2427 1562"> <p>竜巻及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②電気的影響及び③アクセス性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。なお, 落雷は竜巻の随伴事象として整理し, 竜巻にて評価している。</p> <p>①荷重の観点からは, 竜巻による荷重が考えられるが, 落雷を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは, 落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが, 避雷設備を設置することにより, 電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また, 竜巻を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 竜巻発生前における車両の退避において落雷により影響を受けることはない。</p> </td> <td data-bbox="2427 1241 2481 1562">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	16 風(台風) +凍結 +積雪 +地震	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 地震とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 地震とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは, 積雪及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが, 中央制御室に設置する気象情報を出力する端末, 津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また, 風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても, 積雪及び地震の評価と変わらない。</p>	i)	17 風(台風) +凍結 +積雪 +津波	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④浸水, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④浸水の観点からは, 基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 津波の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。</p>	i)	18 竜巻+落雷	<p>竜巻及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②電気的影響及び③アクセス性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。なお, 落雷は竜巻の随伴事象として整理し, 竜巻にて評価している。</p> <p>①荷重の観点からは, 竜巻による荷重が考えられるが, 落雷を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは, 落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが, 避雷設備を設置することにより, 電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また, 竜巻を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 竜巻発生前における車両の退避において落雷により影響を受けることはない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお, 島根2号炉は, 想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果													
16 風(台風) +凍結 +積雪 +地震	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 地震とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 地震とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは, 積雪及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが, 中央制御室に設置する気象情報を出力する端末, 津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また, 風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても, 積雪及び地震の評価と変わらない。</p>	i)													
17 風(台風) +凍結 +積雪 +津波	<p>風(台風), 凍結, 積雪及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②温度, ③閉塞, ④浸水, ⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは, 風(台風), 積雪及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②温度の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしてもBの個別評価と変わらない。</p> <p>④浸水の観点からは, 基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また, Bの組合せを組み合わせたとしても, 津波の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは, 津波とBの組合せを組み合わせたとしても, Bの個別評価と変わらない。</p>	i)													
18 竜巻+落雷	<p>竜巻及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては, ①荷重, ②電気的影響及び③アクセス性が考えられる。以下に, それぞれの影響について評価する。なお, 落雷は竜巻の随伴事象として整理し, 竜巻にて評価している。</p> <p>①荷重の観点からは, 竜巻による荷重が考えられるが, 落雷を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは, 落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが, 避雷設備を設置することにより, 電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また, 竜巻を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは, 設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお, 竜巻発生前における車両の退避において落雷により影響を受けることはない。</p>	i)													

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1754 363 2487 772"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 363 1866 415">番号</th> <th data-bbox="1866 363 2430 415">評 価</th> <th data-bbox="2430 363 2487 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 415 1866 772">19 竜巻 +地滑り・ 土石流</td> <td data-bbox="1866 415 2430 772"> <p>竜巻及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び地滑り・土石流による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において地滑り・土石流の影響を受けることが考えられるが、避難箇所・ルートを地滑り・土石流の影響を受けない箇所に確保しており影響を受けることはない。</p> <p>③視認性の観点からは、竜巻と地滑り・土石流の組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。</p> </td> <td data-bbox="2430 415 2487 772">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	19 竜巻 +地滑り・ 土石流	<p>竜巻及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び地滑り・土石流による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において地滑り・土石流の影響を受けることが考えられるが、避難箇所・ルートを地滑り・土石流の影響を受けない箇所に確保しており影響を受けることはない。</p> <p>③視認性の観点からは、竜巻と地滑り・土石流の組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根 2号炉は、 想定する全ての組合せ について影響モードを 考慮した評価結果を記 載</p>
番号	評 価	評価結果							
19 竜巻 +地滑り・ 土石流	<p>竜巻及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び地滑り・土石流による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において地滑り・土石流の影響を受けることが考えられるが、避難箇所・ルートを地滑り・土石流の影響を受けない箇所に確保しており影響を受けることはない。</p> <p>③視認性の観点からは、竜巻と地滑り・土石流の組合せを組み合わせたとしてもAの個別評価と変わらない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1760 384 2475 1423"> <thead> <tr> <th data-bbox="1760 384 1869 436">番号</th> <th data-bbox="1869 384 2418 436">評 価</th> <th data-bbox="2418 384 2475 436">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1760 436 1869 1423">20 竜巻 +火山の 影響</td> <td data-bbox="1869 436 2418 1423"> <p>竜巻及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、竜巻を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により車両の退避が可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確認することができることから影響はない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降灰の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2418 436 2475 1423">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	20 竜巻 +火山の 影響	<p>竜巻及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、竜巻を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により車両の退避が可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確認することができることから影響はない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降灰の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
20 竜巻 +火山の 影響	<p>竜巻及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、竜巻を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により車両の退避が可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確認することができることから影響はない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合には、降灰の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1745 342 2487 869"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 342 1863 401">番号</th> <th data-bbox="1863 342 2430 401">評 価</th> <th data-bbox="2430 342 2487 401">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 401 1863 869">21 竜巻 +生物学的 事象</td> <td data-bbox="1863 401 2430 869"> <p>竜巻及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、竜巻による除じん装置の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に除じん装置を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、竜巻を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において、生物学的事象により影響を受けることはない。</p> </td> <td data-bbox="2430 401 2487 869">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	21 竜巻 +生物学的 事象	<p>竜巻及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、竜巻による除じん装置の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に除じん装置を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、竜巻を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において、生物学的事象により影響を受けることはない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
21 竜巻 +生物学的 事象	<p>竜巻及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、竜巻による除じん装置の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に除じん装置を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、竜巻を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において、生物学的事象により影響を受けることはない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1745 359 2472 1486"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 359 1863 415">番号</th> <th data-bbox="1863 359 2418 415">評 価</th> <th data-bbox="2418 359 2472 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 415 1863 1486">22 竜巻 +森林火災</td> <td data-bbox="1863 415 2418 1486"> <p>竜巻及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響ない。また、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において森林火災の影響を受けることが考えられるが、退避ルートは防火帯の内側にあることから影響を受けることはない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合及び消火活動を行う場合には、森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2418 415 2472 1486">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	22 竜巻 +森林火災	<p>竜巻及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響ない。また、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において森林火災の影響を受けることが考えられるが、退避ルートは防火帯の内側にあることから影響を受けることはない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合及び消火活動を行う場合には、森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
22 竜巻 +森林火災	<p>竜巻及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響ない。また、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、竜巻によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において森林火災の影響を受けることが考えられるが、退避ルートは防火帯の内側にあることから影響を受けることはない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避を行う場合及び消火活動を行う場合には、森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1733 373 1863 430">番号</th> <th data-bbox="1863 373 2436 430">評 価</th> <th data-bbox="2436 373 2490 430">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1733 430 1863 835">23 竜巻+地震</td> <td data-bbox="1863 430 2436 835"> <p>竜巻及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において地震の影響を受けることが考えられるが、地震と竜巻は発生原因が異なることから、同時に発生するとは考え難く、地震により車両の退避ルートが影響を受けた場合は復旧、または車両の固縛等の対策による代替処置が可能である。</p> <p>③視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。</p> </td> <td data-bbox="2436 430 2490 835">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1733 835 1863 1213">24 竜巻+津波</td> <td data-bbox="1863 835 2436 1213"> <p>竜巻及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することなく浸水に至る可能性はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において、基準津波は敷地レベルに到達することはないから影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。また、津波を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2436 835 2490 1213">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1733 1213 1863 1522">25 落雷+地滑り・土石流</td> <td data-bbox="1863 1213 2436 1522"> <p>落雷及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②電気的影響及び③アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても地滑り・土石流の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> </td> <td data-bbox="2436 1213 2490 1522">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	23 竜巻+地震	<p>竜巻及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において地震の影響を受けることが考えられるが、地震と竜巻は発生原因が異なることから、同時に発生するとは考え難く、地震により車両の退避ルートが影響を受けた場合は復旧、または車両の固縛等の対策による代替処置が可能である。</p> <p>③視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。</p>	i)	24 竜巻+津波	<p>竜巻及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することなく浸水に至る可能性はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において、基準津波は敷地レベルに到達することはないから影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。また、津波を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p>	i)	25 落雷+地滑り・土石流	<p>落雷及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②電気的影響及び③アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても地滑り・土石流の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7，東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果													
23 竜巻+地震	<p>竜巻及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において地震の影響を受けることが考えられるが、地震と竜巻は発生原因が異なることから、同時に発生するとは考え難く、地震により車両の退避ルートが影響を受けた場合は復旧、または車両の固縛等の対策による代替処置が可能である。</p> <p>③視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。</p>	i)													
24 竜巻+津波	<p>竜巻及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、竜巻及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することなく浸水に至る可能性はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、竜巻発生前における車両の退避において、基準津波は敷地レベルに到達することはないから影響はない。</p> <p>④視認性の観点からは、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。また、津波を組み合わせたとしても竜巻の個別評価と変わらない。</p>	i)													
25 落雷+地滑り・土石流	<p>落雷及び地滑り・土石流の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②電気的影響及び③アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても地滑り・土石流の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)													

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1745 367 2478 1255"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 367 1863 420">番号</th> <th data-bbox="1863 367 2427 420">評 価</th> <th data-bbox="2427 367 2478 420">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 420 1863 1255">26 落雷 +火山の 影響</td> <td data-bbox="1863 420 2427 1255"> <p>落雷及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられるが落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2427 420 2478 1255">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	26 落雷 +火山の 影響	<p>落雷及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられるが落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
26 落雷 +火山の 影響	<p>落雷及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられるが落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 363 1863 415">番号</th> <th data-bbox="1863 363 2436 415">評 価</th> <th data-bbox="2436 363 2487 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 422 1863 747">27 落雷 +生物学的 事象</td> <td data-bbox="1863 422 2436 747"> <p>落雷及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①閉塞及び②電気的影響が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響及び小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、避雷設備を設置すること及び端子箱貫通部をシールすることにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。</p> </td> <td data-bbox="2436 422 2487 747">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1745 753 1863 1566">28 落雷 +森林火災</td> <td data-bbox="1863 753 2436 1566"> <p>落雷及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①温度、②閉塞、③電気的影響、④磨耗、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。</p> <p>④磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2436 753 2487 1566">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	27 落雷 +生物学的 事象	<p>落雷及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①閉塞及び②電気的影響が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響及び小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、避雷設備を設置すること及び端子箱貫通部をシールすることにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。</p>	i)	28 落雷 +森林火災	<p>落雷及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①温度、②閉塞、③電気的影響、④磨耗、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。</p> <p>④磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7，東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根2号炉は、 想定する全ての組合せ について影響モードを 考慮した評価結果を記 載</p>
番号	評 価	評価結果										
27 落雷 +生物学的 事象	<p>落雷及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①閉塞及び②電気的影響が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>②電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響及び小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、避雷設備を設置すること及び端子箱貫通部をシールすることにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。</p>	i)										
28 落雷 +森林火災	<p>落雷及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①温度、②閉塞、③電気的影響、④磨耗、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。</p> <p>④磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p>	i)										

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 369 1863 422">番号</th> <th data-bbox="1863 369 2421 422">評 価</th> <th data-bbox="2421 369 2475 422">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 422 1863 814">29 落雷+地震</td> <td data-bbox="1863 422 2421 814"> 落雷及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②電氣的影響、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。 ②電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、地震を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。 ③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ④視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。 </td> <td data-bbox="2421 422 2475 814">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1754 814 1863 1161">30 落雷+津波</td> <td data-bbox="1863 814 2421 1161"> 落雷及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③電氣的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても津波の個別評価と変わらない。 ②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、落雷を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ③電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、津波を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。 ④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 </td> <td data-bbox="2421 814 2475 1161">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	29 落雷+地震	落雷及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②電氣的影響、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。 ②電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、地震を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。 ③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ④視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。	i)	30 落雷+津波	落雷及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③電氣的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても津波の個別評価と変わらない。 ②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、落雷を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ③電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、津波を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。 ④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果										
29 落雷+地震	落雷及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②電氣的影響、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。 ②電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、地震を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。 ③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ④視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、落雷を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。	i)										
30 落雷+津波	落雷及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③電氣的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 ①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても津波の個別評価と変わらない。 ②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、落雷を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ③電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、津波を組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。 ④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。	i)										

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1745 384 2481 1295"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 384 1860 436">番号</th> <th data-bbox="1860 384 2427 436">評 価</th> <th data-bbox="2427 384 2481 436">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 436 1860 1295">31 地滑り・土石流 +火山の 影響</td> <td data-bbox="1860 436 2427 1295"> <p>地滑り・土石流及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2427 436 2481 1295">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	31 地滑り・土石流 +火山の 影響	<p>地滑り・土石流及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお，島根2号炉は，想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
31 地滑り・土石流 +火山の 影響	<p>地滑り・土石流及び火山の影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び降下火砕物による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1745 352 2490 856"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 352 1863 411">番号</th> <th data-bbox="1863 352 2430 411">評 価</th> <th data-bbox="2430 352 2490 411">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 411 1863 856">32 地滑り・土石流 +生物学的 事象</td> <td data-bbox="1863 411 2430 856"> <p>地滑り・土石流及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても地滑り・土石流の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> </td> <td data-bbox="2430 411 2490 856">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	32 地滑り・土石流 +生物学的 事象	<p>地滑り・土石流及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても地滑り・土石流の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7，東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお，島根2号炉は， 想定する全ての組合せ について影響モードを 考慮した評価結果を記 載</p>
番号	評 価	評価結果							
32 地滑り・土石流 +生物学的 事象	<p>地滑り・土石流及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響及び④アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても地滑り・土石流の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1754 380 2481 1394"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 380 1863 432">番号</th> <th data-bbox="1863 380 2427 432">評 価</th> <th data-bbox="2427 380 2481 432">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 432 1863 1394">33 地滑り・ 土石流 + 森林火災</td> <td data-bbox="1863 432 2427 1394"> <p>地滑り・土石流及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響ない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2427 432 2481 1394">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	33 地滑り・ 土石流 + 森林火災	<p>地滑り・土石流及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響ない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根 2号炉は、 想定する全ての組合せ について影響モードを 考慮した評価結果を記 載</p>
番号	評 価	評価結果							
33 地滑り・ 土石流 + 森林火災	<p>地滑り・土石流及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響ない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1736 363 1860 415">番号</th> <th data-bbox="1860 363 2430 415">評 価</th> <th data-bbox="2430 363 2487 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1736 426 1860 730">34 地滑り・土石流 +地震</td> <td data-bbox="1860 426 2430 730"> <p>地滑り・土石流及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>③視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2430 426 2487 730">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1736 741 1860 993">35 地滑り・土石流 +津波</td> <td data-bbox="1860 741 2430 993"> <p>地滑り・土石流及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水及び③アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> </td> <td data-bbox="2430 741 2487 993">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	34 地滑り・土石流 +地震	<p>地滑り・土石流及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>③視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p>	i)	35 地滑り・土石流 +津波	<p>地滑り・土石流及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水及び③アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果										
34 地滑り・土石流 +地震	<p>地滑り・土石流及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②アクセス性及び③視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>③視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p>	i)										
35 地滑り・土石流 +津波	<p>地滑り・土石流及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水及び③アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地滑り・土石流及び津波による荷重が考えられる。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、地滑り・土石流を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</p> <p>③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)										

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1745 346 2490 1495"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 346 1863 403">番号</th> <th data-bbox="1863 346 2430 403">評 価</th> <th data-bbox="2430 346 2490 403">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 403 1863 1495">36 火山の影響 +生物学的 事象</td> <td data-bbox="1863 403 2430 1495"> <p>火山の影響及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物及び生物学的事象により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。降下火砕物による空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。海生生物の襲来による取水設備の閉塞は、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により清掃は可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、降灰の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2430 403 2490 1495">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	36 火山の影響 +生物学的 事象	<p>火山の影響及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物及び生物学的事象により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。降下火砕物による空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。海生生物の襲来による取水設備の閉塞は、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により清掃は可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、降灰の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお，島根2号炉は，想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
36 火山の影響 +生物学的 事象	<p>火山の影響及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電氣的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物及び生物学的事象により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。降下火砕物による空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。海生生物の襲来による取水設備の閉塞は、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。</p> <p>③電氣的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により清掃は可能である。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、降灰の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1751 357 2478 1533"> <thead> <tr> <th data-bbox="1751 357 1863 409">番号</th> <th data-bbox="1863 357 2418 409">評 価</th> <th data-bbox="2418 357 2478 409">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1751 409 1863 1533">37 火山の影響 +森林火災</td> <td data-bbox="1863 409 2418 1533"> <p>火山の影響及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電気的影響、⑤腐食、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート建造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、火山の影響を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置されたフィルタにより一定以上の粒径の降下火砕物及びばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。</p> <p>④電気的影響の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じて空調を停止することから影響はない。</p> <p>⑤腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、森林火災を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙のディーゼル機閉給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物及びばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、消火活動を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により消火活動は可能である。</p> <p>⑧視認性の観点からは、降灰及び森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。なお、消火活動を行う場合には、降灰及び森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2418 409 2478 1533">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	37 火山の影響 +森林火災	<p>火山の影響及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電気的影響、⑤腐食、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート建造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、火山の影響を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置されたフィルタにより一定以上の粒径の降下火砕物及びばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。</p> <p>④電気的影響の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じて空調を停止することから影響はない。</p> <p>⑤腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、森林火災を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙のディーゼル機閉給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物及びばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、消火活動を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により消火活動は可能である。</p> <p>⑧視認性の観点からは、降灰及び森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。なお、消火活動を行う場合には、降灰及び森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお，島根2号炉は，想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
37 火山の影響 +森林火災	<p>火山の影響及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電気的影響、⑤腐食、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート建造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、火山の影響を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置されたフィルタにより一定以上の粒径の降下火砕物及びばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。</p> <p>④電気的影響の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じて空調を停止することから影響はない。</p> <p>⑤腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、森林火災を組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは、降下火砕物及び森林火災によるばい煙のディーゼル機閉給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物及びばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。なお、消火活動を行う場合には、降下火砕物の影響を受けることが考えられるが、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰作業の実施により消火活動は可能である。</p> <p>⑧視認性の観点からは、降灰及び森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。なお、消火活動を行う場合には、降灰及び森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能となるとは考えられない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1751 378 2484 1333"> <thead> <tr> <th data-bbox="1751 378 1863 436">番号</th> <th data-bbox="1863 378 2427 436">評 価</th> <th data-bbox="2427 378 2484 436">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1751 436 1863 1333">38 火山の影響 +地震</td> <td data-bbox="1863 436 2427 1333"> <p>火山の影響及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。なお、「設置許可申請書添付書類六 7. 火山」にて、火山と十分な離隔がある島根原子力発電所において、火山性地震における影響は極めて小さいと評価しているが、ここでは降灰時における地震の発生を念頭に評価を行う。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性があるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性があるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、地震を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地震と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</p> </td> <td data-bbox="2427 436 2484 1333">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	38 火山の影響 +地震	<p>火山の影響及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。なお、「設置許可申請書添付書類六 7. 火山」にて、火山と十分な離隔がある島根原子力発電所において、火山性地震における影響は極めて小さいと評価しているが、ここでは降灰時における地震の発生を念頭に評価を行う。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性があるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性があるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、地震を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地震と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
38 火山の影響 +地震	<p>火山の影響及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④腐食、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。なお、「設置許可申請書添付書類六 7. 火山」にて、火山と十分な離隔がある島根原子力発電所において、火山性地震における影響は極めて小さいと評価しているが、ここでは降灰時における地震の発生を念頭に評価を行う。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物及び地震による荷重が考えられる。</p> <p>②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性があるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性があるが、安全上支障のない期間にフィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、地震を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地震と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、降灰及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1754 369 2481 1339"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 369 1863 422">番号</th> <th data-bbox="1863 369 2427 422">評 価</th> <th data-bbox="2427 369 2481 422">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 422 1863 1339">39 火山の影響 +津波</td> <td data-bbox="1863 422 2427 1339"> <p>火山の影響及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③浸水、④電気的影響、⑤腐食、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。なお、「設置許可申請書添付書類六 7. 火山」にて、火山事象による津波が敷地に及ぼす影響はないと評価しているが、ここでは降灰時における津波の発生を念頭に評価を行う。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物及び津波による荷重が考えられる。 ②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ③浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはない。また、火山の影響を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ④電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑤腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、津波を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑥磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ⑧視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2427 422 2481 1339">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	39 火山の影響 +津波	<p>火山の影響及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③浸水、④電気的影響、⑤腐食、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。なお、「設置許可申請書添付書類六 7. 火山」にて、火山事象による津波が敷地に及ぼす影響はないと評価しているが、ここでは降灰時における津波の発生を念頭に評価を行う。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物及び津波による荷重が考えられる。 ②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ③浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはない。また、火山の影響を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ④電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑤腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、津波を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑥磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ⑧視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
39 火山の影響 +津波	<p>火山の影響及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③浸水、④電気的影響、⑤腐食、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。なお、「設置許可申請書添付書類六 7. 火山」にて、火山事象による津波が敷地に及ぼす影響はないと評価しているが、ここでは降灰時における津波の発生を念頭に評価を行う。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、降下火砕物及び津波による荷重が考えられる。 ②閉塞の観点からは、降下火砕物により空調換気設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。空調換気設備については、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径の降下火砕物を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備等については、想定する降下火砕物の粒径から取水設備等が閉塞することはない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ③浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはない。また、火山の影響を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ④電気的影響の観点からは、降下火砕物が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑤腐食の観点からは、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、津波を組み合わせたとしても、火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑥磨耗の観点からは、降下火砕物のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、降下火砕物はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。 ⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ⑧視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波と組み合わせたとしても火山の影響の個別評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1745 359 2490 1346"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 359 1863 415">番号</th> <th data-bbox="1863 359 2430 415">評 価</th> <th data-bbox="2430 359 2490 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 415 1863 1346">40 生物学的 事象 + 森林火災</td> <td data-bbox="1863 415 2430 1346"> <p>生物学的事象及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①温度、②閉塞、③電気的影響、④磨耗、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、生物学的事象と組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じて空調を停止することから影響はない。また、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。</p> <p>④磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能とは考えられない。</p> </td> <td data-bbox="2430 415 2490 1346">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	40 生物学的 事象 + 森林火災	<p>生物学的事象及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①温度、②閉塞、③電気的影響、④磨耗、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、生物学的事象と組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じて空調を停止することから影響はない。また、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。</p> <p>④磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能とは考えられない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
40 生物学的 事象 + 森林火災	<p>生物学的事象及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①温度、②閉塞、③電気的影響、④磨耗、⑤アクセス性及び⑥視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、生物学的事象と組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じて空調を停止することから影響はない。また、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。</p> <p>④磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑥視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。なお、海水ストレーナ等の清掃を行う場合には、森林火災によるばい煙の影響により視認性の低下を及ぼし作業時間増加や作業効率悪化となるおそれがあるが、その場合においても作業不能とは考えられない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 342 1863 394">番号</th> <th data-bbox="1863 342 2436 394">評 価</th> <th data-bbox="2436 342 2487 394">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 394 1863 961">41 生物学的 事象 +地震</td> <td data-bbox="1863 394 2436 961"> <p>生物学的事象及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、地震による除じん装置の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に除じん装置を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、地震を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2436 394 2487 961">i)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1745 961 1863 1455">42 生物学的 事象 +津波</td> <td data-bbox="1863 961 2436 1455"> <p>生物学的事象及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③閉塞、④電気的影響及び⑤アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても津波の個別評価と変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、津波を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、津波を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> </td> <td data-bbox="2436 961 2487 1455">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	41 生物学的 事象 +地震	<p>生物学的事象及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、地震による除じん装置の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に除じん装置を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、地震を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p>	i)	42 生物学的 事象 +津波	<p>生物学的事象及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③閉塞、④電気的影響及び⑤アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても津波の個別評価と変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、津波を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、津波を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7，東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果										
41 生物学的 事象 +地震	<p>生物学的事象及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②閉塞、③電気的影響、④アクセス性及び⑤視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p> <p>②閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、地震による除じん装置の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に除じん装置を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>③電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、地震を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑤視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p>	i)										
42 生物学的 事象 +津波	<p>生物学的事象及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③閉塞、④電気的影響及び⑤アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても津波の個別評価と変わらない。</p> <p>②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除じん装置を設置するとともに、手順を整備していること及び海水ストレーナ等の設置により原子炉補機海水系等への影響を防止する設計としており影響はない。また、津波を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>④電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、津波を組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p>	i)										

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1754 373 2487 1335"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 373 1863 426">番号</th> <th data-bbox="1863 373 2436 426">評 価</th> <th data-bbox="2436 373 2487 426">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 426 1863 1335">43 森林火災 +地震</td> <td data-bbox="1863 426 2436 1335"> <p>森林火災及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、森林火災は防火帯の外で発生しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、地震を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタ等を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタ等を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地震を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</p> </td> <td data-bbox="2436 426 2487 1335">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	43 森林火災 +地震	<p>森林火災及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、森林火災は防火帯の外で発生しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、地震を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタ等を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタ等を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地震を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお，島根2号炉は，想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
43 森林火災 +地震	<p>森林火災及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④電氣的影響、⑤磨耗、⑥アクセス性及び⑦視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、森林火災は防火帯の外で発生しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、地震を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタ等を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>④電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、地震によるフィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にフィルタ等を修復すること等の対応により影響はない。</p> <p>⑤磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地震を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑦視認性の観点からは、森林火災によるばい煙及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1754 359 2472 1388"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 359 1863 415">番号</th> <th data-bbox="1863 359 2415 415">評 価</th> <th data-bbox="2415 359 2472 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1754 415 1863 1388">44 森林火災 +津波</td> <td data-bbox="1863 415 2415 1388"> <p>森林火災及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④浸水、⑤電気的影響、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、森林火災は防火帯の外で発生しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、森林火災を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑧視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2415 415 2472 1388">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	44 森林火災 +津波	<p>森林火災及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④浸水、⑤電気的影響、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、森林火災は防火帯の外で発生しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、森林火災を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑧視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】</p> <p>上述の設計方針が異なることに伴う相違</p> <p>なお，島根2号炉は，想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
44 森林火災 +津波	<p>森林火災及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②温度、③閉塞、④浸水、⑤電気的影響、⑥磨耗、⑦アクセス性及び⑧視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、津波による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、森林火災は防火帯の外で発生しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも専属自衛消防隊による消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</p> <p>②温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている200℃としていることから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>③閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により空調換気設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタ等により一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止し、再循環運転により建物内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>④浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、森林火災を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。</p> <p>⑤電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタ等に加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していること及び必要に応じ空調を停止することから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑥磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関給気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <p>⑦アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。</p> <p>⑧視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼすおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考						
		<table border="1" data-bbox="1745 352 2490 768"> <thead> <tr> <th data-bbox="1745 352 1863 415">番号</th> <th data-bbox="1863 352 2430 415">評 価</th> <th data-bbox="2430 352 2490 415">評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1745 415 1863 768">45 地震+津波</td> <td data-bbox="1863 415 2430 768"> <p>地震及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震及び津波による荷重が考えられる。 ②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、地震を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ④視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p> </td> <td data-bbox="2430 415 2490 768">i)</td> </tr> </tbody> </table>	番号	評 価	評価結果	45 地震+津波	<p>地震及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震及び津波による荷重が考えられる。 ②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、地震を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ④視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p>	i)	<p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 上述の設計方針が異なることに伴う相違 なお、島根 2号炉は、想定する全ての組合せについて影響モードを考慮した評価結果を記載</p>
番号	評 価	評価結果							
45 地震+津波	<p>地震及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、①荷重、②浸水、③アクセス性及び④視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <p>①荷重の観点からは、地震及び津波による荷重が考えられる。 ②浸水の観点からは、基準津波による遡上波が地上部から敷地に到達することはなく浸水に至る可能性はない。また、地震を組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。 ③アクセス性の観点からは、設計として考慮する必要がある屋外作業はないため影響はない。 ④視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、津波水位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波を組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</p>	i)							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(1) 組合せを検討する自然現象の抽出</p> <p>荷重の組合せを検討する事象は、国内外の基準を基に発電所敷地で想定される自然現象 14 事象のうち、荷重により安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される地震、積雪、津波、火山の影響、風（台風）及び竜巻の 6 事象である。</p> <p>(2) 荷重の性質</p> <p>地震、積雪、津波、火山の影響、風（台風）及び竜巻による荷重のうち、地震、津波、火山の影響及び竜巻による設計基準規模事象の荷重は、発生頻度が低い偶発的荷重であり、発生すると荷重が比較的大きいことから、設計用の主荷重として扱う。</p> <p>これらの主荷重に対し、積雪及び風（台風）については、発生頻度が主荷重と比べ高い変動的荷重であり、荷重は主荷重に比べ小さい*ことから、従荷重として扱う。</p> <p>主荷重及び従荷重の性質を第14-1表に示す。荷重の大きさについては、主荷重は従荷重と比較して大きく、主荷重が支配的となる。最大荷重の継続時間については、地震、津波、風（台風）及び竜巻は最大荷重の継続時間が短い。これに対し、積雪及び火山の影響は、一度事象が発生すると長時間にわたり荷重が作用するため、最大荷重の継続時間が長い。発生頻度については、主荷重は従荷重と比較して発生頻度が非常に低い。</p> <p>※ コンクリート構造物等、自重が大きい施設の場合。</p>	<p>(3) 設計上考慮すべき荷重評価における自然現象の組合せについて</p> <p>荷重により安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象は、地震、津波、風（台風）、竜巻、積雪、<u>地滑り・土石流</u>及び火山の影響である。</p> <p>以下では、地震、津波、風（台風）、竜巻、積雪、<u>地滑り・土石流</u>及び火山の影響の組合せについて検討する。</p> <p>a. 「荷重」の影響モードを持つ自然現象の特徴について</p> <p>組合せを検討するため、(2)において選定した「荷重」の影響モードを持つ自然現象の特徴として、発生頻度、影響の程度等を第6-4表に整理した。</p> <p>これらの自然現象のうち、地震、津波、竜巻、<u>地滑り・土石流</u>及び火山の影響による荷重は、発生頻度が低い偶発荷重であるが、発生すると荷重が大きいことから、設計用の主荷重として扱う。これに対して風及び積雪荷重は、発生頻度が主荷重と比べて相対的に高い変動荷重であり、発生する荷重は主荷重と比べて小さいことから、従荷重として扱う。</p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、施設に影響を与える地滑り地形・土石流危険区域が存在するため、地滑り・土石流について考慮</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、施設に影響を与える地滑り地形・土石流危険区域が存在するため、地滑り・土石流について考慮</p> <p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、各事象の荷重の大きさ、継続時間及び発生時間は第6-4表に記載されているので、文章で再度記載していない</p>

第14-1表 荷重の影響モードをもつ自然現象の特徴

荷重の種類		荷重の大きさ	最大荷重の継続時間	発生頻度 (/年)
主荷重	基準地震	特大	短 (30 秒程度)	5.0×10^{-4}
	基準津波	特大	短 (15 分程度)	2.0×10^{-4}
	設計竜巻	大	短 (10 分程度)	2.1×10^{-6}
	火山の影響	大	長 (30 日程度)	$2.2 \times 10^{-5} \text{ ※1}$
従荷重	風 (台風)	小	短 (10 分程度)	$2.0 \times 10^{-2} \text{ ※2}$
	積雪	小	長 (1 週間程度)	$2.0 \times 10^{-2} \text{ ※2}$

※1: 東海第二発電所敷地周辺に降下火砕物の有意な堆積が確認された4万5000年前の赤城山の噴火を考慮

※2: 50年再現期待値

以下、主荷重同士の組合せ及び主荷重と従荷重の組合せについて検討する

【比較のため再掲】

第6-4表 荷重の影響モードをもつ自然現象の特徴

荷重の種類		荷重の大きさ	最大荷重継続時間※1	発生頻度 (/年)	
主荷重	地震	大	短 (数分)	$5 \times 10^{-4} \text{ ※3}$	
	津波	大	短 (数十分)	$10^{-4} \sim 10^{-5} \text{ ※4}$	
	竜巻	大	短 (数分)	$1.6 \times 10^{-7} \text{ ※4}$	
	地滑り・土石流	衝突荷重	大	短 (数分)	10^{-2} ※5
		堆積荷重	中	長 (数十日) ※1	
	火山の影響	中	長 (数十日) ※2	$10^{-4} \sim 10^{-5} \text{ ※6}$	
従荷重	風 (台風)	小	短 (数十分)	$2 \times 10^{-2} \text{ ※7}$	
	積雪	中	長 (数日) ※2	$2 \times 10^{-2} \text{ ※7}$	

※1 添付資料19参照

※2 必要に応じて緩和措置を行うこととしている

※3 J E A G 4601に記載されている基準地震動S₂の発生確率を読み替えて適用

※4 ハザード評価結果

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

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

※7 50年再現期待値

・設計方針の相違
【東海第二】
島根2号炉は、施設に影響を与える地滑り地形・土石流危険区域が存在するため、地滑り・土石流について考慮

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考				
	<p>(3) 主荷重同士の組合せ 主荷重同士の組合せ要否について検討を行った。第14-2表に主荷重同士の組合せの検討結果を示す。</p> <p style="text-align: center;">第14-2表 主荷重同士の組合せ(1/2)</p> <table border="1" data-bbox="943 436 1709 772"> <thead> <tr> <th data-bbox="943 436 1077 485">事象</th> <th data-bbox="1077 436 1709 485">組合せの要否</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="943 485 1077 772">基準地震と基準津波</td> <td data-bbox="1077 485 1709 772"> <ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動の震源と基準津波震源は異なることから、独立事象として扱うことが可能であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低いことから、組合せを考慮する必要はない。 ・基準地震動の震源からの本震と当該本震に伴う津波は、伝搬速度が異なり同時に敷地に到達することはないことから、組合せを考慮する必要はない。ただし、当該地震に伴う津波と余震は同時に敷地に到達することを想定し、組合せを考慮する。 ・基準津波の波源を震源とする本震と基準津波は、伝搬速度が異なり同時に敷地に到達することはないため、組合せを考慮する必要はない。ただし、基準津波と基準津波の波源を震源とする余震は、同時に敷地に到達することを想定し、組合せを考慮する。 </td> </tr> </tbody> </table>	事象	組合せの要否	基準地震と基準津波	<ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動の震源と基準津波震源は異なることから、独立事象として扱うことが可能であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低いことから、組合せを考慮する必要はない。 ・基準地震動の震源からの本震と当該本震に伴う津波は、伝搬速度が異なり同時に敷地に到達することはないことから、組合せを考慮する必要はない。ただし、当該地震に伴う津波と余震は同時に敷地に到達することを想定し、組合せを考慮する。 ・基準津波の波源を震源とする本震と基準津波は、伝搬速度が異なり同時に敷地に到達することはないため、組合せを考慮する必要はない。ただし、基準津波と基準津波の波源を震源とする余震は、同時に敷地に到達することを想定し、組合せを考慮する。 	<p>b. 荷重の組合せについて</p> <p>(a) 主荷重同士の組合せについて 主荷重同士の組合せについては、随件事象、独立事象であるかを踏まえ、下記のとおりとする。組合せを第6-5表に示す。</p> <p>①地震と津波の組合せについて 基準地震動の震源（海域活断層）からの本震と当該本震に伴う津波は、伝播速度が異なり同時に敷地に到達することはないことから、組合せを考慮する必要はない。ただし、当該地震に伴う津波と余震は同時に敷地に到達することを想定し、地震荷重と津波荷重の組合せを考慮する。</p> <p>なお、基準地震動と基準津波を独立事象として扱う場合は、それぞれの発生頻度が十分小さいことから、地震荷重と津波荷重の組合せを考慮しない。</p>	<p>・島根2号炉と東海第二の主荷重同士の組合せについて、組合せの考え方は同じ</p> <p>なお、記載の相違点は、以下のとおり</p>
事象	組合せの要否						
基準地震と基準津波	<ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動の震源と基準津波震源は異なることから、独立事象として扱うことが可能であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低いことから、組合せを考慮する必要はない。 ・基準地震動の震源からの本震と当該本震に伴う津波は、伝搬速度が異なり同時に敷地に到達することはないことから、組合せを考慮する必要はない。ただし、当該地震に伴う津波と余震は同時に敷地に到達することを想定し、組合せを考慮する。 ・基準津波の波源を震源とする本震と基準津波は、伝搬速度が異なり同時に敷地に到達することはないため、組合せを考慮する必要はない。ただし、基準津波と基準津波の波源を震源とする余震は、同時に敷地に到達することを想定し、組合せを考慮する。 						

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考												
	<p style="text-align: center;">第14-2表 主荷重同士の組合せ(2/2)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">事象</th> <th>組合せの要否</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基準地震と設計竜巻</td> <td>・基準地震と設計竜巻は独立事象であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低いことから、組合せを考慮する必要はない。</td> </tr> <tr> <td>基準地震と火山の影響</td> <td>・降下火砕物以外の火山事象（火山性地震を含む）は東海第二発電所に影響を及ぼさないことを確認しているため、降下火砕物の荷重のみを考慮する。 ・基準地震動の震源と火山とは十分な距離があることから独立事象として扱うことが可能であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低い。また、多くの火山では、噴火前に震源の浅い火山性地震の頻度が急増し、火山性微動の活動が始まるため、事前に対策準備を行い、降下火砕物を除去することによって、荷重の影響は排除されることから、組合せを考慮する必要はない。 ・なお、火山性地震については、火山と敷地は十分な距離があることから、火山性地震とこれに関連する事象による影響はないため、組合せを考慮する必要はない。</td> </tr> <tr> <td>基準津波と設計竜巻</td> <td>・基準津波と設計竜巻は独立事象であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低い。また、設計竜巻により津波防護設備が損傷した場合は、プラントを停止し修復を行うことから、組合せを考慮する必要はない。</td> </tr> <tr> <td>基準津波と火山の影響</td> <td>・降下火砕物以外の火山事象（火山性地震を含む）は東海第二発電所に影響を及ぼさないことを確認しているため、降下火砕物の荷重のみを考慮する。 ・基準津波の波源と火山とは十分な距離があることから独立事象として扱うことが可能であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低い。また、多くの火山では、噴火前に震源の浅い火山性地震の頻度が急増し、火山性微動の活動が始まるため、事前に対策準備を行い、降下火砕物を除去することによって、荷重の影響は排除されることから、組合せを考慮する必要はない。 ・なお、敷地周辺において、火山事象による歴史津波の記録はなく、海底活火山の存在も認められないことから、火山事象に起因する津波について、敷地への影響はないため、組合せを考慮する必要はない。</td> </tr> <tr> <td>設計竜巻と火山の影響</td> <td>・降下火砕物以外の火山事象（火山性地震を含む）は東海第二発電所に影響を及ぼさないことを確認しているため、降下火砕物の荷重のみを考慮する。 ・設計竜巻と火山事象（降下火砕物）は独立事象であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低い。また、多くの火山では、噴火前に震源の浅い火山性地震の頻度が急増し、火山性微動の活動が始まるため、事前に対策準備を行い、降下火砕物を除去することによって、荷重の影響は排除されることから、組合せを考慮する必要はない。</td> </tr> </tbody> </table>	事象	組合せの要否	基準地震と設計竜巻	・基準地震と設計竜巻は独立事象であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低いことから、組合せを考慮する必要はない。	基準地震と火山の影響	・降下火砕物以外の火山事象（火山性地震を含む）は東海第二発電所に影響を及ぼさないことを確認しているため、降下火砕物の荷重のみを考慮する。 ・基準地震動の震源と火山とは十分な距離があることから独立事象として扱うことが可能であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低い。また、多くの火山では、噴火前に震源の浅い火山性地震の頻度が急増し、火山性微動の活動が始まるため、事前に対策準備を行い、降下火砕物を除去することによって、荷重の影響は排除されることから、組合せを考慮する必要はない。 ・なお、火山性地震については、火山と敷地は十分な距離があることから、火山性地震とこれに関連する事象による影響はないため、組合せを考慮する必要はない。	基準津波と設計竜巻	・基準津波と設計竜巻は独立事象であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低い。また、設計竜巻により津波防護設備が損傷した場合は、プラントを停止し修復を行うことから、組合せを考慮する必要はない。	基準津波と火山の影響	・降下火砕物以外の火山事象（火山性地震を含む）は東海第二発電所に影響を及ぼさないことを確認しているため、降下火砕物の荷重のみを考慮する。 ・基準津波の波源と火山とは十分な距離があることから独立事象として扱うことが可能であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低い。また、多くの火山では、噴火前に震源の浅い火山性地震の頻度が急増し、火山性微動の活動が始まるため、事前に対策準備を行い、降下火砕物を除去することによって、荷重の影響は排除されることから、組合せを考慮する必要はない。 ・なお、敷地周辺において、火山事象による歴史津波の記録はなく、海底活火山の存在も認められないことから、火山事象に起因する津波について、敷地への影響はないため、組合せを考慮する必要はない。	設計竜巻と火山の影響	・降下火砕物以外の火山事象（火山性地震を含む）は東海第二発電所に影響を及ぼさないことを確認しているため、降下火砕物の荷重のみを考慮する。 ・設計竜巻と火山事象（降下火砕物）は独立事象であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低い。また、多くの火山では、噴火前に震源の浅い火山性地震の頻度が急増し、火山性微動の活動が始まるため、事前に対策準備を行い、降下火砕物を除去することによって、荷重の影響は排除されることから、組合せを考慮する必要はない。	<p>②地震と竜巻の組合せについて</p> <p>両者は独立事象であり、それぞれ頻度が十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p>③地震と地滑り・土石流の組合せについて</p> <p>降水による地滑り・土石流の発生を考慮しているため両者は独立事象であり、地震の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に5分と設定）を踏まえると、地震の最大荷重継続時間内に地滑り・土石流が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p>④地震と火山の影響の組合せについて</p> <p>基準地震動の震源と、火山とは十分な距離があることから、独立事象として扱い、それぞれの頻度が十分小さいことから、重畳を考慮しない。</p> <p>⑤津波と地震の組合せについて</p> <p>基準津波と当該津波の波源を震源とする本震は、伝播速度が異なり同時に敷地に到達することはないため、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮する必要はない。</p> <p>基準津波（海域活断層）と当該津波の波源を震源とする余震は、同時に敷地に到達することを想定し、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮する。</p> <p>一方、基準津波（日本海東縁部）と当該津波の波源を震源とする余震については、当該津波の波源が敷地から遠く、余震の敷地への影響が明らかに小さいことから、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮しない。さらに、当該津波については、基準地震動よりも頻度が高く地震動レベルの小さい地震を独立事象として想定したとしても、当該津波の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に120分と設定）を踏まえると、当該津波の最大荷重継続時間内に基準地震動以外の地震が発生する頻度は十分小さいことから、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮しない。</p> <p>なお、基準津波と基準地震動を独立事象として扱う場合は、それぞれの発生頻度が十分小さいことから、津波荷重と地震荷重の組合せを考慮しない。</p>	<p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、施設に影響を与える地滑り地形・土石流危険区域が存在するため、地滑り・土石流について考慮</p> <p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、設計基準において、除雪や除灰等に期待していない</p> <p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、事象の発生する順番を考慮した記載としている（例えば、「①地震と津波」に対して、「⑤津波と地震」）</p>
事象	組合せの要否														
基準地震と設計竜巻	・基準地震と設計竜巻は独立事象であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低いことから、組合せを考慮する必要はない。														
基準地震と火山の影響	・降下火砕物以外の火山事象（火山性地震を含む）は東海第二発電所に影響を及ぼさないことを確認しているため、降下火砕物の荷重のみを考慮する。 ・基準地震動の震源と火山とは十分な距離があることから独立事象として扱うことが可能であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低い。また、多くの火山では、噴火前に震源の浅い火山性地震の頻度が急増し、火山性微動の活動が始まるため、事前に対策準備を行い、降下火砕物を除去することによって、荷重の影響は排除されることから、組合せを考慮する必要はない。 ・なお、火山性地震については、火山と敷地は十分な距離があることから、火山性地震とこれに関連する事象による影響はないため、組合せを考慮する必要はない。														
基準津波と設計竜巻	・基準津波と設計竜巻は独立事象であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低い。また、設計竜巻により津波防護設備が損傷した場合は、プラントを停止し修復を行うことから、組合せを考慮する必要はない。														
基準津波と火山の影響	・降下火砕物以外の火山事象（火山性地震を含む）は東海第二発電所に影響を及ぼさないことを確認しているため、降下火砕物の荷重のみを考慮する。 ・基準津波の波源と火山とは十分な距離があることから独立事象として扱うことが可能であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低い。また、多くの火山では、噴火前に震源の浅い火山性地震の頻度が急増し、火山性微動の活動が始まるため、事前に対策準備を行い、降下火砕物を除去することによって、荷重の影響は排除されることから、組合せを考慮する必要はない。 ・なお、敷地周辺において、火山事象による歴史津波の記録はなく、海底活火山の存在も認められないことから、火山事象に起因する津波について、敷地への影響はないため、組合せを考慮する必要はない。														
設計竜巻と火山の影響	・降下火砕物以外の火山事象（火山性地震を含む）は東海第二発電所に影響を及ぼさないことを確認しているため、降下火砕物の荷重のみを考慮する。 ・設計竜巻と火山事象（降下火砕物）は独立事象であり、かつ、各々の発生頻度が十分小さく同時に発生する確率は極めて低い。また、多くの火山では、噴火前に震源の浅い火山性地震の頻度が急増し、火山性微動の活動が始まるため、事前に対策準備を行い、降下火砕物を除去することによって、荷重の影響は排除されることから、組合せを考慮する必要はない。														

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>⑥津波と竜巻の組合せについて 両者は独立事象であり、それぞれ頻度が十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p>⑦津波と地滑り・土石流の組合せについて 両者は独立事象であり、津波の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に 120 分と設定）を踏まえると、津波の最大荷重継続時間内に地滑り・土石流が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p>⑧津波と火山の影響の組合せについて 基準津波の波源と、火山とは十分な距離があることから、独立事象として扱い、それぞれの頻度が十分小さいことから、重畳を考慮しない。</p> <p>⑨竜巻と地震の組合せについて ②のとおり。</p> <p>⑩竜巻と津波の組合せについて ⑥のとおり。</p> <p>⑪竜巻と地滑り・土石流の組合せについて 両者は独立事象であり、竜巻の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に 5 分と設定）を踏まえると、竜巻の最大荷重継続時間内に地滑り・土石流が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p>⑫竜巻と火山の影響の組合せについて 両者は独立事象であり、それぞれの荷重が水平方向又は垂直方向であり直交する向きであることから重畳を考慮しない。</p>	<p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根 2号炉は、施設に影響を与える地滑り地形・土石流危険区域が存在するため、地滑り・土石流について考慮</p> <p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根 2号炉は、施設に影響を与える地滑り地形・土石流危険区域が存在するため、地滑り・土石流について考慮</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><u>⑬地滑り・土石流と地震の組合せについて</u> 両者は独立事象であり、地滑り・土石流の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に地滑り・土石流による土砂の衝突荷重の継続時間を5分、土砂の堆積荷重の継続時間を1ヶ月と設定）を踏まえると、地滑り・土石流による土砂の衝突荷重については、最大荷重継続時間内に地震が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。 一方、地滑り・土石流による土砂の堆積荷重については、地震荷重との組合せを考慮する。</p> <p><u>⑭地滑り・土石流と津波の組合せについて</u> 両者は独立事象であり、地滑り・土石流の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に地滑り・土石流による土砂の衝突荷重の継続時間を5分、土砂の堆積荷重の継続時間を1ヶ月と設定）を踏まえると、地滑り・土石流の最大荷重継続時間内に津波が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p><u>⑮地滑り・土石流と竜巻の組合せについて</u> 両者は独立事象であり、地滑り・土石流の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に地滑り・土石流による土砂の衝突荷重の継続時間を5分、土砂の堆積荷重の継続時間を1ヶ月と設定）を踏まえると、地滑り・土石流の最大荷重継続時間内に竜巻が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p><u>⑯地滑り・土石流と火山の影響の組合せについて</u> 両者は独立事象であり、地滑り・土石流の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に地滑り・土石流による土砂の衝突荷重の継続時間を5分、土砂の堆積荷重の継続時間を1ヶ月と設定）を踏まえると、地滑り・土石流の最大荷重継続時間内に火山の影響が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。</p> <p><u>⑰火山の影響と地震の組合せについて</u> 火山の影響と基準地震動については③のとおり。 火山性地震については、火山と敷地とは十分な距離があることから、火山性地震とこれに関連する事象による影響はないと判断し、重畳を考慮しない。</p>	<p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、施設に影響を与える地滑り地形・土石流危険区域が存在するため、地滑り・土石流について考慮</p> <p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、施設に影響を与える地滑り地形・土石流危険区域が存在するため、地滑り・土石流について考慮</p> <p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、施設に影響を与える地滑り地形・土石流危険区域が存在するため、地滑り・土石流について考慮</p> <p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、施設に影響を与える地滑り地形・土石流危険区域が存在するため、地滑り・土石流について考慮</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>⑱火山の影響と津波の組合せについて 火山の影響と基準津波については⑥のとおり。 火山活動に関する検討結果から、敷地に影響を及ぼすような津波が到達することはなく、火山事象に伴う津波による影響はないと判断し、津波と火山の影響の重畳は考慮しない。</p> <p>⑲火山の影響と竜巻の組合せについて ⑫のとおり。</p> <p><u>⑳火山の影響と地滑り・土石流の組合せについて</u> 両者は独立事象であり、火山の影響の発生頻度及び最大荷重継続時間（仮に1ヶ月と設定）を踏まえると、火山の影響の最大荷重継続時間内に地滑り・土石流が発生する頻度は十分小さいことから重畳を考慮しない。</p>	<p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、施設に影響を与える地滑り地形・土石流危険区域が存在するため、地滑り・土石流について考慮</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>(4) 主荷重と従荷重の組合せ</p> <p>主荷重と従荷重の組合せ要否について検討を行った。第14-3表に主荷重と従荷重の組合せの検討結果を示す。</p> <p style="text-align: center;"><u>第14-3表 主荷重と従荷重の組合せ</u></p> <table border="1" data-bbox="943 762 1703 1350"> <thead> <tr> <th>事象</th> <th>組合せの要否</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基準地震と風(台風), 積雪</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 基準地震と風(台風)は、各々の継続時間が短く同時に最大荷重が発生する確率は低い、風荷重の影響が大きいと考えられるような構造・形状の施設については、組合せを考慮する。 基準地震と積雪は、積雪荷重の継続時間が長い、適切に組合せを考慮する。 </td> </tr> <tr> <td>基準津波と風(台風), 積雪</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 基準津波と風(台風)は、各々の継続時間が短く同時に最大荷重が発生する確率は低い、風荷重の影響が大きいと考えられるような構造・形状の施設については、組合せを考慮する。 基準津波と積雪は、積雪荷重の継続時間が長い、適切に組合せを考慮する。 </td> </tr> <tr> <td>設計竜巻と風(台風), 積雪</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 設計竜巻と風(台風)は、設計竜巻の風荷重に影響は包含されるため、組合せを考慮する必要はない。 設計竜巻と積雪は、設計竜巻による風圧によって積雪荷重が緩和されることから、組合せを考慮する必要はない。 </td> </tr> <tr> <td>火山の影響と風(台風), 積雪</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 火山の影響の継続時間は他の主荷重と比較して長い、降下火砕物に対しては、風(台風)及び積雪の荷重が同時に発生することを想定し、適切に組合せを考慮する。 </td> </tr> </tbody> </table>	事象	組合せの要否	基準地震と風(台風), 積雪	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震と風(台風)は、各々の継続時間が短く同時に最大荷重が発生する確率は低い、風荷重の影響が大きいと考えられるような構造・形状の施設については、組合せを考慮する。 基準地震と積雪は、積雪荷重の継続時間が長い、適切に組合せを考慮する。 	基準津波と風(台風), 積雪	<ul style="list-style-type: none"> 基準津波と風(台風)は、各々の継続時間が短く同時に最大荷重が発生する確率は低い、風荷重の影響が大きいと考えられるような構造・形状の施設については、組合せを考慮する。 基準津波と積雪は、積雪荷重の継続時間が長い、適切に組合せを考慮する。 	設計竜巻と風(台風), 積雪	<ul style="list-style-type: none"> 設計竜巻と風(台風)は、設計竜巻の風荷重に影響は包含されるため、組合せを考慮する必要はない。 設計竜巻と積雪は、設計竜巻による風圧によって積雪荷重が緩和されることから、組合せを考慮する必要はない。 	火山の影響と風(台風), 積雪	<ul style="list-style-type: none"> 火山の影響の継続時間は他の主荷重と比較して長い、降下火砕物に対しては、風(台風)及び積雪の荷重が同時に発生することを想定し、適切に組合せを考慮する。 	<p>(b) 主荷重と従荷重の組合せについて</p> <p>設計基準対象施設の荷重評価において、主荷重(地震, 津波, 竜巻, 地滑り・土石流, 火山の影響)と従荷重である積雪荷重及び風荷重が同時に発生する場合を考慮し、主荷重と組み合わせるべき積雪荷重及び風荷重について検討する。</p> <p>主荷重と従荷重の組合せについては、第6-6表のとおりとする。主荷重及び従荷重それぞれの荷重継続時間が短い事象については、同時に発生することが考えにくいことから荷重の組合せを考慮しない。</p> <p>①地震による荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せについて</p> <p>地震と風については、ともに最大荷重の継続時間が短く、同時に発生する確率が低いため、本組合せは考慮しない。ただし、屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が地震荷重に対して大きい構造、形状及び仕様の施設においては、本組合せを考慮する。</p> <p>地震と積雪については、積雪荷重の継続時間が長い、適切に組合せを考慮し、施設の形状、配置により適切に組み合わせる。組み合わせるべき荷重について、島根原子力発電所周辺は多雪地域ではないため、建築基準法による「積雪荷重と他の荷重の組合せ」を考慮する必要はないが、原子力発電所の重要性を鑑み、設計基準積雪深(100cm)に平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮した荷重を地震荷重に組み合わせる。(添付資料16)</p> <p><u>ただし、積雪による受圧面積が小さい施設又は常時作用している荷重に対して積雪荷重の影響が小さい施設においては、本組合せは考慮しない。</u></p>	<p>・島根2号炉と東海第二の主荷重と従荷重の組合せについて、組合せの考え方は同じ</p> <p>なお、記載の相違点は、以下のとおり</p> <p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、積雪についても風と同様に施設に対する影響の大小による重畳の考慮の要否について記載</p>
事象	組合せの要否												
基準地震と風(台風), 積雪	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震と風(台風)は、各々の継続時間が短く同時に最大荷重が発生する確率は低い、風荷重の影響が大きいと考えられるような構造・形状の施設については、組合せを考慮する。 基準地震と積雪は、積雪荷重の継続時間が長い、適切に組合せを考慮する。 												
基準津波と風(台風), 積雪	<ul style="list-style-type: none"> 基準津波と風(台風)は、各々の継続時間が短く同時に最大荷重が発生する確率は低い、風荷重の影響が大きいと考えられるような構造・形状の施設については、組合せを考慮する。 基準津波と積雪は、積雪荷重の継続時間が長い、適切に組合せを考慮する。 												
設計竜巻と風(台風), 積雪	<ul style="list-style-type: none"> 設計竜巻と風(台風)は、設計竜巻の風荷重に影響は包含されるため、組合せを考慮する必要はない。 設計竜巻と積雪は、設計竜巻による風圧によって積雪荷重が緩和されることから、組合せを考慮する必要はない。 												
火山の影響と風(台風), 積雪	<ul style="list-style-type: none"> 火山の影響の継続時間は他の主荷重と比較して長い、降下火砕物に対しては、風(台風)及び積雪の荷重が同時に発生することを想定し、適切に組合せを考慮する。 												

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>②津波による荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せについて</p> <p>津波と風については、ともに最大荷重の継続時間が短く、同時に発生する確率が低いため、本組合せは考慮しない。ただし、屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が津波荷重に対して大きい構造、形状及び仕様の施設においては、本組合せを考慮する。</p> <p>津波と積雪については、積雪荷重の継続時間が長い場合組合せを考慮し、施設の形状、配置により適切に組み合わせる。組み合わせるべき荷重について、島根原子力発電所周辺は多雪地域ではないため、建築基準法による「積雪荷重と他の荷重の組合せ」を考慮する必要はないが、原子力発電所の重要性を鑑み、設計基準積雪深（100cm）に平均的な積雪荷重を与えるための係数 0.35 を考慮する。（添付資料 16）</p> <p>ただし、積雪による受圧面積が小さい施設又は常時作用している荷重に対して積雪荷重の影響が小さい施設においては、本組合せは考慮しない。</p> <p>③竜巻による荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せについて</p> <p>竜巻と風については、風荷重が竜巻による荷重に包含されるため、本組合せは考慮しない。</p> <p>竜巻と積雪については、積雪による影響は広い範囲で比較的長い期間及ぶが、竜巻の影響は極低頻度かつ範囲も限定的で極めて短い期間であり、また竜巻通過前に積雪があったとしても、竜巻による風圧によって積雪荷重が緩和されることから、本組合せは考慮しない。</p> <p>④地滑り・土石流による荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せについて</p> <p>降水による地滑り・土石流の発生を考慮しているため、地滑り・土石流と積雪が同時に発生することは考えられないため、本組合せは考慮しない。</p> <p>地滑り・土石流による土砂の衝突荷重と風荷重については、ともに最大荷重の継続時間が短く、同時に発生する確率が低いため、本組合せは考慮しない。ただし、屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が地滑り・土石流荷重に対して大きい構造、形状及び仕様の施設において、組合せを考慮</p>	<p>・設計方針の相違 【東海第二】 島根 2 号炉は、施設に影響を与える地滑り地形・土石流危険区域が存在するため、地滑り・土石流について考慮</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>基準地震又は基準津波と風及び積雪については、</p> <p>①基準地震又は基準津波と風は、それぞれ最大荷重の継続時間が短く同時に発生する確率は低く、積雪が加わる確率はさらに低くなること</p> <p>②主荷重は従荷重と比較して大きく、主荷重が支配的であることを踏まえると、主荷重と従荷重の組合せに対し、さらに従荷重を組み合わせたとしても、その影響は比較的小さいと考えられること</p> <p>③風及び積雪には予見性があるため、積雪は緩和措置、風及び積雪は必要に応じてプラント停止措置を講じることが可能であること</p> <p>から、組合せを考慮する必要はない。</p>	<p>する。</p> <p>地滑り・土石流による土砂の堆積荷重については、荷重の継続時間が他の主荷重と比較して長いため、風荷重との組合せを考慮し、施設の形状、配置により適切に組み合わせる。</p> <p>⑤火山の影響による荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せについて 火山の影響と積雪及び風の組合せについては、火山の影響による荷重の継続時間が他の主荷重と比較して長いため、3つの荷重が同時に発生する場合を考慮し、施設の形状、配置により適切に組み合わせる。</p> <p>組み合わせるべき荷重について、風荷重については、平成12年5月31日建設省告示第1454号に定められた松江市において適用される風速とする。</p> <p>積雪荷重については、島根原子力発電所周辺は多雪地域ではないため、建築基準法による「積雪荷重と他の荷重の組合せ」を考慮する必要はないが、原子力発電所の重要性を鑑み、設計基準積雪深(100cm)に平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮した荷重を組み合わせる。(添付資料16)</p> <p>組み合わせる火山の影響の荷重については、島根原子力発電所で想定される降下火砕物(湿潤状態)による荷重を考慮する。</p> <p>なお、地震又は津波による荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せについては、<u>以下の理由から考慮する必要はない。</u></p> <p>①地震又は津波と風については、ともに最大荷重の継続時間が短く、同時に発生する確率が低く、積雪が加わる確率はさらに低くなること</p> <p>②主荷重は従荷重と比較して大きく、主荷重が支配的であることを踏まえると、主荷重と従荷重の組合せに対し、さらに従荷重を組み合わせたとしても、その影響は比較的小さいと考えられること</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】 島根2号炉は、設計基準において、除雪や除灰等に期待していない</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>(5) 荷重の組合せ検討結果</p> <p>(3) 及び(4)の検討結果から、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に対する設計条件を耐震設計、耐津波設計、耐竜巻設計及び耐火山設計に分類し、考慮する荷重の組合せを第14-4表のとおり整理した。</p> <p>設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に対する設計においては、第14-4表の組合せを適切に考慮する。</p>	<p>第6-4表 荷重の影響モードをもつ自然現象の特徴</p> <table border="1" data-bbox="1765 310 2478 781"> <thead> <tr> <th>荷重の種類</th> <th>荷重の大きさ</th> <th>最大荷重 継続時間^{※1}</th> <th>発生頻度 (/年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地震</td> <td>大</td> <td>短 (数分)</td> <td>5×10^{-4} ^{※3}</td> </tr> <tr> <td>津波</td> <td>大</td> <td>短 (数十分)</td> <td>$10^{-4} \sim 10^{-5}$ ^{※4}</td> </tr> <tr> <td>竜巻</td> <td>大</td> <td>短 (数分)</td> <td>1.6×10^{-7} ^{※4}</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">主荷重 地滑り・ 土石流</td> <td>衝突荷重</td> <td>大 短 (数分)</td> <td rowspan="2">10^{-2} ^{※5}</td> </tr> <tr> <td>堆積荷重</td> <td>中 長 (数十日) ^{※1}</td> </tr> <tr> <td>火山の影響</td> <td>中</td> <td>長 (数十日) ^{※2}</td> <td>$10^{-4} \sim 10^{-5}$ ^{※6}</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">従荷重</td> <td>風(台風)</td> <td>小 短 (数十分)</td> <td>2×10^{-2} ^{※7}</td> </tr> <tr> <td>積雪</td> <td>中 長 (数日) ^{※2}</td> <td>2×10^{-2} ^{※7}</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 添付資料19参照 ※2 必要に応じて緩和措置を行うこととしている ※3 J E A G 4601に記載されている基準地震動 S_2 の発生確率を読み替えて適用 ※4 ハザード評価結果 ※5 「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説」(平成28年4月)において、土石流の計画規模は、100年超過確率の降雨量で評価するものとされている。また、発電所周辺の100年超過確率の24時間雨量は271mmであり、発電所敷地に最も近い気象官署である松江地方気象台(松江市)では24時間最大降水量306.9mm(1964年7月18日9時~19日9時)が観測されている。それに対し、当該土石流危険溪流においては、土石流が発生した形跡がないことから、土石流の発生頻度を10^{-2}/年と設定している。 ※6 約15,000年前の三瓶山噴火及び約130,000年前の大山噴火を考慮 ※7 50年再現期待値</p> <p>第6-5表 主荷重同士の組合せ</p> <table border="1" data-bbox="1757 1390 2487 1789"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="5">事象Ⅱ</th> </tr> <tr> <th>地震</th> <th>津波</th> <th>竜巻</th> <th>地滑り・ 土石流</th> <th>火山の影響</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="5">事象Ⅰ</th> <th>地震</th> <td></td> <td>①</td> <td>②</td> <td>③</td> <td>④</td> </tr> <tr> <th>津波</th> <td>⑤</td> <td></td> <td>⑥</td> <td>⑦</td> <td>⑧</td> </tr> <tr> <th>竜巻</th> <td>⑨</td> <td>⑩</td> <td></td> <td>⑪</td> <td>⑫</td> </tr> <tr> <th>地滑り・ 土石流</th> <td>⑬</td> <td>⑭</td> <td>⑮</td> <td></td> <td>⑯</td> </tr> <tr> <th>火山の影響</th> <td>⑰</td> <td>⑱</td> <td>⑲</td> <td>⑳</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	荷重の種類	荷重の大きさ	最大荷重 継続時間 ^{※1}	発生頻度 (/年)	地震	大	短 (数分)	5×10^{-4} ^{※3}	津波	大	短 (数十分)	$10^{-4} \sim 10^{-5}$ ^{※4}	竜巻	大	短 (数分)	1.6×10^{-7} ^{※4}	主荷重 地滑り・ 土石流	衝突荷重	大 短 (数分)	10^{-2} ^{※5}	堆積荷重	中 長 (数十日) ^{※1}	火山の影響	中	長 (数十日) ^{※2}	$10^{-4} \sim 10^{-5}$ ^{※6}	従荷重	風(台風)	小 短 (数十分)	2×10^{-2} ^{※7}	積雪	中 長 (数日) ^{※2}	2×10^{-2} ^{※7}			事象Ⅱ					地震	津波	竜巻	地滑り・ 土石流	火山の影響	事象Ⅰ	地震		①	②	③	④	津波	⑤		⑥	⑦	⑧	竜巻	⑨	⑩		⑪	⑫	地滑り・ 土石流	⑬	⑭	⑮		⑯	火山の影響	⑰	⑱	⑲	⑳		<p>・記載箇所の相違 【東海第二】 第14-1表に記載</p> <p>・記載方針の相違 【東海第二】 島根2号炉は、検討結果は「(5) まとめ」に記載</p>
荷重の種類	荷重の大きさ	最大荷重 継続時間 ^{※1}	発生頻度 (/年)																																																																												
地震	大	短 (数分)	5×10^{-4} ^{※3}																																																																												
津波	大	短 (数十分)	$10^{-4} \sim 10^{-5}$ ^{※4}																																																																												
竜巻	大	短 (数分)	1.6×10^{-7} ^{※4}																																																																												
主荷重 地滑り・ 土石流	衝突荷重	大 短 (数分)	10^{-2} ^{※5}																																																																												
	堆積荷重	中 長 (数十日) ^{※1}																																																																													
火山の影響	中	長 (数十日) ^{※2}	$10^{-4} \sim 10^{-5}$ ^{※6}																																																																												
従荷重	風(台風)	小 短 (数十分)	2×10^{-2} ^{※7}																																																																												
	積雪	中 長 (数日) ^{※2}	2×10^{-2} ^{※7}																																																																												
		事象Ⅱ																																																																													
		地震	津波	竜巻	地滑り・ 土石流	火山の影響																																																																									
事象Ⅰ	地震		①	②	③	④																																																																									
	津波	⑤		⑥	⑦	⑧																																																																									
	竜巻	⑨	⑩		⑪	⑫																																																																									
	地滑り・ 土石流	⑬	⑭	⑮		⑯																																																																									
	火山の影響	⑰	⑱	⑲	⑳																																																																										

第14-4表 各設計における荷重の組合せ

	主荷重				従荷重	
	地震	津波	竜巻	火山の影響	風(台風)	積雪
耐震設計		×	×	×	○ ^{*2, 4}	○ ^{*3, 4}
耐津波設計	○ ^{*1}		×	×	○ ^{*2, 4}	○ ^{*3, 4}
耐竜巻設計	×	×		×	×	×
耐火山設計	×	×	×		○ ^{*2, 5}	○ ^{*3, 5}

- ※1：基準津波と地震の組合せでは、基準津波と基準津波の波源を震源とする余震による地震力を考慮
- ※2：風荷重の影響が大きいと考えられるような構造や形状の施設について組合せを考慮
- ※3：施設の形状、配置により適切に考慮
- ※4：主荷重と従荷重（風（台風）及び積雪）の荷重の組合せは不要
- ※5：風（台風）及び積雪の荷重が同時に発生することを想定し、適切に組合せを考慮

第6-6表 主荷重と従荷重の組合せ

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

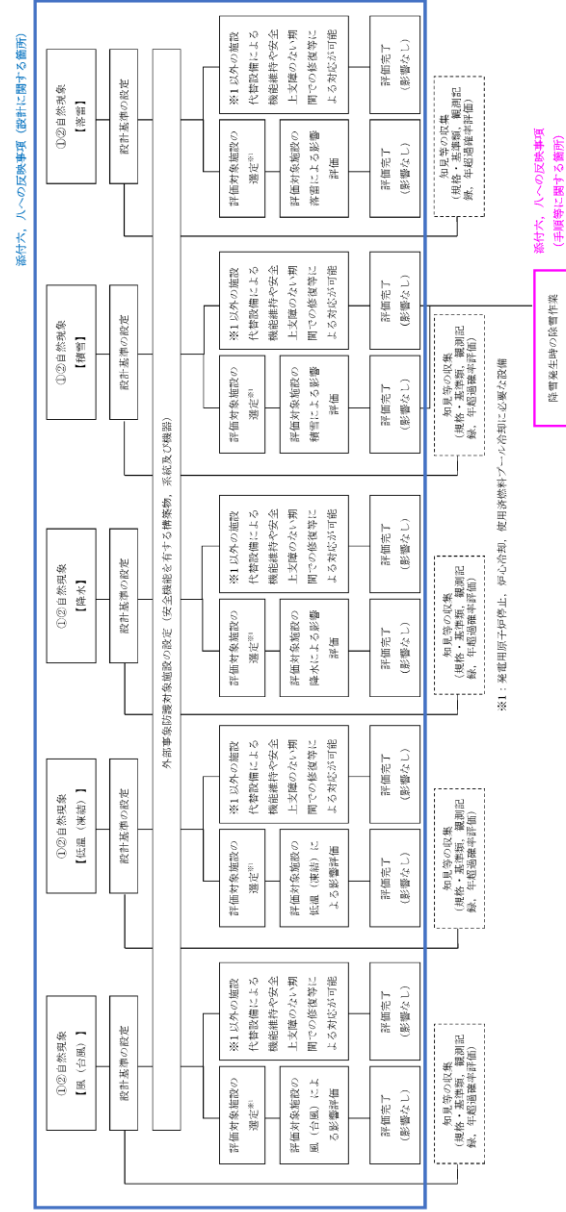
- ：組合せを考慮する，×：組合せを考慮しない
- ※1 主荷重の時間×従荷重の時間
- ※2 主荷重の大きさ+従荷重の大きさ
- ※3 屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が地震荷重、津波荷重又は地滑り・土石流荷重に対して大きい構造、形状及び仕様の施設において、組合せを考慮する。
- ※4 積雪による受圧面積が小さい施設又は常時作用している荷重に対して積雪荷重の影響が小さい施設を除き、組合せを考慮する。

・設計方針の相違
【東海第二】
 島根2号炉は、施設に影響を与える地滑り地形・土石流危険区域が存在するため、地滑り・土石流について考慮

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																												
	<p>(6) 設計上考慮する荷重について</p> <p>荷重の組合せ時に使用する各事象の荷重を第14-5表に示す。 各荷重においては施設の形状、構造、配置により適切に組み合わせる。</p> <p style="text-align: center;">第14-5表 設計上考慮する荷重</p> <table border="1" data-bbox="946 485 1703 680"> <thead> <tr> <th></th> <th>組合せ荷重</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>耐震設計</td> <td>基準地震動S_sによる地震力+風荷重^{*1} 基準地震動S_sによる地震力+積雪荷重^{*2}</td> </tr> <tr> <td>耐津波設計</td> <td>基準津波の波力+基準津波の波源を震源とする余震による地震力+風荷重^{*1} 基準津波の波力+基準津波の波源を震源とする余震による地震力+積雪荷重^{*2}</td> </tr> <tr> <td>耐火山設計</td> <td>降下火砕物堆積荷重^{*3}+風荷重^{*1}+積雪荷重^{*2}</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：建設省告示第1454号に定められた基準風速30m/sから算出。 ※2：東海村における垂直積雪量30cm。 但し、建築基準法施行令を準拠する場合は、係数0.35を考慮することが可能。 ※3：堆積量50cm、降下火砕物密度1.5g/cm³から算出。</p> <p>(参考) 建築基準法施行令 抜粋</p> <p>建築基準法施行令における組合せの荷重の考え方を第14-6表に示す。東海第二発電所が立地する東海村は多雪区域外であり、暴風時、地震時に積雪荷重を組み合わせる必要はないが、保守的に多雪区域と同様な荷重の組合せを考慮する。</p> <p style="text-align: center;">第14-6表 建築基準法施行令による荷重の組合せ</p> <table border="1" data-bbox="946 1304 1703 1566"> <thead> <tr> <th>力の種類</th> <th>荷重及び外力について想定する状態</th> <th>一般の場合</th> <th>第86条第2項ただし書の規定により特定行政庁が指定する多雪区域における場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">長期に生ずる力</td> <td>常時</td> <td rowspan="2">G + P</td> <td>G + P</td> </tr> <tr> <td>積雪時</td> <td>G + P + 0.7S</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">短期に生ずる力</td> <td>積雪時</td> <td>G + P + S</td> <td>G + P + S</td> </tr> <tr> <td>暴風時</td> <td>G + P + W</td> <td>G + P + 0.35S + W</td> </tr> <tr> <td>地震時</td> <td>G + P + K</td> <td>G + P + 0.35S + K</td> </tr> </tbody> </table>		組合せ荷重	耐震設計	基準地震動 S_s による地震力+風荷重 ^{*1} 基準地震動 S_s による地震力+積雪荷重 ^{*2}	耐津波設計	基準津波の波力+基準津波の波源を震源とする余震による地震力+風荷重 ^{*1} 基準津波の波力+基準津波の波源を震源とする余震による地震力+積雪荷重 ^{*2}	耐火山設計	降下火砕物堆積荷重 ^{*3} +風荷重 ^{*1} +積雪荷重 ^{*2}	力の種類	荷重及び外力について想定する状態	一般の場合	第86条第2項ただし書の規定により特定行政庁が指定する多雪区域における場合	長期に生ずる力	常時	G + P	G + P	積雪時	G + P + 0.7S	短期に生ずる力	積雪時	G + P + S	G + P + S	暴風時	G + P + W	G + P + 0.35S + W	地震時	G + P + K	G + P + 0.35S + K	<p>(4) まとめ</p> <p>島根原子力発電所において想定される自然現象を網羅的に組み合わせ評価した。</p> <p>評価の結果、組み合わせた事象がプラントに及ぼす荷重以外の影響については、個別の事象の設計に包絡されること、事象の組合せが起こり得ないこと、又は、それぞれの事象の影響が打ち消し合う方向であることから、安全施設の安全機能を損なわないことを確認した。</p> <p>荷重の影響モードをもつ自然現象の組合せについて、主荷重同士については地震と津波又は地滑り・土石流、主荷重と従荷重の組合せについては、地震と風(台風)又は積雪、津波と風(台風)又は積雪、地滑り・土石流と風(台風)、火山の影響と風(台風)及び積雪を設備の構造等を踏まえて適切に考慮する。</p>	<p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、施設に影響を与える地滑り地形・土石流危険区域が存在するため、地滑り・土石流について考慮</p>
	組合せ荷重																														
耐震設計	基準地震動 S_s による地震力+風荷重 ^{*1} 基準地震動 S_s による地震力+積雪荷重 ^{*2}																														
耐津波設計	基準津波の波力+基準津波の波源を震源とする余震による地震力+風荷重 ^{*1} 基準津波の波力+基準津波の波源を震源とする余震による地震力+積雪荷重 ^{*2}																														
耐火山設計	降下火砕物堆積荷重 ^{*3} +風荷重 ^{*1} +積雪荷重 ^{*2}																														
力の種類	荷重及び外力について想定する状態	一般の場合	第86条第2項ただし書の規定により特定行政庁が指定する多雪区域における場合																												
長期に生ずる力	常時	G + P	G + P																												
	積雪時		G + P + 0.7S																												
短期に生ずる力	積雪時	G + P + S	G + P + S																												
	暴風時	G + P + W	G + P + 0.35S + W																												
	地震時	G + P + K	G + P + 0.35S + K																												

(第6条 外部からの衝撃による損傷の防止 (その他自然現象))

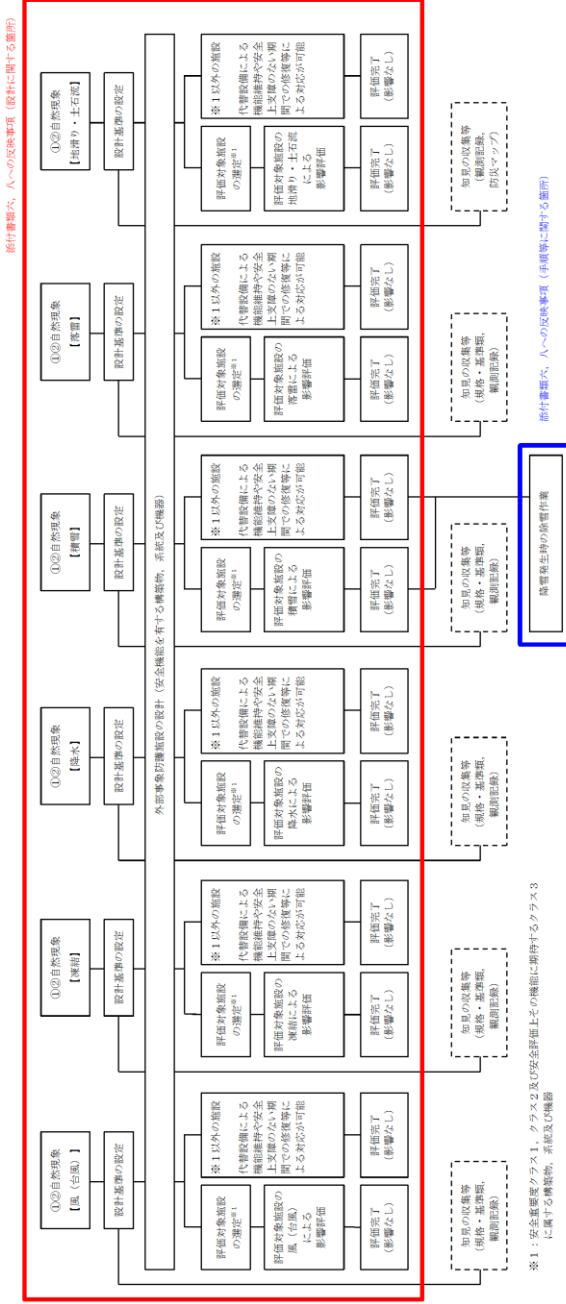
- ① 安全施設は、想定される自然現象 (地震及び津波を除く。次項においても同じ。) が発生した場合においても安全機能を損なわれないものでなければならない。
- ② 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。
- ③ 安全施設は、工事等又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわねばならない原因となるおそれがある事象であって人為によるもの (故意によるものを除く。) に対して安全機能を損なわれないものでなければならない。



別添 1 - 2

(第6条 外部からの衝撃による損傷の防止 (その他自然現象))

- ① 安全施設は、想定される自然現象 (地震及び津波を除く。次項においても同じ。) が発生した場合においても安全機能を損なわれないものでなければならない。
- ② 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力を適切に考慮したものでなければならない。
- ③ 安全施設は、工事等又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわねばならない原因となるおそれがある人為によるもの (故意によるものを除く。) に対して安全機能を損なわれないものでなければならない。



別添 1 - 2

・設計方針の相違
【柏崎 6/7】
 島根 2号炉は設計上考慮する事象として地滑り・土石流を選定

設計基準に係る運用対策等

設置許可基準対象条文	対象項目	区分	運用対策等
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止 (その他自然現象)	知見の収集等 (規格・基準類, 観測記録, 年超過確率評価)	運用・手順 体制 保守・点検 教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> 設計基準の設定, 自然現象影響評価を行う。 担当Gによる設計基準の設定, 自然現象影響評価 — 設計基準の設定, 影響評価に関する教育
	降雪発生時の除雪作業	運用・手順 体制 保守・点検 教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> 降雪が確認された場合には, 降雪量の監視をすとともに, 必要に応じ, 除雪要員の召集, 要員への指示を行う。建屋や屋外の設備等に長期間積雪の荷重をかけ続けたいため, 除雪を実施する。 担当部署は, 気象予測で豪雪が予想され, 発電所全体での支援の必要がある等の場合, 関係箇所と協議のうえ対策本部を発足し, 対応箇所が, 降雪量の監視, 要員の召集・指示, 除雪作業等を実施する — 運用・手順に関する教育

設計基準に係る運用対策等

設置許可基準対象条文	対象項目	区分	運用対策等
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止 (その他自然現象)	知見の収集等 (規格・基準類, 観測記録)	運用・手順 体制 保守・点検 教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> 設計基準の設定, 自然現象影響評価を行う。 担当部署による設計基準の設定, 自然現象影響評価。 — 設計基準設定, 影響評価に関する教育
	降雪発生時の除雪作業	運用・手順 体制 保守・点検 教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> 降雪が確認された場合には, 降雪量の監視をすとともに, 必要に応じ, 除雪要員の召集, 要員への指示を行う。建物や屋外設備等に長時間積雪の荷重をかけ続けたいため, 除雪を実施する。 担当部署は, 気象予測で豪雪が予想され, 発電所全体での支援の必要がある等の場合, 関係箇所と協議のうえ対策本部を発足し, 対応箇所が, 降雪量の監視, 要員の召集・指示, 除雪作業等を実施する。 — 運用及び手順に関する教育