

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;">別紙補足 2</p> <p style="text-align: center;">参集訓練の実施結果</p> <p>1. 概要</p> <p>重大事故等が発生した場合において、発電所外から参集する災害対策要員の参集性を評価するため参集訓練を実施した。参集する要員は、<u>居住地及び年齢など種々の組み合わせを考慮して選定し、発電所まで参集する時間を実際に計測して、移動速度を算出した。</u></p> <p>この結果から、発電所外から参集する<u>災害対策要員の参集するための保守的な移動速度を設定した。</u></p> <p>2. 参集訓練の実施</p> <p>参集訓練の実施に当たっての条件と実施結果を以下に示す。</p> <p>2.1 参集訓練の実施概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>移動経路は発電所の東側を除いた、北側、西側、及び南側で2ルートの合計4ルートを設定して実施。</u> ・<u>移動速度の計測は、移動手段を徒歩として実施。ただし、南側のルートの計測では、自転車での速度の計測も実施。</u> ・<u>各コースとも2名/組で実施し、年齢層によるバラツキをなくすため、各組の合計年齢が同じようになるように設定(各組で80歳~100歳)。</u> 	<p style="text-align: right;">別紙補足 2</p> <p style="text-align: center;">参集訓練の実施結果</p> <p>1. 概要</p> <p>重大事故等が発生した場合において、発電所外から参集する緊急時対策要員の参集性を評価するため参集訓練を実施した。<u>集合場所である緑ヶ丘施設から緊急時対策所に参集する時間を実際に計測して、移動速度を算出した。</u></p> <p>この結果から、発電所外から参集する<u>緊急時対策要員の参集するための速度を設定した。</u></p> <p>2. 参集訓練の実施</p> <p>参集訓練の実施に当たっての条件と実施結果を以下に示す。</p> <p>(1) 参集訓練の実施概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>移動経路は、通常参集ルートである一矢入口及び本谷入口、迂回ルートである宇中入口及び内カネ入口を通過して発電所にアクセスする4ルートを設定して実施。(第1図)</u> ・移動速度の計測は、移動手段を徒歩として実施。 ・各コースとも2名/組で実施。 <div data-bbox="1745 1360 2499 1864" style="border: 1px solid black; height: 240px; margin-top: 20px;"></div> <p style="text-align: center;">第1図 集合場所(緑ヶ丘施設)からの参集訓練ルート</p>	<p>・記載方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は、集合場所からの参集訓練結果について記載</p> <p>・訓練内容の相違 【東海第二】 島根2号炉は集合場所から緊急時対策所までの参集時間を計測</p> <p>・訓練内容の相違 【東海第二】 島根2号炉は徒歩による訓練を実施</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																												
	<p>2.2 参集訓練の実施結果</p> <p>表 1 参集訓練の実施結果 (平成 27 年 9 月 29 日実施)</p> <table border="1" data-bbox="952 300 1712 716"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>対象者</th> <th>実際の移動距離</th> <th>移動手段</th> <th>参集時間※1</th> <th>実際の移動速度</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>A, B</td> <td>16.4km</td> <td>徒歩</td> <td>200 分</td> <td>4.9km/h (82m/min)</td> <td>主に発電所の北側から参集するルート</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>C, D</td> <td>11.5km</td> <td>徒歩</td> <td>122 分</td> <td>4.6km/h (76m/min)</td> <td>主に発電所の西側から参集するルート</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>E, F</td> <td>11.8km</td> <td>徒歩</td> <td>146 分</td> <td>4.9km/h (81m/min)</td> <td>主に発電所の南側のうち内陸側から参集するルート</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>G, H</td> <td>12.3km</td> <td>徒歩</td> <td>125 分</td> <td>5.9km/h (98m/min)</td> <td>主に発電所の南側のうち海側から参集するルート</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>I, J</td> <td>12.3km (往路)</td> <td>自転車</td> <td>58 分</td> <td>12.7km/h (212m/min)</td> <td>主に発電所の南側のうち海側から参集するルート</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>I, J</td> <td>12.3km (復路)</td> <td>自転車</td> <td>60 分</td> <td>12.3km/h (205m/min)</td> <td>主に発電所の南側のうち海側から参集するルート</td> </tr> <tr> <td colspan="4">平均移動速度</td> <td colspan="3">徒歩: 5.0km/h (83m/min) 自転車: 12.5km/h (208m/min)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 休憩等を含む時間</p> <p>3. 参集訓練の評価</p> <p>表 1 参集訓練の結果より、徒歩での移動速度は $83\text{m}/\text{min}$ ($5.0\text{km}/\text{h}$) と算出され、本訓練の評価用歩行速度を $67\text{m}/\text{min}$ ($4.0\text{km}/\text{h}$) で設定した。</p> <p>また、上記の参集性の評価に当たっては、測定結果に交通事情や道路条件及び道路上に発生した障害によって発生する迂回に要する時間を考慮し、保守的に参集に係る移動速度を $67\text{m}/\text{min}$ ($4.0\text{km}/\text{h}$) とした。</p> <p>なお、<u>自転車を用いた移動速度は $208\text{m}/\text{min}$ ($12.5\text{km}/\text{h}$) と評価でき、参集に自転車を用いれば参集に係る所要時間は更に短縮できることを確認した。</u></p>	No.	対象者	実際の移動距離	移動手段	参集時間※1	実際の移動速度	備考	1	A, B	16.4km	徒歩	200 分	4.9km/h (82m/min)	主に発電所の北側から参集するルート	2	C, D	11.5km	徒歩	122 分	4.6km/h (76m/min)	主に発電所の西側から参集するルート	3	E, F	11.8km	徒歩	146 分	4.9km/h (81m/min)	主に発電所の南側のうち内陸側から参集するルート	4	G, H	12.3km	徒歩	125 分	5.9km/h (98m/min)	主に発電所の南側のうち海側から参集するルート	5	I, J	12.3km (往路)	自転車	58 分	12.7km/h (212m/min)	主に発電所の南側のうち海側から参集するルート	6	I, J	12.3km (復路)	自転車	60 分	12.3km/h (205m/min)	主に発電所の南側のうち海側から参集するルート	平均移動速度				徒歩: 5.0km/h (83m/min) 自転車: 12.5km/h (208m/min)			<p>(2) 参集訓練の実施結果</p> <p>第 1 表 参集訓練の実績結果 (令和元年 11 月 22 日実施)</p> <table border="1" data-bbox="1745 300 2496 642"> <thead> <tr> <th>ルート</th> <th>移動手段</th> <th>実際の移動距離</th> <th>参集時間</th> <th>実際の移動速度</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①一矢ルート</td> <td>徒歩</td> <td>5.7km</td> <td>80 分</td> <td>4.3 km/h (72 m/min)</td> <td>通常ルート</td> </tr> <tr> <td>②本谷ルート</td> <td>徒歩</td> <td>9.0km</td> <td>110 分</td> <td>4.9 km/h (82 m/min)</td> <td>通常ルート</td> </tr> <tr> <td>③宇中ルート</td> <td>徒歩</td> <td>11.4km</td> <td>169 分</td> <td>4.0 km/h (67 m/min)</td> <td>迂回ルート</td> </tr> <tr> <td>④内カネルート</td> <td>徒歩</td> <td>7.0km</td> <td>99 分</td> <td>4.2 km/h (70 m/min)</td> <td>迂回ルート</td> </tr> <tr> <td colspan="2">平均移動速度</td> <td colspan="4">4.4 km/h (73 m/min)</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 参集訓練の評価</p> <p>第 1 表の参集訓練の結果より、徒歩での移動速度は $73\text{m}/\text{min}$ ($4.4\text{km}/\text{h}$) と算出され、本訓練の評価用平均速度を $67\text{m}/\text{min}$ ($4.0\text{km}/\text{h}$) で設定した。</p> <p>また、上記の参集性の評価に当たっては、測定結果に交通事情や道路条件及び道路上に発生した障害によって発生する迂回に要する時間を考慮し、保守的に参集に係る移動速度を $67\text{m}/\text{min}$ ($4.0\text{km}/\text{h}$) とした。</p>	ルート	移動手段	実際の移動距離	参集時間	実際の移動速度	備考	①一矢ルート	徒歩	5.7km	80 分	4.3 km/h (72 m/min)	通常ルート	②本谷ルート	徒歩	9.0km	110 分	4.9 km/h (82 m/min)	通常ルート	③宇中ルート	徒歩	11.4km	169 分	4.0 km/h (67 m/min)	迂回ルート	④内カネルート	徒歩	7.0km	99 分	4.2 km/h (70 m/min)	迂回ルート	平均移動速度		4.4 km/h (73 m/min)				<p>備考</p> <p>・ 訓練内容の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は徒歩による訓練を実施</p>
No.	対象者	実際の移動距離	移動手段	参集時間※1	実際の移動速度	備考																																																																																									
1	A, B	16.4km	徒歩	200 分	4.9km/h (82m/min)	主に発電所の北側から参集するルート																																																																																									
2	C, D	11.5km	徒歩	122 分	4.6km/h (76m/min)	主に発電所の西側から参集するルート																																																																																									
3	E, F	11.8km	徒歩	146 分	4.9km/h (81m/min)	主に発電所の南側のうち内陸側から参集するルート																																																																																									
4	G, H	12.3km	徒歩	125 分	5.9km/h (98m/min)	主に発電所の南側のうち海側から参集するルート																																																																																									
5	I, J	12.3km (往路)	自転車	58 分	12.7km/h (212m/min)	主に発電所の南側のうち海側から参集するルート																																																																																									
6	I, J	12.3km (復路)	自転車	60 分	12.3km/h (205m/min)	主に発電所の南側のうち海側から参集するルート																																																																																									
平均移動速度				徒歩: 5.0km/h (83m/min) 自転車: 12.5km/h (208m/min)																																																																																											
ルート	移動手段	実際の移動距離	参集時間	実際の移動速度	備考																																																																																										
①一矢ルート	徒歩	5.7km	80 分	4.3 km/h (72 m/min)	通常ルート																																																																																										
②本谷ルート	徒歩	9.0km	110 分	4.9 km/h (82 m/min)	通常ルート																																																																																										
③宇中ルート	徒歩	11.4km	169 分	4.0 km/h (67 m/min)	迂回ルート																																																																																										
④内カネルート	徒歩	7.0km	99 分	4.2 km/h (70 m/min)	迂回ルート																																																																																										
平均移動速度		4.4 km/h (73 m/min)																																																																																													

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>4. 参集訓練の様子 参集訓練の様子を<u>図1</u>に示す。</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>北側ルート</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>南側（内陸側）ルート</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>南側（海側）ルート（徒歩）</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>南側（海側）ルート（自転車）</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><u>図1</u> 参集訓練の様子</p>	<p>4. 参集訓練の様子 参集訓練の様子を<u>第2図</u>に示す。</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>一矢ルート</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>本谷ルート</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>宇中ルート</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>内カネルート</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><u>第2図</u> 参集訓練の様子</p>	

別紙補足 3

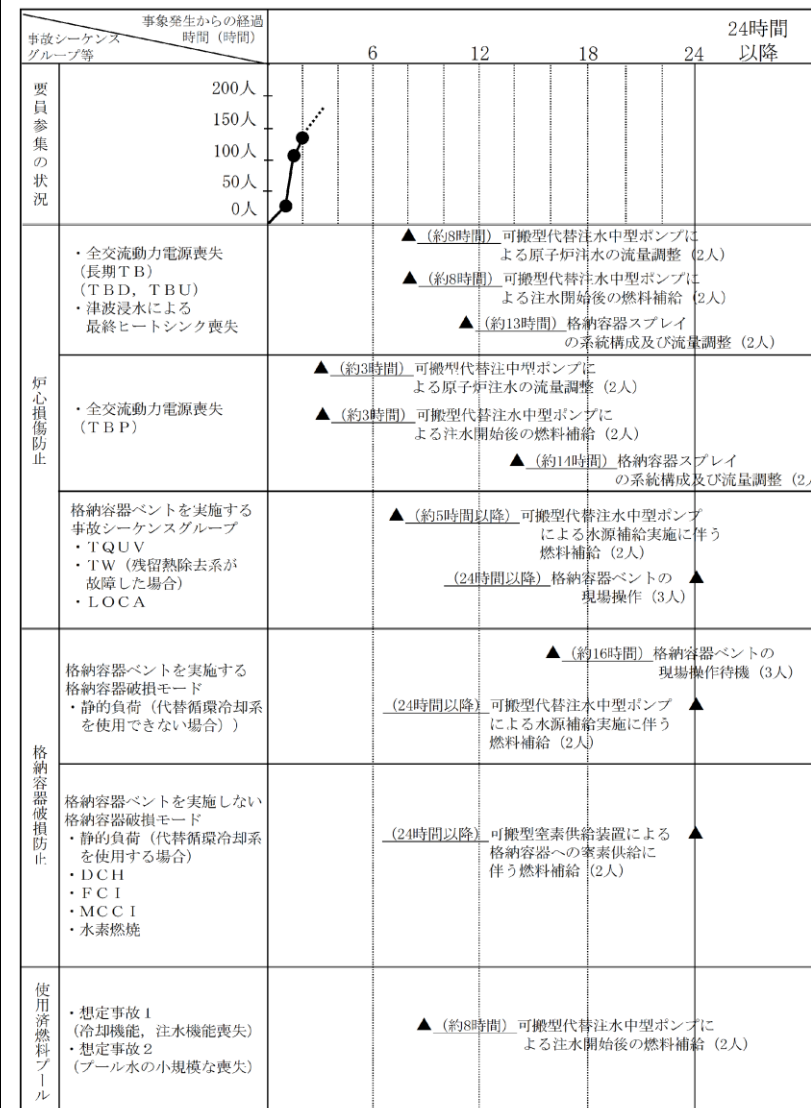


図1 各事故シーケンスグループ等において参集要員に求める
主な対応と参集時間

・運用の相違
【東海第二】
島根2号炉は、有効性評価シナリオで参集要員を考慮していない

別紙補足 4

時 間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
発生事象: TBP	▽ 事象発生 ▽ 要員参集			▽ 原子炉注水開始 ▽ 原子炉風圧										▽ サプレッションポンプ圧力279kPa到達 ▽ 格納容器スプレイ開始	
当直要員(7名)					運 転 操 作										
災害対策要員(指揮者等) (統括待機当番):(1名) (現場統括待機):(1名) (情報班員):(1名)	待機		緊急時対策所に参集			状況把握・通報連絡・対応指示									
災害対策要員(指揮者等) 情報班員:(1名)	中央制御室常駐				通 報 連 絡										
重大事故等対応要員 (運転操作対応):(3名)	待機	中央制御室に参集	運転操作(原子炉注水系統稼働)				原子炉注水流量調整						格納容器スプレイ系統構成	格納容器スプレイ流量調整	
重大事故等対応要員 (アクセスルート確保):(2名)	待機	緊急時対策所に参集	状況把握・ホイールローダ準備			がれき除去(アクセスルート確保の対応がある場合に出勤)									
重大事故等対応要員 (放射線測定):(2名)	待機	緊急時対策所に参集	状況把握・測定準備			緊急時対策所エリアモニタ設置・可搬型モニタリングポスト設置									
重大事故等対応要員 (給水確保):(8名)	待機	緊急時対策所に参集	状況把握・可搬型代替注水中型ポンプ準備 設備移動・ポンプ設置・運水準備												
重大事故等対応要員 (電源確保):(2名)	待機	緊急時対策所に参集	状況把握・電源準備												
参集要員 (給油):(2名) (流量調整):(4名)		参集要員に期待している時間													
消火対応 自衛消防隊(11名)															

図 1 全交流電源喪失 (TBP) の作業と所要時間

・運用の相違
【東海第二】
島根2号炉は、有効性評価シナリオで参集要員を考慮していない

別紙補足 5

参集ルートに対する迂回参集ルートの移動距離及び移動時間の影響

東海第二発電所の構外の拠点（第三滝坂寮）から東海第二発電所の敷地までの参集ルートを、広範囲に複数設定した場合に、各参集ルートの移動距離と所要時間を以下に比較した。

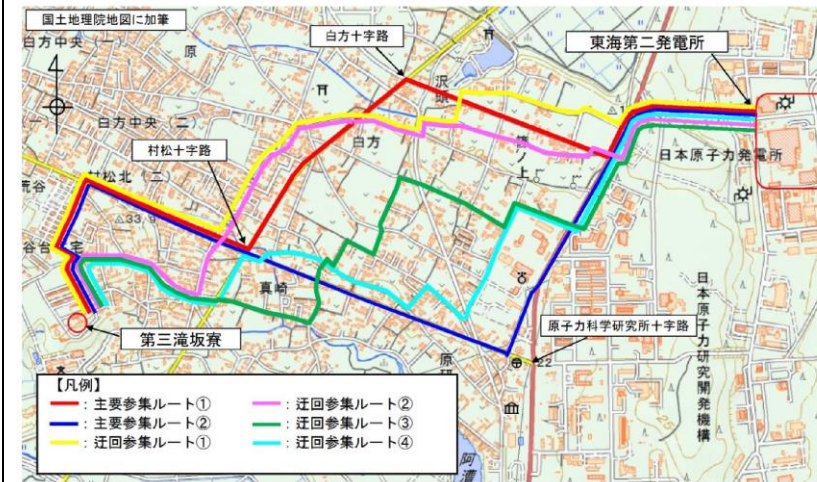


図1 発電所の構外拠点から発電所敷地までの参集ルート及び迂回参集ルート

表1 図1の参集ルート及び迂回参集ルートの移動距離及び所要時間

ルート	距離 (m)	所要時間	
		移動速度：4.0km/h	(参考) 移動速度：5.0km/h
参集ルート①	3,180	47分28秒	38分10秒
参集ルート②	3,630	54分11秒	43分34秒
迂回参集ルート①	3,150	47分1秒	37分48秒
迂回参集ルート②	2,980	44分29秒	35分46秒
迂回参集ルート③	3,215	47分59秒	38分35秒
迂回参集ルート④	3,230	48分13秒	38分46秒

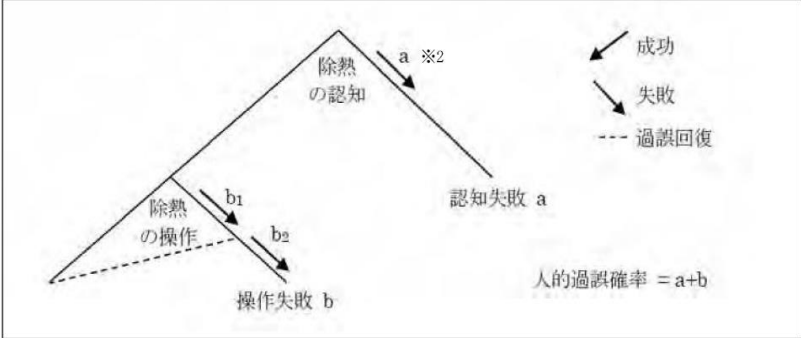
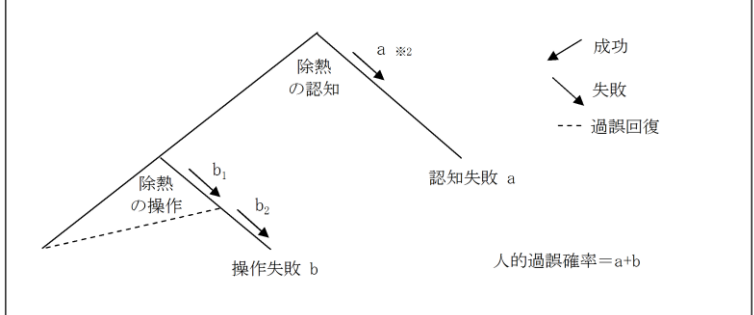
参集ルートと迂回参集ルートについて、距離の差は最大で650m、所要時間の差は最大で9分42秒である。参集に係る所要時間と災害対策要員数の関係の結果（本文表3）を踏まえると、迂回参集ルート所要時間の増加による要員参集結果への影響は少ない。

・記載個所の相違
【東海第二】
島根2号炉は、発電所構外の集合場所から緊急時対策所までの参集ルートについて、複数のルートの参集時間を実際に計測した結果を別紙補足2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;"><u>補足 1</u></p> <p style="text-align: center;"><u>有効性評価シナリオと要員参集の整合性について</u></p> <p>添付資料 1.0.10 (重大事故等時の体制) 第 1 表「態勢の区分と緊急時活動レベル(EAL)」に示すとおり、発電所及び本社では、原子力警戒態勢又は第 1 次、第 2 次緊急時態勢の発令により、緊急時対策要員を非常召集することとしている。</p> <p>ここでは、非常召集により発電所外から発電所に参集する要員に期待する有効性評価シナリオを抽出し、緊急時対策要員を非常召集するきっかけとなる事態がどのタイミングで発生するかを確認することで、有効性評価の説明と要員参集のタイミングが整合しているか確認した。</p> <p>第 1 表に示す 12 のシナリオが該当し、参集要員で対応する現場作業は以下の 4 つが該当する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・代替原子炉補機冷却系準備操作 (代替熱交換器車等の資機材配置及びホース敷設, 起動及び系統水張り作業) ・低圧代替注水系 (可搬型) 準備操作 (代替循環冷却運転への切替えのための復水移送ポンプの一時的な停止に伴う, 可搬型代替注水ポンプによる原子炉圧力容器への注水準備及び注水作業) ・格納容器ベント準備操作 (フィルタ装置水位調整準備 (排水ポンプ水張り)) ・格納容器ベント操作 (フィルタ装置水位調整, フィルタ装置 pH 測定, フィルタ薬液補給) <p>いずれの有効性評価シナリオにおいても、事象発生初期 (発生と同時に又は 15 分後) に原子力警戒態勢を発令する事態になることを確認した。</p> <p>有効性評価シナリオ上、要員参集に要する時間は事象発生から 10 時間後以降と想定しているが、この値は保守的に設定したものである。</p> <p>有効性評価シナリオ「停止中の全交流動力電源喪失」では、</p>			<p>・運用の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2 号炉は、有効性評価において参集要員を考慮していない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>事象発生から原子力警戒態勢を発令する事態になるまでの時間が15分あるものの、事象発生から10時間後の作業開始に支障を及ぼすものではないと考える。</p> <p>また、停止号炉の影響（添付資料1.0.16）を考慮した場合、参集要員で対応する現場作業は、以下の2つが該当する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・停止号炉への使用済燃料プールへの可搬型代替注水ポンプによる注水 ・燃料給油作業（6号及び7号炉に対する燃料給油作業は宿直している緊急時対策要員にて対応） <p>想定するシナリオは「停止中の全交流動力電源喪失」であり、事象発生から原子力警戒態勢を発令する事態になるまでの時間が15分あるものの、事象発生から10時間後以降から適宜行う作業に支障を及ぼすものではないと考える。</p> <p>なお、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において、重大事故等が発生した場合の緊急時対策要員の参集動向を評価した結果、要員の参集手段が徒歩移動のみを想定した場合かつ、年末年始やゴールデンウィーク等の大型連休であっても、5時間30分以内に参集可能な要員は半数以上（350名以上）と評価している。（添付資料1.0.10（重大事故等時の体制）別紙8 発電所構外からの要員の参集について 参照）</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																
第1表 有効性評価シナリオと要員参集の整合性確認結果																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">有効性評価シナリオ</th> <th rowspan="2">参集要員に期待する作業</th> <th rowspan="2">要員参集のトリガーとなる有効性シナリオの時間と緊急時活動レベル (EAL) の事象</th> <th colspan="2">有効性評価上の時間</th> </tr> <tr> <th>事象発生～EAL 発出</th> <th>参集要員による作業開始までの時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+非常用ディーゼル発電機喪失)</td> <td>代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)</td> <td rowspan="14">外部電源喪失による原子炉への給水機能の喪失 →EAL AL22 (原子炉給水機能の喪失) ※1</td> <td rowspan="14">0分 (同タイムラグ)</td> <td>事象発生から10時間後</td> </tr> <tr> <td>全交流動力電源喪失 (同上) + 原子炉隔離時冷却系機能喪失</td> <td>代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)</td> <td>事象発生から16時間後</td> </tr> <tr> <td>全交流動力電源喪失 (同上) + 直流電源喪失</td> <td>代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)</td> <td>事象発生から10時間後</td> </tr> <tr> <td>全交流動力電源喪失 (同上) + 主蒸気速がし安全弁再閉失敗</td> <td>代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)</td> <td>事象発生から18時間後</td> </tr> <tr> <td>崩壊熱除去機能喪失 (取水機能が喪失した場合)</td> <td>代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)</td> <td>事象発生から10時間後</td> </tr> <tr> <td>冷却材喪失事故時注水機能喪失</td> <td>格納容器ベント操作 (10名/号炉)</td> <td>事象発生から17時間後</td> </tr> <tr> <td>崩壊熱除去機能喪失 (残留熱除去系が故障した場合)</td> <td>格納容器ベント操作 (10名/号炉)</td> <td>事象発生から22時間後</td> </tr> <tr> <td>高圧・低圧注水機能喪失</td> <td>格納容器ベント操作 (10名/号炉)</td> <td>事象発生から17時間後</td> </tr> <tr> <td>高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱</td> <td>代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉)</td> <td>事象発生から10時間後</td> </tr> <tr> <td>雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) (代替循環冷却を使用する場合)</td> <td>代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 可搬型代替注水系準備操作 (5名/号炉)</td> <td>事象発生から10時間後</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) (格納容器ベントを実施する場合)</td> <td>格納容器ベント準備操作 (2名/号炉)</td> <td>事象発生から16時間後</td> </tr> <tr> <td>格納容器ベント操作 (8名/号炉)</td> <td>事象発生から36時間後</td> </tr> <tr> <td>停止中の全交流動力電源喪失</td> <td>代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉)</td> <td>全交流動力電源喪失15分経過→EAL AL25 (全交流電源の15分以上喪失) ※1</td> <td>15分 事象発生から10時間後</td> </tr> </tbody> </table>	有効性評価シナリオ	参集要員に期待する作業	要員参集のトリガーとなる有効性シナリオの時間と緊急時活動レベル (EAL) の事象	有効性評価上の時間		事象発生～EAL 発出	参集要員による作業開始までの時間	全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+非常用ディーゼル発電機喪失)	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)	外部電源喪失による原子炉への給水機能の喪失 →EAL AL22 (原子炉給水機能の喪失) ※1	0分 (同タイムラグ)	事象発生から10時間後	全交流動力電源喪失 (同上) + 原子炉隔離時冷却系機能喪失	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)	事象発生から16時間後	全交流動力電源喪失 (同上) + 直流電源喪失	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)	事象発生から10時間後	全交流動力電源喪失 (同上) + 主蒸気速がし安全弁再閉失敗	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)	事象発生から18時間後	崩壊熱除去機能喪失 (取水機能が喪失した場合)	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)	事象発生から10時間後	冷却材喪失事故時注水機能喪失	格納容器ベント操作 (10名/号炉)	事象発生から17時間後	崩壊熱除去機能喪失 (残留熱除去系が故障した場合)	格納容器ベント操作 (10名/号炉)	事象発生から22時間後	高圧・低圧注水機能喪失	格納容器ベント操作 (10名/号炉)	事象発生から17時間後	高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉)	事象発生から10時間後	雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) (代替循環冷却を使用する場合)	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 可搬型代替注水系準備操作 (5名/号炉)	事象発生から10時間後	雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) (格納容器ベントを実施する場合)	格納容器ベント準備操作 (2名/号炉)	事象発生から16時間後	格納容器ベント操作 (8名/号炉)	事象発生から36時間後	停止中の全交流動力電源喪失	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉)	全交流動力電源喪失15分経過→EAL AL25 (全交流電源の15分以上喪失) ※1	15分 事象発生から10時間後			
有効性評価シナリオ				参集要員に期待する作業	要員参集のトリガーとなる有効性シナリオの時間と緊急時活動レベル (EAL) の事象	有効性評価上の時間																																													
	事象発生～EAL 発出	参集要員による作業開始までの時間																																																	
全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+非常用ディーゼル発電機喪失)	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)	外部電源喪失による原子炉への給水機能の喪失 →EAL AL22 (原子炉給水機能の喪失) ※1	0分 (同タイムラグ)	事象発生から10時間後																																															
全交流動力電源喪失 (同上) + 原子炉隔離時冷却系機能喪失	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)			事象発生から16時間後																																															
全交流動力電源喪失 (同上) + 直流電源喪失	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)			事象発生から10時間後																																															
全交流動力電源喪失 (同上) + 主蒸気速がし安全弁再閉失敗	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)			事象発生から18時間後																																															
崩壊熱除去機能喪失 (取水機能が喪失した場合)	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 格納容器ベント操作 (10名/号炉)			事象発生から10時間後																																															
冷却材喪失事故時注水機能喪失	格納容器ベント操作 (10名/号炉)			事象発生から17時間後																																															
崩壊熱除去機能喪失 (残留熱除去系が故障した場合)	格納容器ベント操作 (10名/号炉)			事象発生から22時間後																																															
高圧・低圧注水機能喪失	格納容器ベント操作 (10名/号炉)			事象発生から17時間後																																															
高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉)			事象発生から10時間後																																															
雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) (代替循環冷却を使用する場合)	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉) 可搬型代替注水系準備操作 (5名/号炉)			事象発生から10時間後																																															
雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) (格納容器ベントを実施する場合)	格納容器ベント準備操作 (2名/号炉)			事象発生から16時間後																																															
	格納容器ベント操作 (8名/号炉)			事象発生から36時間後																																															
停止中の全交流動力電源喪失	代替原子炉補機冷却系準備操作 (13名/号炉)			全交流動力電源喪失15分経過→EAL AL25 (全交流電源の15分以上喪失) ※1	15分 事象発生から10時間後																																														
※1 添付資料 1.0.10 (重大事故等時の体制) 第1表 「態勢の区分と緊急時活動レベル (EAL)」 参照																																																			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">補足2</p> <p>当直副長による<u>操作員</u>への操作指示/確認手順について</p> <p>運転員の事故時における対応は、「<u>当直副長</u>」による「<u>操作員</u>」への操作指示がなされ、「<u>操作員</u>」による操作がなされる。 (<u>2人</u>による対応)</p> <p>一方、確率論的リスク評価※1では、以下のとおり人間信頼性評価(HRA ツリー)にて評価を行っている。</p> <p>人間信頼性評価(HRA) ツリーを用いた定量評価 (ATWS 収束後のRHRによる原子炉格納容器除熱の例)</p>  <p>人的過誤確率では、操作員の認知失敗や操作失敗があったとしても、1名の指示者の確認により是正がなされる評価手法を採用している。</p> <p>以上により、実際の運転員による操作と、確率論的リスク評価で用いた評価手法は、整合が取れている。</p> <p>※1 第244回 審査会合 資料3-2-1 確率論的リスク評価について (補足説明資料) (指摘事項に対する回答) ピアレビュー推奨事項等を踏まえたPRAの評価条件見直し結果HRAデータシート 参照</p> <p>※2 認知失敗の過誤回復については、THERPの標準診断曲線時に既に考慮されているためHRA ツリーとして人的過誤の分岐を設定しない(チームとしての認知の失敗確率が適用される)</p>		<p style="text-align: right;">補足1</p> <p><u>2号当直副長又は1号当直主任</u>による<u>運転士</u>への操作指示/確認手順について</p> <p>運転員の事故時における対応は、<u>2号当直副長又は1号当直主任</u>による「<u>運転士</u>」への操作指示がなされ、「<u>運転士</u>」による操作がなされる。 (<u>1人</u>による対応)</p> <p>一方、確率論的リスク評価※1では、以下のとおり人間信頼性評価(HRA ツリー)にて評価を行っている。</p> <p>人間信頼性評価(HRA) ツリーを用いた定量評価 (炉心冷却後のRHRによる停止時冷却の例)</p>  <p>人的過誤確率では、操作員の認知失敗や操作失敗があったとしても、1名の指示者の確認により是正がなされる評価手法を採用している。</p> <p>以上により、実際の運転員による操作と、確率論的リスク評価で用いた評価手法は、整合が取られている。</p> <p>※1 第244回 審査会合 資料3-4-2 島根原子力発電所2号炉確率論的リスク評価(PRA)について 参照</p> <p>※2 認知失敗の過誤回復については、THERPの標準診断曲線時に既に考慮されているため、HRA ツリーとして人的過誤の分岐を設定しない (チームとしての認知の失敗確率が適用される)</p>	<p>・体制の相違 【柏崎6/7】 ③の相違</p> <p>・運用の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は、操作者1名を記載。柏崎6/7は操作者及び確認者の2名を記載</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 style="text-align: right;">補足3</p> <p style="text-align: center;">発電所が締結している医療協定について</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所では、自然災害等が複合的に発生した場合等を想定し、<u>より多くの医療機関で汚染傷病者を診療いただけるように体制を整備しておくことが必要であると考えている。</u></p> <p>現時点で、<u>柏崎総合医療センター、新潟労災病院の他、新潟県内にある5か所の病院(合計7病院)と放射性物質による汚染を伴う傷病者の診療に関する覚書を締結しており、汚染傷病者の受け入れ体制を確保している。</u></p>	<p style="text-align: right;">補足1</p> <p style="text-align: center;">発電所が締結している医療協定について</p> <p>東海第二発電所では、自然災害が複合的に発生した場合等を想定し、<u>より多くの医療機関で汚染傷病者の診療が可能なように体制を整備しておくことが必要であると考えている。</u></p> <p>現時点で、<u>茨城東病院、日立総合病院、水戸赤十字病院、水戸医療センター、筑波大学附属病院など、茨城県内外にある10箇所の病院と放射性物質による汚染を伴う傷病者の診療に関する覚書を締結しており、汚染傷病者の受入態勢を確保している。</u></p>	<p style="text-align: right;">補足2</p> <p style="text-align: center;">発電所が締結している医療協定について</p> <p>島根原子力発電所では、自然災害等が複合的に発生した場合等を想定し、<u>医療機関で汚染傷病者を診療いただけるように体制を整備しておくことが必要であると考えている。</u></p> <p>現時点で、<u>松江赤十字病院と放射線被ばくまたは放射能汚染を伴う傷病者等が発生した場合の診療に関する覚書を締結して汚染傷病者の受け入れ体制を確保している。</u></p>	

実線・・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・・記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

まとめ資料比較表〔技術的能力 1.0.11 重大事故等時の発電用原子炉主任技術者の役割について〕

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: center;">添付資料 1.0.11</p> <p style="text-align: center;"><u>柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉</u></p> <p>重大事故等時の発電用原子炉主任技術者の役割について</p>	<p style="text-align: center;">添付資料 1.0.11</p> <p style="text-align: center;"><u>東海第二発電所</u></p> <p>重大事故等発生時の発電用原子炉主任技術者の役割等について</p>	<p style="text-align: center;">添付資料 1.0.11</p> <p style="text-align: center;"><u>島根原子力発電所2号炉</u></p> <p>重大事故等時の発電用原子炉主任技術者の役割について</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: center;">< 目次 ></p> <p>1. 発電用原子炉主任技術者の選任 1.0.11-1</p> <p>2. 発電用原子炉主任技術者の職務等 1.0.11-1</p> <p>3. 重大事故等対策における発電用原子炉主任技術者の役割 1.0.11-2</p>	<p style="text-align: center;"><目次></p> <p>1. 発電用原子炉主任技術者の選任 1.0.11-1</p> <p>2. 発電用原子炉主任技術者の職務等 1.0.11-1</p> <p>3. 重大事故等対策における発電用原子炉主任技術者の役割 1.0.11-2</p>	<p style="text-align: center;">< 目次 ></p> <p>1. 発電用原子炉主任技術者の選任 1.0.11-1</p> <p>2. 発電用原子炉主任技術者の職務等 1.0.11-1</p> <p>3. 重大事故等対策における発電用原子炉主任技術者の役割 1.0.11-2</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>1. 発電用原子炉主任技術者の選任</p> <p>(1) <u>原子力・立地本部長</u>は、発電用原子炉主任技術者及び代行者を、<u>発電用原子炉主任技術者免状を有する者であって、次の業務に通算して3年以上従事した経験を有する者の中から</u>選任する。</p> <p>a. 原子炉施設の工事又は保守管理に関する業務</p> <p>b. 原子炉の運転に関する業務</p> <p>c. 原子炉施設の設計に係る安全性の解析及び評価に関する業務</p> <p>d. 原子炉に使用する燃料体の設計又は管理に関する業務</p> <p>(2) 発電用原子炉主任技術者は原子炉毎に選任する。</p> <p>(3) 発電用原子炉主任技術者及び代行者は<u>特別管理職</u>とする。</p> <p>(4) <u>発電用原子炉主任技術者のうち少なくとも1名は部長以上に相当する者とし、発電用原子炉主任技術者の職務を専任する。</u></p> <p>(5) <u>(4)項以外の発電用原子炉主任技術者については、原子力安全センターの職務を兼務できる。</u></p> <p>(6) <u>(5)項の発電用原子炉主任技術者については、自らの担当している号炉について発電用原子炉主任技術者の職務と原子力安全センターの職務が重複する場合には、発電用原子炉主任技術者としての職務を優先し、原子力安全センターの職務については、上位職の者が実施する。</u></p> <p>(7) 発電用原子炉主任技術者が職務を遂行できない場合は、代行者と交代する。ただし、職務を遂行できない期間が長期にわたる場合は、(1)項から(5)項に基づき、<u>改めて</u>発電用原子炉主任技術者を選任する。</p> <p>(8) これらの体制を整備していても、万一、発電用原子炉主任技術者及び代行者が不在となった場合は、原子炉主任技術者の資格を有している者を常に把握していることから、速やかに発電用原子炉主任技術者を選任し、選任後30日以内に原子力規制委員会へ届け出る。</p>	<p>1. 発電用原子炉主任技術者の選任</p> <p>(1) <u>社長</u>は、発電用原子炉主任技術者及び代行者を、発電用原子炉主任技術者免状を有する者であって、以下のa.からd.のいずれかの業務に通算して3年以上従事した経験^を有する者の中から選任する。</p> <p>a. 原子炉施設の工事又は保守管理に関する業務</p> <p>b. 原子炉の運転に関する業務</p> <p>c. 原子炉施設の設計に係る安全性の解析及び評価に関する業務</p> <p>d. 原子炉に使用する燃料体の設計又は管理に関する業務</p> <p>(2) 発電用原子炉主任技術者は、原子炉毎に選任する。</p> <p>(3) 発電用原子炉主任技術者は、<u>管理職（能力等級特3級以上又は役割ランク3号以上）</u>から選任する。</p> <p>(4) 代行者は、<u>管理職（能力等級特4級以上又は役割ランク4号以上）</u>から選任する。</p> <p>(5) 発電用原子炉主任技術者は、本店発電管理室に所属し、<u>発電所に駐在して、発電用原子炉主任技術者の職務を専任する。</u></p> <p>(6) 発電用原子炉主任技術者が職務を遂行できない場合は、代行者と交代する。ただし、職務を遂行できない期間が長期にわたる場合は、(1)項から(3)項に基づき、発電用原子炉主任技術者を選任し直す。</p> <p>(7) これらの体制を整備していても、万一、発電用原子炉主任技術者及び代行者が不在となった場合は、原子炉主任技術者の資格を有している者を常に把握していることから、速やかに発電用原子炉主任技術者を選任し、選任後30日以内に原子力規制委員会へ届け出る。</p>	<p>1. 発電用原子炉主任技術者の選任</p> <p>(1) <u>電源事業本部長</u>は、発電用原子炉主任技術者及び代行者を、<u>発電用原子炉主任技術者免状を有する者であって、以下のa.からd.のいずれかの業務に通算して3年以上従事した経験を有する者の中から</u>選任する。</p> <p>a. 原子炉施設の工事又は保守管理に関する業務</p> <p>b. 原子炉の運転に関する業務</p> <p>c. 原子炉施設の設計に係る安全性の解析及び評価に関する業務</p> <p>d. 原子炉に使用する燃料体の設計又は管理に関する業務</p> <p>(2) 発電用原子炉主任技術者は、<u>原子炉毎に</u>選任する。</p> <p>(3) 発電用原子炉主任技術者は、<u>電源事業本部マネージャー（原子力人材育成センター所長を含む。）以上の管理職から</u>選任する。</p> <p>(4) 代行者は、<u>課長以上</u>から選任する。</p> <p>(5) <u>発電用原子炉主任技術者は、電源事業本部に所属し、発電所に駐在する。なお、原子力人材育成センター所長の職務を兼務できる。</u></p> <p>(6) 発電用原子炉主任技術者が職務を遂行できない場合は、代行者と交代する。ただし、職務を遂行できない期間が長期にわたる場合は、(1)項から(3)項に基づき、発電用原子炉主任技術者を選任し直す。</p> <p>(7) これらの体制を整備していても、万一、発電用原子炉主任技術者及び代行者が不在となった場合は、原子炉主任技術者の資格を有している者を常に把握していることから、速やかに発電用原子炉主任技術者を選任し、選任後30日以内に原子力規制委員会へ届け出る。</p>	<p>・体制の相違</p> <p>【柏崎6/7,東海第二】 柏崎6/7及び東海第二は、職務を専任する炉主任を1名は配置しているが、島根2号炉は炉主任の職務と相反しない職務を兼務できるものとする</p> <p>・運用の相違</p> <p>【柏崎6/7】 島根2号炉は兼務可能とする職務は発電用原子炉施設の運転に直接権限を有していないため、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 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2. 発電用原子炉主任技術者の職務等</p> <p>(1) 発電用原子炉主任技術者は、原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実にを行うことを任務とし、次の職務を遂行する。</p> <p>a. 原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、運転に従事する者(所長を含む。)へ指示する。</p> <p>b. 保安規定に定める事項について、<u>原子力・立地本部長又は所長の承認に先立ち確認する。</u></p> <p>c. 保安規定に定める各職位からの報告内容等を確認する。</p> <p>d. 保安規定に定める記録の内容を確認する。</p> <p>e. 保安規定に定める報告(第121条第1項)を受けた場合は、<u>自らの責任で確認した正確な情報に基づき、社長に直接報告する。</u></p> <p>f. 保安の監督状況について、<u>定期的に及び必要に応じて社長に直接報告する。</u></p> <p>g. 原子力発電保安委員会及び原子力発電保安運営委員会に<u>少なくとも1名が必ず出席する。</u></p> <p>h. その他、原子炉施設の運転に関する保安の監督に必要な職務を行う。</p> <p>(2) 原子炉施設の運転に従事する者(所長を含む。)は、発電用原子炉主任技術者がその保安のためにする指示に従う。</p> <p>(3) 発電用原子炉主任技術者は、自らの原子炉施設の保安活動を効果的に実施するため、所内会議(原子力発電保安運営委員会、発電所上層部によるミーティング等)への参加、現場パトロールを通じて、発電所の情報収集を行う。また、電気主任技術者及びボイラー・タービン主任技術者と、<u>意思疎通を図るため、定期的に及び必要に応じて相互の職務について情報交換する。</u></p> <p>3. 重大事故等対策における発電用原子炉主任技術者の役割</p> <p>(1) 発電用原子炉主任技術者は、平常時のみではなく、重大事故等が発生した場合においても、原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実かつ最優先に行うことを任務とする。</p> <p>a. 重大事故等が発生した場合の<u>発電所の緊急時対策本部</u>(以下、「<u>発電所対策本部</u>」という。)において、発電用原子炉主任技術者の職務に支障をきたすことがないよう、独立性を確保して配置する。</p>	<p>2. 発電用原子炉主任技術者の職務等</p> <p>(1) 発電用原子炉主任技術者は、原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実にを行うことを任務とし、次の職務を遂行する。</p> <p>a. 原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、運転に従事する者(所長を含む。)へ指示する。</p> <p>b. 保安規定に定める事項を、所長の承認に先立ち確認する。</p> <p>c. 保安規定に定める各職位からの報告内容等を確認する。</p> <p>d. 保安規定に定める記録の内容を確認する。</p> <p>e. 保安規定に定める報告(第121条第1項)を受け事態を確認し、その確認した正確な情報を自らの責任において社長に直接報告する。</p> <p>f. 保安の監督状況を定期的及び必要に応じて社長に直接報告する。</p> <p>g. <u>原子炉施設保安委員会及び原子炉施設保安運営委員会に必ず出席する。</u></p> <p>h. その他、原子炉施設の運転に関する保安の監督に必要な職務を行う。</p> <p>(2) 原子炉施設の運転に従事する者(所長を含む。)は、発電用原子炉主任技術者がその保安のためにする指示に従う。</p> <p>(3) 発電用原子炉主任技術者は、自らの原子炉施設の保安活動を効果的に実施するため、所内会議(<u>原子炉施設保安運営委員会</u>、発電所上層部によるミーティング等)への参加、現場パトロールを通じて、発電所の情報収集を行う。また、電気主任技術者及びボイラー・タービン主任技術者と相互の職務について情報を共有し、意思疎通を図る。</p> <p>3. 重大事故等対策における発電用原子炉主任技術者の役割</p> <p>(1) 発電用原子炉主任技術者は、平常時のみでなく、重大事故等が発生した場合においても、原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実、かつ、最優先に行うことを任務とする。</p> <p>a. 重大事故等が発生した場合の<u>災害対策本部</u>において、発電用原子炉主任技術者の職務に支障をきたすことがないよう、独立性を確保して配置する。</p>	<p>2. 発電用原子炉主任技術者の職務等</p> <p>(1) 発電用原子炉主任技術者は、原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実にを行うことを任務とし、次の職務を遂行する。</p> <p>a. 原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、運転に従事する者(所長を含む。)へ指示する。</p> <p>b. 保安規定に定める事項を、<u>電源事業本部長(原子力管理)又は所長の承認に先立ち確認する。</u></p> <p>c. 保安規定に定める各職位からの報告内容等を確認する。</p> <p>d. 保安規定に定める記録の内容を確認する。</p> <p>e. 保安規定に定める報告(第121条第1項)を受け事態を確認し、その確認した正確な情報を自らの責任において社長に直接報告する。</p> <p>f. 保安の監督状況を定期的及び必要に応じて社長に直接報告する。</p> <p>g. <u>原子力発電保安委員会及び原子力発電保安運営委員会に必ず出席する。</u></p> <p>h. その他、原子炉施設の運転に関する保安の監督に必要な職務を行う。</p> <p>(2) 原子炉施設の運転に従事する者(所長を含む。)は、発電用原子炉主任技術者がその保安のためにする指示に従う。</p> <p>(3) 発電用原子炉主任技術者は、自らの原子炉施設の保安活動を効果的に実施するため、所内会議(<u>原子力発電保安運営委員会</u>、発電所上層部によるミーティング等)への参加、現場パトロールを通じて、発電所の情報収集を行う。また、電気主任技術者及びボイラー・タービン主任技術者と<u>相互の職務について情報を共有し、意思疎通を図る。</u></p> <p>3. 重大事故等対策における発電用原子炉主任技術者の役割</p> <p>(1) 発電用原子炉主任技術者は、平常時のみでなく、重大事故等が発生した場合においても、原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実、かつ、最優先に行うことを任務とする。</p> <p>a. 重大事故等が発生した場合の<u>緊急時対策本部</u>において、発電用原子炉主任技術者の職務に支障をきたすことがないよう、独立性を確保して配置する。</p>	<p>・体制の相違 【東海第二】 島根2号炉は一部本社組織(原子力人材育成センター)の確認が含まれる</p> <p>・体制の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は単号炉申請</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>b. <u>6号及び7号炉の発電用原子炉主任技術者は、6号及び7号炉同時被災時は、号炉ごとの保安の監督を誠実かつ最優先に行う。</u></p> <p>c. 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等時において、原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、運転に従事する者（所長を含む。）へ指示を行い、<u>発電所対策本部の本部長（所長）は、その指示等を踏まえ方針を決定する。</u></p> <p>(a) 発電用原子炉主任技術者は、<u>発電所対策本部</u>等から得られた情報に基づき重大事故等の拡大防止又は事象緩和に関し、保安上必要な場合は、運転に従事する者（所長を含む。）へ指示を行う。</p> <p>(b) 発電用原子炉主任技術者は、保安上必要な場合の指示を行うに当たって、<u>他号炉の発電用原子炉主任技術者、発電所対策本部の要員及び本社の緊急時対策本部の要員等から意見を求めることができる。</u></p> <p>(2) 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策に係る手順書の整備（制定・改訂）に<u>当たり</u>、保安上必要な事項等について確認を行う。</p> <p>a. 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策に係る手順書の整備（制定・改訂）における保安上必要な事項等について確認を行っている。このため、運転員及び<u>発電所対策本部の要員等</u>が手順書どおりに重大事故等対策の対応を行う場合には、発電用原子炉主任技術者からの指示等を受けることなく対応可能である。</p> <p>(3) 発電用原子炉主任技術者は、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）に重大事故等が発生した場合、発生連絡を受けた後、<u>発電所対策本部に非常召集</u>し、原子炉施設の運転に関する保安の監督を誠実に行う。</p> <p>a. 発電用原子炉主任技術者が、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において、重大事故等の発生連絡を受けた後、発電所に<u>非常召集</u>できる体制、運用を整備する。</p> <p>(a) 重大事故等の発生連絡を受けた後、速やかに<u>発電所対策本部</u>に駆けつけられるよう、早期に<u>非常召集</u>が可能なエリア（<u>柏崎市若しくは刈羽村</u>）に<u>6号及び7号炉の発電用原子炉主任技術者をそれぞれ1名待機させ</u></p>	<p>b. 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等が発生した場合において、原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、運転に従事する者（所長を含む。）へ指示し、<u>災害対策本部の本部長（所長）は、その指示を踏まえ方針を決定する。</u></p> <p>(a) 発電用原子炉主任技術者は、<u>災害対策本部</u>等から得られた情報に基づき重大事故等の拡大防止又は事象緩和に関し、保安上必要な場合は、運転に従事する者（所長を含む。）へ助言及び指示する。</p> <p>(b) 発電用原子炉主任技術者は、保安上必要な場合の助言及び指示を行うに当たって、<u>災害対策本部の要員及び本店対策本部の要員等から意見を求めることができる。</u></p> <p>(2) 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策に係る手順書の整備（制定・改正）に<u>当たって</u>、保安上必要な事項について確認を行う。</p> <p>a. 発電用原子炉主任技術者が、重大事故等対策に係る手順書の整備（制定・改正）における保安上必要な事項等について確認を行っている。このため、運転員及び<u>災害対策本部の実施組織の要員等</u>が手順書どおりに重大事故等対策の対応を行う場合には、発電用原子炉主任技術者からの指示を受けることなく対応可能である。</p> <p>(3) 発電用原子炉主任技術者は、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）に重大事故等が発生した場合、発生連絡を受けた後、<u>災害対策本部</u>に参集し、原子炉施設の運転に関する保安の監督を誠実に行う。</p> <p>a. 発電用原子炉主任技術者が、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において、重大事故等の発生連絡を受けた後、発電所に<u>非常召集</u>できる体制、運用を整備する。</p> <p>(a) 重大事故等の発生連絡を受けた後、速やかに<u>災害対策本部</u>に駆けつけられるよう、早期に<u>非常召集</u>が可能なエリア（<u>東海村又は隣接市町村</u>）に発電用原子炉主任技術者又は代行者を配置する。</p>	<p>b. 発電用原子炉主任技術者は、<u>重大事故等が発生した場合</u>において、原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、運転に従事する者（所長を含む。）へ指示し、<u>緊急時対策本部の本部長（所長）は、その指示を踏まえ方針を決定する。</u></p> <p>(a) 発電用原子炉主任技術者は、<u>緊急時対策本部</u>等から得られた情報に基づき重大事故等の拡大防止又は事象緩和に関し、保安上必要な場合は、運転に従事する者（所長を含む。）へ助言及び指示する。</p> <p>(b) 発電用原子炉主任技術者は、保安上必要な場合の助言及び指示を行うに<u>当たって</u>、<u>緊急時対策本部の要員及び緊急時対策総本部の要員等から意見を求めることができる。</u></p> <p>(2) 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策に係る手順書の整備（制定・改正）に<u>当たって</u>、保安上必要な事項について確認を行う。</p> <p>a. 発電用原子炉主任技術者が、重大事故等対策に係る手順書の整備（制定・改正）における保安上必要な事項等について確認を行っている。このため、運転員及び<u>緊急時対策本部の実施組織の要員等</u>が手順書どおりに重大事故等対策の対応を行う場合には、発電用原子炉主任技術者からの指示を受けることなく対応可能である。</p> <p>(3) 発電用原子炉主任技術者は、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）に重大事故等が発生した場合、発生連絡を受けた後、<u>緊急時対策本部</u>に参集し、原子炉施設の運転に関する保安の監督を誠実に行う。</p> <p>a. 発電用原子炉主任技術者が、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において、重大事故等の発生連絡を受けた後、発電所に<u>参集</u>できる体制、運用を整備する。</p> <p>(a) 重大事故等の発生連絡を受けた後、速やかに<u>緊急時対策本部</u>に駆けつけられるよう、早期に<u>参集</u>が可能なエリア（<u>松江市</u>）に発電用原子炉主任技術者<u>又は代行者を配置する。</u></p>	<p>・申請号炉数の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は単号炉申請</p> <p>・申請号炉数の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は単号炉申請</p> <p>・運用の相違 【柏崎6/7】 島根2号は、炉主任又は代行者1名を早期に参集可能なエリアに待機</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>る。</p> <p><u>(b) 6号及び7号炉の発電用原子炉主任技術者に加え、その代行可能者も確保する。</u></p> <p>b. 発電用原子炉主任技術者は、<u>非常召集中</u>であっても通信連絡設備（衛星電話設備（<u>可搬型</u>）等）を携行することにより、<u>発電所対策要員</u>からプラントの状況、対策の状況等の情報連絡が受けられるとともに自ら確認することができる。</p> <p>なお、通信連絡設備（衛星電話設備（<u>可搬型</u>）等）の整備は、技術の進歩に応じて、都度改善を行う。</p> <p>c. 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策に係る手順書の整備（<u>制定・改訂</u>）における保安上必要な事項等についてあらかじめ確認していることから、定められた手順書と異なった対応が必要となった場合であっても、必要の都度、プラントの状況等を把握し、原子炉施設の運転に関し保安上必要な指示等を行うことができる。</p>	<p>b. 発電用原子炉主任技術者は、<u>参集途上</u>であっても通信連絡設備（衛星電話設備（<u>携帯型</u>）等）を携行することにより、<u>災害対策本部</u>からプラントの状況、対策の状況等の情報連絡が受けられるとともに自ら確認することができる。</p> <p>なお、通信連絡設備（衛星電話設備（<u>携帯型</u>）等）の整備は、技術の進歩に応じて、都度改善を行う。</p> <p>c. 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策に係る手順書の整備（<u>制定・改正</u>）における保安上必要な事項等について<u>予め</u>確認していることから、定められた手順書と異なった対応が必要となった場合であっても、必要の都度、プラントの状況等を把握し、原子炉施設の運転に関し保安上必要な指示等を行うことができる。</p>	<p>b. 発電用原子炉主任技術者は、<u>参集途上</u>であっても通信連絡設備（衛星電話設備（<u>携帯型</u>）等）を携行することにより、<u>緊急時対策本部</u>からプラントの状況、対策の状況等の情報連絡が受けられるとともに自ら確認することができる。</p> <p>なお、通信連絡設備（衛星電話設備（<u>携帯型</u>）等）の整備は、技術の進歩に応じて、都度改善を行う。</p> <p>c. 発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策に係る手順書の整備（<u>制定・改正</u>）における保安上必要な事項等について<u>あらかじめ</u>確認していることから、定められた手順書と異なった対応が必要となった場合であっても、必要の都度、プラントの状況等を把握し、原子炉施設の運転に関し保安上必要な指示等を行うことができる。</p>	<p>備考</p> <p>・申請号炉数の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は単号炉申請</p>

実線・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

まとめ資料比較表〔技術的能力 1.0.12 東京電力福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた対応について〕

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (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 1.0.12</p> <p style="text-align: center;"><u>柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉</u></p> <p>福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた対応について</p> <p style="text-align: center;">< 目次 ></p> <p>1. はじめに..... 1.0.12-1</p> <p>2. 福島第一原子力発電所における事故対応の運用面の問題点及び対策..... 1.0.12-1</p> <p>(1) 手順書の整備..... 1.0.12-2</p> <p>(2) 教育・訓練..... 1.0.12-2</p> <p>a. 訓練内容..... 1.0.12-2</p> <p>b. 緊急時対応力の強化..... 1.0.12-3</p> <p>c. 現場力の強化..... 1.0.12-4</p> <p>(3) 緊急時組織の運用..... 1.0.12-7</p> <p>a. 体制の混乱と情報の輻輳の改善..... 1.0.12-7</p> <p>b. 放射線管理上の課題..... 1.0.12-12</p> <p>c. 資機材調達..... 1.0.12-13</p> <p>d. 本社緊急時対策本部の役割..... 1.0.12-15</p> <p>e. 対外情報発信の改善..... 1.0.12-16</p> <p>(4) 現場の運用面..... 1.0.12-17</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 1.0.12</p> <p style="text-align: center;"><u>東海第二発電所</u></p> <p>福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた対応について</p> <p style="text-align: center;">目次</p> <p>1. はじめに..... 1.0.12-1</p> <p>2. 東京電力福島第一原子力発電所における事故対応の運用面の問題点及び対策..... 1.0.12-1</p> <p>3. その他の取り組み..... 1.0.12-7</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 1.0.12</p> <p style="text-align: center;"><u>島根原子力発電所 2号炉</u></p> <p>東京電力福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた対応について</p> <p style="text-align: center;">< 目次 ></p> <p>1. はじめに..... 1.0.12-1</p> <p>2. 東京電力福島第一原子力発電所における事故対応の運用面の問題点及び対策..... 1.0.12-2</p> <p>3. その他の取組み..... 1.0.12-8</p> <p>第1表 重大事故等対処設備の運用面の課題を抽出した報告書..... 1.0.12-2</p> <p>第2表 手順書の整備に関する課題と対策... 1.0.12-3</p> <p>第3表 訓練の充実に関する課題と対策... 1.0.12-4</p> <p>第4表 運転操作を補助する資機材の充実に関する課題と対策..... 1.0.12-7</p> <p>第5表 ヒューマンエラー防止対策の取組み..... 1.0.12-8</p> <p>第6表 その他考慮する事項（手順書の整備）..... 1.0.12-8</p> <p>第7表 その他考慮する事項（運用面での改善）..... 1.0.12-9</p> <p>別紙1 東京電力福島第一原子力発電所の事故に係る重大事故等対処設備の運用面の課題抽出について..... 1.0.12-10</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>1. はじめに</p> <p><u>当社は、福島第一原子力発電所事故を踏まえ、事故の知見を抽出し、それを踏まえた取り組みを行っている。</u></p> <p><u>福島第一原子力発電所事故の原因を明らかにするために、当社内に福島原子力事故調査委員会（以下「社内事故調査委員会」という。）を設置し、現場調査、書類調査、プラントデータの収集、解析、及び事故対応関係者へのインタビューを実施し、得られた情報を突き合わせることで、福島第一原子力発電所事故の進展と事故に至るまでの当社の事故への備え、発災時の事故への対応状況を取りまとめた。さらに、事故の備えと事故対応における問題点を整理、対応方針を策定し、その結果を「福島原子力事故調査報告書」¹としてとりまとめた。</u></p> <p><u>さらに、事故の備えと事故対応における問題点の背後要因、根本原因を明らかにし、原子力改革を進めるため、外部専門家・有識者からなる原子力改革監視委員会を取締役会の諮問機関として設置するとともに、社長直轄の組織として、原子力改革特別タスクフォース事務局（以下「TF 事務局」という。）を設置した。</u></p> <p><u>TF 事務局は、問題点の抽出に際して、各種事故調査報告書（社内、INPO、国会、政府、民間等）における提言・課題の対応状況を確認することで、十分性を判断することとした。</u></p> <p><u>その後、TF 事務局は、原子力改革監視委員会の監督、指導の下で、社内事故調査委員会が明らかにした事故の進展、事実を活用するとともに、追加の書類調査、インタビューを実施し、福島第一原子力発電所事故に至った当社の組織的な要因を明らかにするとともに、事故の備えの不足に至った「安全意識」、「技術力」、「対話力」の不足への対策を「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」²としてとりまとめた。</u></p> <p><u>その後も、四半期ごとに原子力安全改革プランの進捗状況としてとりまとめ³しており、福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえ、継続的に改善を図っている。上記の取り組みを通じて得られた、福島第一原子力発電所事故の教訓と主な対策を以降に示す。</u></p> <p>¹ 平成24年6月20日公表「福島原子力事故調査報告書」</p> <p>² 平成25年3月29日公表「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」</p>	<p>1. はじめに</p> <p><u>東日本大震災における福島第一原子力発電所事故については、全交流電源の喪失、常設直流原電の喪失とともに安全系の機器又は計測制御機器の多重故障等のこれまでに経験したことがない事象が発生した。過酷環境において原子炉を冷却するために種々の対応が行われ、この対応において得られた様々な知見や国内外の各機関が指摘した問題点及び教訓が、東京電力をはじめ、国内外の各機関によって整理・指摘され、対策が提言されている。</u></p> <p><u>これらの指摘及び提言は、重大事故等対処設備の整備強化等の設備面の対策だけでなく、重大事故等対処設備の活用のための手順書の整備、教育・訓練の充実及び運転操作を補助する資機材の充実についても挙げられている。</u></p> <p><u>上記内容とは別に、東海第二発電所（以下「東二」という）については、東日本大震災時において原子炉を安全に停止したが、その対応の中からも様々な知見及び教訓が得られており、今後の対策計画に反映すべき事項がある。</u></p> <p><u>本項では、これらの指摘及び提言を踏まえ、重大事故等対処設備の活用に関する運用面の課題を整理し、東二での対策及び取組について述べる。今後も、福島第一原子力発電所事故により得られる新たな知見や対策が得られ次第、適宜、対策の実施可否について検討し、対応が必要な課題については対策を講じていく。</u></p>	<p>1. はじめに</p> <p><u>東日本大震災における東京電力福島第一原子力発電所については、全交流電源の喪失、常設直流電源の喪失とともに安全系の機器又は計測制御機器の多重故障等のこれまでに経験したことがない事象が発生した。過酷環境において原子炉を冷却するために種々の対応が行われ、この対応において得られた様々な知見や国内外の各機関が指摘した問題点及び教訓が、東京電力をはじめ、国内外の各機関によって整理・指摘され、対策が提言されている。</u></p> <p><u>これらの指摘及び提言は、重大事故等対処設備の整備強化等の設備面の対策だけでなく、重大事故等対処設備の活用のための手順書の整備、教育・訓練の充実及び運転操作を補助する資機材の充実についても挙げられている。</u></p> <p><u>本項では、これらの指摘及び提言を踏まえ、重大事故等対処設備の活用に関する運用面の課題を整理し、島根原子力発電所2号炉での対策及び取組について述べる。今後も、東京電力福島第一原子力発電所事故により得られる新たな知見や対策が得られ次第、適宜、対策の実施可否について検討し、対応が必要な課題については対策を講じていく。</u></p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>事故の教訓を踏まえた課題・対策の整理に至る経緯についての相違</p> <p>・記載方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東日本大震災時の自社における知見反映の有無</p> <p>・運用の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>東京電力の自社調査による調査報告有無、原子力安全改革プランによる取組みの相違</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 <u>平成25年度から、四半期ごとに原子力安全改革プランの進捗状況をとりまとめ公表している。</u></p> <p><u>平成25年度分は平成25年7月26日, 11月1日, 平成26年2月3日, 5月1日公表。</u></p> <p><u>平成26年度分は平成26年8月1日, 11月5日, 平成27年2月3日, 3月30日公表。</u></p> <p><u>平成27年度分は平成27年8月11日, 11月20日, 平成28年2月9日, 5月30日公表。</u></p> <p><u>平成28年度分は平成28年8月2日, 11月2日, 平成29年2月10日, 5月10日公表。</u></p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																
<p>2. 福島第一原子力発電所における事故対応の運用面の問題点及び対策</p> <p><u>当社福島第一原子力発電所事故における問題点や教訓については、事故当事者として様々な知見が得られており、重大事故等対処設備の整備強化等の設備面の対策だけではなく、重大事故等対処設備の活用のための手順書の整備、教育・訓練、組織、運用の強化等の運用面での対策を講じている。</u></p> <p><u>本資料では、当社福島第一原子力発電所事故における運用面の問題点及び対策の状況について説明する。</u></p> <p><u>なお、当社の「福島原子力事故調査報告書」や、「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」以外にも、報告書が公表されており、これらの中には当社が取り組むべき有益な提言が含まれていると認識している。以下の報告書に記載された運用面の提言についても網羅されていることを確認している。</u></p> <p>○ 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会最終報告（政府事故調）</p> <p>○ 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会報告書（国会事故調）</p> <p>○ <u>東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について（原子力安全・保安院）</u></p> <p>○ <u>「福島第一」事故検証プロジェクト最終報告書（大前研一）</u></p> <p>○ <u>Lessons Learned from the Nuclear Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (INPO)</u></p> <p>○ 福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書（民間事故調）</p> <p><u>また、その後に出された各報告書についても、適宜確認を行い、当社が取り組むべき有益な提言について対応を行うこととしている。</u></p>	<p>2. 東京電力福島第一原子力発電所における事故対応の運用面の問題点及び対策</p> <p>(1) 課題の抽出要領</p> <p>重大事故等対処設備の運用面の課題の抽出に当たっては、以下の報告書に記載された指摘又は提言から、<u>東二</u>において対応すべき対策を抽出した。</p> <p><u>第1.0.12-1表 重大事故等対処設備の運用面の課題を抽出した報告書</u></p> <table border="1" data-bbox="934 611 1697 1003"> <thead> <tr> <th></th> <th>報告書名称</th> <th>機関</th> <th>報告年月</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故調査委員会報告書</td> <td>国会事故調</td> <td>2012年6月</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告書</td> <td>政府事故調</td> <td>2012年7月</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書</td> <td>民間事故調</td> <td>2012年2月</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>福島原子力事故調査委員会 最終報告書</td> <td>東京電力</td> <td>2012年6月</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>福島第一原子力発電所における原子力事故から得た教訓</td> <td>INPO (原子力発電運転協会)</td> <td>2012年8月</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記の各報告書には、内容が同様あるいは類似の指摘及び提言があるため、抽出された指摘及び提言を分類化し、<u>東二</u>におけるこれまでの対応を踏まえて、対応すべき課題を選定した。</p> <p>各報告書の指摘及び提言には、深層防護の考え方に基づく重大事故等対処設備の多重化や多様化等の設備対応の強化が含まれているが、これらのハード対策は、他の説明資料にて対策方針が示されているため本資料には記載しない。本資料では、別紙1に示すように、指摘及び提言の対応方針が確立し、<u>且つ</u>、他資料に記載していない運用面に関する課題を抽出した。</p> <p>抽出した課題は「手順書の整備」「訓練の充実」「資機材の充実」に分類化することができ、その対策と合わせて以下に整理した。</p> <p>(2) 抽出された課題と対策</p> <p>抽出された課題と<u>東二</u>における対策について、「手順書の整備」「訓練の充実」「運転操作を補助する資機材の充実」の観点に整理した。その対策と合わせて以下に示す。</p>		報告書名称	機関	報告年月	1	東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故調査委員会報告書	国会事故調	2012年6月	2	東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告書	政府事故調	2012年7月	3	福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書	民間事故調	2012年2月	4	福島原子力事故調査委員会 最終報告書	東京電力	2012年6月	5	福島第一原子力発電所における原子力事故から得た教訓	INPO (原子力発電運転協会)	2012年8月	<p>2. 東京電力福島第一原子力発電所における事故対応の運用面の問題点及び対策</p> <p>(1) 課題の抽出要領</p> <p><u>重大事故等対処設備の運用面の課題の抽出に当たっては、以下の報告書に記載された指摘又は提言から、島根原子力発電所2号炉において対応すべき対策を抽出した。</u></p> <p><u>第1表 重大事故等対処設備の運用面の課題を抽出した報告書</u></p> <table border="1" data-bbox="1724 594 2487 957"> <thead> <tr> <th></th> <th>報告書名称</th> <th>機関</th> <th>報告年月</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故調査委員会報告書</td> <td>国会事故調</td> <td>2012年6月</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告書</td> <td>政府事故調</td> <td>2012年7月</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書</td> <td>民間事故調</td> <td>2012年2月</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>福島原子力事故調査委員会 最終報告書</td> <td>東京電力</td> <td>2012年6月</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>福島第一原子力発電所における原子力事故から得た教訓</td> <td>INPO (原子力発電運転協会)</td> <td>2012年8月</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>上記の各報告書には、内容が同様あるいは類似の指摘及び提言があるため、抽出された指摘及び提言を分類化し、島根原子力発電所2号炉におけるこれまでの対応を踏まえて、対応すべき課題を選定した。</u></p> <p><u>各報告書の指摘及び提言には、深層防護の考え方に基づく重大事故等対処設備の多重化や多様化の設備対応の強化が含まれているが、これらのハード対策は、他の説明資料にて対策方針が示されているため本資料には記載しない。本資料では、別紙1に示すように、指摘及び提言の対応方針が確立し、かつ他資料に記載していない運用面に関する課題を抽出した。</u></p> <p><u>抽出した課題は「手順書の整備」「訓練の充実」「資機材の充実」に分類化することができ、その対策とあわせて以下に整理した。</u></p> <p>(2) 抽出された課題と対策</p> <p><u>抽出された課題と島根原子力発電所2号炉における対策について、「手順書の整備」「訓練の充実」「運転操作を補助する資機材の充実」の観点に整理した。その対策とあわせて以下に示す。</u></p>		報告書名称	機関	報告年月	1	東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故調査委員会報告書	国会事故調	2012年6月	2	東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告書	政府事故調	2012年7月	3	福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書	民間事故調	2012年2月	4	福島原子力事故調査委員会 最終報告書	東京電力	2012年6月	5	福島第一原子力発電所における原子力事故から得た教訓	INPO (原子力発電運転協会)	2012年8月	<p>・運用の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>事故の教訓を踏まえた課題・対策の整理に至る経緯についての相違</p> <p>・運用の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>抽出課題の整理方法の相違</p>
	報告書名称	機関	報告年月																																																
1	東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故調査委員会報告書	国会事故調	2012年6月																																																
2	東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告書	政府事故調	2012年7月																																																
3	福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書	民間事故調	2012年2月																																																
4	福島原子力事故調査委員会 最終報告書	東京電力	2012年6月																																																
5	福島第一原子力発電所における原子力事故から得た教訓	INPO (原子力発電運転協会)	2012年8月																																																
	報告書名称	機関	報告年月																																																
1	東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故調査委員会報告書	国会事故調	2012年6月																																																
2	東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告書	政府事故調	2012年7月																																																
3	福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書	民間事故調	2012年2月																																																
4	福島原子力事故調査委員会 最終報告書	東京電力	2012年6月																																																
5	福島第一原子力発電所における原子力事故から得た教訓	INPO (原子力発電運転協会)	2012年8月																																																

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																		
<p>(1) 手順書の整備</p> <p>第 1 表 手順書の整備に関する課題と対応</p> <table border="1" data-bbox="172 310 893 758"> <thead> <tr> <th>課題</th> <th>対応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 ○全電源喪失状態となった場合の非常 用復水器 (IC) の操作, その後の確 認作業についてのマニュアルがな く, 系統確認や運転操作に対し迅速 に対応できていなかった。</td> <td>○全電源喪失時の手順を整備し, 重大事 故等にも対応できる手順を整備す る。</td> </tr> <tr> <td>2 ○事故時の運転手順書は電源があるこ とを前提としていたものであり, 事 故時の徴候ベースの手順書からシビ アアクシデント手順書への移行も電 源があることを前提とした計器パラ メータ管理であったため, 全電源喪 失等の事態では機能できない実効性 に欠いたものであった。</td> <td>○電源機能が喪失した場合でも, 重要な パラメータについては確認できるよ う可搬型の計測器を使用したパラメ ータの確認手順を整備する。</td> </tr> </tbody> </table>	課題	対応	1 ○全電源喪失状態となった場合の非常 用復水器 (IC) の操作, その後の確 認作業についてのマニュアルがな く, 系統確認や運転操作に対し迅速 に対応できていなかった。	○全電源喪失時の手順を整備し, 重大事 故等にも対応できる手順を整備す る。	2 ○事故時の運転手順書は電源があるこ とを前提としていたものであり, 事 故時の徴候ベースの手順書からシビ アアクシデント手順書への移行も電 源があることを前提とした計器パラ メータ管理であったため, 全電源喪 失等の事態では機能できない実効性 に欠いたものであった。	○電源機能が喪失した場合でも, 重要な パラメータについては確認できるよ う可搬型の計測器を使用したパラメ ータの確認手順を整備する。	<p>a. 手順書の整備</p> <p>第 1.0.12-2 表 手順書の整備に関する課題と対策</p> <table border="1" data-bbox="934 296 1673 1031"> <thead> <tr> <th>課題</th> <th>対策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 ・全電源喪失状態となった場合の非 常用復水器 (IC) の操作や, そ の後の確認作業についてのマニ ュアルがなかった。 このため, 系統確認や運転操作 に対し迅速に対応できていなか った。</td> <td>・全電源喪失時の手順を整備し, 重大事故等にも対応できる手順 を整備する。</td> </tr> <tr> <td>2 ・事故時の運転手順書は, 電源があ ることを前提としていた。 このため, 事故時の徴候ベース の手順書からシビアアクシデント 手順書への移行も, 電源があるこ とを前提とした計器パラメータ管 理であった。 故に, シビアアクシデント手順 書は, 全電源喪失等の事態では機 能できない実効性に欠いたもので あった。</td> <td>・電源機能が喪失した場合でも, 重要なパラメータについては確 認できるよう可搬型の計測器を 使用したパラメータの確認手順 を整備する。</td> </tr> </tbody> </table>	課題	対策	1 ・全電源喪失状態となった場合の非 常用復水器 (IC) の操作や, そ の後の確認作業についてのマニ ュアルがなかった。 このため, 系統確認や運転操作 に対し迅速に対応できていなか った。	・全電源喪失時の手順を整備し, 重大事故等にも対応できる手順 を整備する。	2 ・事故時の運転手順書は, 電源があ ることを前提としていた。 このため, 事故時の徴候ベース の手順書からシビアアクシデント 手順書への移行も, 電源があるこ とを前提とした計器パラメータ管 理であった。 故に, シビアアクシデント手順 書は, 全電源喪失等の事態では機 能できない実効性に欠いたもので あった。	・電源機能が喪失した場合でも, 重要なパラメータについては確 認できるよう可搬型の計測器を 使用したパラメータの確認手順 を整備する。	<p>a. 手順書の整備</p> <p>第 2 表 手順書の整備に関する課題と対策</p> <table border="1" data-bbox="1774 310 2478 758"> <thead> <tr> <th>課題</th> <th>対策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 ・全電源喪失状態となった場合の非常 用復水器 (IC) の操作, その後の確 認作業についてのマニュアルがなく, 系 統確認や運転操作に対し迅速に対 応できていなかった。</td> <td>・全電源喪失時の手順を整備し, 重大事 故等にも対応できる手順を整備す る。</td> </tr> <tr> <td>2 ・事故時の運転手順書は電源があるこ とを前提としていた。 このため, 事故時の徴候ベースの手 順書からシビアアクシデント手 順書への移行も, 電源があるこ とを前提とした計器パラメータ 管理であった。 故に, シビアアクシデント手 順書は, 全電源喪失等の事態では 機能できない実効性に欠いた ものであった。</td> <td>・電源機能が喪失した場合でも, 重要な パラメータについては確認できるよ う可搬型の計測器を使用したパラメ ータの確認手順を整備する。</td> </tr> </tbody> </table>	課題	対策	1 ・全電源喪失状態となった場合の非常 用復水器 (IC) の操作, その後の確 認作業についてのマニュアルがなく, 系 統確認や運転操作に対し迅速に対 応できていなかった。	・全電源喪失時の手順を整備し, 重大事 故等にも対応できる手順を整備す る。	2 ・事故時の運転手順書は電源があるこ とを前提としていた。 このため, 事故時の徴候ベースの手 順書からシビアアクシデント手 順書への移行も, 電源があるこ とを前提とした計器パラメータ 管理であった。 故に, シビアアクシデント手 順書は, 全電源喪失等の事態では 機能できない実効性に欠いた ものであった。	・電源機能が喪失した場合でも, 重要な パラメータについては確認できるよ う可搬型の計測器を使用したパラメ ータの確認手順を整備する。	
課題	対応																				
1 ○全電源喪失状態となった場合の非常 用復水器 (IC) の操作, その後の確 認作業についてのマニュアルがな く, 系統確認や運転操作に対し迅速 に対応できていなかった。	○全電源喪失時の手順を整備し, 重大事 故等にも対応できる手順を整備す る。																				
2 ○事故時の運転手順書は電源があるこ とを前提としていたものであり, 事 故時の徴候ベースの手順書からシビ アアクシデント手順書への移行も電 源があることを前提とした計器パラ メータ管理であったため, 全電源喪 失等の事態では機能できない実効性 に欠いたものであった。	○電源機能が喪失した場合でも, 重要な パラメータについては確認できるよ う可搬型の計測器を使用したパラメ ータの確認手順を整備する。																				
課題	対策																				
1 ・全電源喪失状態となった場合の非 常用復水器 (IC) の操作や, そ の後の確認作業についてのマニ ュアルがなかった。 このため, 系統確認や運転操作 に対し迅速に対応できていなか った。	・全電源喪失時の手順を整備し, 重大事故等にも対応できる手順 を整備する。																				
2 ・事故時の運転手順書は, 電源があ ることを前提としていた。 このため, 事故時の徴候ベース の手順書からシビアアクシデント 手順書への移行も, 電源があるこ とを前提とした計器パラメータ管 理であった。 故に, シビアアクシデント手順 書は, 全電源喪失等の事態では機 能できない実効性に欠いたもので あった。	・電源機能が喪失した場合でも, 重要なパラメータについては確 認できるよう可搬型の計測器を 使用したパラメータの確認手順 を整備する。																				
課題	対策																				
1 ・全電源喪失状態となった場合の非常 用復水器 (IC) の操作, その後の確 認作業についてのマニュアルがなく, 系 統確認や運転操作に対し迅速に対 応できていなかった。	・全電源喪失時の手順を整備し, 重大事 故等にも対応できる手順を整備す る。																				
2 ・事故時の運転手順書は電源があるこ とを前提としていた。 このため, 事故時の徴候ベースの手 順書からシビアアクシデント手 順書への移行も, 電源があるこ とを前提とした計器パラメータ 管理であった。 故に, シビアアクシデント手 順書は, 全電源喪失等の事態では 機能できない実効性に欠いた ものであった。	・電源機能が喪失した場合でも, 重要な パラメータについては確認できるよ う可搬型の計測器を使用したパラメ ータの確認手順を整備する。																				

(2) 教育・訓練

a. 訓練内容の改善

第2表 訓練内容に関する課題と対応

	課題	対応
1	○(株)BWR 運転訓練センターにおけるシビアアクシデント事故対応の教育・訓練は、直流電源が確保され中央制御室の制御盤が使える前提であり、直流電源が喪失した条件でのシビアアクシデント事故は対象としていなかった。また、(株)BWR 運転訓練センターでの教育訓練はシビアアクシデント事故対応の内容を「説明できる」ことが目標の机上教育に留まっており、実効性のある訓練となっていなかった。	○直流電源が喪失した状態等を模倣したシビアアクシデント事故対応のシミュレータ訓練及び重大事故等対処設備を使用した実効性のある訓練を行う。

b. 緊急時対応力の強化

第3表 緊急時対応力の強化に関する課題と対応

	課題	対応
1	○福島第一原子力発電所事故前は、過酷事故は起こらないとの思い込みから、訓練計画が不十分であり、防災訓練（総合訓練）が1年に1回の形式的なものとなっていた。	○訓練参加者に対して、事前に訓練シナリオを伝えない訓練を実施することにより、実効的な緊急時対応力の向上に努めている。

b. 訓練の充実

第1.0.12-3表 訓練の充実に関する課題と対策

	課題	対策
1	・運転訓練センターにおける重大事故等対応の運転員の教育・訓練は、直流電源が確保され中央制御室の制御盤が使える前提であった。このため、常設直流電源が喪失した条件での重大事故等は対象としていなかった。	・運転訓練センター及び社内総合研修センターにおける運転員の訓練においては、シミュレータを用いて全交流動力電源の喪失、常設直流電源の喪失等での重大事故等の状態を想定し、重大事故等対処設備を使用した訓練を実施することにより、実効性のある訓練を行う。
2	・運転訓練センターにおける運転員の教育訓練は重大事故等対応の内容を「説明できる」ことが目標の机上教育に留まっており、実効性のある訓練となっていなかった。	
3	・防災訓練を1年に1回の頻度でしか実施していなかった。 このため、防災訓練の経験者の増加が僅かであり、チームとしての対処能力の向上には至っていなかった。	・訓練参加者に対して、事前に訓練シナリオを伝えない訓練を実施することにより、実効的な緊急時対応能力の向上に努める。 ・福島第一原子力発電所事故から得られた知見、その他の各種知見を基にした新規制基準の適合申請において想定した事故シナリオ及び対処策を用いて、定期的な訓練を計画・実施する。 ・高頻度に防災訓練及び要素訓練を行うことにより、訓練経験者を拡大し、交替要員を含めたチーム全体の対処能力の向上を図る。

b. 訓練の充実

第3表 訓練の充実に関する課題と対策

	課題	対策
1	・(株)BWR 運転訓練センターにおける重大事故等対応の運転員の教育・訓練は、直流電源が確保され中央制御室の制御盤が使える前提であった。このため、常設直流電源が喪失した条件での重大事故等は対象としていなかった。	・(株)BWR 運転訓練センター及び自社シミュレータ施設における運転員の訓練においては、シミュレータを用いて全交流動力電源の喪失、常設直流電源の喪失等での重大事故等の状態を想定し、重大事故等対処設備を使用した訓練を実施することにより、実効性のある訓練を行う。
2	・(株)BWR 運転訓練センターにおける運転員の教育訓練は、重大事故等対応の内容を「説明できる」ことが目標の机上教育に留まっており、実効性のある訓練となっていなかった。	
3	・防災訓練を1年に1回の頻度でしか実施していなかった。 このため、防災訓練の経験者の増加が僅かであり、チームとしての対処能力の向上には至っていなかった。	・訓練参加者に対して、事前に訓練シナリオを伝えない訓練を実施することにより、実効的な緊急時対応能力の向上に努める。 ・東京電力福島第一原子力発電所事故から得られた知見、その他各種知見を基にした新規制基準の適合申請において想定した事故シナリオ及び対処策を用いて、定期的な訓練を計画・実施する。 ・高頻度に原子力防災訓練を行うことにより、訓練経験者を増やし、交替要員を含めたチーム全体の対処能力の向上を図る。

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>【実施状況】</p> <p>a) 運転訓練センターにおける運転員の訓練実績 (平成 24 年 4 月～平成 29 年 8 月)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・社内総合研修センター (シミュレータ) における運転班の訓練 : 69 回 (累計の参加人数 541 名) ・社外施設 (シミュレータ) における運転操作員の訓練 : 57 回 (累計の参加人数 97 名) <p>(上記 2 つの訓練は、いずれも電源機能等喪失、重大事故等の発生を想定し、シミュレータを用いて対処操作を検討・評価する。)</p>  <p>シミュレータを用いた運転操作訓練の状況 (写真は社外施設での実施状況、電源喪失時を想定)</p>	<p>【実施状況】</p> <p>(a) 運転訓練施設における運転員の訓練実績 (平成26年 4月～平成31年 3月)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自社シミュレータ施設における直員連携訓練 : 56回 (累計の参加人数496名) ・社外シミュレータ施設における運転員の訓練 : 44回 (累計の参加人数57名) <p>(上記 2 つの訓練は、いずれも電源機能等喪失、重大事故等の発生を想定し、シミュレータを用いて対処操作を検討・評価する。)</p>  <p>シミュレータを用いた運転操作訓練の状況 (写真は自社施設での実施状況、電源喪失時を想定)</p>	<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>運転訓練施設による訓練実績の記載の有無</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>＜主な実績＞</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電所における訓練実績 <ul style="list-style-type: none"> 総合訓練：56回（平成25年1月（新しい組織導入）～平成29年3月末の累計） 個別訓練：16,110回（平成29年3月末までの累計） （以降に記載する訓練を含む）  <p>総合訓練風景（発電所対策本部）</p>	<p>b) 発電所における訓練実績（平成24年9月～平成29年1月の累計）</p> <ul style="list-style-type: none"> 総合防災訓練：5回（災害対策本部を設置し訓練を実施，現場の実模擬操作と連動した訓練） 災害対策本部対応訓練：12回（平成27年度下期から実施） 個別訓練：820回（累計の参加人数4,382名） （可搬型代替注水中型ポンプの操作及びホース接続，消防車及び可搬式動力ポンプの操作，代替高圧電源装置及び移動式低圧電源車の操作とケーブル敷設，ホイールローダ運転操作 他）  <p>（写真は発電所対策本部，災害対策本部対応訓練においても同様の状況）</p>  <p>移動式高圧電源車の訓練の状況 （写真は過酷環境を想定した服装による，電源ケーブルを接続作業）</p>  <p>可搬型代替注水中型ポンプの訓練の状況 （写真はホースを接続するクランプ部の接続作業）</p>	<p>b) 発電所における訓練実績（平成26年4月～平成31年3月の累計）</p> <ul style="list-style-type: none"> 総合訓練：6回（緊急時対策本部を設置し対応，現場での実規模操作と連動） 要素訓練：271回（高圧発電機車の操作及びケーブル敷設，大量送水車の移動及びホース展張，タンクローリの移動及びホース展張 他）  <p>総合防災訓練の状況</p>  <p>高圧発電機車を用いた電源供給訓練の状況 （写真は全交流電源喪失時を想定した電源ケーブル接続作業）</p>  <p>大量送水車による訓練の状況 （写真はホース展張とホース接続作業）</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 記載方針の相違【東海第二】 訓練実績の相違

c. 現場力の強化

第4表 現場力の強化に関する課題と対応

課題	対応
1 ○緊急時対応に必要な作業を当社社員が自ら持つべき技術として設定していなかったことから、作業を自ら迅速に実行できなかった。	○緊急時対応を業務の柱の一つとして位置づけ、機器の復旧や重機の操作等の個人の鍛錬から、自治体との総合訓練まで、各階層で日常的に繰り返し、対応力の向上に努力している。 ○外部からの支援に頼らずに当社社員が自ら対応できるように可搬型代替注水ポンプ（消防車）やホイールローダ等をあらかじめ配備し、運転操作を習得している。 ○事故時に要求される特殊技量（重機の操作等）を有した要員を確保するために、大型自動車・けん引・重機等の免許等について社員の資格取得を進めている。また、資格所有者の管理を実施している。 ○マスク着用等、様々な環境を想定した現場の対応訓練を実施している。

<主な実績>

・代替交流電源設備（常設・可搬型）による電源の確保

非常用電源設備が使えない場合に速やかに電源を確保するため、高台保管場所に常設代替交流電源設備（ガスタービン発電機車）及び可搬型代替交流電源設備（電源車）を配備し、起動操作、電源ケーブル接続訓練を定期的に行っている（訓練実績：384回（ガスタービン発電機車）、580回（電源車）（平成29年3月末までの累計））。

また、代替交流電源設備に不具合が発生することもあり得ると考え、そのときの故障箇所特定及び修理対応の訓練も行っている。



代替交流電源設備（ガスタービン発電機車、電源車）の接続訓練

・記載方針の相違
【柏崎6/7】
現場力の強化に関する記載の有無
（島根2号炉は、主要要素訓練の状況を(b)発電所における訓練実績に記載）

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>・ <u>発電用原子炉及び使用済燃料プールへの注水</u> <u>全交流動力電源が喪失した場合においても発電用原子炉や使用済燃料プールに注水（放水）ができるよう、可搬型代替注水ポンプ（消防車）を高台に配備し、注水（放水）及びホース接続訓練を定期的に行っている（訓練実績：1,016回（平成29年3月末までの累計））。</u></p>  <p style="text-align: center;"><u>注水用ホース接続訓練</u></p> <p>・ <u>重機によるがれき撤去</u> <u>地震や津波により散乱したがれきや積雪が復旧活動の障害となることを想定し、重機によるがれき撤去訓練を定期的に行っている（訓練実績：4,428回（平成29年3月末までの累計））。</u></p>  <p style="text-align: center;"><u>重機による障害物の撤去訓練</u></p> <p>・ <u>発電用原子炉及び使用済燃料プールの冷却</u> <u>発電用原子炉や使用済燃料プールの安定冷却に既設冷却設備が使えない場合に備えて、代替の除熱設備を配備し、プラント近接への車両設置、配管接続訓練を定期的に行っている（訓練実績：586回（平成29年3月末までの累計））。</u></p>  <p style="text-align: center;"><u>代替原子炉補機冷却系熱交換器ユニット等の接続訓練</u></p>			

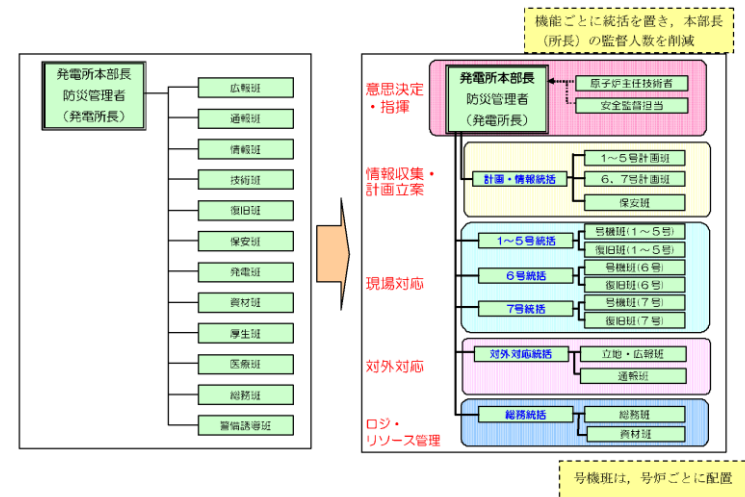
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p data-bbox="219 212 664 239">・ <u>可搬型重大事故等対処設備への給油</u></p> <p data-bbox="240 254 902 554"><u>可搬型重大事故等対処設備（電源車、可搬型代替注水ポンプ（消防車）等）の燃料を6号及び7号炉軽油タンク（2,040kL）から補給することとしており、タンクローリーを配備し、タンクローリーへの補給、タンクローリーから可搬型重大事故等対処設備への給油訓練を定期的に行っている（訓練実績：581回（平成29年3月末までの累計））。</u></p> <div data-bbox="192 590 884 852">  </div> <p data-bbox="338 884 762 911"><u>可搬型重大事故等対処設備への給油</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>(3) 緊急時組織の運用</p> <p>当社福島第一原子力発電所事故対応では発電所対策本部の指揮命令が混乱し、迅速・的確な意思決定ができなかったが、緊急時活動や体制面における課題及び改善策について、以下のように行っている。</p> <p>a. 体制の混乱と情報の輻輳の改善</p> <p>第5-1 表 緊急時組織の組織構造上の課題と対応</p> <table border="1" data-bbox="166 564 881 1453"> <thead> <tr> <th data-bbox="166 564 201 596"></th> <th data-bbox="201 564 483 596">課題</th> <th data-bbox="483 564 881 596">対応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="166 602 201 821">1</td> <td data-bbox="201 602 483 821">○自然災害と同時に起こり得る複数の発電用原子炉施設の同時被災を想定した備えが十分でなかった。</td> <td data-bbox="483 602 881 821">○号機班を設け号炉単位に連絡体制を密にする。 ○ロジスティック機能を計画立案、現場対応機能から分離するとともに、対外対応に関する責任者として対外対応統括を配置することにより、作業員が作業に専念できる環境を整備する。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="166 827 201 1262">2</td> <td data-bbox="201 827 483 1262">○発電所対策本部においては、過酷事故及び複数号炉の同時被災を処理するには組織上の無理（監督限界数の超過等）があった。</td> <td data-bbox="483 827 881 1262">○指示命令が混乱しないよう、現場指揮官を頂点に、直属の部下は最大7名以下に収まる構造を大原則とし、原子力防災組織に必要な機能を以下の5つに定義する。 ①意思決定・指揮 ②対外対応 ③情報収集・計画立案 ④現場対応 ⑤ロジスティック・リソース管理 ①の責任者として本部長（所長）があたり、②～⑤の機能ごとに責任者として「統括」を配置する。（第1図、第2図） ○所長が直接監督する人数を減らす。（監督限界の設定）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="166 1268 201 1453">3</td> <td data-bbox="201 1268 483 1453">○所長が全ての班（12班）を管理するフラットな体制で緊急時対応を行っていたため、あらゆる情報が発電所対策本部の本部長（所長）に報告され、情報が輻輳し混乱した。</td> <td data-bbox="483 1268 881 1453">○指示命令が混乱しないよう、現場指揮官を頂点に、直属の部下は最大7名以下に収まる構造を大原則とし、原子力防災組織に必要な機能を以下の5つに定義する。 ①意思決定・指揮 ②対外対応</td> </tr> </tbody> </table>		課題	対応	1	○自然災害と同時に起こり得る複数の発電用原子炉施設の同時被災を想定した備えが十分でなかった。	○号機班を設け号炉単位に連絡体制を密にする。 ○ロジスティック機能を計画立案、現場対応機能から分離するとともに、対外対応に関する責任者として対外対応統括を配置することにより、作業員が作業に専念できる環境を整備する。	2	○発電所対策本部においては、過酷事故及び複数号炉の同時被災を処理するには組織上の無理（監督限界数の超過等）があった。	○指示命令が混乱しないよう、現場指揮官を頂点に、直属の部下は最大7名以下に収まる構造を大原則とし、原子力防災組織に必要な機能を以下の5つに定義する。 ①意思決定・指揮 ②対外対応 ③情報収集・計画立案 ④現場対応 ⑤ロジスティック・リソース管理 ①の責任者として本部長（所長）があたり、②～⑤の機能ごとに責任者として「統括」を配置する。（第1図、第2図） ○所長が直接監督する人数を減らす。（監督限界の設定）	3	○所長が全ての班（12班）を管理するフラットな体制で緊急時対応を行っていたため、あらゆる情報が発電所対策本部の本部長（所長）に報告され、情報が輻輳し混乱した。	○指示命令が混乱しないよう、現場指揮官を頂点に、直属の部下は最大7名以下に収まる構造を大原則とし、原子力防災組織に必要な機能を以下の5つに定義する。 ①意思決定・指揮 ②対外対応			<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>緊急時活動及び体制面に関する記載の有無</p>
	課題	対応													
1	○自然災害と同時に起こり得る複数の発電用原子炉施設の同時被災を想定した備えが十分でなかった。	○号機班を設け号炉単位に連絡体制を密にする。 ○ロジスティック機能を計画立案、現場対応機能から分離するとともに、対外対応に関する責任者として対外対応統括を配置することにより、作業員が作業に専念できる環境を整備する。													
2	○発電所対策本部においては、過酷事故及び複数号炉の同時被災を処理するには組織上の無理（監督限界数の超過等）があった。	○指示命令が混乱しないよう、現場指揮官を頂点に、直属の部下は最大7名以下に収まる構造を大原則とし、原子力防災組織に必要な機能を以下の5つに定義する。 ①意思決定・指揮 ②対外対応 ③情報収集・計画立案 ④現場対応 ⑤ロジスティック・リソース管理 ①の責任者として本部長（所長）があたり、②～⑤の機能ごとに責任者として「統括」を配置する。（第1図、第2図） ○所長が直接監督する人数を減らす。（監督限界の設定）													
3	○所長が全ての班（12班）を管理するフラットな体制で緊急時対応を行っていたため、あらゆる情報が発電所対策本部の本部長（所長）に報告され、情報が輻輳し混乱した。	○指示命令が混乱しないよう、現場指揮官を頂点に、直属の部下は最大7名以下に収まる構造を大原則とし、原子力防災組織に必要な機能を以下の5つに定義する。 ①意思決定・指揮 ②対外対応													

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	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="172 226 495 258">課題</th> <th data-bbox="501 226 896 258">対応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="172 262 495 514">(第1図)</td> <td data-bbox="501 262 896 514"> ③情報収集・計画立案 ④現場対応 ⑤ロジスティック・リソース管理 ①の責任者として本部長(所長)があたり、 ②～⑤の機能ごとに責任者として「統括」 を配置する。(第1図, 第2図) ○所長が直接監督する人数を減らす。(監督限 界の設定) </td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 518 495 703">4 ○予断を許さない状況の中で通 常の事故対応と同様に全員で 対処し、要員ローテーション については、要員の増強等に 応じて、各班等の自主的な判 断で行われていた。</td> <td data-bbox="501 518 896 703"> ○緊急時対策要員を増強し、交替で対応でき るようにする。 ○本部長, 統括, 班長について, 複数名の人員 を配置することで, 長期間に及んでも交替 で対応することができ, 常により最適な判 断が下せるようにする。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 707 495 892">5 ○情報を伝送する機器や通信連 絡設備にも期待できない中 で, プラント状態や安全上重 要な設備の系統状態を正確に 伝達することは非常に困難だ った。</td> <td data-bbox="501 707 896 892"> ○号機班を設け号炉単位に連絡体制を密にす る。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 896 495 1335">6 ○事故の状況や進展が個別の号 炉ごとに異なるにもかかわらず, 従前の機能班単位で活動 した。</td> <td data-bbox="501 896 896 1335"> ○号機班を設け号炉単位に連絡体制を密にす る。 ○指示命令が混乱しないよう, 現場指揮官を頂 点に, 直属の部下は最大7名以下に収まる 構造を大原則とし, 原子力防災組織に必要な 機能を以下の5つに定義する。 ①意思決定・指揮 ②対外対応 ③情報収集・計画立案 ④現場対応 ⑤ロジスティック・リソース管理 ①の責任者として本部長(所長)があたり、 ②～⑤の機能ごとに責任者として「統括」 を配置する。(第1図, 第2図) </td> </tr> </tbody> </table>	課題	対応	(第1図)	③情報収集・計画立案 ④現場対応 ⑤ロジスティック・リソース管理 ①の責任者として本部長(所長)があたり、 ②～⑤の機能ごとに責任者として「統括」 を配置する。(第1図, 第2図) ○所長が直接監督する人数を減らす。(監督限 界の設定)	4 ○予断を許さない状況の中で通 常の事故対応と同様に全員で 対処し、要員ローテーション については、要員の増強等に 応じて、各班等の自主的な判 断で行われていた。	○緊急時対策要員を増強し、交替で対応でき るようにする。 ○本部長, 統括, 班長について, 複数名の人員 を配置することで, 長期間に及んでも交替 で対応することができ, 常により最適な判 断が下せるようにする。	5 ○情報を伝送する機器や通信連 絡設備にも期待できない中 で, プラント状態や安全上重 要な設備の系統状態を正確に 伝達することは非常に困難だ った。	○号機班を設け号炉単位に連絡体制を密にす る。	6 ○事故の状況や進展が個別の号 炉ごとに異なるにもかかわらず, 従前の機能班単位で活動 した。	○号機班を設け号炉単位に連絡体制を密にす る。 ○指示命令が混乱しないよう, 現場指揮官を頂 点に, 直属の部下は最大7名以下に収まる 構造を大原則とし, 原子力防災組織に必要な 機能を以下の5つに定義する。 ①意思決定・指揮 ②対外対応 ③情報収集・計画立案 ④現場対応 ⑤ロジスティック・リソース管理 ①の責任者として本部長(所長)があたり、 ②～⑤の機能ごとに責任者として「統括」 を配置する。(第1図, 第2図)			
課題	対応												
(第1図)	③情報収集・計画立案 ④現場対応 ⑤ロジスティック・リソース管理 ①の責任者として本部長(所長)があたり、 ②～⑤の機能ごとに責任者として「統括」 を配置する。(第1図, 第2図) ○所長が直接監督する人数を減らす。(監督限 界の設定)												
4 ○予断を許さない状況の中で通 常の事故対応と同様に全員で 対処し、要員ローテーション については、要員の増強等に 応じて、各班等の自主的な判 断で行われていた。	○緊急時対策要員を増強し、交替で対応でき るようにする。 ○本部長, 統括, 班長について, 複数名の人員 を配置することで, 長期間に及んでも交替 で対応することができ, 常により最適な判 断が下せるようにする。												
5 ○情報を伝送する機器や通信連 絡設備にも期待できない中 で, プラント状態や安全上重 要な設備の系統状態を正確に 伝達することは非常に困難だ った。	○号機班を設け号炉単位に連絡体制を密にす る。												
6 ○事故の状況や進展が個別の号 炉ごとに異なるにもかかわらず, 従前の機能班単位で活動 した。	○号機班を設け号炉単位に連絡体制を密にす る。 ○指示命令が混乱しないよう, 現場指揮官を頂 点に, 直属の部下は最大7名以下に収まる 構造を大原則とし, 原子力防災組織に必要な 機能を以下の5つに定義する。 ①意思決定・指揮 ②対外対応 ③情報収集・計画立案 ④現場対応 ⑤ロジスティック・リソース管理 ①の責任者として本部長(所長)があたり、 ②～⑤の機能ごとに責任者として「統括」 を配置する。(第1図, 第2図)												

第5-2 表 緊急時組織の組織運営上の課題と対応

	課題	対応
1	○発電所緊急時対策本部(以下発電所対策本部)の幹部メンバーは、各号炉の必要な復旧活動の計画とその対応状況の把握に追われ、落ち着いて考える余裕がなかった。	○TV会議で共有すべき情報は、全員で共有すべき情報に限定する等、発話内容を制限することで、適切な意思決定、指揮命令を行える環境を整備する。 ○発電所の被災状況や、プラントの状況について、縦割りの指示命令系統による情報伝達に齟齬がでないよう、全組織で同一の情報を共有する社内情報共有ツール(チャット、COP(Common Operational Picture))を整備することにより、発電所や本社等の関係者に電話や紙による情報共有に加え、より円滑に情報を共有できるような環境を整備する。(第3図)
2	○所長からの権限委譲が適切でなく、ほとんどの判断を所長が行う体制となっていた。	○必要な役割や対応について、あらかじめ本部長の権限を統括に委譲することで、統括や班長が自発的な対応を行えるようにする。
3	○官邸から所長へ直接連絡が入り、発電所対策本部を混乱させた。	○外部からの問合せ対応は本社対策本部が行い、外部からの発電所への直接介入を防止することで、発電所対策本部が事故収束対応に専念できる環境を整備する。



※ 緊急時組織の運用については, 訓練を通じて改善を図っていることから, 今後変更となる可能性がある。

図1 柏崎刈羽原子力発電所の原子力防災組織の改善

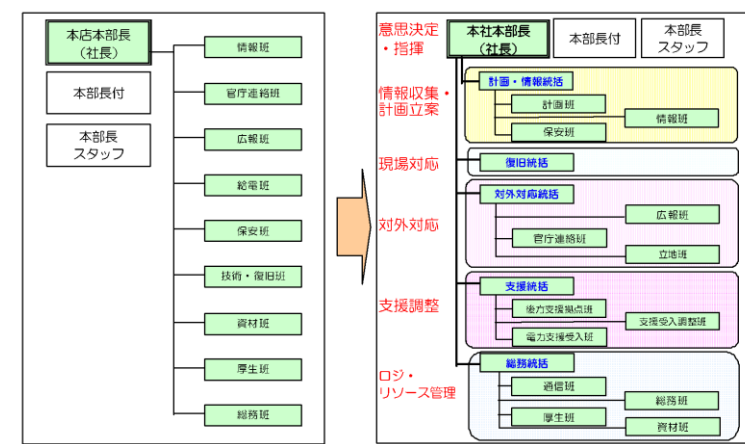


図2 本社の原子力防災組織の改善

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	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="201 214 884 394" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="246 401 813 422">社内情報共有ツール (チャット) 社内情報共有ツール (COP)</p> <p data-bbox="240 443 854 464">※ 緊急時組織の運用については、訓練を通じて改善を図っていることから、今後変更となる可能性がある。</p> <p data-bbox="368 480 676 510" style="text-align: center;"><u>図3 社内情報共有ツール</u></p> <p data-bbox="166 571 468 600">「改善後の効果について」</p> <p data-bbox="166 615 896 690">原子力防災組織を改善したことにより、以下の効果があると考えている。</p> <ul data-bbox="181 705 902 1140" style="list-style-type: none"> ○ <u>指示命令系統が機能ごとに明確になる。</u> ○ <u>管理スパンが設定されたことにより、指揮者（特に本部長）の負担が低減され、指揮者は、プラント状況等を客観的に俯瞰し、指示が出せるようになる。</u> ○ <u>本部長から各統括に権限が委譲され、各統括の指示の下、各機能班が自律的に 自班の業務に対する検討・対応を行うことができるようになる。</u> ○ <u>運用や情報共有ツール等を改善することにより、発電所対策本部、各機能班のみならず、本社との情報共有がスムーズに行えるようになる。</u> <p data-bbox="166 1155 902 1499">訓練シナリオを様々に変えながら訓練を繰り返すことで、<u>技量の維持・向上を図るとともに、原子力災害は初期段階における状況把握と即応性が重要であることから、それらを中心に更なる改善を加えることにより、実践力を高めることが可能になると考えている。</u>また、<u>複数号炉の同時事故に対応するブラインド訓練（訓練員に事前にシナリオを知らせない訓練）を継続することにより、重大事故等時のマネジメント力と組織力が向上していくものと考えている。</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>b. 放射線管理上の強化</p> <p>第6表 放射線管理に関する課題と対応</p> <table border="1" data-bbox="178 315 890 850"> <thead> <tr> <th>課題</th> <th>対応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 ○事故時モニタリング設備の故障により放射線管理に支障をきたした。</td> <td>○モニタリング設備の増強及び可搬型モニタリングポストの設置に必要な緊急時対策要員を確保する。</td> </tr> <tr> <td>2 ○通常の管理区域以上の状態が屋外にまで拡大したため、放射線管理員が不足した。</td> <td>○社員に対して放射線計測器の取扱研修を行い、放射線管理補助員（モニタリングの要員）を育成する。</td> </tr> <tr> <td>3 ○津波による影響で、保有していた個人線量計（電子式線量計）が使用できなくなり、線量集計等に労力を要した。</td> <td>○5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に個人線量計（電子式線量計及びガラスバッジ）を配備する。</td> </tr> <tr> <td>4 ○放射性物質の放出に伴い、通常の入退域管理が困難になったため、出入管理拠点の整備に労力を要した。</td> <td>○5号炉原子炉建屋内緊急時対策所入口にチェンジングエリアを設置し、外部から放射性物質を持ち込まない環境を整備するとともに、総合訓練時に設置訓練を行う。</td> </tr> </tbody> </table>	課題	対応	1 ○事故時モニタリング設備の故障により放射線管理に支障をきたした。	○モニタリング設備の増強及び可搬型モニタリングポストの設置に必要な緊急時対策要員を確保する。	2 ○通常の管理区域以上の状態が屋外にまで拡大したため、放射線管理員が不足した。	○社員に対して放射線計測器の取扱研修を行い、放射線管理補助員（モニタリングの要員）を育成する。	3 ○津波による影響で、保有していた個人線量計（電子式線量計）が使用できなくなり、線量集計等に労力を要した。	○5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に個人線量計（電子式線量計及びガラスバッジ）を配備する。	4 ○放射性物質の放出に伴い、通常の入退域管理が困難になったため、出入管理拠点の整備に労力を要した。	○5号炉原子炉建屋内緊急時対策所入口にチェンジングエリアを設置し、外部から放射性物質を持ち込まない環境を整備するとともに、総合訓練時に設置訓練を行う。			<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>放射線管理に関する記載の有無</p>
課題	対応												
1 ○事故時モニタリング設備の故障により放射線管理に支障をきたした。	○モニタリング設備の増強及び可搬型モニタリングポストの設置に必要な緊急時対策要員を確保する。												
2 ○通常の管理区域以上の状態が屋外にまで拡大したため、放射線管理員が不足した。	○社員に対して放射線計測器の取扱研修を行い、放射線管理補助員（モニタリングの要員）を育成する。												
3 ○津波による影響で、保有していた個人線量計（電子式線量計）が使用できなくなり、線量集計等に労力を要した。	○5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に個人線量計（電子式線量計及びガラスバッジ）を配備する。												
4 ○放射性物質の放出に伴い、通常の入退域管理が困難になったため、出入管理拠点の整備に労力を要した。	○5号炉原子炉建屋内緊急時対策所入口にチェンジングエリアを設置し、外部から放射性物質を持ち込まない環境を整備するとともに、総合訓練時に設置訓練を行う。												

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考								
<p>c. 資機材調達の強化</p> <p>第7表 資機材調達に関する課題と対応</p> <table border="1" data-bbox="175 298 896 1318"> <thead> <tr> <th data-bbox="181 302 216 327">課題</th> <th data-bbox="222 302 890 327">対応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="181 331 460 457">1 ○過酷事故や複数号炉の同時被災を想定した資機材の準備が不十分であった。</td> <td data-bbox="465 331 890 457">○発電所内における資機材の備蓄を進める。 ○発電所への燃料輸送がスムーズに行えるよう、石油販売会社と協定を締結した。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="181 462 460 646">2 ○衣食住の環境に支障を来し、また、トイレが不足した。</td> <td data-bbox="465 462 890 646">○簡易トイレを確保する。 ○飲食料及び生活用品は、発電所で適切な備蓄量を確保するとともに、被災地域外から安定的に物資供給が行われるよう、非常時においても物資を供給できるよう、社外関係企業との連携を強化する。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="181 651 460 1314">3 ○過酷事故は起こらないとの思い込みから、必要な資機材の備えが不足した。</td> <td data-bbox="465 651 890 1314">○物資や人員の輸送がスムーズに行えるよう、大型自動車・けん引等の免許等について社員の資格取得を進めている。また、資格所有者の管理を実施している。 ○飲食料及び生活用品は、発電所で適切な備蓄量を確保するとともに、被災地域外から安定的に物資供給が行われるよう、非常時においても物資を供給できるよう、社外関係企業との連携を強化する。 ○後方支援拠点となる原子力事業所災害対策支援拠点（柏崎エネルギーホール、信濃川電力所）を速やかに立ち上げられるよう、拠点を整備し、あらかじめ派遣する人員を決めておく（本社、発電所、新潟本部の要員から選任）。 ○実際に原子力事業所災害対策支援拠点（柏崎エネルギーホール、信濃川電力所）を立ち上げる訓練を適宜実施する。 ○外部組織である原子力緊急事態支援組織との連携を図る訓練を行い、同組織からの資機材（ロボット）の迅速な輸送に関する訓練を適宜実施する。</td> </tr> </tbody> </table>	課題	対応	1 ○過酷事故や複数号炉の同時被災を想定した資機材の準備が不十分であった。	○発電所内における資機材の備蓄を進める。 ○発電所への燃料輸送がスムーズに行えるよう、石油販売会社と協定を締結した。	2 ○衣食住の環境に支障を来し、また、トイレが不足した。	○簡易トイレを確保する。 ○飲食料及び生活用品は、発電所で適切な備蓄量を確保するとともに、被災地域外から安定的に物資供給が行われるよう、非常時においても物資を供給できるよう、社外関係企業との連携を強化する。	3 ○過酷事故は起こらないとの思い込みから、必要な資機材の備えが不足した。	○物資や人員の輸送がスムーズに行えるよう、大型自動車・けん引等の免許等について社員の資格取得を進めている。また、資格所有者の管理を実施している。 ○飲食料及び生活用品は、発電所で適切な備蓄量を確保するとともに、被災地域外から安定的に物資供給が行われるよう、非常時においても物資を供給できるよう、社外関係企業との連携を強化する。 ○後方支援拠点となる原子力事業所災害対策支援拠点（柏崎エネルギーホール、信濃川電力所）を速やかに立ち上げられるよう、拠点を整備し、あらかじめ派遣する人員を決めておく（本社、発電所、新潟本部の要員から選任）。 ○実際に原子力事業所災害対策支援拠点（柏崎エネルギーホール、信濃川電力所）を立ち上げる訓練を適宜実施する。 ○外部組織である原子力緊急事態支援組織との連携を図る訓練を行い、同組織からの資機材（ロボット）の迅速な輸送に関する訓練を適宜実施する。			<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>資機材調達に関する記載の有無</p>
課題	対応										
1 ○過酷事故や複数号炉の同時被災を想定した資機材の準備が不十分であった。	○発電所内における資機材の備蓄を進める。 ○発電所への燃料輸送がスムーズに行えるよう、石油販売会社と協定を締結した。										
2 ○衣食住の環境に支障を来し、また、トイレが不足した。	○簡易トイレを確保する。 ○飲食料及び生活用品は、発電所で適切な備蓄量を確保するとともに、被災地域外から安定的に物資供給が行われるよう、非常時においても物資を供給できるよう、社外関係企業との連携を強化する。										
3 ○過酷事故は起こらないとの思い込みから、必要な資機材の備えが不足した。	○物資や人員の輸送がスムーズに行えるよう、大型自動車・けん引等の免許等について社員の資格取得を進めている。また、資格所有者の管理を実施している。 ○飲食料及び生活用品は、発電所で適切な備蓄量を確保するとともに、被災地域外から安定的に物資供給が行われるよう、非常時においても物資を供給できるよう、社外関係企業との連携を強化する。 ○後方支援拠点となる原子力事業所災害対策支援拠点（柏崎エネルギーホール、信濃川電力所）を速やかに立ち上げられるよう、拠点を整備し、あらかじめ派遣する人員を決めておく（本社、発電所、新潟本部の要員から選任）。 ○実際に原子力事業所災害対策支援拠点（柏崎エネルギーホール、信濃川電力所）を立ち上げる訓練を適宜実施する。 ○外部組織である原子力緊急事態支援組織との連携を図る訓練を行い、同組織からの資機材（ロボット）の迅速な輸送に関する訓練を適宜実施する。										

	課題	対応
4	○放射性物質による屋外汚染とそれに伴う被ばくの問題等が資機材輸送の阻害要因となった。	○物流の専門の会社と物資の輸送に関する協定を結ぶとともに、汚染エリアでの輸送にも従事できるよう、輸送部隊に放射線教育を実施する。
5	○本社は、資材の迅速な準備、輸送、受け渡しで十分な支援ができなかった。	○本社は、発電所の被災状況に応じて、必要となる資機材等の支援物資を円滑に調達、輸送できるよう訓練を行うとともに、必要な対応の手順を作成する。 ○後方支援拠点となる原子力事業所災害対策支援拠点（柏崎エネルギーホール、信濃川電力所）を速やかに立ち上げられるよう、拠点を整備し、あらかじめ派遣する人員を決めておく（本社、発電所、新潟本部の要員から選任）。 ○実際に原子力事業所災害対策支援拠点（柏崎エネルギーホール、信濃川電力所）を立ち上げる訓練を適宜実施する。



原子力事業所災害対策支援拠点（柏崎エネルギーホール）での訓練状況<資機材運搬>



原子力事業所災害対策支援拠点（信濃川電力所）での訓練状況<スクリーニング>



物資調達・支援に関する個別訓練の状況（本社）

d. 本社緊急時対策本部の役割の明確化

第8表 本社緊急時対策本部に関する課題と対応

	課題	対応
1	○本社緊急時対策本部(本社対策本部)は、外部からの問い合わせや指示を調整できず、発電所対策本部を混乱させた。	○重大事故等時における本社対策本部の役割は、事故の収束に向けた発電所対策本部の活動の支援に徹することとする。
2	○本社対策本部が、発電所対策本部に事故対応に対する細かい指示や命令、コメントを出し、所長の判断を超えて外部の意見を優先したことで、発電所対策本部の指揮命令系統を混乱させた。	○重大事故等時における本社対策本部の役割は、事故の収束に向けた発電所対策本部の活動の支援に徹することとする。 ○事故対応に対する細かい指示や命令、コメントの発信を行わない。 ○現地の所長からの支援要請に基づいて支援活動を行うことを基本とするが、発電所の被災状況に応じて、発電所からの支援要請を待たずに、必要な資機材や人員の輸送をスムーズに行うための手順の整備や訓練を実施する。
3	○官邸から所長へ直接連絡が入り、発電所対策本部を混乱させた。	○福島第一原子力発電所事故対応時のような、外部から直接、所長に問い合わせが入り所長が対応を強いられたり、外部からの問い合わせを発電所対策本部が回答準備したりする事態とならないよう、本社対策本部は情報を捌く役割を果たす。



本社対策本部の訓練

・記載方針の相違
【柏崎6/7】
本社緊急時対策本部に関する記載の有無

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考									
e. 対外情報発信の改善												
第9表 対外情報発信に関する課題と対応												
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="181 302 216 336"></th> <th data-bbox="222 302 412 336">課題</th> <th data-bbox="418 302 893 336">対応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="181 340 216 924">1</td> <td data-bbox="222 340 412 924">○本来復旧活動を最優先で実施しなくてはならない役割の要員が、対外的な広報や通報の最終的な確認者となり、復旧活動と対外情報発信活動の両立を求められた。</td> <td data-bbox="418 340 893 924">○緊急時における情報収集活動と広報・通報対応が、復旧活動の妨げとなることのないよう、発電所から発信されたプラントの状況を共有する社内情報共有ツール（チャット、COP (Common Operational Picture)）や、通報連絡用紙の情報等、迅速に把握・共有できる社内情報を最大限活用し、公表する仕組みとする。（紙や電話等で確認する場合もあるが、復旧活動の妨げにならないよう最大限配慮する。） ○緊急時組織に對外対応に関する責任者として発電所、本社ともに對外対応統括を配置する。 ○通報連絡については、当初は所長の責任で発信するが、その権限を発電所の對外対応統括に委譲し、事前に定めた通報連絡のルールにしたがって実施する運用に変更する。（福島第一原子力発電所の事故対応のように、発電所対策本部で所長及び各班長の了解を得る作業は実施しない。） ○一定規模以上の事故の際には、広報対応は発電所から切り離し、本社対策本部で一元的に対応することとし、発電所対策本部は事故の収束に専念する体制とする。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="181 928 216 1297">2</td> <td data-bbox="222 928 412 1297">○公表の遅延、情報の齟齬、関係者間での情報共有の不足等が生じ、事故時の対外公表・情報伝達が不十分だった。</td> <td data-bbox="418 928 893 1297">○社外対応を行う要所となるポジションにはリスクコミュニケーションを配置し、本社で記者会見等の対応をできるようにする。 ○ホームページの活用によるプラントパラメータ等の公開、インターネットの積極的活用による記者会見の中継等、迅速な情報公開に努める。 ○オフサイトセンターや関係自治体の対策本部へ発電所や本社の要員を派遣し、パソコンやスマートフォン、タブレット等のツールを活用した情報提供を行う等、社外への情報発信を改善する。 ○訓練時にリスクコミュニケーションによる模擬記者会見や對外対応のシナリオを盛り込んだ訓練を実施する。</td> </tr> </tbody> </table>		課題	対応	1	○本来復旧活動を最優先で実施しなくてはならない役割の要員が、対外的な広報や通報の最終的な確認者となり、復旧活動と対外情報発信活動の両立を求められた。	○緊急時における情報収集活動と広報・通報対応が、復旧活動の妨げとなることのないよう、発電所から発信されたプラントの状況を共有する社内情報共有ツール（チャット、COP (Common Operational Picture)）や、通報連絡用紙の情報等、迅速に把握・共有できる社内情報を最大限活用し、公表する仕組みとする。（紙や電話等で確認する場合もあるが、復旧活動の妨げにならないよう最大限配慮する。） ○緊急時組織に對外対応に関する責任者として発電所、本社ともに對外対応統括を配置する。 ○通報連絡については、当初は所長の責任で発信するが、その権限を発電所の對外対応統括に委譲し、事前に定めた通報連絡のルールにしたがって実施する運用に変更する。（福島第一原子力発電所の事故対応のように、発電所対策本部で所長及び各班長の了解を得る作業は実施しない。） ○一定規模以上の事故の際には、広報対応は発電所から切り離し、本社対策本部で一元的に対応することとし、発電所対策本部は事故の収束に専念する体制とする。	2	○公表の遅延、情報の齟齬、関係者間での情報共有の不足等が生じ、事故時の対外公表・情報伝達が不十分だった。	○社外対応を行う要所となるポジションにはリスクコミュニケーションを配置し、本社で記者会見等の対応をできるようにする。 ○ホームページの活用によるプラントパラメータ等の公開、インターネットの積極的活用による記者会見の中継等、迅速な情報公開に努める。 ○オフサイトセンターや関係自治体の対策本部へ発電所や本社の要員を派遣し、パソコンやスマートフォン、タブレット等のツールを活用した情報提供を行う等、社外への情報発信を改善する。 ○訓練時にリスクコミュニケーションによる模擬記者会見や對外対応のシナリオを盛り込んだ訓練を実施する。			<p>・記載方針の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>対外情報発信に関する記載の有無</p> <p>3. その他の取組み(2)運用面での改善に記載（第7表内の3）</p>
	課題	対応										
1	○本来復旧活動を最優先で実施しなくてはならない役割の要員が、対外的な広報や通報の最終的な確認者となり、復旧活動と対外情報発信活動の両立を求められた。	○緊急時における情報収集活動と広報・通報対応が、復旧活動の妨げとなることのないよう、発電所から発信されたプラントの状況を共有する社内情報共有ツール（チャット、COP (Common Operational Picture)）や、通報連絡用紙の情報等、迅速に把握・共有できる社内情報を最大限活用し、公表する仕組みとする。（紙や電話等で確認する場合もあるが、復旧活動の妨げにならないよう最大限配慮する。） ○緊急時組織に對外対応に関する責任者として発電所、本社ともに對外対応統括を配置する。 ○通報連絡については、当初は所長の責任で発信するが、その権限を発電所の對外対応統括に委譲し、事前に定めた通報連絡のルールにしたがって実施する運用に変更する。（福島第一原子力発電所の事故対応のように、発電所対策本部で所長及び各班長の了解を得る作業は実施しない。） ○一定規模以上の事故の際には、広報対応は発電所から切り離し、本社対策本部で一元的に対応することとし、発電所対策本部は事故の収束に専念する体制とする。										
2	○公表の遅延、情報の齟齬、関係者間での情報共有の不足等が生じ、事故時の対外公表・情報伝達が不十分だった。	○社外対応を行う要所となるポジションにはリスクコミュニケーションを配置し、本社で記者会見等の対応をできるようにする。 ○ホームページの活用によるプラントパラメータ等の公開、インターネットの積極的活用による記者会見の中継等、迅速な情報公開に努める。 ○オフサイトセンターや関係自治体の対策本部へ発電所や本社の要員を派遣し、パソコンやスマートフォン、タブレット等のツールを活用した情報提供を行う等、社外への情報発信を改善する。 ○訓練時にリスクコミュニケーションによる模擬記者会見や對外対応のシナリオを盛り込んだ訓練を実施する。										



本社でのリスクコミュニケーターによる模擬記者会見



オフサイトセンターでの社外対応訓練

(4) 現場の運用面

第 10 表 現場の運用面に関する課題と対応

課題	対応
1 ○電源喪失によって、中央制御室での計装の監視、制御といった中央制御機能、発電所内の照明、ホットライン以外の通信連絡設備を失ったことにより、有効なツールや手順書もない中で現場の運転員による臨機の判断、対応に依拠せざるを得ず、手探りの状態での事故対応となった。	○中央制御室の機能を確保するために、LEDヘッドライト及びランタン等の照明を確保することにより、実効的に活動できるように整備を行う。 ○発電所内における中央制御室や現場間での通信連絡設備として、送受信器（ページング）、電力保安通信用電話設備、携帯型音声呼出電話設備、無線連絡設備、衛星電話設備等を確保する。



中央制御室における照明の確保 (例)

c. 運転操作を補助する資機材の充実

第 4 表 運転操作を補助する資機材の充実に関する課題と対策

課題	対策
1 ○電源喪失によって、中央制御室での計装系の監視及び制御である中央制御室の機能、発電所内の照明、ホットライン以外の通信手段を失った。このため、有効なツールや手順書がない中で、現場の運転員たちによる臨機の判断、対応に依拠せざるを得ず、手探りの状態での事故対応となった。	<ul style="list-style-type: none"> 電源喪失により、中央制御室の既存の計装設備への交流電源が停止した場合にも、速やかに直流電源を供給し、監視を継続及び制御が可能な構成とする。また、重大事故等対応に必要な新規に設置する計装設備は直流電源による給電とする。 中央制御室及び緊急時対策所から操作及び作業の連絡を行うため、所内通信連絡設備、電力保安通信用電話設備を整備する。 電源喪失時の準備として、避難用の照明とは別に作業用照明を設置し、中央制御室及び機器へのアクセスルート等は非常用電源により照明が使用できるようにするとともに、懐中電灯等の可搬型照明等により、既存の照明設備のない状況での操作及びパトロールを可能とする。 発電所内の連絡手段を確保するため、電源機能喪失時の対応用資機材として、無線通信設備、有線式通信設備及び衛星電話設備等を配備する。

・記載方針の相違
【柏崎 6/7】
直流電源によるバックアップを記載
作業用照明の設置の記載の有無

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>3. その他の取り組み</p> <p>2. 項で述べた東京電力福島第一原子力発電所事故における事故対応の運用面の問題点及び対策のほかに、<u>東日本大震災時における東二での対応から得られた知見及びこれまでの運転経験を踏まえて、重大事故等の発生時に適切な対処を講じるために、以下について取り組む。</u></p> <p>(1) <u>東日本大震災時における東二での対応から得られた知見と今後の取り組み</u></p> <p><u>東二は、東日本大震災の発生時（平成23年3月11日14時46分）には、定格熱出力一定運転中（第25運転サイクル）であったが、地震による蒸気タービンに係る警報（同日14時48分、タービン軸振動高）の発報によって原子炉自動スクラム（全制御棒全挿入）となった。</u></p> <p><u>地震により全ての外部電源（275kV系2回線、154kV系1回線）が喪失したことにより、非常用ディーゼル発電機3台が自動起動した。その後の津波の来襲によって、非常用ディーゼル発電機2Cは海水ポンプの水没により使用不可となったが、被水対策を講じていた海水ポンプを用いて、非常用ディーゼル発電機2D及び高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電機より所内各設備への給電を継続した。</u></p> <p><u>原子炉冷却は、主蒸気逃がし安全弁を間欠に手動で開操作しながら、原子炉隔離時冷却系及び高圧炉心スプレイ系を用いて、原子炉水位を維持しながら実施した。原子炉温度は順調に低下し、地震の約3日後に外部電源の一部が復旧（154系1回線）した後は、残留熱除去系による原子炉冷却に切り替えて原子炉冷却を継続し、平成23年3月15日0時40分に原子炉は冷温停止状態となった。</u></p> <p><u>この期間の対応について関係者に聞き取りした結果を整理し、得られた知見と、今後、取り組むべき事項を以下に整理した。</u></p>	<p>3. その他の取り組み</p> <p><u>2. 項で述べた東京電力福島第一原子力発電所事故における事故対応の運用面の問題点及び対策のほかに、当社として取り組むべき事項を以下のとおり整理し、対応している。</u></p>	<p>・記載方針の相違 【柏崎6/7】 課題抽出以外の取り組みの記載の有無</p> <p>・記載方針の相違 【東海第二】 東日本大震災時の自社における知見反映の有無</p>

第 1.0.12-5-1 表 東二の対応から得られた知見と今後の
取組み
(中央制御室)

	得られた知見	取組み (対策)
1	・常用電源の喪失により I T V が使用できず、建屋内外の状況確認に時間を要した。	・津波監視及び使用済燃料プール監視のための I T V 電源は非常用電源からの供給とする。
2	・プラント状況に応じた迅速な運転操作・対応を行うため、プラント状況の把握のための、災对本部と発電長の間の連絡は極力短時間とすべき。	・平時より、情報連絡要員を中央制御室に待機させ、重大事故等発生時には、初動対応時からプラントや中央制御室の状況を災害対策本部に報告させることにより、必要な情報を迅速に共有する。

第 1.0.12-5-2 表 東二の対応から得られた知見と今後の
取組み
(現場操作・作業)

	得られた知見	取組み (対策)
1	・電源関連のトラブルが発生した場合には、MCRにおける監視や遠隔操作が不可能となるため、屋外巡視や現場操作に多くの人数を配置する必要が生じる。	・災害対策本部に、種々の不具合を想定しても対応が可能となる要員を確保する。
2	・現場作業が複数進行すると連絡が交錯した。	・現場から制御室に連絡する場合には、連絡相手を名指しして連絡するとともに、3wayコミュニケーションを徹底する(訓練を重ねて体得する)。

3	・地震直後に複数の箇所溢水が発生したため、隔離のため弁を閉としたが、弁開閉状態を現場掲示するタグが不足し、一部の弁については開閉状態の現場管理ができなかった。(運転操作が落ち着いた後に、操作者への聞き取りにより弁隔離状況を整理した) ・タグ管理を行うシステムが停電し使用できなかった。	・手書きできるタグを非常時に準備しておく。
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

第 1.0.12-5-3 表 東二の対応から得られた知見と今後の
取組み
(訓練強化等)

	得られた知見	取組み (対策)
1	・地震時対応訓練、火災対応訓練を行っていたため、巡視のポイント(スロッシングの発生源となり得る箇所、上階からの巡視、電源盤の確認等)、対応措置や安否確認の作業・報告がスムーズに行えた。	・今後も地震時対応訓練及び火災対応訓練を継続的に実施することで、運転対応要員の共通認識を維持・向上させる。

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) 手順書の整備</p> <p>a) 手順書の整備によるヒューマンエラー防止対策の取組み</p> <p>従来から、当社は手順書を整備し、運転操作ミス（誤操作）の防止に取り組んでいる。重大事故等発生時における対処に係る運転操作に当たって、運転操作ミスの防止に係る重要性がさらに高まることから、今後は、重大事故等対処設備の運転操作に関わる事項の整備に当たっては、<u>第1.0.12-6表</u>に記載した事項について考慮する。</p> <p><u>第1.0.12-6表</u> ヒューマンエラー防止のための対策</p> <table border="1" data-bbox="961 810 1697 1213"> <tr> <td>1</td> <td>設計基準事故を超える事故に対し、的確かつ柔軟に対処できるよう、必要な手順書類を整備する。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>適切な判断を行うために必要となる情報の種類、入手方法及び判断基準を整備する。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><u>事象の進展状況に応じて手順書類がいくつかの種類に分けられる場合には、別の手順書に移行する判断基準を明確にし、手順書間の関係を明確にする。</u></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td><u>運転員が操作する際には、操作指示者が確認した上で了解し実施する。また、必要なステップ毎に適切な職位がダブルチェックする。</u></td> </tr> </table> <p>b) その他</p> <p>上記 a) のほかに、重大事故等時における手順書について、<u>第1.0.12-7表</u>の観点も追加して整備する。</p> <p><u>第1.0.12-7表</u> その他考慮する事項</p> <table border="1" data-bbox="961 1476 1697 1669"> <tr> <td>1</td> <td>炉心損傷及び格納容器破損を防ぐために最優先すべき操作等（ほう酸注入、海水注入、格納容器ベント）の判断基準をあらかじめ明確化し、発電長の判断により迅速な操作ができるようにする。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>重大事故等時に運転操作する設備、監視する計器及び通信連絡設備等については、その他の設備等と識別化しておく。</td> </tr> </table>	1	設計基準事故を超える事故に対し、的確かつ柔軟に対処できるよう、必要な手順書類を整備する。	2	適切な判断を行うために必要となる情報の種類、入手方法及び判断基準を整備する。	3	<u>事象の進展状況に応じて手順書類がいくつかの種類に分けられる場合には、別の手順書に移行する判断基準を明確にし、手順書間の関係を明確にする。</u>	4	<u>運転員が操作する際には、操作指示者が確認した上で了解し実施する。また、必要なステップ毎に適切な職位がダブルチェックする。</u>	1	炉心損傷及び格納容器破損を防ぐために最優先すべき操作等（ほう酸注入、海水注入、格納容器ベント）の判断基準をあらかじめ明確化し、発電長の判断により迅速な操作ができるようにする。	2	重大事故等時に運転操作する設備、監視する計器及び通信連絡設備等については、その他の設備等と識別化しておく。	<p>(1) 手順書の整備</p> <p><u>a. 手順書の整備によるヒューマンエラー防止対策の取組み</u></p> <p><u>従来から、当社は手順書を整備し、運転操作ミス（誤操作）の防止に取り組んでいる。重大事故等発生時における対処に係る運転操作に当たって、運転操作ミスの防止に係る重要性がさらに高まることから、今後は、重大事故等対処設備の運転操作に関わる事項の整備に当たっては、第5表に記載した事項について考慮する。</u></p> <p><u>第5表</u> ヒューマンエラー防止対策の取組み</p> <table border="1" data-bbox="1813 798 2466 909"> <tr> <td>1</td> <td>・設計基準事故を超える事故に対し、的確かつ柔軟に対処できるよう、必要な手順書類を整備する。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>・適切な判断を行うために必要となる情報の種類、入手方法及び判断基準を整備する。</td> </tr> </table> <p><u>b. その他</u></p> <p><u>上記 a. のほかに、重大事故等時における手順書について、第6表の観点も追加して整備する。</u></p> <p><u>第6表</u> その他考慮する事項（手順書の整備）</p> <table border="1" data-bbox="1804 1476 2475 1619"> <tr> <td>1</td> <td>・炉心損傷及び格納容器破損を防ぐために最優先すべき操作等（ほう酸水注入、海水注入、格納容器ベント）の判断基準をあらかじめ明確化し、当直長の判断により迅速な操作ができるようにする。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>・重大事故等時に運転操作する設備、監視する計器及び通信連絡設備等については、その他の設備等と識別化しておく。</td> </tr> </table>	1	・設計基準事故を超える事故に対し、的確かつ柔軟に対処できるよう、必要な手順書類を整備する。	2	・適切な判断を行うために必要となる情報の種類、入手方法及び判断基準を整備する。	1	・炉心損傷及び格納容器破損を防ぐために最優先すべき操作等（ほう酸水注入、海水注入、格納容器ベント）の判断基準をあらかじめ明確化し、当直長の判断により迅速な操作ができるようにする。	2	・重大事故等時に運転操作する設備、監視する計器及び通信連絡設備等については、その他の設備等と識別化しておく。	<p>・記載方針の相違 【柏崎6/7】 課題抽出以外の取組みの記載の有無</p> <p>・記載方針の相違 【東海第二】 東日本大震災時の自社における知見反映の有無</p>
1	設計基準事故を超える事故に対し、的確かつ柔軟に対処できるよう、必要な手順書類を整備する。																						
2	適切な判断を行うために必要となる情報の種類、入手方法及び判断基準を整備する。																						
3	<u>事象の進展状況に応じて手順書類がいくつかの種類に分けられる場合には、別の手順書に移行する判断基準を明確にし、手順書間の関係を明確にする。</u>																						
4	<u>運転員が操作する際には、操作指示者が確認した上で了解し実施する。また、必要なステップ毎に適切な職位がダブルチェックする。</u>																						
1	炉心損傷及び格納容器破損を防ぐために最優先すべき操作等（ほう酸注入、海水注入、格納容器ベント）の判断基準をあらかじめ明確化し、発電長の判断により迅速な操作ができるようにする。																						
2	重大事故等時に運転操作する設備、監視する計器及び通信連絡設備等については、その他の設備等と識別化しておく。																						
1	・設計基準事故を超える事故に対し、的確かつ柔軟に対処できるよう、必要な手順書類を整備する。																						
2	・適切な判断を行うために必要となる情報の種類、入手方法及び判断基準を整備する。																						
1	・炉心損傷及び格納容器破損を防ぐために最優先すべき操作等（ほう酸水注入、海水注入、格納容器ベント）の判断基準をあらかじめ明確化し、当直長の判断により迅速な操作ができるようにする。																						
2	・重大事故等時に運転操作する設備、監視する計器及び通信連絡設備等については、その他の設備等と識別化しておく。																						

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																				
	<p>(3) 運用面での改善</p> <p>従来、東二では重大事故等の発生時に迅速・的確な事故対応ができるように、原子力防災訓練等の事故対応の教育・訓練を実施している。また、発電所員の事故対応意識の向上のため、安全文化醸成活動を継続的に実施している。このような、運用面での取り組みについて、第1.0.12-8表に関する事項について今後改善を行う。</p> <p style="text-align: center;"><u>第1.0.12-8表 運用面における今後の改善</u></p> <table border="1" data-bbox="961 625 1656 1766"> <tr> <td>1</td> <td>原子力防災訓練においては、シナリオ非提示型の訓練の実施、社内関係箇所とのTV会議システム等を用いた情報連携等を取り入れ、より実践的な訓練を実施する。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>フルスコープシミュレータを用いた運転員と災害対策本部員との連携訓練を行う。また、災害対策本部員の図上訓練として災害対策本部対応訓練を高頻度で繰り返し実施する。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>休日・夜間に非常招集可能な体制の整備等、重大事故等対策に要する体制の構築、整備を行う。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>淡水による原子炉圧力容器への注水等ができない場合に海水を使用する手順を社内規程に定めておくなど、原子力災害発生時において発電長が躊躇なく判断できる社内規程を整備する。</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>地震の揺れに対する防護のため、中央制御室盤に地震時対応用手摺りの取付けなど、地震を念頭に置いた対策を実施する。</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>外部からの支援に頼らずに当社社員が自ら対応できるようにホイールローダ等をあらかじめ配備し、運転操作を習得する。また、事故時に要求される特殊技量（重機の操作等）を有した要員を確保するために、大型自動車、重機等の免許等について社員の資格取得を進める。</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>マスク着用等、様々な環境を想定した現場の対応訓練を実施する。</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>本部長、班長について、複数名の人員を配置することで、事故対応が長期間に及んでも交代で対応することができ、常により最適な判断が下せるようにする。</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>放射線管理上の強化として、可搬型モニタリングポスト等の設置に必要な災害対策要員の確保、社員に対して放射線計測器の取扱研修を行いモニタリング要員の育成、緊急時対策所への電子式個人線量計の配備を実施する。 緊急時対策所入口にチェンジングプレースを設置し、外部から放射性物質を持ち込まない環境を整備するとともに、総合訓練時に設置訓練を行う。</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>原子力緊急事態支援組織との連携を図る訓練を行い、資機材（ロボット等）の迅速な輸送に関する訓練を適宜実施する。</td> </tr> </table>	1	原子力防災訓練においては、シナリオ非提示型の訓練の実施、社内関係箇所とのTV会議システム等を用いた情報連携等を取り入れ、より実践的な訓練を実施する。	2	フルスコープシミュレータを用いた運転員と災害対策本部員との連携訓練を行う。また、災害対策本部員の図上訓練として災害対策本部対応訓練を高頻度で繰り返し実施する。	3	休日・夜間に非常招集可能な体制の整備等、重大事故等対策に要する体制の構築、整備を行う。	4	淡水による原子炉圧力容器への注水等ができない場合に海水を使用する手順を社内規程に定めておくなど、原子力災害発生時において発電長が躊躇なく判断できる社内規程を整備する。	5	地震の揺れに対する防護のため、中央制御室盤に地震時対応用手摺りの取付けなど、地震を念頭に置いた対策を実施する。	6	外部からの支援に頼らずに当社社員が自ら対応できるようにホイールローダ等をあらかじめ配備し、運転操作を習得する。また、事故時に要求される特殊技量（重機の操作等）を有した要員を確保するために、大型自動車、重機等の免許等について社員の資格取得を進める。	7	マスク着用等、様々な環境を想定した現場の対応訓練を実施する。	8	本部長、班長について、複数名の人員を配置することで、事故対応が長期間に及んでも交代で対応することができ、常により最適な判断が下せるようにする。	9	放射線管理上の強化として、可搬型モニタリングポスト等の設置に必要な災害対策要員の確保、社員に対して放射線計測器の取扱研修を行いモニタリング要員の育成、緊急時対策所への電子式個人線量計の配備を実施する。 緊急時対策所入口にチェンジングプレースを設置し、外部から放射性物質を持ち込まない環境を整備するとともに、総合訓練時に設置訓練を行う。	10	原子力緊急事態支援組織との連携を図る訓練を行い、資機材（ロボット等）の迅速な輸送に関する訓練を適宜実施する。	<p>(2) 運用面での改善</p> <p>従来から、当社では重大事故等の発生時に迅速・的確な事故対応ができるように、原子力防災訓練等の事故対応の教育・訓練を実施している。また、発電所員の事故対応意識の向上のため、安全文化醸成活動を継続的に実施している。このような、運用面での取り組みについて、第7表に関する事項について改善を行う。</p> <p style="text-align: center;"><u>第7表 その他考慮する事項（運用面での改善）</u></p> <table border="1" data-bbox="1730 632 2475 1436"> <tr> <td>1</td> <td>・本部長の指揮下に各統括を配置し、各統括の指揮下には各班を設け、従来の本部長に集中する情報を各統括を介しての情報連絡に見直すことにより、整理された情報伝達を可能とし、対応戦略の意思決定等を円滑に行う。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>・各種の情報が本社とも共有可能な情報共有ツール（時系列管理システム、COP（Common Operational Picture））を整備し、電話や紙による情報共有に加え、より円滑に情報を関係者で共有できるようにする。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>・社外対応を行う者に対して、モバイルパソコンやタブレット等のツールを活用した情報提供を行う。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>・夜間・休日昼間においては、重大事故等が発生した場合、速やかに対策の対応を行うため、発電所構内に緊急時対策要員を常時確保する。また、あらかじめ定めた連絡体制に基づき、夜間・休日昼間を含めて必要な要員を招集できるように、定期的に連絡訓練を実施する。</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>・発電所と中国電力ネットワーク株式会社で系統事故時対応訓練を実施して協力関係を強化する。また、外部電源復旧訓練を中国電力ネットワーク株式会社と合同で実施する等、連携も強化する。</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>・地震の揺れに対する防護のため、中央制御室の制御盤に地震時対応用手摺りの取付け及び中央制御室内の什器の固定など、地震を念頭に置いた対策を実施する。</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>・事故時に要求される特殊技量（重機の操作等）を有した要員を確保するために、大型自動車・けん引及び重機等の免許等について社員の資格取得を継続して計画する。また、資格所有者の管理を実施する。</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>・運転訓練シミュレータとは別に、シビアアクシデント時の知識、理解力向上のためプラント挙動等を可視化する研修ツール（卓上PCシステム）を構築しており、プラント挙動を可視化するツールの特徴を活かした事故時の挙動の解説や事故の影響緩和策等の対応策の検討等、教育へ活用する。</td> </tr> </table>	1	・本部長の指揮下に各統括を配置し、各統括の指揮下には各班を設け、従来の本部長に集中する情報を各統括を介しての情報連絡に見直すことにより、整理された情報伝達を可能とし、対応戦略の意思決定等を円滑に行う。	2	・各種の情報が本社とも共有可能な情報共有ツール（時系列管理システム、COP（Common Operational Picture））を整備し、電話や紙による情報共有に加え、より円滑に情報を関係者で共有できるようにする。	3	・社外対応を行う者に対して、モバイルパソコンやタブレット等のツールを活用した情報提供を行う。	4	・夜間・休日昼間においては、重大事故等が発生した場合、速やかに対策の対応を行うため、発電所構内に緊急時対策要員を常時確保する。また、あらかじめ定めた連絡体制に基づき、夜間・休日昼間を含めて必要な要員を招集できるように、定期的に連絡訓練を実施する。	5	・発電所と中国電力ネットワーク株式会社で系統事故時対応訓練を実施して協力関係を強化する。また、外部電源復旧訓練を中国電力ネットワーク株式会社と合同で実施する等、連携も強化する。	6	・地震の揺れに対する防護のため、中央制御室の制御盤に地震時対応用手摺りの取付け及び中央制御室内の什器の固定など、地震を念頭に置いた対策を実施する。	7	・事故時に要求される特殊技量（重機の操作等）を有した要員を確保するために、大型自動車・けん引及び重機等の免許等について社員の資格取得を継続して計画する。また、資格所有者の管理を実施する。	8	・運転訓練シミュレータとは別に、シビアアクシデント時の知識、理解力向上のためプラント挙動等を可視化する研修ツール（卓上PCシステム）を構築しており、プラント挙動を可視化するツールの特徴を活かした事故時の挙動の解説や事故の影響緩和策等の対応策の検討等、教育へ活用する。	<p>・記載方針の相違 【柏崎6/7】 課題抽出以外の取組みの記載の有無</p> <p>・運用の相違 【東海第二】 運用面における改善事項の相違</p>
1	原子力防災訓練においては、シナリオ非提示型の訓練の実施、社内関係箇所とのTV会議システム等を用いた情報連携等を取り入れ、より実践的な訓練を実施する。																																						
2	フルスコープシミュレータを用いた運転員と災害対策本部員との連携訓練を行う。また、災害対策本部員の図上訓練として災害対策本部対応訓練を高頻度で繰り返し実施する。																																						
3	休日・夜間に非常招集可能な体制の整備等、重大事故等対策に要する体制の構築、整備を行う。																																						
4	淡水による原子炉圧力容器への注水等ができない場合に海水を使用する手順を社内規程に定めておくなど、原子力災害発生時において発電長が躊躇なく判断できる社内規程を整備する。																																						
5	地震の揺れに対する防護のため、中央制御室盤に地震時対応用手摺りの取付けなど、地震を念頭に置いた対策を実施する。																																						
6	外部からの支援に頼らずに当社社員が自ら対応できるようにホイールローダ等をあらかじめ配備し、運転操作を習得する。また、事故時に要求される特殊技量（重機の操作等）を有した要員を確保するために、大型自動車、重機等の免許等について社員の資格取得を進める。																																						
7	マスク着用等、様々な環境を想定した現場の対応訓練を実施する。																																						
8	本部長、班長について、複数名の人員を配置することで、事故対応が長期間に及んでも交代で対応することができ、常により最適な判断が下せるようにする。																																						
9	放射線管理上の強化として、可搬型モニタリングポスト等の設置に必要な災害対策要員の確保、社員に対して放射線計測器の取扱研修を行いモニタリング要員の育成、緊急時対策所への電子式個人線量計の配備を実施する。 緊急時対策所入口にチェンジングプレースを設置し、外部から放射性物質を持ち込まない環境を整備するとともに、総合訓練時に設置訓練を行う。																																						
10	原子力緊急事態支援組織との連携を図る訓練を行い、資機材（ロボット等）の迅速な輸送に関する訓練を適宜実施する。																																						
1	・本部長の指揮下に各統括を配置し、各統括の指揮下には各班を設け、従来の本部長に集中する情報を各統括を介しての情報連絡に見直すことにより、整理された情報伝達を可能とし、対応戦略の意思決定等を円滑に行う。																																						
2	・各種の情報が本社とも共有可能な情報共有ツール（時系列管理システム、COP（Common Operational Picture））を整備し、電話や紙による情報共有に加え、より円滑に情報を関係者で共有できるようにする。																																						
3	・社外対応を行う者に対して、モバイルパソコンやタブレット等のツールを活用した情報提供を行う。																																						
4	・夜間・休日昼間においては、重大事故等が発生した場合、速やかに対策の対応を行うため、発電所構内に緊急時対策要員を常時確保する。また、あらかじめ定めた連絡体制に基づき、夜間・休日昼間を含めて必要な要員を招集できるように、定期的に連絡訓練を実施する。																																						
5	・発電所と中国電力ネットワーク株式会社で系統事故時対応訓練を実施して協力関係を強化する。また、外部電源復旧訓練を中国電力ネットワーク株式会社と合同で実施する等、連携も強化する。																																						
6	・地震の揺れに対する防護のため、中央制御室の制御盤に地震時対応用手摺りの取付け及び中央制御室内の什器の固定など、地震を念頭に置いた対策を実施する。																																						
7	・事故時に要求される特殊技量（重機の操作等）を有した要員を確保するために、大型自動車・けん引及び重機等の免許等について社員の資格取得を継続して計画する。また、資格所有者の管理を実施する。																																						
8	・運転訓練シミュレータとは別に、シビアアクシデント時の知識、理解力向上のためプラント挙動等を可視化する研修ツール（卓上PCシステム）を構築しており、プラント挙動を可視化するツールの特徴を活かした事故時の挙動の解説や事故の影響緩和策等の対応策の検討等、教育へ活用する。																																						

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: right;">別紙 1</p> <p style="text-align: center;">福島第一原子力発電所の事故に係る重大事故等 対処設備の運用面の課題の抽出について</p> <p>1. 抽出要領</p> <p>本資料における福島第一原子力発電所の事故に係る重大事故等対処設備の運用面の課題の抽出の概要を以下に示す。</p> <p>指摘及び提言事項は、各分野（運転、設備、安全、放管等）の各々の選任者が調査対象となる報告書の記載を確認して抽出した。抽出された指摘及び提言事項は重複するものを整理した後に、各部門にて各々の指摘及び提言事項の対応方針を確認し、対応方針が未確立の事項について、本検討の中で改めて対応方針を検討し確立した。この抽出された指摘及び提言事項とその対応方針は、経営層が出席する会議（発電所パフォーマンスレビュー会議）に報告されている。今後も対応状況が適宜確認される。</p>	<p style="text-align: right;">別紙 1</p> <p style="text-align: center;">東京電力福島第一原子力発電所の事故に係る重大事故等対処設備 の運用面の課題抽出について</p> <p>1. 抽出要領</p> <p>本資料における東京電力福島第一原子力発電所の事故に係る重大事故等対処設備の運用面の課題の抽出の概要を以下に示す。</p> <p>指摘及び提言事項は、調査対象となる報告書の記載を確認して抽出した。抽出された指摘及び提言事項は、重複するものを整理した後に、各部門にて各々の指摘及び提言事項の対応方針を確認し、対応方針が未確立の事項について、本検討の中で改めて対応方針を検討し確立した。この抽出された指摘及び提言事項とその対応方針は、原子力部門戦略会議に報告し、その進捗状況を管理している。</p>	<p>・運用の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>事故を踏まえた課題・対策の抽出方法の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																				
	<p>調査対象</p> <table border="1" data-bbox="943 226 1662 499"> <thead> <tr> <th></th> <th>報告書名称</th> <th>機関</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故調査委員会報告書 (2012年6月)</td> <td>国会事故調</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告書 (2012年7月)</td> <td>政府事故調</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書 (2012年2月)</td> <td>民間事故調</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>福島原子力事故調査委員会 最終報告書 (2012年6月)</td> <td>東京電力</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>福島第一原子力発電所における原子力事故から得た教訓 (2012年8月)</td> <td>INPO (原子力発電運転協会)</td> </tr> </tbody> </table> <p>↓</p> <p>東海第二発電所に係る指摘及び提言事項 約 800 項目</p> <p>↓</p> <p>抽出した指摘及び提言事項について、内容が類似の事項を統合 約 200 項目</p> <p>↓</p> <p>統合した指摘及び提言事項のうち、対応が明確である事項を抽出 ただし、以下に示すような他の説明資料で記載される事項は対象外とした (他の説明資料で記載されるため対象外とした内容の例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設備及び資機材の整備に係る事項 ・設備及び資機材の整備に伴って対応する事項 (手順書を整備すること、整備した手順書を用いた訓練を行うこと等) ・発電所の災害対策本部及び本店の災害総合対策本部の体制や要員の活用等に係る事項 ・その他 (他の説明資料で記載される内容) <p>↓</p> <p>本資料中の下記の表に集約</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第 1.0.12-2 表 手順書の整備に関する課題と対策 ・第 1.0.12-3 表 訓練の充実に関する課題と対策 ・第 1.0.12-4 表 運転操作を補助する資機材の充実に関する課題と対策 		報告書名称	機関	1	東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故調査委員会報告書 (2012年6月)	国会事故調	2	東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告書 (2012年7月)	政府事故調	3	福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書 (2012年2月)	民間事故調	4	福島原子力事故調査委員会 最終報告書 (2012年6月)	東京電力	5	福島第一原子力発電所における原子力事故から得た教訓 (2012年8月)	INPO (原子力発電運転協会)	<p>調査対象</p> <table border="1" data-bbox="1757 273 2433 583"> <thead> <tr> <th></th> <th>報告書名称</th> <th>機関</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故調査委員会報告書 (2012年6月)</td> <td>国会事故調</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告書 (2012年7月)</td> <td>政府事故調</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書 (2012年2月)</td> <td>民間事故調</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>福島原子力事故調査委員会 最終報告 (2012年6月)</td> <td>東京電力</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>福島第一原子力発電所における原子力事故から得た教訓 (2012年8月)</td> <td>INPO (原子力発電運転協会)</td> </tr> </tbody> </table> <p>↓</p> <p>島根原子力発電所 2号炉に係る指摘及び提言事項 約 440 項目</p> <p>↓</p> <p>抽出した指摘及び提言事項について、内容が類似の事項を統合 約 60 項目</p> <p>↓</p> <p>統合した指摘及び提言事項のうち、対応が明確である事項を抽出 ただし、以下に示すような他の説明資料で記載される事項は対象外とした。 (他の説明資料で記載されるため対象外とした内容)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設備及び資機材の整備に係る事項 ・設備及び資機材の整備に伴って対応する事項 (手順書を整備すること、整備した手順書を用いた訓練を行うこと等) ・発電所の緊急時対策本部及び本社の緊急時対策総本部の体制や要員の活用等に係る事項 ・その他 (他の説明資料で記載される内容) <p>↓</p> <p>本資料中の下記の表に集約</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第 2 表 手順書の整備に関する課題と対策 ・第 3 表 訓練の充実に関する課題と対策 ・第 4 表 運転操作を補助する資機材の充実に関する課題と対策 		報告書名称	機関	1	東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故調査委員会報告書 (2012年6月)	国会事故調	2	東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告書 (2012年7月)	政府事故調	3	福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書 (2012年2月)	民間事故調	4	福島原子力事故調査委員会 最終報告 (2012年6月)	東京電力	5	福島第一原子力発電所における原子力事故から得た教訓 (2012年8月)	INPO (原子力発電運転協会)	<p>・運用の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>事故を踏まえた課題・対策の抽出方法の相違</p>
	報告書名称	機関																																					
1	東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故調査委員会報告書 (2012年6月)	国会事故調																																					
2	東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告書 (2012年7月)	政府事故調																																					
3	福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書 (2012年2月)	民間事故調																																					
4	福島原子力事故調査委員会 最終報告書 (2012年6月)	東京電力																																					
5	福島第一原子力発電所における原子力事故から得た教訓 (2012年8月)	INPO (原子力発電運転協会)																																					
	報告書名称	機関																																					
1	東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故調査委員会報告書 (2012年6月)	国会事故調																																					
2	東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告書 (2012年7月)	政府事故調																																					
3	福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書 (2012年2月)	民間事故調																																					
4	福島原子力事故調査委員会 最終報告 (2012年6月)	東京電力																																					
5	福島第一原子力発電所における原子力事故から得た教訓 (2012年8月)	INPO (原子力発電運転協会)																																					

別紙 1 福島第一原子力発電所事故の教育と主な対策 (1/13)

教訓 (反省)	問題	主な対策	対応策文等	
			設置許可基準	技術的能力審査基準
①想定を超える自然現象に 対する防護が 脆弱だったこと とが原因で、 共通要因故障 が発生	・厳しいハザードを想定できていなかった。 ・共通要因故障に対する備えが不足していた。	<ul style="list-style-type: none"> ・電源として考慮する活断層の追加 (米山沖断層) ・基準地震動の見直し (断層運動の見直し等) ・基準津波の見直し (断層運動の考慮、海底地すべりの取除等) ・地震・津波を除く自然現象 (竜巻、暴風、火山等) の考慮 	3条 4条 5条 6条	- - - -
		<ul style="list-style-type: none"> ・電線対策 (耐震強化、送電線塔基礎安定性評価等) ・竜巻対策 ・火山対策 ・外部火災対策 (防火帯) ・内部火災対策の強化 (耐火能力、火災感知器、消火設備) ・内部溢水対策の強化 ・人為事象対策 (有線ガス、航空機落下) ・さらなる多層性又は多様性及び後立性の確保 <p>(例) 外部電源系統における複数の発電所又は開閉所との接続、発電所内にある電源の多重化及び多様化、発電用原子炉及び原子炉格納容器への注水方法及び水源の多様化等</p>	4条/23条/39条 6条 6条 6条 8条/41条 9条 6条 33条/57条/74条/49条/51条/48条 ほか	- - - - - - -
	<ul style="list-style-type: none"> ①想定を超える自然現象に 対する防護が 脆弱だったこと とが原因で、 共通要因故障 が発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・敷地への浸水対策> ・海上部の地上部からの到達、流入防止のため、敷地高さを確保 ・取水路等からの津波の流入防止のため、取水槽閉止扉を設置 ・取水防壁重点化範囲での対策> ・万一敷地に津波が流入した場合でも、重要設備が機能喪失に至らないよう、水密扉、止水ハッチ、貫通部止水処置等の対策を講ずる。 ・原子炉建屋等の重要区画に排水設備を設置 ・引き波対策> ・冷却水保持のための海水貯留庫の設置 ・その他エリアの浸水対策> ・代替直流電源設備として、所内蓄電式直流電源設備に加えて、新たに常設代替直流電源設備を高所に設置し、全交流動力電源喪失から8時間後にわたって直流電力を供給することにより、全交流動力電源喪失から24時間におわたって直流電力を供給 ・電源車や可搬型代替注水ポンプといった可搬型設備を高台 (海拔 35m 以上) に分散配置 ・開閉所への浸水を防ぐため防滴壁を設置 ・津波監視システム> ・開閉所からの津波の接近取水口の状況を適切に監視できる高所に津波監視カメラを設置。また、津波監視カメラの機能が期待できない場合でも、津波後の取水口の水位を監視できるように取水槽水位計を設置 	5条/40条 5条/40条 5条/40条 自主 (40条関連) 5条/40条 14条/57条 43条 自主 (40条関連) 5条	- - - - - 1.14項 電源の確保に関する手順等 1.0.2項 可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルート -

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20版)

東海第二発電所 (2018. 9. 18版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

・記載方針の相違
【柏崎 6/7】
設備面を含めた全般の事故の教訓とその対策を整理した一覧表の有無

別紙 1 福島第一原子力発電所事故の教育と主な対策 (2/13)

教訓 (反省)	問題	主な対策	設置許可基準	対応策文等
②全交流動力電源喪失時の対策が不十分であった。(電源)	<p>・D/G 及び電源が被水し、電供給機能が一時的に喪失した結果、必要な設備・機器への給電ができなかった</p>	<p><電源の強化、多様化、位置的分散></p> <ul style="list-style-type: none"> ・非常用ディーゼル発電機が故障した場合の常設代替交流電源設備として、非常用ディーゼル発電機と位置的分散が図られた位置に第一ガスタービン発電機を設置 ・全交流動力電源喪失した場合に、非常用所内電気設備又は代替所内電気設備に電源を供給できるよう、第二代替交流電源設備 (第二ガスタービン発電機) を設置 ・第一代替交流電源設備 (第一ガスタービン発電機) が使用できない場合でも約 12 時間以内に必要な負荷に給電ができるよう可搬型代替交流電源設備 (電源車) を配備 ・全交流動力電源喪失した場合に、他号炉の電気設備から給電できるように、号炉間電力融通電気設備 (常設/可搬型) を設置 ・代替交流電源設備として、所内蓄電池直流電源設備に加えて、新たに常設代替直流電源設備を高所に設置し、全交流動力電源喪失から 8 時間後に必要な負荷を切りはなすことにより、全交流動力電源喪失から 24 時間において直流電力を供給 ・代替直流電源設備として、可搬型直流電源設備 (電源車、AM 用直流 125V 充電器) を配備し、全交流及び直流電源喪失した場合に、電源車の運転を継続することにより、全交流及び直流電源喪失から 24 時間において直流電力を供給 ・非常用所内電気設備 (電源車、AM 用動力変圧器) を設置 ・荒浜側緊急用高圧母線に接続して電力を供給するための電源車を配備 ・原子炉隔離時冷却剤・SRV 及び当該機器の計測制御設備に必要な電力を供給するため直流電源車を設置 ・緊急時に使用できない電源復旧の対応手順を整備 ・機殻内機殻内での電源復旧による電源復旧の対応手順を整備 ・代替電源や電源供給ラインの多様化を踏まえ、状況に応じた代替電源設備、電源供給ラインを適切かつ容易に選択できるよう操作手順書を整備 ・電源が長時間復旧できない場合を想定し、電源を必要としない注水や原子炉減圧等の操作手順及び必要な資機材を配備 	<p>57 条</p> <p>57 条</p> <p>57 条</p> <p>57 条</p> <p>14 条/57 条</p> <p>14 条/57 条</p> <p>57 条</p> <p>57 条</p> <p>57 条</p> <p>57 条</p> <p>57 条</p> <p>57 条</p> <p>57 条</p> <p>57 条</p> <p>57 条</p> <p>57 条</p> <p>57 条</p> <p>57 条</p>	<p>対応策文等</p> <p>技術的能力審査基準</p> <p>1.14 項 電源の確保に関する手順等</p> <p>1.14 項</p> <p>1.14 項</p> <p>1.3 項 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等</p> <p>1.4 項 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等</p> <p>1.6 項 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等</p> <p>1.8 項 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等</p> <p>1.11 項 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017. 12. 20 版)

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

島根原子力発電所 2 号炉

備考

別紙 1 福島第一原子力発電所事故の教訓と主な対策 (3/13)

教訓 (反省)	問題	主な対策	対応策等	
			設置許可基準	技術的能力審査基準
③全交流動力電源喪失時の水源の確保と注水手順の整備が不十分だった(水源、注水ライン)	<ul style="list-style-type: none"> ・水源が確保できず炉やSFPに注水ができなかった ・発電用原子炉や燃料プールへの注水ラインの準備が不足していた 	<ul style="list-style-type: none"> ＜重大事故収束のための代替淡水水源＞ <ul style="list-style-type: none"> ・冷却用淡水水源の信頼性向上のため建屋外部に防火水槽を設置 ・防火水槽への淡水の供給源として淡水貯水池及びそこから送水ラインを設置 ・井戸の設置、自然池の活用 ＜淡水の輸送＞ <ul style="list-style-type: none"> ・可搬設備を用いて発電用原子炉や使用済燃料プール等への注水や復水貯蔵槽への補給が確実にできるよう、接続口を分散配置 ・代替水源からの移送ルートを確保するとともにホースやポンプを分散保管 ・あらかじめ敷設したホースと水頭差を利用した淡水送水手段及び手順の整備 ＜海水注水＞ <ul style="list-style-type: none"> ・代替淡水源からの送水ができなくなった場合に、防火水槽や可搬型代替注水ポンプ(A-2)に対して、大容量送水車(海水取水用)を用いて海水供給 ・代替水源からの移送ルートを確保するとともにホースやポンプを分散保管 ・事故を収束させるために十分な量の水を供給できるよう、海を含めた多様な水源が活用する手順を整備 ・可搬型代替注水ポンプとホースの接続に汎用の接続金具を用いることにより、操作性を向上 	<ul style="list-style-type: none"> 56条関連 56条関連 自主(56条関連) 56条 56条 自主(56条関連) 56条 56条 1.13項 1.13項 1.13項 	<ul style="list-style-type: none"> 1.13項 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等 1.13項
④全ての電源喪失した場、その後注水(高圧注水、原子炉減圧、除熱等)が十分に準備されなかった。(注水手順)	<ul style="list-style-type: none"> ・SBOにより電動駆動の原子炉注水設備が機能を喪失した。また、注水、原子炉減圧、除熱等により機器が十分に準備されなかった。(注水手順) 	<ul style="list-style-type: none"> ＜高圧注水機能の多様化＞ <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋内への浸水の影響を受けにくいようRCICポンプより高い階層に高圧代替注水設備(HPAC)を設置 ・重大事故等対処設備以外の設備(高圧炉心注水系、制御棒駆動注水系、ほう酸水注入系)を高圧注水に有効活用するための手順を整備 ・中央制御室からHPACやRCICが起動操作できない場合に、現場手動起動手順を整備 	<ul style="list-style-type: none"> 45条 自主(45条関連) 45条 	<ul style="list-style-type: none"> 1.2項 原子炉冷却材圧力パウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等 1.2項 1.2項

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)

東海第二発電所 (2018.9.18版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

別紙 1 福島第一原子力発電所事故の教訓と主な対策 (4/13)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

教訓 (反省)	問題	主な対策	対応条文等	
			設置許可基準	技術的能力審査基準
④全ての電源を喪失した場合や、その後の手段（高圧注水、原子炉減圧、低圧注水、除熱等）が十分に準備されなかつた。 (注水手段)	・SRV の操作に必要な直流電源が不足し、原子炉減圧に時間がかかり、低圧注水ができなかつた。	<ul style="list-style-type: none"> ＜SRV 駆動源の信頼性向上＞ ・SRV の自動減圧機能が喪失した場合、代替自動減圧機能を付加 ・常設直流電源設備が機能喪失した場合でも SRV による原子炉減圧ができるよう可搬型直流電源設備の配備 ・原子炉減圧のための直流給電車の配備 ・原子炉減圧のための速し安全弁用可搬型蓄電池の配備 ・作動窒素ガス確保のための高圧窒素ガス供給系用ポンプの確保 ・SRV 駆動部の耐環境性向上を目的としたシール材の改良（改良 EPDM 材の採用等） ・高圧窒素ガス系の喪失時においても、現場の手动操作だけで原子炉の減圧ができるよう、自動減圧機能をもたない 4 つの SRV に代替速し安全弁駆動装置を設置 ・SRV 駆動用の直流電源が喪失し、中央制御室から SRV の操作ができない場合に備え、可搬形の直流電源を接続することによる SRV 操作手順を整備 ・既存の駆動圧供給設備（高圧窒素ガス）が喪失し、中央制御室から SRV の操作ができない場合に備え、窒素ガスポンプを用いた SRV 操作手順を整備 ・想定される重大事故等時の環境を考慮しても確実に SRV を作動させることができるよう、供給圧力を上昇 	46 条 46 条/57 条 自主 (46 条関連) 46 条 46 条 自主 (46 条関連) 自主 (46 条関連) — — 46 条	— — 1. 14 項 電源の確保に関する手順等 — — — 1. 3 項 原子炉冷却材圧力パウンダリを減圧するための手順等 1. 14 項 1. 3 項 1. 3 項

別紙1 福島第一原子力発電所事故の教訓と主な対策 (5/13)

教訓 (反省)	問題	主な対策	設置許可基準	対応条文等 技術的能力審査基準
④全ての電源を喪失した場合や、その後の手手段（高圧注水、原子炉減圧、低圧注水、除熱等）が十分に準備されていない場合（注水手段）	<ul style="list-style-type: none"> ・AMGの機器も含めて、事故対応時に作動が期待されていた機器・電源がほぼすべて機能を喪失した。このため、現場では消防車を原子炉圧力容器への注水に利用する等、臨機の対応を余儀なくされた。 	<p><注水機能の多様化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・低圧代替注水系（常設）の設置及びその手順の整備 ・低圧代替注水系（可搬型）の配備及びその手順の整備 ・可搬型代替注水ポンプ（A-2）を接続するための外部接続口を、位置的分散を図った複数個所に設置するとともにその手順を整備 ・復水補給水系バイパス流防止のためのタービン建屋負荷遮断弁を設置するとともにその手順を整備 ・ディーゼル駆動消火ポンプの増強（消火系を用いた原子炉圧力容器への注水） ・可搬形代替注水ポンプを使用した注水を確保かつ速やかに行うため、接続口の場所、ホースの敷設ルート図等を添付した操作手順を整備 ・可搬形代替注水ポンプを使用し注水が、注水先に通り着くまでに別のルートへ流出しないよう、閉止すべき弁を明確にした操作手順を整備 	<p>47条</p> <p>47条</p> <p>47条</p> <p>47条</p> <p>自主（47条関連）</p> <p>—</p> <p>—</p>	<p>1.4項 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等</p> <p>1.4項</p> <p>1.4項</p> <p>1.4項</p> <p>1.4項</p> <p>1.4項</p> <p>1.4項</p> <p>1.3項 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等</p> <p>1.4項</p> <p>1.6項 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等</p> <p>1.7項 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等</p> <p>1.8項 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等</p> <p>1.11項 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20版)

東海第二発電所 (2018. 9. 18版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

別紙 1 福島第一原子力発電所事故の教訓と主な対策 (6/13)

教訓 (反省)	問題	主な対策	設置許可基準	対応条文等 技術的能力審査基準
④全ての電源を喪失した場合や、その後の手配 (高圧注水、原子炉減圧、低圧注水、除熱等) が十分に準備されていないにもかかわらず、(注水手段)	・交流電源を用いているすべての冷却機能が失われ、冷却用海水ポンプも冠水し、原子炉除熱機能を喪失した。	<p>＜原子炉の除熱＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉補機冷却系の故障又は全交流動力電源の喪失により、最終ヒートシンクへの熱を輸送する機能が喪失した場合の代替手段として、代替原子炉補機冷却系 (熱交換器ユニット、大容量送水車 (熱交換器ユニット用) ほか) を配備するとともにその操作手順を整備 ・代替補機冷却系の熱交換器ユニットを接続するための外部接続口を、位置的分散を図った複数箇所に設置するとともにその操作手順を整備 ・熱交換器ユニットの接続はフランジ接続とし、6号炉と7号炉の双方で使用できるよう同一口径を採用。また、大容量送水車と熱交換器ユニットの接続には汎用の接続金具を用いることにより操作性を向上 ・注水用機器の予備品確保 ・海水ポンプ用モータの配備 	48条 48条 48条 —	1.5項 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等 1.5項 1.5項 1.0.3項 予備品等の確保及び保管場所について
⑤炉心損傷後の影響緩和の手配が整備されていない (水素ガス処理、原子炉格納容器破損防止、放射物質放出抑制)	・炉心損傷後に発生する水素ガスの検知・処理手段がなかった。	<p>＜水素ガス滞留対策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋水素処理設備 (PAR) の設置及び動作状況確認手順の整備 ・建屋水素ガス濃度計の設置及び確認手順の整備 ・格納容器圧力逃し装置 (FCVS) を設置するとともに、当該設備を用いた水素ガス及び水素ガスの放出手順を整備 ・原子炉格納容器内水素ガス濃度監視設備の設置及び操作手順の整備 ・原子炉建屋トップベント設備の設置及び操作手順の整備 <p>＜原子炉格納容器外への水素ガス漏えい防止＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器頂部の閉じ込め機能を強化するため改良 EPDM 製シール材を採用 ・原子炉格納容器頂部を冷却し、水素ガスの漏えいを抑制するため、原子炉格納容器頂部注水系を設置するとともに、その操作手順を整備 	53条 53条 52条 52条 自主 (53条関連) 53条 自主 (53条関連)	1.10項 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等 1.10項 1.7項 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等 1.9項 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための手順等 1.9項 1.10項 — 1.10項

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20版)

東海第二発電所 (2018. 9. 18版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

別紙 1 福島第一原子力発電所事故の教訓と主な対策 (7/13)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20版)

東海第二発電所 (2018. 9. 18版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

教訓(反省)	問題	主な対策	設置許可基準	対応条文等 技術的能力審査基準
⑤炉心損傷後の影響緩和の手段が整備されていなかった。 原子炉格納容器(水素ガス処理、放射線防護、放射性物質放出抑制)	・炉心損傷後の原子炉格納容器破損防止対策が不十分であった。 原子炉格納容器破損防止、放射性物質放出抑制	<ul style="list-style-type: none"> ＜原子炉格納容器破損防止対策(除熱/圧力制御、炉心損傷後の対応を含む)＞ <ul style="list-style-type: none"> ・代替格納容器スプレッド系(常設)の設置及びその操作手順の整備 ・代替格納容器スプレッド系(可搬型)の配備及びその操作手順の整備 ・可搬型代替注水ポンプ(A-2)を接続するための外部接続口を、位置的分散を図った複数箇所に設置するとともにその手順を整備 ・格納容器下部注水系(常設)の設置及び手順の整備 ・格納容器下部注水系(可搬型)の配備及び手順の整備 ・原子炉格納容器の閉じ込め機能を強化するため改良 EPDM 製シール材を採用 ・格納容器を減圧するため格納容器圧力逃し装置(RCVS)を設置 ・格納容器を冷却するため代替循環冷却系(復水移送ポンプ、代替原子炉補機冷却系)を設置するとともにその操作手順を整備 ・ディーゼル駆動消火ポンプの増強(消火系を用いた格納容器スプレッド及び下部注水) 	49条 49条 49条 51条 51条 53条 48条/50条 48条/50条 自主(49条/51条関連) 50条 50条 50条 50条 50条 50条	1.6項 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等 1.6項 1.6項 1.8項 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等 1.8項 1.8項 1.5項 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順 1.7項 原子炉格納容器の過圧破壊を防止するための手順等 1.7項 1.7項 1.7項 1.7項 1.7項 1.7項

別紙 1 福島第一原子力発電所事故の教訓と主な対策 (8/13)

教訓 (反省)	問題	主な対策	設置許可基準	対応条文等 技術的能力審査基準
③炉心損傷後の影響緩和の手段が整備されなかった。 (水蒸気処理、原子炉格納容器破損防止、放射線物質放出抑制)	・炉心損傷後の放射線物質放出の低減手段が不十分であった。 ・水蒸気処理、原子炉格納容器破損防止、放射線物質放出抑制	<p><放射線物質放出低減対策></p> <ul style="list-style-type: none"> ・格納容器圧力逃し装置および有機溶剤フィルタの設置及びその操作手順の整備 ・サブプレッション、チャンバのプール水中による蒸気の放出量を低減するために、格納容器内制御設備を設置するとともにその操作手順を整備 ・放射線物質が原子炉建屋から直接放出される場合を想定し、大容量送水車/放水砲を用いて放射線物質の拡散を抑制する手順を整備 ・放水砲を用いた放射線物質拡散抑制により発生する汚染水が海津へ流れ込み、拡散することを抑制するため、シフトフェンセスや放射線物質吸着材の設置手順を整備 ・漏えい箇所を検出するためのガンマカメラ・サーモカメラの配備及び手順の整備 ・自然災害や航空機衝突等のテロによる大規模破壊を想定した手順の整備 	50条 自主 (50 条間連) 55条 55条 自主 (55 条間連) —	1.7項 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等 1.7項 1.12項 発電所外への放射線物質の拡散を抑制するための手順等 1.12項 1.12項 2.1項 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他テロリスクへの対応における事項
④電源が喪失した場合の燃料プールへの注水手段がなかった。 ・燃料プールの水位、水温を把握できなかった。 (燃料プール対策)	・電源が喪失した場合の燃料プールへの注水手段がなかった。 ・燃料プールの水位、水温を把握できなかった。	<p><燃料プール注水対策></p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料プール代替注水系 (可搬型) による新設スプレインヘッドを使用した使用済燃料プールへの注水及びスプレインヘッドの注水及びスプレインヘッドの注水及びスプレインヘッドの注水及びスプレインヘッドの注水 ・燃料プールへの注水及びスプレインヘッドの注水及びスプレインヘッドの注水及びスプレインヘッドの注水 ・ディーゼル駆動消火ポンプの増強 (消火系を用いた燃料プール注水) ・燃料プールに接続する配管等の破損により、燃料プールレベルが低下し、燃料プール上部にサイフォン現象による燃料プールレベルの低下が確認されたことを防止するため、ディフューザ ・重大事故等時における燃料プール冷却系及び燃料プール除熱対策 ・代替原子炉補機冷却系及び燃料プール冷却系を用いた除熱 ・大気への放射線物質拡散抑制対策 ・大容量送水車及び放水砲を用いた放水 ・漏えい箇所を検出するためのガンマカメラ・サーモカメラの配備及び手順の整備 ・燃料プールの状態把握のための対策 ・監視カメラ、水位計測可能な温度計の設置 	54条 54条 自主 (54 条間連) 54条 54条 自主 (55 条間連) 54条	1.11項 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等 1.11項 1.11項 — 1.11項 1.11項 1.12項 1.12項

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20版)

東海第二発電所 (2018. 9. 18版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

別紙1 福島第一原子力発電所事故の教訓と主な対策 (9/13)

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	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="210 1482 252 1593">教訓(反省)</th> <th data-bbox="210 1371 252 1482">問題</th> <th data-bbox="210 840 252 1371">主な対策</th> <th data-bbox="210 728 252 840">設置許可基準</th> <th data-bbox="210 497 252 728">対応条文等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="252 1482 917 1593"> <p>⑦SA時に必要な現場作業を円滑に進めることができなかった。</p> </td> <td data-bbox="252 1371 917 1482"> <p>・非常時を想定した現場へのアクセス性、作業環境、通信連絡手段が確保できなかった。</p> </td> <td data-bbox="252 840 917 1371"> <p><現場へのアクセス性強化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所及び4箇所の保管場所から目的地まで、複数ルートでアクセスが可能 ・現場要員の安全性及びアクセスの多様性確保の観点から自主ルートを整備 ・瓦礫除去用重機及び仮覆(口用資機材(砕石等)の配備 ・アクセス道路補強及び万一使用不能となった場合の迂回ルートの設定 ・重大事故等の対応にあたり、現場作業員の被ばくを低減するため、低圧注水や格納容器ベント等を実施するために必要となる非に対する遠隔自動操作設備の設置及び手順の整備 <p><居住環境の強化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・現場作業エリアの環境改善 (SLOCA時のプロローアアウトパネルの開放、非常用ガス処理系の早期起動とプロローアアウトパネルの備忘な閉鎖) <p><大気中に放射性物質が拡散した場合に緊急時要員の被ばく低減を行い、作業環境を確保するため、中央制御室及び緊急時対策所を、高性能フィルタを備えた専用の空調機にて閉圧化する手順を整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重大事故を含めた想定事象発生時の中央制御室運転員及び緊急時対策要員(現場作業員含む)の被ばく評価を行い、必要な作業を確実に実施するためには各種防護対策に加えて運用面での対策(適切な班交替やマスク着用や簡易トイレの確保)が必要であることを確認し、体制・手順を整備 ・大気中に放射性物質が拡散し、中央制御室、中央制御室作業員又は緊急時対策所を隔離した場合に備えガス濃度が減少し、二酸化炭素濃度が上昇した場合は想定し、事故により、中央制御室及び緊急時対策所の照明が喪失した場合を想定し、可搬型バッテリー内蔵型照明を用いて照明を確保する手順を整備 <p><プラント状態の把握と情報の共有></p> <ul style="list-style-type: none"> ・通信連絡設備増強 </td> <td data-bbox="252 728 917 840"> <p>43条</p> <p>一 43条 47条/48条/49条/50条/51条</p> <p>46条/59条</p> <p>59条/61条</p> <p>37条/50条/59条/61条</p> <p>59条/61条</p> <p>59条/61条</p> <p>61条/62条</p> </td> <td data-bbox="252 497 917 728"> <p>1.0.2項 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて</p> <p>1.0.2項</p> <p>1.0.2項</p> <p>1.4項 原子炉冷却材圧力バウンダリ低下時に発電用原子炉を冷却するための手順等</p> <p>1.5項 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等</p> <p>1.6項 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等</p> <p>1.7項 原子炉格納容器の過圧破壊を防止するための手順等</p> <p>1.8項 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等</p> <p>1.3項 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給手順</p> <p>1.16項 原子炉制御室の居住性等に関する手順等</p> <p>1.18項 緊急時対策所の居住性等に関する手順等</p> <p>1.7項/1.16項/1.18項</p> <p>1.16項/1.18項</p> <p>1.16項/1.18項</p> <p>1.19項 通信連絡に関する手順等</p> </td> </tr> </tbody> </table>	教訓(反省)	問題	主な対策	設置許可基準	対応条文等	<p>⑦SA時に必要な現場作業を円滑に進めることができなかった。</p>	<p>・非常時を想定した現場へのアクセス性、作業環境、通信連絡手段が確保できなかった。</p>	<p><現場へのアクセス性強化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所及び4箇所の保管場所から目的地まで、複数ルートでアクセスが可能 ・現場要員の安全性及びアクセスの多様性確保の観点から自主ルートを整備 ・瓦礫除去用重機及び仮覆(口用資機材(砕石等)の配備 ・アクセス道路補強及び万一使用不能となった場合の迂回ルートの設定 ・重大事故等の対応にあたり、現場作業員の被ばくを低減するため、低圧注水や格納容器ベント等を実施するために必要となる非に対する遠隔自動操作設備の設置及び手順の整備 <p><居住環境の強化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・現場作業エリアの環境改善 (SLOCA時のプロローアアウトパネルの開放、非常用ガス処理系の早期起動とプロローアアウトパネルの備忘な閉鎖) <p><大気中に放射性物質が拡散した場合に緊急時要員の被ばく低減を行い、作業環境を確保するため、中央制御室及び緊急時対策所を、高性能フィルタを備えた専用の空調機にて閉圧化する手順を整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重大事故を含めた想定事象発生時の中央制御室運転員及び緊急時対策要員(現場作業員含む)の被ばく評価を行い、必要な作業を確実に実施するためには各種防護対策に加えて運用面での対策(適切な班交替やマスク着用や簡易トイレの確保)が必要であることを確認し、体制・手順を整備 ・大気中に放射性物質が拡散し、中央制御室、中央制御室作業員又は緊急時対策所を隔離した場合に備えガス濃度が減少し、二酸化炭素濃度が上昇した場合は想定し、事故により、中央制御室及び緊急時対策所の照明が喪失した場合を想定し、可搬型バッテリー内蔵型照明を用いて照明を確保する手順を整備 <p><プラント状態の把握と情報の共有></p> <ul style="list-style-type: none"> ・通信連絡設備増強 	<p>43条</p> <p>一 43条 47条/48条/49条/50条/51条</p> <p>46条/59条</p> <p>59条/61条</p> <p>37条/50条/59条/61条</p> <p>59条/61条</p> <p>59条/61条</p> <p>61条/62条</p>	<p>1.0.2項 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて</p> <p>1.0.2項</p> <p>1.0.2項</p> <p>1.4項 原子炉冷却材圧力バウンダリ低下時に発電用原子炉を冷却するための手順等</p> <p>1.5項 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等</p> <p>1.6項 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等</p> <p>1.7項 原子炉格納容器の過圧破壊を防止するための手順等</p> <p>1.8項 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等</p> <p>1.3項 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給手順</p> <p>1.16項 原子炉制御室の居住性等に関する手順等</p> <p>1.18項 緊急時対策所の居住性等に関する手順等</p> <p>1.7項/1.16項/1.18項</p> <p>1.16項/1.18項</p> <p>1.16項/1.18項</p> <p>1.19項 通信連絡に関する手順等</p>			
教訓(反省)	問題	主な対策	設置許可基準	対応条文等									
<p>⑦SA時に必要な現場作業を円滑に進めることができなかった。</p>	<p>・非常時を想定した現場へのアクセス性、作業環境、通信連絡手段が確保できなかった。</p>	<p><現場へのアクセス性強化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所及び4箇所の保管場所から目的地まで、複数ルートでアクセスが可能 ・現場要員の安全性及びアクセスの多様性確保の観点から自主ルートを整備 ・瓦礫除去用重機及び仮覆(口用資機材(砕石等)の配備 ・アクセス道路補強及び万一使用不能となった場合の迂回ルートの設定 ・重大事故等の対応にあたり、現場作業員の被ばくを低減するため、低圧注水や格納容器ベント等を実施するために必要となる非に対する遠隔自動操作設備の設置及び手順の整備 <p><居住環境の強化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・現場作業エリアの環境改善 (SLOCA時のプロローアアウトパネルの開放、非常用ガス処理系の早期起動とプロローアアウトパネルの備忘な閉鎖) <p><大気中に放射性物質が拡散した場合に緊急時要員の被ばく低減を行い、作業環境を確保するため、中央制御室及び緊急時対策所を、高性能フィルタを備えた専用の空調機にて閉圧化する手順を整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重大事故を含めた想定事象発生時の中央制御室運転員及び緊急時対策要員(現場作業員含む)の被ばく評価を行い、必要な作業を確実に実施するためには各種防護対策に加えて運用面での対策(適切な班交替やマスク着用や簡易トイレの確保)が必要であることを確認し、体制・手順を整備 ・大気中に放射性物質が拡散し、中央制御室、中央制御室作業員又は緊急時対策所を隔離した場合に備えガス濃度が減少し、二酸化炭素濃度が上昇した場合は想定し、事故により、中央制御室及び緊急時対策所の照明が喪失した場合を想定し、可搬型バッテリー内蔵型照明を用いて照明を確保する手順を整備 <p><プラント状態の把握と情報の共有></p> <ul style="list-style-type: none"> ・通信連絡設備増強 	<p>43条</p> <p>一 43条 47条/48条/49条/50条/51条</p> <p>46条/59条</p> <p>59条/61条</p> <p>37条/50条/59条/61条</p> <p>59条/61条</p> <p>59条/61条</p> <p>61条/62条</p>	<p>1.0.2項 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて</p> <p>1.0.2項</p> <p>1.0.2項</p> <p>1.4項 原子炉冷却材圧力バウンダリ低下時に発電用原子炉を冷却するための手順等</p> <p>1.5項 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等</p> <p>1.6項 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等</p> <p>1.7項 原子炉格納容器の過圧破壊を防止するための手順等</p> <p>1.8項 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等</p> <p>1.3項 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給手順</p> <p>1.16項 原子炉制御室の居住性等に関する手順等</p> <p>1.18項 緊急時対策所の居住性等に関する手順等</p> <p>1.7項/1.16項/1.18項</p> <p>1.16項/1.18項</p> <p>1.16項/1.18項</p> <p>1.19項 通信連絡に関する手順等</p>									

別紙1 福島第一原子力発電所事故の教訓と主な対策 (10/13)

教訓 (反省)	問題	主な対策	設置許可基準	対応条文等 技術的能力審査基準
⑧ 複合災害、複被アラント同時被災といった想定を越える状況に対応する手順や訓練が十分でなかった	<ul style="list-style-type: none"> 想定を超える津波に襲われた場合にどうなるかについて、十分に検討し、必要な対策を講じるといっていった。 シビアアクシデントに対する備え(手順、訓練)が不足していた。 	<p><対応手順の整備></p> <ul style="list-style-type: none"> 警報発生時操作手順書の見直し 事故時運転操作手順書(事象ベース)の見直し 事故時運転操作手順書(微候ベース)の見直し 事故時運転操作手順書(シビアアクシデント)の見直し 事故時運転操作手順書(停止時微候ベース)の新規制定 AM設備別操作手順書の新規制定 緊急時対策本部運営要領の新規制定 アクシデントマネジメントの手引きの見直し 多様なハザード対応手順の新規制定 <p><教育・訓練></p> <ul style="list-style-type: none"> SA設備に関する机上訓練及び実起動訓練の実施(個別訓練)(例:可搬型代替注水ポンプ等の訓練,後方支援拠点を立上げ訓練,資機材の調達・輸送訓練,悪条件化での訓練等) 運転員シミュレータ訓練(地震+津波+SBOほか) 直営作業訓練(ポンプ,電動機,弁,ケーブル端末処理,ダクト補修等) 緊急時訓練の強化(フライングでの総合訓練を延べ56回実施(平成25年1月ICS導入~平成29年3月末)) <p><資格取得></p> <ul style="list-style-type: none"> 社員による重機等の必要資格取得 	<p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p>	<p>1.0.6項 重大事故等対応に係る手順書の構成と概要について</p> <p>1.0.7項 有効性評価における重大事故対応時の手順について</p> <p>1.0.6項/1.0.7項</p> <p>1.0.6項/1.0.7項</p> <p>1.0.6項/1.0.7項</p> <p>1.0.6項/1.0.7項</p> <p>1.0.5項 重大事故等への対応に係る文書体系</p> <p>1.0.5項</p> <p>1.0.5項</p> <p>1.0.9項 重大事故等の対応に係る教育及び訓練について</p> <p>1.0.9項</p> <p>1.0.9項</p> <p>1.0.9項</p> <p>自主 (1.0.9 関連)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)

東海第二発電所 (2018.9.18版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

別紙1 福島第一原子力発電所事故の教訓と主な対策 (11/13)

教訓 (反省)	問題	主な対策	設置許可基準	対応条文等 技術的能力審査基準
⑨複合災害、複数プラント同時被災時に長期・24時間対応できる態勢が整っていない	<ul style="list-style-type: none"> 複合災害、複数プラント同時被災に、複合プラント同時被災時に対応できる態勢(初期対応体制、長期対応体制、指揮命令系統)ではなかった。 活動地点の整備、インフラ、医療体制について十分でなかった。 意思決定が混乱した。 	<ul style="list-style-type: none"> 対応要員の増員> <ul style="list-style-type: none"> 初動要員の増強(緊急時対策要員、運転員、自衛消防隊で100名確保(うち6号及び7号炉の緊急時対策要員44名)) 発電所内での緊急時対応要員の分散配置 緊急時対策要員を各職位で複数確保し代替可能な体制を整備(長期対応可能な体制の整備) 体制の整備> <ul style="list-style-type: none"> 米国の非常事態対応として標準化された ICS を参考に防災組織を構築(指揮命令系統・役割分担の明確化、監督限界の配属、権限移譲による自発的な対応等) 本社対策本部の役割の明確化(発電所の復旧に関する支援、発電所が復旧活動に専念するための関係機関との連絡・調整、広報活動等) 支援体制の強化(原子力事業防災支援拠点の整備、発電所における医療協定の締結) 従来より活用している緊急確認システムに加え、家族と連絡を取り合うことができるパソコンを緊急時対策本部に設置 美浜原子力緊急事態支援センターの整備(他電力と協働で実施) 号ごとに重大事故等の対応を完結できるよう、運転体制を変更・強化 	<ul style="list-style-type: none"> - - - - - - - 	<ul style="list-style-type: none"> 1.0.10項 重大事故等時の体制について 1.0.10項 1.0.10項 1.0.10項 1.0.10項 1.0.4項 外部からの支援について 1.0.10項 - 1.0.4項 1.0.10項
⑩複合災害、複数プラント同時被災時の情報伝達・情報共有に混乱が生じた	<ul style="list-style-type: none"> プラントパラメータの監視ができないうちに発生した。 政府との情報共有が十分でなかった。 中央制御室の通信連絡設備がホットライオンだけとなった。 	<ul style="list-style-type: none"> <重要情報(プラントパラメータ)の共有> <ul style="list-style-type: none"> SA 対応手順上の判断に用いる計測設備について、事故時の耐障害性(地震、温度、圧力、放射線等への耐性)を有するよう仕様を強化 重要なパラメータの計測が困難となった場合や計測範囲を超えた場合においても、可搬型計測器を用いる等、代替手段によってプラントの状態を推定できるようにする プラントの状況等について同一の情報共有ができる体制の整備 	58条 58条 - 35条/62条(一部自主)	<ul style="list-style-type: none"> 1.15項 事故時の計表に関する手順等 1.15項 1.0.10項 重大事故等時の体制について 1.19項 通信連絡に関する手順等 1.19項 1.19項
		<ul style="list-style-type: none"> <通信連絡設備の強化> <ul style="list-style-type: none"> 中央制御室通信連絡設備の増強 	35条/62条	1.19項

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20版)

東海第二発電所 (2018. 9. 18版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

別紙1 福島第一原子力発電所事故の教訓と主な対策 (12/13)

教訓 (反省)	問題	主な対策	設置許可基準	対応条文等 技術的能力審査基準
①資機材調達・輸送を行う体制が十分整っていなかった	<ul style="list-style-type: none"> ・複合災害と原子力災害の同時発生により、資機材の角磨な輸送・調達ができなかった 	<ul style="list-style-type: none"> ＜飲食料・燃料等の備蓄＞ ・非常時の燃料調達協定の締結 ・重大事故等の対応時に可搬型設備の燃料を船舶に統一・ローリーを確保するとともに、給油の順番について整備 ＜輸送体制の強化＞ ・輸送会社運転手の放射線防護教育 ・輸送会社との輸送契約（警戒区域含む） ・原子力事業所災害対策支援拠点を整備（必要な要員派遣、資機材配備） 	<ul style="list-style-type: none"> — — — — — 	<ul style="list-style-type: none"> 1.0.4項 外部からの支援について 1.0.4項 電源の確保に関する手順等 1.14項 1.0.4項 1.0.4項 1.0.10項 重大事故等時の体制について
②複合災害、複数プラント同時被災等により放射線管理に支障を来した	<ul style="list-style-type: none"> ・事故時モニタリングの故障 ・放射線管理により、放射線管理に支障を来した ・出入管理地点の構築を事前被災等により放射線管理に支障を来した 	<ul style="list-style-type: none"> ＜モニタリング装置強化＞ ・モニタリングポストの電源強化（無停電電源装置/モニタリングポスト用発電機） ・モニタリングポストの伝送多様化 ・気象観測設備の伝送多様化 ・放射線監視車(1台)に加えて、可搬型放射線計測器を配備 ・可搬型Geガンマ線多重高分辨装置の配備 ・可搬型モニタリングポストの配備 ・海上モニタリング用小型駆船の配備 ・緊急時放射線防護資機材、内部被ばく評価手順、放射性物質流入防止、要員増強 ・簡易入退域管理システムの配備 ・簡易WBC及びWBC搭載車の配備 ・復旧要員の放射線防護資機材の配備・増強 ・中央制御室及び緊急時対策室の放射性物質流入防止対策（脚圧化） 	<ul style="list-style-type: none"> 60条 31条 31条/60条 60条 60条 60条 — 自主(59条/61条関連) 自主(59条/61条関連) 59条/61条 — 	<ul style="list-style-type: none"> 1.17項 監視測定等に関する手順等 1.17項 1.17項 1.17項 1.17項 1.17項 1.0.13項 重大事故等に対応する要員の作業時における装備 1.18項 緊急時対策所の居住性等に関する手順等 — — 1.0.13項/1.18項 1.16項 原子炉制御室の居住性等に関する手順等 1.18項 自主(1.0.10項関連)

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)

東海第二発電所 (2018.9.18版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

別紙1 福島第一原子力発電所事故の教訓と主な対策 (13/13)

教訓(反省)	問題	主な対策	対応策文等	
			設置許可基準	技術的能力審査基準
⑬安全意識の欠如	<ul style="list-style-type: none"> 安全は既に確立されたものと思っ込んでいた 	<ul style="list-style-type: none"> 経営層の安全意識の向上 原子力リーダーの育成 安全文化の組織全体への浸透 内部規制組織の設置 ミドルマネジメントの役割の向上 	-	-
⑭技術力不足	<ul style="list-style-type: none"> 設計段階の技術力, 継続的な安全性向上の努力が不足していた 	<ul style="list-style-type: none"> 安全確保の考え方の見直し 深層防護を積み重ねることができている業務プロセスの構築 組織横断的な課題解決力の向上ほか 第三者レビューによる客観的な評価と継続的な改善 国内外の運転経験情報(OE情報)の活用 	-	-
⑮対話力不足	<ul style="list-style-type: none"> プラント状況を的確かつ速やかに伝えられなかった 通報連絡先の範囲が限定されていた 	<ul style="list-style-type: none"> リスクコミュニケーション活動の充実 立地地域を中心とした初動対応の充実 事故時における通報・広報の改善 新潟県内の全市町村と安全協定を締結 	-	-

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

実線・・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・・記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

まとめ資料比較表 [技術的能力 1.0.13 緊急時対策要員の作業時における作業について]

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (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 1.0.13</p> <p style="text-align: center;"><u>柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉</u></p> <p style="text-align: center;"><u>重大事故等に対処する要員の作業時における装備について</u></p> <p style="text-align: center;">< 目次 ></p> <p>1. 初動対応時における放射線防護具類の選定..... 1.0.13-1 2. 初動対応時における装備..... 1.0.13-2 3. 放射線防護具類等の着用等による個別操作時間への影響について..... 1.0.13-5 (1) 操作場所までの移動経路について..... 1.0.13-5 (2) 操作場所の状況設定について..... 1.0.13-5 (3) 作業環境による個別操作時間への影響評価..... 1.0.13-5</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 1.0.13</p> <p style="text-align: center;"><u>東海第二発電所</u></p> <p style="text-align: center;"><u>災害対策要員の作業時における装備について</u></p> <p style="text-align: center;">< 目次 ></p> <p>1. 初動対応時における放射線防護具類の選定..... 1.0.13-1 2. 初動対応時における装備..... 1.0.13-3 3. 放射線防護具類の着用等による個別操作時間への影響について..... 1.0.13-7 (1) 操作場所までの移動経路について..... 1.0.13-7 (2) 操作場所での状況設定について..... 1.0.13-7 (3) 作業環境による個別操作時間への影響評価... 1.0.13-7</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 1.0.13</p> <p style="text-align: center;"><u>島根原子力発電所2号炉</u></p> <p style="text-align: center;"><u>緊急時対策要員の作業時における装備について</u></p> <p style="text-align: center;">< 目次 ></p> <p>1. 初動対応時における放射線防護具類の選定 1.0.13-1 2. 初動対応時における装備 1.0.13-3 3. 放射線防護具類の着用等による個別操作時間への影響について..... 1.0.13-6 (1) 操作場所までの移動経路について 1.0.13-6 (2) 操作場所での状況設定について 1.0.13-6 (3) 作業環境による個別操作時間への影響評価 1.0.13-6</p>	




























柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>重大事故等発生時における現場作業では、作業環境が悪化していることが予想され、<u>重大事故等に対処する要員は、作業環境に応じ第1表のとおり、必要な装備を着用する。また、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所等との連絡手段の確保のため、通信連絡設備等の重大事故等対処設備を携行し使用する。</u></p> <p>特に初動対応においては、作業環境の調査を待たずに作業を実施するため、適切な装備の選定が必要となる。</p> <p>初動対応時における<u>重大事故等に対処する要員の放射線防護具類</u>については、以下のとおり整備している。また、初動対応時における適切な放射線防護具類の選定については、<u>保安班長</u>が判断し、着用を指示する。</p> <p>1. 初動対応時における放射線防護具類の選定</p> <p>重大事故等時は事故対応に緊急性を要すること、<u>通常時とは汚染が懸念される区域も異なること等から、通常の放射線防護具類の着用基準ではなく、作業環境及び緊急性等に応じて合理的かつ効果的な放射線防護具類を使用することで、被ばく線量を低減する。</u></p>	<p>初動対応時における<u>災害対策要員の現場作業における放射線防護具類</u>については、以下のとおり整備する。また、初動対応時における適切な放射線防護具類の選定については、<u>発電長又は災害対策本部長代理</u>が判断し、着用を指示する。</p> <p>1. 初動対応時における放射線防護具類の選定</p> <p>重大事故等発生時は事故対応に緊急性を要すること、通常運転時とは異なる区域の汚染が懸念されることから、通常の防護具類の着用基準ではなく、<u>以下のフローのように作業環境、緊急性等に応じて合理的かつ効果的な放射線防護具類を使用することで、災害対策要員の被ばく線量を低減する。</u>(第1.0.13-1図参照)</p>	<p><u>重大事故等発生時における現場作業では、作業環境が悪化していることが予想され、緊急時対策要員は、作業環境に応じ第1表のとおり、必要な装備を着用する。また、緊急時対策所等との連絡手段の確保のため、通信連絡設備等の重大事故等対処設備を携行し使用する。</u></p> <p>特に初動対応においては、作業環境の調査を待たずに作業を実施するため、適切な装備の選定が必要となる。</p> <p>初動対応時における<u>緊急時対策要員の放射線防護具類</u>については、以下のとおり整備する。また、初動対応時における適切な放射線防護具類の選定については、<u>指示者</u>が判断し、着用を指示する。</p> <p>1. 初動対応時における放射線防護具類の選定</p> <p>重大事故等時は事故対応に緊急性を要すること、通常運転時とは異なる区域の汚染が懸念されることから、通常の放射線防護具類の着用基準ではなく、<u>作業環境及び緊急性等に応じて合理的かつ効果的な放射線防護具類を使用することで、緊急時対策要員の被ばく線量を低減する。</u>(第1図参照)</p>	<p>・記載表現の相違 【東海第二】</p> <p>・体制の相違 【柏崎6/7,東海第二】 島根2号炉は、初動時の装備類選定は、指示者が判断及び指示する</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>※1：以下のいずれかの徴候等発生 ①格納容器内雰囲気放射線レベル計(CAMS)で格納容器内のガンマ線線量率が設計基準事故相当の10倍以上を検出。又は格納容器内雰囲気放射線レベル計(CAMS)が使用できない場合に原子炉圧力容器温度計で300℃以上 ②モニタリング・ポスト≧5μSv/h ③敷地境界5μSv/h相当の排気筒濃度検出 ④緊急時対策所対策本部からの指示</p> <p>※1 炉心損傷の徴候等があるか No → 管理区域にて必要な放射線防護具類を着用 Yes → 緊急を要する作業か No → 必要な放射線防護具類を着用 Yes → 全面マスク等、綿手袋、ゴム手袋を着用 (保安班長の指示のもと、作業後更衣及び除染を実施する)</p> <p>第1図 放射線防護具の選定方法</p>	<p>※1：以下のいずれかの事項となった場合を示す ①格納容器雰囲気放射線モニタでドライウエル又はサブプレッション・チェンバ内のガンマ線線量率が、設計基準事故相当のガンマ線線量率の10倍以上となった場合、又は格納容器雰囲気放射線モニタが使用できない場合に原子炉圧力容器温度計で300℃以上を確認した場合 ②モニタリング・ポスト≧5μSv/h ③敷地境界5μSv/h相当の排気筒濃度検出 ④災害対策本部からの情報</p> <p>※2：炉心損傷の進展防止及び格納容器破損防止のための以下の操作を実施する場合に限り、全面マスク、綿手袋及びゴム手袋のみ着用し操作を行う。 ①原子炉への注水操作 ②格納容器スプレイ操作及びベダスタル(ドライウエル部)への注水操作</p> <p>緊急時対策要員(現場作業を行う要員)参集 個人線量計の着用 炉心損傷の兆候^{※1}があるか No → アクセス及び作業場所での身体汚染の可能性があるか Yes → 全面マスク、綿手袋、ゴム手袋、タイベックを携行 No → 緊急を要する作業^{※2}か Yes → 全面マスク、綿手袋、ゴム手袋を着用 No → 全面マスク、綿手袋、ゴム手袋、タイベックを着用</p> <p>・湿潤状況下で作業を行う場合は、長靴又は胴長靴及びアノラックを追加で着用するとともに、高湿度環境下で作業を行う場合は、全面マスクの代わりに自給式呼吸用保護具等を着用する。 ・主な装備の着用時間は以下の通り。(訓練で確認済み) 【全面マスク、綿手袋、ゴム手袋】を着用：約3分 【全面マスク、綿手袋、ゴム手袋、タイベック】を着用：約7分 【全面マスク、綿手袋、ゴム手袋、タイベック、アノラック、胴長靴】を装着：約12分 【自給式呼吸用保護具、綿手袋、ゴム手袋、タイベック、アノラック、長靴】を装着：約21分 ・作業後は、放射線管理班長の指示に従って、脱衣、汚染検査及び必要に応じて除染を実施する。</p> <p>第1.0.13-1図 放射線防護具の選定方法</p>	<p>※：次のいずれかの徴候等発生 ①格納容器雰囲気モニタ D/W又はS/Cのγ線線量率が各種設計基準事故相当の10倍以上を検出 ②モニタリング・ポスト5μSv/h以上を検出 ③敷地境界5μSv/h相当の排気筒濃度を検出 ④緊急時対策本部からの指示</p> <p>緊急時対策要員の招集 個人線量計の着用 放射線防護具類の携帯 炉心損傷の徴候等があるか[※] No → アクセスおよび作業場所での身体汚染の可能性があるか Yes → 放射線防護具類の着用 No → 放射線防護具類を携行 Yes → 放射線防護具類を携行</p> <p>・湿潤状況下(管理区域内で内部溢水が起こっている場所)で作業を行う場合には、被水防護服及び作業用長靴を追加で着用するとともに、高湿度環境下で作業を行う場合は、全面マスクの代わりに酸素呼吸器等を着用する。 ・主な装備の着用時間は以下の通り。(訓練で確認済み) 【全面マスク、綿手袋、ゴム手袋、汚染防護服】を着用：約6分 【全面マスク、綿手袋、ゴム手袋、汚染防護服、被水防護服、作業用長靴】を装着：約10分 【酸素呼吸器、綿手袋、ゴム手袋、汚染防護服、被水防護服、作業用長靴】を装着：約10分 ・作業後は、放射線管理班長の指示に従って、脱衣、汚染検査及び必要に応じて除染を実施する。</p> <p>第1図 放射線防護具類の選定方法</p>	<p>・運用の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は、放射線防護具類着用時間は短時間であることから、緊急時対策所帰還後の除染対応等を考慮し、炉心損傷の徴候等がある場合は必要な放射線防護具類を全て着用する運用</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>2. 初動対応時における装備</p> <ul style="list-style-type: none"> 必要な放射線防護具類は、保安班長が着用について判断した場合に速やかに着用できるよう、常時、中央制御室及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に必要数を保管している。 重大事故等に対処する要員は、召集後、ガラスバッジを着用する。 重大事故等に対処する要員のうち現場作業を行う要員については、初動対応時から個人線量計（電子式線量計）を着用することにより、重大事故等に対処する要員の外部被ばく線量を適切に管理することが可能である。なお、作業現場に向かう際には、放射線防護具類を携帯する。 炉心損傷の徴候等がある場合には、放射性物質の放出が予想されることから、保安班長が適切な放射線防護具類を判断し、重大事故等に対処する要員に着用を指示する。指示を受けた重大事故等に対処する要員は指示された放射線防護具類を着用する。 炉心損傷の徴候等がある場合、かつ、汚染防護服を着用する時間もない緊急を要する作業を実施する場合には、保安班長の指示の下、重大事故等に対処する要員は全面マスク、綿手袋、ゴム手袋を着用して作業を実施する。なお、身体汚染が発生した場合には、作業後に更衣及び除染を実施する。 	<p>2. 初動対応時における装備</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電長又は放射線管理班長は、プラント状態、作業環境及び作業内容を考慮して、必要な放射線防護具を判断し、災害対策要員のうち現場作業を行う要員に着用を指示する。放射線防護具は、常時、中央制御室及び緊急時対策所に保管しているものを使用する。 現場作業を行う要員は、初動対応時から個人線量計を着用し、外部被ばく線量を適切に管理する。 「炉心損傷の兆候がある場合」、又は「現場作業場所及びアクセスルートを通行する際に身体汚染の恐れがある場合」は、全面マスク、綿手袋、ゴム手袋及びタイベックを着用する。ただし、炉心損傷の進展防止及び格納容器破損防止のために実施する緊急を要する作業（原子炉への注水操作、格納容器スプレイ操作及びペDESTALへの注水操作）に限り、全面マスク、綿手袋及びゴム手袋のみ着用し、操作を実施する。 上記のいずれにも該当しない場合は、放射線防護具の着用は不要であるが、プラント状態等の変化により移動中又は作業中に着用の指示が新たに出る場合に備えて、放射線防護具を携行する。 中央制御室内は、中央制御室換気系により居住性を確保するため（閉回路運転による放射性物質の流入防止及びフィルタによる放射性物質の除去（希ガス除く））、放射線防護具の着用は不要とするが、中央制御室換気系の機能喪失時は、内部被ばく低減のため全面マスクを着用する。ただし、炉心損傷の進展防止及び格納容器破損の防止のために早急な対応操作が必要な場合には、一時的に操作を優先し、操作後に全面マスクを着用する。 	<p>2. 初動対応時における装備</p> <ul style="list-style-type: none"> 指示者は、プラント状態、作業環境及び作業内容を考慮して、必要な放射線防護具を判断し、緊急時対策要員のうち現場作業を行う要員に着用を指示する。放射線防護具は、常時、中央制御室及び緊急時対策所に保管しているものを使用する。 緊急時対策要員は、召集後、ガラスバッジを着用する。 緊急時対策要員のうち現場作業を行う要員については、初動対応時から個人線量計（ガラスバッジ及び電子式線量計）を着用することにより、緊急時対策要員の外部被ばく線量を適切に管理する。なお、作業現場に向かう際には、放射線防護具類を携帯する。 「炉心損傷の徴候がある場合」、又は「現場作業場所及びアクセスルートを通行する際に身体汚染の恐れがある場合」は、指示者が適切な放射線防護具類を判断し、緊急時対策要員に着用を指示する。指示を受けた緊急時対策要員は、指示された放射線防護具類を着用する。 身体汚染が発生した場合には、作業後に更衣及び除染を実施する。 	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 体制の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は、初動時の装備類選定は、指示者が判断及び指示する 設備の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、ガラスバッジ及び電子式線量計にて評価 体制及び運用の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、初動時の装備類選定は、指示者が判断及び指示する 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は、汚染防護服着用時間は短時間であることから、緊急時対策所帰還後の除染対応等を考慮し、炉心損傷の徴候等がある場合は必要な放射線防護具類を全て着用する運用 記載表現の相違 【東海第二】 島根 2号炉は、全面マスク着用で被ばく評価を実施（詳細は「1.16 原子炉制御室の居住性等に関する手順等」にて記載）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<ul style="list-style-type: none"> 高線量対応防護服 (タングステンベスト) は、重量があることから、移動を伴う作業においては作業時間の増加に伴い被ばく線量が増加するため、原則着用しない。 管理区域内で内部溢水が起こっている場所や雨天時に作業を行う場合には、<u>アノラック</u>、<u>汚染作業用長靴</u>、<u>胴長靴</u>等を追加で着用する。(第1表, 第2図参照) 	<ul style="list-style-type: none"> 作業後は、<u>放射線管理班長の指示に従って脱衣, 汚染検査及び必要に応じて除染を実施する。</u> 高線量対応防護具服 (<u>遮蔽ベスト</u>) は、移動を伴う作業においては作業時間が増加し被ばく線量が増加する可能性があるため原則着用せず、<u>移動を伴わない高線量作業時に着用する。</u> 湿潤状況下 (管理区域内で内部溢水が起こっている場所) で作業を行う場合には、<u>アノラック</u>、<u>長靴又は胴長靴</u>を追加で着用するとともに、高湿度環境下では全面マスクに装着するチャコールフィルタの劣化が早くなる恐れがあるため、<u>自給式呼吸用保護具</u>等を着用する。 (第1.0.13-1表, 第1.0.13-2図参照) 	<ul style="list-style-type: none"> 高線量対応防護服 (<u>タングステンベスト</u>) は、<u>重量があることから</u>、移動を伴う作業においては作業時間の増加に伴い被ばく線量が増加するため、<u>原則着用しない。</u> 湿潤状況下 (管理区域内で内部溢水が起こっている場所) で作業を行う場合には、<u>被水防護服及び作業用長靴</u>を追加で着用するとともに、<u>高湿度環境下では全面マスクに装着するチャコールフィルタの劣化が早くなる恐れがあるため</u>、<u>酸素呼吸器等を着用する。</u>(第1表, 第2図参照) 	<ul style="list-style-type: none"> 設備及び運用の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は、溢水高さ評価結果から作業用長靴で対応可能 【柏崎6/7】 島根2号炉は、高湿度環境化では酸素呼吸器等にて対応

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	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1表 重大事故等に対処する要員の初動対応時における装備	第1.0.13-1表 災害対策要員の初動対応時における装備	第1表 緊急時対策要員の初動対応時における装備	・設備の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 使用する設備の相違																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">名称</th> <th colspan="2">着用基準</th> </tr> <tr> <th>炉心損傷の徴候等あり</th> <th>炉心損傷の徴候等なし</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガラスパッチ</td> <td>現場作業を行っていない間も含め必ず着用</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>個人線量計(電子式線量計)</td> <td>必ず着用</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>綿手袋, ゴム手袋</td> <td>必ず着用</td> <td>管理区域内で身体汚染のおそれがある場合に着用</td> </tr> <tr> <td>汚染防護服(不織布カバーオール)</td> <td>緊急を要する作業を除き着用</td> <td>管理区域内で身体汚染のおそれがある場合に着用</td> </tr> <tr> <td>アノラック, 汚染作業用長靴, 胴長靴</td> <td>湿潤作業を行う場合に着用</td> <td>管理区域内で身体汚染のおそれがある湿潤作業を行う場合に着用</td> </tr> <tr> <td>高線量対応防護服(タンクステンベスト)</td> <td>移動を伴わない高放射線量下での作業を行う場合に着用</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>全面マスク等(全面マスク又は電動ファン付き全面マスク)</td> <td>必ず着用</td> <td>管理区域内で内部被ばくのおそれがある場合に着用</td> </tr> <tr> <td>セルフエアセット</td> <td>酸欠等のおそれがある場合着用</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>酸素呼吸器</td> <td>酸欠等のおそれがある場合着用</td> <td>同左</td> </tr> </tbody> </table>	名称	着用基準		炉心損傷の徴候等あり	炉心損傷の徴候等なし	ガラスパッチ	現場作業を行っていない間も含め必ず着用	同左	個人線量計(電子式線量計)	必ず着用	同左	綿手袋, ゴム手袋	必ず着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある場合に着用	汚染防護服(不織布カバーオール)	緊急を要する作業を除き着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある場合に着用	アノラック, 汚染作業用長靴, 胴長靴	湿潤作業を行う場合に着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある湿潤作業を行う場合に着用	高線量対応防護服(タンクステンベスト)	移動を伴わない高放射線量下での作業を行う場合に着用	同左	全面マスク等(全面マスク又は電動ファン付き全面マスク)	必ず着用	管理区域内で内部被ばくのおそれがある場合に着用	セルフエアセット	酸欠等のおそれがある場合着用	同左	酸素呼吸器	酸欠等のおそれがある場合着用	同左	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">名称</th> <th colspan="3">着用基準</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td colspan="3"> 「炉心損傷の兆候がある場合」, 又は「現場作業場所及びアクセスルートを通る際に身体汚染の恐れがある場合」^{※2} </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3"> ①において, 緊急を要する作業の場合^{※2} </td> <td>中央制御室において, 中央制御室換気系の機能喪失時</td> </tr> <tr> <td>個人線量計^{※1}</td> <td colspan="3">着用</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>全面マスク</td> <td colspan="2">全面マスクを着用(湿潤作業時は自給式呼吸用保護具を着用)</td> <td>着用^{※3}</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>自給式呼吸用保護具</td> <td colspan="3">—</td> <td>使用可能時間240分</td> </tr> <tr> <td>綿手袋</td> <td colspan="3">着用</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>ゴム手袋</td> <td colspan="3">着用</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>タイベック</td> <td>着用</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>アノラック</td> <td colspan="3">湿潤作業時に着用</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>長靴・胴長靴</td> <td colspan="3">湿潤作業時に着用</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>高線量対応防護具服(遮蔽ベスト)</td> <td colspan="2">移動を伴わない高線量作業時に着用</td> <td>—</td> <td>質量約20kg</td> </tr> </tbody> </table>	名称	着用基準			備考	①	②	③		「炉心損傷の兆候がある場合」, 又は「現場作業場所及びアクセスルートを通る際に身体汚染の恐れがある場合」 ^{※2}					①において, 緊急を要する作業の場合 ^{※2}			中央制御室において, 中央制御室換気系の機能喪失時	個人線量計 ^{※1}	着用			—	全面マスク	全面マスクを着用(湿潤作業時は自給式呼吸用保護具を着用)		着用 ^{※3}	—	自給式呼吸用保護具	—			使用可能時間240分	綿手袋	着用			—	ゴム手袋	着用			—	タイベック	着用	—	—	—	アノラック	湿潤作業時に着用			—	長靴・胴長靴	湿潤作業時に着用			—	高線量対応防護具服(遮蔽ベスト)	移動を伴わない高線量作業時に着用		—	質量約20kg	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">名称</th> <th colspan="2">着用基準</th> </tr> <tr> <th>炉心損傷の徴候等あり</th> <th>炉心損傷の徴候等なし</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">個人線量計</td> <td>ガラスパッチ</td> <td>現場作業を行っていない間も含めて必ず着用</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>電子式線量計</td> <td>必ず着用</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>綿手袋, ゴム手袋</td> <td>必ず着用</td> <td>管理区域内で身体汚染のおそれがある場合に着用</td> </tr> <tr> <td>汚染防護服</td> <td>必ず着用</td> <td>管理区域内で身体汚染のおそれがある場合に着用</td> </tr> <tr> <td>被水防護服, 作業用長靴</td> <td>湿潤作業を行う場合に着用</td> <td>管理区域内で身体汚染のおそれがある湿潤作業を行う場合に着用</td> </tr> <tr> <td>高線量対応防護服(タンクステンベスト)</td> <td>移動を伴わない高線量下での作業を行う場合に着用</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>全面マスク等(全面マスク又は電動ファン付き全面マスク)</td> <td>必ず着用</td> <td>管理区域内で内部被ばくのおそれがある場合に着用</td> </tr> <tr> <td>セルフエアセット</td> <td>酸欠等のおそれがある場合に着用</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>酸素呼吸器</td> <td>高湿度環境化での作業, 酸欠等のおそれがある場合に着用</td> <td>同左</td> </tr> </tbody> </table>	名称	着用基準		炉心損傷の徴候等あり	炉心損傷の徴候等なし	個人線量計	ガラスパッチ	現場作業を行っていない間も含めて必ず着用	同左	電子式線量計	必ず着用	同左	綿手袋, ゴム手袋	必ず着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある場合に着用	汚染防護服	必ず着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある場合に着用	被水防護服, 作業用長靴	湿潤作業を行う場合に着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある湿潤作業を行う場合に着用	高線量対応防護服(タンクステンベスト)	移動を伴わない高線量下での作業を行う場合に着用	同左	全面マスク等(全面マスク又は電動ファン付き全面マスク)	必ず着用	管理区域内で内部被ばくのおそれがある場合に着用	セルフエアセット	酸欠等のおそれがある場合に着用	同左	酸素呼吸器	高湿度環境化での作業, 酸欠等のおそれがある場合に着用	同左	・運用の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は, 汚染防護服着用時間は短時間であることから, 緊急時対策所帰還後の除染対応等を考慮し, 炉心損傷の徴候等がある場合は必要な放射線防護具類を全て着用する運用
名称		着用基準																																																																																																																																	
	炉心損傷の徴候等あり	炉心損傷の徴候等なし																																																																																																																																	
ガラスパッチ	現場作業を行っていない間も含め必ず着用	同左																																																																																																																																	
個人線量計(電子式線量計)	必ず着用	同左																																																																																																																																	
綿手袋, ゴム手袋	必ず着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある場合に着用																																																																																																																																	
汚染防護服(不織布カバーオール)	緊急を要する作業を除き着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある場合に着用																																																																																																																																	
アノラック, 汚染作業用長靴, 胴長靴	湿潤作業を行う場合に着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある湿潤作業を行う場合に着用																																																																																																																																	
高線量対応防護服(タンクステンベスト)	移動を伴わない高放射線量下での作業を行う場合に着用	同左																																																																																																																																	
全面マスク等(全面マスク又は電動ファン付き全面マスク)	必ず着用	管理区域内で内部被ばくのおそれがある場合に着用																																																																																																																																	
セルフエアセット	酸欠等のおそれがある場合着用	同左																																																																																																																																	
酸素呼吸器	酸欠等のおそれがある場合着用	同左																																																																																																																																	
名称	着用基準			備考																																																																																																																															
	①	②	③																																																																																																																																
	「炉心損傷の兆候がある場合」, 又は「現場作業場所及びアクセスルートを通る際に身体汚染の恐れがある場合」 ^{※2}																																																																																																																																		
	①において, 緊急を要する作業の場合 ^{※2}			中央制御室において, 中央制御室換気系の機能喪失時																																																																																																																															
個人線量計 ^{※1}	着用			—																																																																																																																															
全面マスク	全面マスクを着用(湿潤作業時は自給式呼吸用保護具を着用)		着用 ^{※3}	—																																																																																																																															
自給式呼吸用保護具	—			使用可能時間240分																																																																																																																															
綿手袋	着用			—																																																																																																																															
ゴム手袋	着用			—																																																																																																																															
タイベック	着用	—	—	—																																																																																																																															
アノラック	湿潤作業時に着用			—																																																																																																																															
長靴・胴長靴	湿潤作業時に着用			—																																																																																																																															
高線量対応防護具服(遮蔽ベスト)	移動を伴わない高線量作業時に着用		—	質量約20kg																																																																																																																															
名称	着用基準																																																																																																																																		
	炉心損傷の徴候等あり	炉心損傷の徴候等なし																																																																																																																																	
個人線量計	ガラスパッチ	現場作業を行っていない間も含めて必ず着用	同左																																																																																																																																
	電子式線量計	必ず着用	同左																																																																																																																																
綿手袋, ゴム手袋	必ず着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある場合に着用																																																																																																																																	
汚染防護服	必ず着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある場合に着用																																																																																																																																	
被水防護服, 作業用長靴	湿潤作業を行う場合に着用	管理区域内で身体汚染のおそれがある湿潤作業を行う場合に着用																																																																																																																																	
高線量対応防護服(タンクステンベスト)	移動を伴わない高線量下での作業を行う場合に着用	同左																																																																																																																																	
全面マスク等(全面マスク又は電動ファン付き全面マスク)	必ず着用	管理区域内で内部被ばくのおそれがある場合に着用																																																																																																																																	
セルフエアセット	酸欠等のおそれがある場合に着用	同左																																																																																																																																	
酸素呼吸器	高湿度環境化での作業, 酸欠等のおそれがある場合に着用	同左																																																																																																																																	
		<p>※1 個人線量計は事故発生時に必ず着用する。</p> <p>※2 身体汚染が発生した場合には, 作業後に脱衣, 汚染検査及び必要に応じて除染を実施する。</p> <p>※3 炉心損傷の進展防止及び格納容器破損の防止のために早急な対応操作が必要な場合には, 一時的に操作を優先し, 操作後に全面マスクを着用する。</p>																																																																																																																																	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p>ガラスバッジ</p>  <p>個人線量計 (電子式線量計)</p>  <p>不織布カバーオール</p>  <p>アノラック</p>  <p>汚染作業用長靴</p>  <p>胴長靴</p>  <p>高線量対応防護服</p>  <p>全面マスク等</p>  <p>セルフエアセット (株式会社重松製作所 HP から)</p>  <p>酸素呼吸器</p>	 <p>個人線量計</p>  <p>タイベック</p>  <p>アノラック</p>  <p>長靴</p>  <p>胴長靴</p>  <p>高線量対応防護具服 (遮蔽ベスト)</p>  <p>全面マスク</p>  <p>自給式呼吸用保護具</p>	 <p>ガラスバッジ</p>  <p>電子式線量計</p>  <p>汚染防護服</p>  <p>被水防護服</p>  <p>作業用長靴</p>  <p>高線量対応防護服 (タングステンベスト)</p>  <p>全面マスク</p>  <p>セルフエアセット</p>  <p>酸素呼吸器</p>	<p>・設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 使用する設備の相違</p>
<p>第2図 放射線防護具類</p>	<p>第1.0.13-2 図 放射線防護具類</p>	<p>第2図 放射線防護具類</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3. 放射線防護具類等の着用等による個別操作時間への影響について</p> <p><u>重大事故等に対処する要員の個別操作時間</u>については、訓練実績等に基づく現場への移動時間と現場での操作時間により算出している。</p> <p>移動時間については、重大事故等を考慮して設定されたアクセスルートによる現場への移動時間を測定しており、操作時間については、重大事故等を考慮した操作場所の状況（現場の状態、温度、湿度、照度及び放射線量）を仮定し、放射線防護具類等の着用時間を考慮の上、操作時間を算出している。</p> <p>ここでは、放射線防護具類着用等の作業環境による個別操作時間への影響について評価する。</p> <p>(1) 操作場所までの移動経路について</p> <p>a. アクセスルートとして設定したルートを移動経路とする。</p> <p>b. 全交流動力電源喪失等により、<u>建屋照明</u>等が使用できず、<u>建屋内</u>が暗い状況を考慮する。</p> <p>c. 炉心損傷の徴候等がある場合には、放射線防護具類を着用して現場へ移動することを考慮する。</p> <p>(2) 操作場所の状況設定について</p> <p>a. 地震等を想定しても操作スペースは確保可能とする。</p> <p>b. 作業場所は照明のない暗い状況での作業を考慮する。</p> <p>c. 炉心損傷の徴候等がある場合には、放射線防護具類を着用して作業することを考慮する。</p>	<p>3. 放射線防護具類等の着用等による個別操作時間への影響について</p> <p><u>災害対策要員の個別操作時間</u>については、訓練実績等に基づく現場への移動時間と現場での操作時間により算出する。</p> <p>移動時間については、重大事故等を考慮して設定されたアクセスルートによる現場への移動時間を測定し、操作時間については、重大事故等を考慮した操作場所の状況（現場の状態、温度、湿度、照度及び放射線量）を仮定し、放射線防護具類の着用時間を考慮の上、操作時間を算出する。</p> <p>ここでは、放射線防護具類着用等の作業環境による個別操作時間への影響について評価する。</p> <p>(1) 操作場所までの移動経路について</p> <p>a. アクセスルートとして設定したルートを移動する。</p> <p>b. 全交流動力電源喪失等により、<u>建屋照明</u>等が使用できず、<u>建屋内</u>が暗い状況を考慮する。</p> <p>c. 炉心損傷の徴候等がある場合には、放射線防護具類を着用して現場に移動することを考慮する。</p> <p>(2) 操作場所での状況設定について</p> <p>a. 地震等を想定しても操作スペースは確保可能とする。</p> <p>b. 作業場所は照明の<u>無い</u>暗い状況での作業を考慮する。</p> <p>c. 炉心損傷の徴候等がある場合には、放射線防護具類を着用して現場に移動することを考慮する。</p>	<p>3. 放射線防護具類等の着用等による個別操作時間への影響について</p> <p><u>緊急時対策要員の個別操作時間</u>については、訓練実績等に基づく現場への移動時間と現場での操作時間により算出している。</p> <p>移動時間については、重大事故等を考慮して設定されたアクセスルートによる現場への移動時間を測定しており、操作時間については、重大事故等を考慮した操作場所の状況（現場の状態、温度、湿度、照度及び放射線量）を仮定し、放射線防護具類の着用時間を考慮の上、操作時間を算出している。</p> <p>ここでは、放射線防護具類着用等の作業環境による個別操作時間への影響について評価する。</p> <p>(1) 操作場所までの移動経路について</p> <p>a. アクセスルートとして設定したルートを移動経路とする。</p> <p>b. 全交流動力電源喪失等により、<u>建物照明</u>等が使用できず、<u>建物内</u>が暗い状況を考慮する。</p> <p>c. 炉心損傷の徴候等がある場合には、放射線防護具類を着用して現場へ移動することを考慮する。</p> <p>(2) 操作場所の状況設定について</p> <p>a. 地震等を想定しても操作スペースは確保可能とする。</p> <p>b. 作業場所は照明の<u>ない</u>暗い状況での作業を考慮する。</p> <p>c. 炉心損傷の徴候等がある場合には、放射線防護具類を着用して作業することを考慮する。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(3) 作業環境による個別操作時間への影響評価 操作時間に影響を与える作業環境を考慮し、「放射線防護具類を着用した状態での作業」、「暗所での作業」、「通信環境」について評価した結果、作業環境による個別操作時間への影響がないことを確認した。</p> <p>a. 放射線防護具類を着用した状態での作業評価 炉心損傷の徴候等がある場合には、放射線防護具類を着用して現場操作を実施することから、放射線防護具類を着用した状態での作業について評価を実施した。</p> <p>(a) 評価条件 初動作業時における放射線防護具類は、「2. 初動対応時における装備」に基づき、放射線防護具類（全面マスク、汚染防護服等）を着用した上で、通常時との作業性を比較する。</p> <p>(b) 評価結果 放射線防護具類を着用しない状態での作業と比較すると、<u>全面マスクにより視界が若干狭くなること及び全面マスクにより作業状況報告等を伝達する際には少し大きな声を出す必要があることが確認されたが、放射線防護具類を着用した状態であっても、個別操作時間に有意な影響がないことを確認した。</u>（第3図参照）</p> <p><u>なお、通常の全面マスクよりも容易に声を伝えることが可能な伝声器付き全面マスクについても導入し、訓練を行っている。</u></p>	<p>(3) 作業環境による個別操作時間への影響評価 操作時間に影響を与える作業環境を考慮し、「放射線防護具類を着用した状態での作業」、「暗所での作業」、「通信環境」について評価した結果、作業環境による個別操作時間への有意な影響がないことを確認した。</p> <p>a. 放射線防護具類を着用した状態での作業評価 炉心損傷の徴候等がある場合には、放射線防護具類を着用して現場操作を実施することから、放射線防護具類を着用した状態での作業について評価を実施した。</p> <p>(a) 評価条件 イ. 初動作業時における放射線防護具類は「2. 初動対応時における装備」に基づき、放射線防護具類（全面マスク、汚染防護服等）を着用する。 ロ. <u>通常との作業性を比較するため、有意差が発生する可能性がある屋外での作業を選定する。</u></p> <p>(b) 評価結果 <u>通常装備での作業と比較すると、全面マスクにより視界が若干狭くなること及び全面マスクにより作業報告等を伝達する際には少し大きな声を出す必要があることが確認されたが、放射線防護具類を着用した状態であっても操作者の動作が制限されるものではない。また、作業安全のための安全帯や皮手袋などの防護具類を着用した状態であっても、操作者の接続等の作業に影響を与えるものではない。これらの防護具類の着用に伴い、操作時間に有意な影響がないことを訓練により確認した。</u>（第1.0.13-3図、第1.0.13-4図参照）</p>	<p>(3) 作業環境による個別操作時間への影響評価 操作時間に影響を与える作業環境を考慮し、「放射線防護具類を着用した状態での作業」、「暗闇での作業」、「通信環境」について評価した結果、作業環境による個別操作時間への有意な影響がないことを確認した。</p> <p>a. 放射線防護具類を着用した状態での作業評価 炉心損傷の徴候等がある場合には、放射線防護具類を着用して現場操作を実施することから、放射線防護具類を着用した状態での作業について評価を実施した。</p> <p>(a) 評価条件 初動作業時における放射線防護具類は、「2. 初動対応時における装備」に基づき、放射線防護具類（全面マスク、汚染防護服等）を着用した上で、<u>通常時との作業性を比較する。</u></p> <p>(b) 評価結果 <u>放射線防護具類を着用しない状態での作業と比較すると、全面マスク（伝声器付）の着用により視界が若干狭くなることが確認されたが、放射線防護具類を着用した状態であっても、操作者の動作が制限されるものではない。また、作業安全のための安全帯や皮手袋などの防護具類を着用した状態であっても、操作者の接続等の作業に影響を与えるものではない。これらの防護具類の着用に伴い、個別操作時間に有意な影響がないことを訓練により確認した。</u>（第3図、第4図参照）</p>	<p>備考</p> <p>・設備の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は、伝声器付のマスクを配備</p>



第3 図 放射線防護具類を着用した状態での作業状況



第1.0.13-3 図 放射線防護具類を着用した状態での可搬型代替注水ポンプ車の設置作業

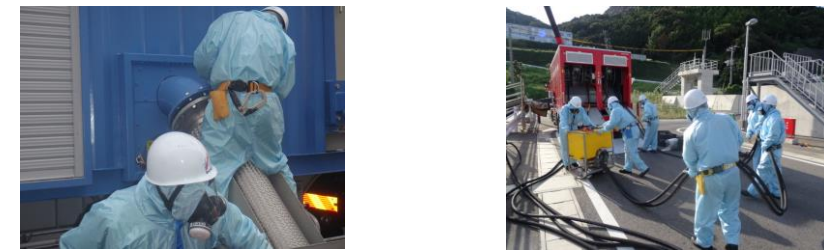


第1.0.13-4 図 放射線防護具類を着用した状態での電源車のケーブル敷設作業

第1.0.13-2 表 放射線防護具を着用した状態での操作時間^{※1}の比較

	通常服	放射線防護具 ^{※2} 装備	評価
可搬型代替注水ポンプ車の設置作業	15分00秒	14分55秒	有意な差無し
電源車のケーブル敷設作業	8分00秒	7分02秒	有意な差無し

※1 操作時間は操作の実績時間を平均した時間
 ※2 放射線防護具として、全面マスク、タイベック、綿手袋、ゴム手袋を装備



第3 図 放射線防護具類を着用した状態での大量送水車設置作業



第4 図 放射線防護具類を着用した状態での高圧発電機車のケーブル敷設作業

・記載表現の相違
【東海第二】
 島根2号炉においても、個別操作時間に影響がないことを訓練により確認

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>b. <u>暗所</u>での作業評価</p> <p>全交流動力電源喪失等により<u>建屋</u>照明等が使用できない状況を想定し、<u>暗所</u>での作業性について評価を実施した。なお、中央制御室等にヘッドライト、懐中電灯、LEDライト等が配備されている。(第2表, 第4図参照)</p> <p>(a) 評価条件</p> <p>暗所作業の成立性を確認するため、可搬型照明(ヘッドライト)を使用して操作を実施する。(第5図参照)</p> <p>(b) 評価結果</p> <p>ヘッドライト等の可搬型照明を使用することにより、操作を行うために必要な明るさは十分確保されるため、個別操作時間に有意な影響がないことを確認した。</p> <p>なお、より容易に操作が可能となるよう、<u>建屋</u>内の作業エリア、アクセスルートには、<u>バッテリー内蔵型の照明</u>が設置されている。(第6図参照)</p>	<p>b. <u>暗所</u>作業の評価</p> <p>全交流動力電源喪失により、<u>建屋</u>内照明等が使用できない状況を想定し、<u>暗所</u>における作業性について評価を実施した。</p> <p>(a) 評価条件</p> <p>イ. <u>暗所</u>作業時に使用する可搬型照明として、LEDライト、ランタン、ヘッドライトを中央制御室等に配備する。(第1.0.13-3表, 第1.0.13-5図参照)</p> <p>ロ. <u>暗所</u>作業の成立性を確認するため、可搬型照明(ヘッドライト)を使用して操作を実施する。(第1.0.13-6図参照)</p> <p>(b) 評価結果</p> <p>ヘッドライトを使用することにより、操作を行うために必要な明るさは十分確保されるため、個別操作時間に有意な影響がないことを確認した。</p> <p>なお、より容易に操作が可能となるよう、<u>建屋</u>内の作業エリア、アクセスルートには、<u>蓄電池内蔵型照明</u>が設置されている。(第1.0.13-6図参照)</p>	<p>b. <u>暗闇</u>での作業評価</p> <p>全交流動力電源喪失等により、<u>建物</u>照明等が使用できない状況を想定し、<u>暗闇</u>での作業性について評価を実施した。なお、中央制御室等にヘッドライト、懐中電灯、LEDライト等が配備されている。(第2表, 第5図参照)</p> <p>(a) 評価条件</p> <p>暗闇作業の成立性を確認するため、可搬型照明(ヘッドライト)を使用して操作を実施する。(第6図参照)</p> <p>(b) 評価結果</p> <p>ヘッドライト等の可搬型照明を使用することにより、操作を行うために必要な明るさは十分確保されるため、個別操作時間に有意な影響がないことを確認した。</p> <p>なお、より容易に操作が可能となるよう、<u>建物</u>内の作業エリア、アクセスルートには、<u>電源内蔵型照明</u>が設置されている。(第7図参照)</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																																				
<p style="text-align: center;">第2表 可搬型照明</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>電源種別</th> <th>数量*</th> <th>保管場所*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">乾電池内蔵型照明 (ヘッドライト (ヘルメット装着用))</td> <td rowspan="2">乾電池</td> <td>100個 (運転員全員に配備)</td> <td>中央制御室</td> </tr> <tr> <td>50個 (原子力防災組織の初動態勢時に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に参集する要員のうち5号炉定検事務室又はその近傍で執務及び宿泊する要員22名+予備28個)</td> <td>5号炉定検事務室又はその近傍に設置する執務場所又は宿泊場所</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">懐中電灯</td> <td rowspan="4">乾電池</td> <td>20個 (現場対応10名分+予備10個)</td> <td>中央制御室</td> </tr> <tr> <td>4個 (管理区域で懐中電灯が使用不可能時の予備)</td> <td>現場控室</td> </tr> <tr> <td>30個 (原子力防災組織の初動態勢時に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に参集する要員のうち5号炉定検事務室又はその近傍で執務及び宿泊する要員22名+予備8個)</td> <td>5号炉定検事務室又はその近傍に設置する執務場所又は宿泊場所</td> </tr> <tr> <td>50個 (原子力防災組織の初動態勢時に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に参集する要員のうち第二企業センター又はその近傍で執務及び宿泊する要員29名+予備21個)</td> <td>第二企業センター又はその近傍に設置する執務場所又は宿泊場所</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">乾電池内蔵型照明 (ランタンタイプ LED ライト)</td> <td rowspan="2">乾電池</td> <td>20個 (中央制御室対応として中央制御室主盤エリア5個+中央制御室裏盤エリア10個+中央制御室待避室2個+予備3個)</td> <td>中央制御室</td> </tr> <tr> <td>60個 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(待機場所)6個+5号炉原子炉建屋内アクセスルート44個+予備10個)</td> <td>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)</td> </tr> <tr> <td>乾電池内蔵型照明 (三脚タイプ LED ライト)</td> <td>乾電池</td> <td>4個 (当直主任席2個+主機操作員席2個)</td> <td>中央制御室</td> </tr> <tr> <td>LEDライト (フロアタイプ)</td> <td>内蔵蓄電池</td> <td>4個 (非常用ガス処理系配管の補修用2個+予備2個)</td> <td>大湊側高台保管場所</td> </tr> <tr> <td>発電機付投光器</td> <td>発電機</td> <td>19台 (復旧班の夜間屋外作業用19個)</td> <td>荒浜側及び大湊側高台保管場所</td> </tr> </tbody> </table> <p>※数量、保管場所については、今後の検討により変更となる可能性がある。</p>	名称	電源種別	数量*	保管場所*	乾電池内蔵型照明 (ヘッドライト (ヘルメット装着用))	乾電池	100個 (運転員全員に配備)	中央制御室	50個 (原子力防災組織の初動態勢時に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に参集する要員のうち5号炉定検事務室又はその近傍で執務及び宿泊する要員22名+予備28個)	5号炉定検事務室又はその近傍に設置する執務場所又は宿泊場所	懐中電灯	乾電池	20個 (現場対応10名分+予備10個)	中央制御室	4個 (管理区域で懐中電灯が使用不可能時の予備)	現場控室	30個 (原子力防災組織の初動態勢時に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に参集する要員のうち5号炉定検事務室又はその近傍で執務及び宿泊する要員22名+予備8個)	5号炉定検事務室又はその近傍に設置する執務場所又は宿泊場所	50個 (原子力防災組織の初動態勢時に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に参集する要員のうち第二企業センター又はその近傍で執務及び宿泊する要員29名+予備21個)	第二企業センター又はその近傍に設置する執務場所又は宿泊場所	乾電池内蔵型照明 (ランタンタイプ LED ライト)	乾電池	20個 (中央制御室対応として中央制御室主盤エリア5個+中央制御室裏盤エリア10個+中央制御室待避室2個+予備3個)	中央制御室	60個 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(待機場所)6個+5号炉原子炉建屋内アクセスルート44個+予備10個)	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)	乾電池内蔵型照明 (三脚タイプ LED ライト)	乾電池	4個 (当直主任席2個+主機操作員席2個)	中央制御室	LEDライト (フロアタイプ)	内蔵蓄電池	4個 (非常用ガス処理系配管の補修用2個+予備2個)	大湊側高台保管場所	発電機付投光器	発電機	19台 (復旧班の夜間屋外作業用19個)	荒浜側及び大湊側高台保管場所	<p style="text-align: center;">第1.0.13-3表 可搬型照明</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>仕様</th> <th>数量*</th> <th>保管場所*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">LEDライト</td> <td rowspan="3">乾電池式</td> <td>14個</td> <td>中央制御室</td> </tr> <tr> <td>5個</td> <td>廃棄物処理操作室</td> </tr> <tr> <td>20個</td> <td>緊急時対策所</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ランタン</td> <td rowspan="2">乾電池式</td> <td>20個</td> <td>中央制御室</td> </tr> <tr> <td>20個</td> <td>緊急時対策所</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ヘッドライト</td> <td rowspan="2">乾電池式</td> <td>14個</td> <td>中央制御室</td> </tr> <tr> <td>20個</td> <td>緊急時対策所</td> </tr> </tbody> </table> <p>※数量、保管場所については、今後の検討により変更となる可能性がある。</p>	名称	仕様	数量*	保管場所*	LEDライト	乾電池式	14個	中央制御室	5個	廃棄物処理操作室	20個	緊急時対策所	ランタン	乾電池式	20個	中央制御室	20個	緊急時対策所	ヘッドライト	乾電池式	14個	中央制御室	20個	緊急時対策所	<p style="text-align: center;">第2表 可搬型照明</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>電源種別</th> <th>数量*</th> <th>保管場所*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">ヘッドライト</td> <td rowspan="3">乾電池</td> <td>11個 (運転員分9個+予備2個)</td> <td>1, 2号炉中央制御室</td> </tr> <tr> <td>38個 (初動体制時に緊急時対策所に参集する要員のうち免震重要棟で宿泊する要員分34個+予備4個)</td> <td>免震重要棟</td> </tr> <tr> <td>3個 (初動体制時に緊急時対策所に参集する要員のうち第1チェックポイントで当直する要員分2個+予備1個)</td> <td>第1チェックポイント</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">懐中電灯</td> <td rowspan="5">乾電池</td> <td>11個 (運転員分9個+予備2個)</td> <td>1, 2号炉中央制御室</td> </tr> <tr> <td>11個 (中央制御室と同様)</td> <td>第2チェックポイント</td> </tr> <tr> <td>43個 (緊急時対策所(対策本部)の初動対応要員分38個+予備5個)</td> <td>緊急時対策所(対策本部)</td> </tr> <tr> <td>38個 (初動体制時に緊急時対策所に参集する要員のうち免震重要棟で宿泊する要員分34個+予備4個)</td> <td>免震重要棟</td> </tr> <tr> <td>3個 (初動体制時に緊急時対策所に参集する要員のうち第1チェックポイントで宿直する要員分2個+予備1個)</td> <td>第1チェックポイント</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">LEDライト (ランタンタイプ)</td> <td rowspan="2">乾電池</td> <td>12個 (中央制御室対応として中央制御室執務機6個+中央制御室待避室2個+予備4個)</td> <td>1, 2号炉中央制御室</td> </tr> <tr> <td>9個 (緊急時対策所(対策本部)の初動対応要員分7個+予備2個)</td> <td>緊急時対策所(対策本部)</td> </tr> <tr> <td>LEDライト (三脚タイプ)</td> <td>蓄電池</td> <td>3個 (中央制御室2個+予備1個)</td> <td>1, 2号炉中央制御室</td> </tr> <tr> <td>LEDライト (フロアタイプ)</td> <td>蓄電池</td> <td>4個 (非常用ガス処理系配管の補修用2個+予備2個)</td> <td>第2チェックポイント</td> </tr> </tbody> </table> <p>※数量、保管場所については、今後の検討により変更となる可能性がある。</p>	名称	電源種別	数量*	保管場所*	ヘッドライト	乾電池	11個 (運転員分9個+予備2個)	1, 2号炉中央制御室	38個 (初動体制時に緊急時対策所に参集する要員のうち免震重要棟で宿泊する要員分34個+予備4個)	免震重要棟	3個 (初動体制時に緊急時対策所に参集する要員のうち第1チェックポイントで当直する要員分2個+予備1個)	第1チェックポイント	懐中電灯	乾電池	11個 (運転員分9個+予備2個)	1, 2号炉中央制御室	11個 (中央制御室と同様)	第2チェックポイント	43個 (緊急時対策所(対策本部)の初動対応要員分38個+予備5個)	緊急時対策所(対策本部)	38個 (初動体制時に緊急時対策所に参集する要員のうち免震重要棟で宿泊する要員分34個+予備4個)	免震重要棟	3個 (初動体制時に緊急時対策所に参集する要員のうち第1チェックポイントで宿直する要員分2個+予備1個)	第1チェックポイント	LEDライト (ランタンタイプ)	乾電池	12個 (中央制御室対応として中央制御室執務機6個+中央制御室待避室2個+予備4個)	1, 2号炉中央制御室	9個 (緊急時対策所(対策本部)の初動対応要員分7個+予備2個)	緊急時対策所(対策本部)	LEDライト (三脚タイプ)	蓄電池	3個 (中央制御室2個+予備1個)	1, 2号炉中央制御室	LEDライト (フロアタイプ)	蓄電池	4個 (非常用ガス処理系配管の補修用2個+予備2個)	第2チェックポイント	<p>・設備の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 使用する設備の相違</p>
名称	電源種別	数量*	保管場所*																																																																																																				
乾電池内蔵型照明 (ヘッドライト (ヘルメット装着用))	乾電池	100個 (運転員全員に配備)	中央制御室																																																																																																				
		50個 (原子力防災組織の初動態勢時に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に参集する要員のうち5号炉定検事務室又はその近傍で執務及び宿泊する要員22名+予備28個)	5号炉定検事務室又はその近傍に設置する執務場所又は宿泊場所																																																																																																				
懐中電灯	乾電池	20個 (現場対応10名分+予備10個)	中央制御室																																																																																																				
		4個 (管理区域で懐中電灯が使用不可能時の予備)	現場控室																																																																																																				
		30個 (原子力防災組織の初動態勢時に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に参集する要員のうち5号炉定検事務室又はその近傍で執務及び宿泊する要員22名+予備8個)	5号炉定検事務室又はその近傍に設置する執務場所又は宿泊場所																																																																																																				
		50個 (原子力防災組織の初動態勢時に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に参集する要員のうち第二企業センター又はその近傍で執務及び宿泊する要員29名+予備21個)	第二企業センター又はその近傍に設置する執務場所又は宿泊場所																																																																																																				
乾電池内蔵型照明 (ランタンタイプ LED ライト)	乾電池	20個 (中央制御室対応として中央制御室主盤エリア5個+中央制御室裏盤エリア10個+中央制御室待避室2個+予備3個)	中央制御室																																																																																																				
		60個 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(待機場所)6個+5号炉原子炉建屋内アクセスルート44個+予備10個)	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)																																																																																																				
乾電池内蔵型照明 (三脚タイプ LED ライト)	乾電池	4個 (当直主任席2個+主機操作員席2個)	中央制御室																																																																																																				
LEDライト (フロアタイプ)	内蔵蓄電池	4個 (非常用ガス処理系配管の補修用2個+予備2個)	大湊側高台保管場所																																																																																																				
発電機付投光器	発電機	19台 (復旧班の夜間屋外作業用19個)	荒浜側及び大湊側高台保管場所																																																																																																				
名称	仕様	数量*	保管場所*																																																																																																				
LEDライト	乾電池式	14個	中央制御室																																																																																																				
		5個	廃棄物処理操作室																																																																																																				
		20個	緊急時対策所																																																																																																				
ランタン	乾電池式	20個	中央制御室																																																																																																				
		20個	緊急時対策所																																																																																																				
ヘッドライト	乾電池式	14個	中央制御室																																																																																																				
		20個	緊急時対策所																																																																																																				
名称	電源種別	数量*	保管場所*																																																																																																				
ヘッドライト	乾電池	11個 (運転員分9個+予備2個)	1, 2号炉中央制御室																																																																																																				
		38個 (初動体制時に緊急時対策所に参集する要員のうち免震重要棟で宿泊する要員分34個+予備4個)	免震重要棟																																																																																																				
		3個 (初動体制時に緊急時対策所に参集する要員のうち第1チェックポイントで当直する要員分2個+予備1個)	第1チェックポイント																																																																																																				
懐中電灯	乾電池	11個 (運転員分9個+予備2個)	1, 2号炉中央制御室																																																																																																				
		11個 (中央制御室と同様)	第2チェックポイント																																																																																																				
		43個 (緊急時対策所(対策本部)の初動対応要員分38個+予備5個)	緊急時対策所(対策本部)																																																																																																				
		38個 (初動体制時に緊急時対策所に参集する要員のうち免震重要棟で宿泊する要員分34個+予備4個)	免震重要棟																																																																																																				
		3個 (初動体制時に緊急時対策所に参集する要員のうち第1チェックポイントで宿直する要員分2個+予備1個)	第1チェックポイント																																																																																																				
LEDライト (ランタンタイプ)	乾電池	12個 (中央制御室対応として中央制御室執務機6個+中央制御室待避室2個+予備4個)	1, 2号炉中央制御室																																																																																																				
		9個 (緊急時対策所(対策本部)の初動対応要員分7個+予備2個)	緊急時対策所(対策本部)																																																																																																				
LEDライト (三脚タイプ)	蓄電池	3個 (中央制御室2個+予備1個)	1, 2号炉中央制御室																																																																																																				
LEDライト (フロアタイプ)	蓄電池	4個 (非常用ガス処理系配管の補修用2個+予備2個)	第2チェックポイント																																																																																																				

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p>乾電池内蔵型照明 (ヘッドライト (ヘルメット装着用))</p> <p>乾電池内蔵型照明 (ランタンタイプLEDライト)</p> <p>LEDライト (フロアライト)</p>  <p>懐中電灯</p> <p>乾電池内蔵型照明 (三脚タイプLEDライト)</p> <p>発電機付投光器</p> <p>第4図 可搬型照明</p>	 <p>LEDライト</p> <p>ランタン</p> <p>ヘッドライト</p> <p>第1.0.13-5 図 可搬型照明</p>	 <p>ヘッドライト</p> <p>懐中電灯</p> <p>LEDライト (ランタンタイプ)</p>  <p>LEDライト (三脚タイプ)</p> <p>LEDライト (フロアタイプ)</p> <p>第5図 可搬型照明</p>	<p>・設備の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 使用する設備の相違</p>
 <p>通常状態</p> <p>可搬型照明を使用した状態での作業</p> <p>第5図 可搬型照明を使用した状態での作業状況</p>	 <p>(通常状態)</p> <p>(可搬照明を使用した状態での作業)</p> <p>(暗所環境下での作業状況の例)</p> <p>第1.0.13-6 図 可搬型照明を使用した状態での作業状況</p>	 <p>通常状態</p> <p>可搬型照明を使用した状態での作業</p> <p>暗所環境下での作業状況の例</p> <p>第6図 可搬型照明を使用した状態での作業状況</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	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="160 226 911 489" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="332 520 736 556" data-label="Caption"> <p>第6 図 バッテリー内蔵型の照明</p> </div> <p data-bbox="201 693 430 724">c. 通信環境の評価</p> <p data-bbox="201 739 379 770">(a) 評価条件</p> <p data-bbox="252 783 923 993">中央制御室、<u>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所</u>、及び現場間での通信連手段として、<u>送受話器（警報装置を含む）</u>、電力保安通信用電話設備、<u>携帯型音声呼出電話設備</u>、無線連絡設備及び衛星電話設備等の通信連絡設備を整備している。（第7 図参照）</p> <p data-bbox="201 1052 379 1083">(b) 評価結果</p> <p data-bbox="252 1096 923 1220">重大事故等が発生した場合であっても、整備している通信連絡設備により、通常時と同等の通信環境が保持可能であり、個別操作時間に有意な影響はないと評価する。</p> <p data-bbox="252 1232 923 1442">また、炉心損傷の徴候等がある場合には、<u>放射線防護具類（全面マスク）</u>を着用し、作業状況報告等のための通話を実施するが、<u>着用しない状況より大きな声を出す必要があるものの通話</u>可能であり、個別操作時間に有意な影響がないことを確認している。</p> <p data-bbox="252 1455 923 1579">なお、<u>通常の全面マスクよりも容易に声を伝えることが可能な伝声器付き全面マスク</u>についても導入し、訓練を行っている。</p>	<div data-bbox="1104 226 1552 581" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1083 613 1573 648" data-label="Caption"> <p>第 1.0.13-6 図 蓄電池内蔵型照明の例</p> </div> <p data-bbox="1074 693 1311 724">c. 通信環境の評価</p> <p data-bbox="1110 739 1288 770">(a) 評価条件</p> <p data-bbox="1142 783 1715 993">中央制御室、緊急時対策所等及び現場間での通信手段として、<u>運転指令装置</u>、電力保安通信用電話設備、<u>衛星電話設備</u>、無線連絡設備、<u>携行型有線通話装置</u>等の通信手段を整備する。（第 1.0.13-7 図参照）</p> <p data-bbox="1110 1052 1288 1083">(b) 評価結果</p> <p data-bbox="1142 1096 1715 1486">重大事故等が発生した場合であっても、整備している通信手段により、通常時と同等の通信環境が保持可能であり、個別操作時間に有意な影響はないと評価する。また、炉心損傷の徴候がある場合には、<u>放射線防護具類（全面マスク）</u>を着用し、作業状況報告のための通話を実施するが、<u>着用しない状況より大きな声を出す必要があるものの通話</u>可能であり、個別操作時間に有意な影響がないことを確認している。</p>	<div data-bbox="1872 226 2362 581" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1970 613 2267 648" data-label="Caption"> <p>第7 図 電源内蔵型照明</p> </div> <p data-bbox="1792 693 2030 724">c. 通信環境の評価</p> <p data-bbox="1792 739 1970 770">(a) 評価条件</p> <p data-bbox="1843 783 2510 951">中央制御室、<u>緊急時対策所</u>及び現場間での通信手段として、<u>所内通信連絡設備</u>、電力保安通信用電話設備、<u>有線式通信設備</u>、無線通信設備及び衛星電話設備等の通信連絡設備を整備している。（第8 図参照）</p> <p data-bbox="1792 1052 1970 1083">(b) 評価結果</p> <p data-bbox="1843 1096 2510 1220">重大事故等が発生した場合であっても、整備している通信連絡設備により、通常時と同等の通信環境が保持可能であり、個別操作時間に有意な影響はないと評価した。</p> <p data-bbox="1843 1232 2510 1442">また、炉心損傷の徴候等がある場合には、<u>全面マスク</u>を着用し、作業状況報告のための通話を実施するが、<u>伝声器付の全面マスク</u>を使用しているため、<u>容易に会話することは可能</u>であり、個別操作時間に有意な影響がないことを確認している。</p>	<p data-bbox="2644 163 2703 195">備考</p> <p data-bbox="2534 1276 2813 1442">・設備の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は、伝声器付のマスクを配備</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20版)	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="213 275 421 430"></div> <p data-bbox="231 457 397 506">送受話器 (警報装置を含む)</p> <div data-bbox="635 233 765 449"></div> <p data-bbox="581 457 813 506">電力保安通信用電話設備 (PHS 端末)</p> <div data-bbox="169 531 394 709"></div> <p data-bbox="163 720 394 768">携帯型音声呼出電話設備 (携帯型音声呼出電話機)</p> <div data-bbox="430 527 658 720"></div> <p data-bbox="433 737 655 764">無線連絡設備 (可搬型)</p> <div data-bbox="691 527 923 720"></div> <p data-bbox="694 737 917 764">衛星電話設備 (可搬型)</p> <p data-bbox="406 793 670 827"><u>第7図 通信連絡設備</u></p>	<div data-bbox="1098 239 1258 455"></div> <p data-bbox="1098 470 1258 497">運転指令装置</p> <div data-bbox="1377 239 1507 455"></div> <p data-bbox="1338 470 1546 533">電力保安通信用 電話設備 (携帯型)</p> <div data-bbox="1035 548 1142 772"></div> <p data-bbox="1009 789 1166 852">衛星電話設備 (携帯型)</p> <div data-bbox="1234 548 1347 772"></div> <p data-bbox="1216 789 1368 852">無線連絡設備 (携帯型)</p> <div data-bbox="1415 598 1650 772"></div> <p data-bbox="1424 789 1650 821">携行型有線通話装置</p> <p data-bbox="1136 884 1525 917"><u>第1.0.13-7図 通信連絡設備</u></p>	<div data-bbox="1816 233 2056 430"></div> <p data-bbox="1816 443 2056 491">所内通信連絡設備 (ハンドセットステーション)</p> <div data-bbox="2181 233 2445 430"></div> <p data-bbox="2211 443 2415 491">電力保安通信用電話設備 (PHS 端末)</p> <div data-bbox="1771 499 1970 690"></div> <p data-bbox="1804 709 1932 758">有線式通信設備 (有線式通信機)</p> <div data-bbox="2039 499 2220 690"></div> <p data-bbox="2071 709 2187 758">無線通信設備 (携帯型)</p> <div data-bbox="2270 499 2499 690"></div> <p data-bbox="2326 709 2442 758">衛星電話設備 (携帯型)</p> <p data-bbox="1988 793 2258 827"><u>第8図 通信連絡設備</u></p>	<p data-bbox="2537 254 2801 373">・設備の相違 【柏崎6/7】 使用する設備の相違</p>

実線・・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・・記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

まとめ資料比較表 [添付資料 1.0.14 技術的能力対応手段と有効性評価比較表 技術的能力対応手段と運転手順等比較表]

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: center;">添付資料 1.0.14</p> <p style="text-align: center;"><u>柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉</u></p> <p style="text-align: center;">技術的能力対応手段と有効性評価比較表 技術的能力対応手段と運転手順等比較表</p> <p style="text-align: center;">< 目 次 ></p> <p>表 1. <u>技術的能力対応手段と有効性評価比較表</u>・・・・・・</p> <p style="text-align: right;">1.0.14-1</p> <p>表 2. <u>技術的能力対応手段と運転手順等比較表</u>・・・・・・</p> <p style="text-align: right;">1.0.14-7</p>	<p style="text-align: center;">添付資料 1.0.14</p> <p style="text-align: center;"><u>東海第二発電所</u></p> <p style="text-align: center;">技術的能力対応手段と有効性評価比較表 技術的能力対応手段と<u>手順</u>等比較表</p> <p style="text-align: center;">< 目 次 ></p> <p>第 1.0.14-1 表 <u>技術的能力対応手段と有効性評価比較表</u>・・・・・・</p> <p style="text-align: right;">1.0.14-1</p> <p>第 1.0.14-2 表 <u>技術的能力対応手段と手順等比較表</u>・・・・・・</p> <p style="text-align: right;">1.0.14-15</p>	<p style="text-align: center;">添付資料 1.0.14</p> <p style="text-align: center;"><u>島根原子力発電所 2号炉</u></p> <p style="text-align: center;">技術的能力対応手段と有効性評価比較表 技術的能力対応手段と<u>運転</u>手順等比較表</p> <p style="text-align: center;">< 目 次 ></p> <p>第 1 表 <u>技術的能力対応手段と有効性評価比較表</u>・・・・・・</p> <p style="text-align: right;">1.0.14-1</p> <p>第 2 表 <u>技術的能力対応手段と運転手順等比較表</u>・・・・・・</p> <p style="text-align: right;">1.0.14-10</p>	

表 1 技術的能力対応手段と有効性評価比較表

項目	再対応	運転中の原子炉に於ける重大事故に起因する事故		運転中の原子炉に於ける重大事故		運転中の原子炉に於ける重大事故に起因する事故		運転中の原子炉に於ける重大事故に起因する事故	
		原子炉停止	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融
技術的能力対応手段と有効性評価 比較表									
●: 有効性評価で確認し考慮している ○: 有効性評価で確認し考慮していない									
1.1									
1.2									
1.3									

第1.0.14-1表 技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 (1/14)

技術的能力 再評価	再対応	炉心の重しい損傷の防止		原子炉冷却システムの機能の向上		使用済燃料貯蔵施設の機能の向上		運転中の原子炉に於ける重大事故に起因する事故	
		炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融
1.1									
1.2									

第1表 技術的能力対応手段と有効性評価比較表 (1/9)

項目	再対応	炉心の重しい損傷の防止		原子炉冷却システムの機能の向上		使用済燃料貯蔵施設の機能の向上		運転中の原子炉に於ける重大事故に起因する事故	
		炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融	炉心溶融
1.1									
1.2									

備考
・設備及び運用の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
解析条件等の相違による有効性評価と技術的能力の手順書関連の相違

技術的能力対応手段と有効性評価 比較表

●: 有効性評価で審判上考慮している
○: 有効性評価で審判上考慮していない

項目	緊急停止		運転停止中原子炉内の燃料積溜の防止		原子炉内燃料積溜の防止		原子炉内燃料積溜の防止		原子炉内燃料積溜の防止		原子炉内燃料積溜の防止	
	柏崎刈羽	東海第二	柏崎刈羽	東海第二	柏崎刈羽	東海第二	柏崎刈羽	東海第二	柏崎刈羽	東海第二	柏崎刈羽	東海第二
1.4	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

第1.0.14-1表 技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 (2/14)

技術的能力対応手段と有効性評価 比較表

●: 有効性評価において、審判上考慮している
○: 有効性評価において、審判上考慮していない

※対応手段は、今後の検討等により変更となる可能性があります。

技術的能力項目	対応手段		原子炉内燃料積溜の防止		原子炉内燃料積溜の防止		原子炉内燃料積溜の防止		原子炉内燃料積溜の防止		原子炉内燃料積溜の防止	
	東海第二	島根	東海第二	島根	東海第二	島根	東海第二	島根	東海第二	島根	東海第二	
1.3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

第1表 技術的能力対応手段と有効性評価比較表 (2/9)

技術的能力対応手段と有効性評価 比較表

●: 有効性評価で審判上考慮している
○: 有効性評価で審判上考慮していない

項目	緊急停止		運転停止中原子炉内の燃料積溜の防止		原子炉内燃料積溜の防止		原子炉内燃料積溜の防止		原子炉内燃料積溜の防止		原子炉内燃料積溜の防止	
	島根	東海第二	島根	東海第二	島根	東海第二	島根	東海第二	島根	東海第二	島根	東海第二
1.3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

・設備及び運用の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
解析条件等の相違による有効性評価と技術的能力の手順書関連の相違

第1.0.14-1表 技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 (3/14)

技術的能力 事項番号	技術的能力 事項内容	原子炉格納容器の冷却の防止		炉心の新しい項の防止		炉心内の燃料 燃焼中の燃料 燃焼中の燃料		炉心内の燃料 燃焼中の燃料 燃焼中の燃料	
		対応手段	有効性	対応手段	有効性	対応手段	有効性	対応手段	有効性
1.4	低圧代替注水系 (常設) による原子炉圧力容器への注水	●	○	○	○	○	○	○	○
	低圧代替注水系 (可搬型) による原子炉圧力容器への注水 (取水/排水)	○	○	○	○	○	○	○	○
	代替循環冷却系による原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	消水系による原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	補助水系による原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	残熱除去系 (低圧注水系) 電源喪失後の原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	低圧炉心スプレイス系電源喪失後の原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	低圧代替注水系 (常設) による残存炉心冷却	○	○	○	○	○	○	○	○
	消水系による残存炉心冷却	○	○	○	○	○	○	○	○
	補助水系による残存炉心冷却	○	○	○	○	○	○	○	○
1.5	低圧代替注水系 (可搬型) による残存炉心冷却 (取水/排水)	○	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉冷却材浄化系による発電用原子炉からの除熱	○	○	○	○	○	○	○	○
	残熱除去系 (原子炉停止時冷却系) 電源喪失後の発電用原子炉からの除熱	○	○	○	○	○	○	○	○
	残熱除去系 (低圧注水系) による原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	低圧炉心スプレイス系による原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	残熱除去系 (原子炉停止時冷却系) による発電用原子炉からの除熱	○	○	○	○	○	○	○	○
	低圧代替注水系 (可搬型) による残存炉心冷却	○	○	○	○	○	○	○	○
	消水系による残存炉心冷却	○	○	○	○	○	○	○	○
	補助水系による残存炉心冷却	○	○	○	○	○	○	○	○
	低圧代替注水系 (可搬型) による残存炉心冷却 (取水/排水)	○	○	○	○	○	○	○	○

第1表 技術的能力対応手段と有効性評価比較表 (3/9)

項目	対応手段	運転中の原子炉における重大事象に起因する炉心内の燃料燃焼		運転中の原子炉における重大事象に起因する炉心内の燃料燃焼		運転中の原子炉における重大事象に起因する炉心内の燃料燃焼		運転中の原子炉における重大事象に起因する炉心内の燃料燃焼	
		対応手段	有効性	対応手段	有効性	対応手段	有効性	対応手段	有効性
1.4	低圧代替注水系 (常設) による原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	低圧代替注水系 (可搬型) による原子炉圧力容器への注水 (取水/排水)	○	○	○	○	○	○	○	○
	代替循環冷却系による原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	消水系による原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	補助水系による原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	残熱除去系 (低圧注水系) 電源喪失後の原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	低圧炉心スプレイス系電源喪失後の原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	低圧代替注水系 (常設) による残存炉心冷却	○	○	○	○	○	○	○	○
	消水系による残存炉心冷却	○	○	○	○	○	○	○	○
	補助水系による残存炉心冷却	○	○	○	○	○	○	○	○
1.5	低圧代替注水系 (可搬型) による残存炉心冷却 (取水/排水)	○	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉冷却材浄化系による発電用原子炉からの除熱	○	○	○	○	○	○	○	○
	残熱除去系 (原子炉停止時冷却系) 電源喪失後の発電用原子炉からの除熱	○	○	○	○	○	○	○	○
	残熱除去系 (低圧注水系) による原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	低圧炉心スプレイス系による原子炉圧力容器への注水	○	○	○	○	○	○	○	○
	残熱除去系 (原子炉停止時冷却系) による発電用原子炉からの除熱	○	○	○	○	○	○	○	○
	低圧代替注水系 (可搬型) による残存炉心冷却	○	○	○	○	○	○	○	○
	消水系による残存炉心冷却	○	○	○	○	○	○	○	○
	補助水系による残存炉心冷却	○	○	○	○	○	○	○	○
	低圧代替注水系 (可搬型) による残存炉心冷却 (取水/排水)	○	○	○	○	○	○	○	○

・設備及び運用の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
解析条件等の相違による有効性評価と技術的能力の手順書関連の相違

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

第1.0.14-1表 技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 (4/14)

技術的能力 番号	技術的能力 名	対応手段	重要事象シナリオ									
			炉心の著しい損傷の防止			原子炉格納容器の壊損の防止			使用済燃料貯蔵容器の燃料損傷の防止		運転停止中炉内炉内の燃料損傷の防止	
1.5	格納容器圧力過剰により変更に成り得る可能性が有り、 格納容器圧力過剰により格納容器内の風圧及び冷却 (現地操作) 格納容器圧力過剰により格納容器内の風圧及び冷却 (現地操作) 緊急冷却水系統による冷却水確保 代替冷却水系統による冷却水確保 後部除排装置冷却水系統による冷却水確保	格納容器圧力過剰により格納容器内の風圧及び冷却	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○
		格納容器圧力過剰により格納容器内の風圧及び冷却 (現地操作)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	緊急冷却水系統による冷却水確保	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	代替冷却水系統による冷却水確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	後部除排装置冷却水系統による冷却水確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

・設備及び運用の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
解析条件等の相違による有効性評価と技術的能力の手順書関連の相違

・設備及び運用の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
解析条件等の相違による有効性評価と技術的能力の手順書関連の相違

第1.0.14-1表 技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 (5/14)

Table with columns for technical capability, effectiveness evaluation, and comparison across different power plants. Includes rows for 1.6 and 1.7.

第1表 技術的能力対応手段と有効性評価比較表 (4/9)

Table with columns for technical capability, effectiveness evaluation, and comparison across different power plants. Includes rows for 1.6 and 1.7.

・設備及び運用の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
 解析条件等の相違による有効性評価と技術的能力の手順書関連の相違

項目	柏崎刈羽	東海第二	島根
1.8	●	○	○
1.9	○	○	○
1.10	○	○	○
1.11	○	○	○

第1.0.14-1表 技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 (6/14)

技術的能力 要約	対応手段	重要評価シナリオ		
		炉心での蒸気発生抑制の防止	炉心からの冷却水の供給の防止	蒸気発生抑制シナリオ
技術的能力 要約	対応手段	炉心での蒸気発生抑制の防止	炉心からの冷却水の供給の防止	蒸気発生抑制シナリオ
1.8	●	○	○	○

第1.0.14-1表 技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 (7/14)

技術的能力 要項	対応手段	原子炉格納容器内の放射性物質の防止		原子炉格納容器内の放射性物質の防止		原子炉格納容器内の放射性物質の防止	
		原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止
技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 ●：有効性評価において、格納上考慮している。 ○：有効性評価において、格納上考慮していない。	各対応手段は、各他の対応等により変更となる可能性が異なります。	格納上考慮している	格納上考慮している	格納上考慮している	格納上考慮している	格納上考慮している	格納上考慮している
1.9	原子炉格納容器内の放射性物質の防止 可動型遮断器故障による原子炉格納容器への放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入	●	●	●	●	●	●

第1表 技術的能力対応手段と有効性評価比較表 (5/9)

項目	対応手段	原子炉格納容器内の放射性物質の防止		原子炉格納容器内の放射性物質の防止		原子炉格納容器内の放射性物質の防止		原子炉格納容器内の放射性物質の防止		原子炉格納容器内の放射性物質の防止		原子炉格納容器内の放射性物質の防止		原子炉格納容器内の放射性物質の防止	
		原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止	原子炉格納容器内の放射性物質の防止
1.3	原子炉格納容器内の放射性物質の防止 可動型遮断器故障による原子炉格納容器への放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.10	原子炉格納容器内の放射性物質の防止 可動型遮断器故障による原子炉格納容器への放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.11	原子炉格納容器内の放射性物質の防止 可動型遮断器故障による原子炉格納容器への放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.12	原子炉格納容器内の放射性物質の防止 可動型遮断器故障による原子炉格納容器への放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入 可動型遮断器故障による原子炉格納容器内の放射性物質の侵入	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

・設備及び運用の相違
【柏崎6/7，東海第二】
解析条件等の相違による有効性評価と技術的能力の手順書関連の相違

・設備及び運用の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
 解析条件等の相違による有効性評価と技術的能力の手順書関連の相違

第1.0.14-1表 技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 (8/14)

技術的能力 番号	技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 ●: 有効性評価において、解析上考慮している ○: 有効性評価において、解析上考慮していない	原子炉内での燃料 配置の防止		燃料棒束の脱落防止		燃料棒束の脱落防止		燃料棒束の脱落防止		燃料棒束の脱落防止		燃料棒束の脱落防止		燃料棒束の脱落防止		燃料棒束の脱落防止		
		燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止	燃料棒束の脱落防止
1.10	燃料棒束の脱落防止 ●: 有効性評価において、解析上考慮している ○: 有効性評価において、解析上考慮していない																	
1.11	燃料棒束の脱落防止 ●: 有効性評価において、解析上考慮している ○: 有効性評価において、解析上考慮していない																	

・設備及び運用の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
解析条件等の相違による有効性評価と技術的能力の手順書関連の相違

Table with 2 columns: Item (項目) and Comparison (比較). It lists various technical capabilities and compares them between the two plants using symbols like ● (effective), ○ (not effective), and ◐ (partially effective).

第1.0.14-1表 技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 (10/14)

Table with 3 columns: Comparison (比較), Comparison Method (比較の方法), and Comparison Result (比較の結果). It details specific technical comparison methods and their outcomes for various scenarios.

第1表 技術的能力対応手段と有効性評価比較表 (7/9)

Table with 3 columns: Comparison (比較), Comparison Method (比較の方法), and Comparison Result (比較の結果). This table continues the comparison of technical capabilities, including detailed notes on specific items like 'Comparison of pressure reduction methods'.

・設備及び運用の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
 解析条件等の相違による有効性評価と技術的能力の手順書関連の相違

第1.0.14-1表 技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 (11/14)

技術的能力 重要度	技術的能力対応手段	東海第二発電所		島根原子力発電所	
		対応手段	有効性評価	対応手段	有効性評価
1.13	冷却水タンクを外部としたフィルタドレンシステム構築	冷却水タンクを外部としたフィルタドレンシステム構築	○	冷却水タンクを外部としたフィルタドレンシステム構築	○
	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○
	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○
	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○
	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○
	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○
	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○
	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○
	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○
	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○
	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○
	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○
	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○	原子炉冷却材圧力調整装置の増設	○

第1.0.14-1表 技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 (13 / 14)

技術的能力 発生基準	対応手段	東海第二発電所		島根原子力発電所	
		有効性評価	技術的能力	有効性評価	技術的能力
技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 ●：有効性評価において、解析上考慮している。 ○：有効性評価において、解析上考慮していない	事故対応手段は、今後の検討等により変更となる可能性があります。				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
1.14					

第1表 技術的能力対応手段と有効性評価比較表 (8 / 9)

項目	対応手段	東海第二発電所		島根原子力発電所	
		有効性評価	技術的能力	有効性評価	技術的能力
技術的能力対応手段と有効性評価 比較表 ●：有効性評価において、解析上考慮している。 ○：有効性評価において、解析上考慮していない	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
	緊急時対応手段				
1.14					

・設備及び運用の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
解析条件等の相違による有効性評価と技術的能力の手順書関連の相違

・設備及び運用の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
解析条件等の相違による有効性評価と技術的能力の手順書関連の相違

項目	運転中の原子炉における重大事故に起因する事故		運転中の原子炉における重大事故	
	発生可能性	発生時の影響	発生可能性	発生時の影響
技術的能力対应手段と有効性評価 比較表 ●: 有効性評価で解析上考慮している。 ○: 有効性評価で解析上考慮していない。	炉心への冷却水供給の確保	○	○	○
	炉心温度の監視	○	○	○
	炉心圧力の監視	○	○	○
	炉心水位の監視	○	○	○
	炉心出口温度の監視	○	○	○
	炉心出口圧力の監視	○	○	○
	炉心出口流量の監視	○	○	○
	炉心出口圧力降下	○	○	○
	炉心出口圧力上昇	○	○	○
	炉心出口圧力変動	○	○	○
	炉心出口圧力異常	○	○	○

第1.0.14-1表 技術的能力対应手段と有効性評価 比較表 (14/14)

項目	運転中の原子炉における重大事故に起因する事故		運転中の原子炉における重大事故	
	発生可能性	発生時の影響	発生可能性	発生時の影響
技術的能力対应手段と有効性評価 比較表 ●: 有効性評価において、解析上考慮している。 ○: 有効性評価において、解析上考慮していない。	炉心への冷却水供給の確保	○	○	○
	炉心温度の監視	○	○	○
	炉心圧力の監視	○	○	○
	炉心水位の監視	○	○	○
	炉心出口温度の監視	○	○	○
	炉心出口圧力の監視	○	○	○
	炉心出口流量の監視	○	○	○
	炉心出口圧力降下	○	○	○
	炉心出口圧力上昇	○	○	○
	炉心出口圧力変動	○	○	○
	炉心出口圧力異常	○	○	○

第1表 技術的能力対应手段と有効性評価比較表 (9/9)

項目	運転中の原子炉における重大事故に起因する事故		運転中の原子炉における重大事故	
	発生可能性	発生時の影響	発生可能性	発生時の影響
技術的能力対应手段と有効性評価 比較表 ●: 有効性評価で解析上考慮している。 ○: 有効性評価で解析上考慮していない。	炉心への冷却水供給の確保	○	○	○
	炉心温度の監視	○	○	○
	炉心圧力の監視	○	○	○
	炉心水位の監視	○	○	○
	炉心出口温度の監視	○	○	○
	炉心出口圧力の監視	○	○	○
	炉心出口流量の監視	○	○	○
	炉心出口圧力降下	○	○	○
	炉心出口圧力上昇	○	○	○
	炉心出口圧力変動	○	○	○
	炉心出口圧力異常	○	○	○

第1.0.14-2表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (2/20)

項目	対応手段	非事故時運転手順書 (運転ベース)		異常時運転手順書 (運転ベース)		非常時運転手順書 (運転ベース)		非常時運転手順書 (シビアアクシデント)		非常時運転手順書 (シビアアクシデント)		備考
		対応手段	比較表	対応手段	比較表	対応手段	比較表	対応手段	比較表	対応手段	比較表	
技術的能力対応手段と手順等 比較表 ※対応手段は、今後の検討等により変更となる可能性があります。	機種の自動化											
	手順書による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
自動化による対応 (運転員による対応)												

第2表 技術的能力対応手段と運転手順等比較表 (2/11)

項目	対応手段	非事故時運転手順書 (運転ベース)		異常時運転手順書 (運転ベース)		非常時運転手順書 (運転ベース)		非常時運転手順書 (シビアアクシデント)		非常時運転手順書 (シビアアクシデント)		備考
		対応手段	比較表	対応手段	比較表	対応手段	比較表	対応手段	比較表	対応手段	比較表	
技術的能力対応手段と手順等 比較表 ※対応手段は、今後の検討等により変更となる可能性があります。	機種の自動化											
	手順書による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											
	自動化による対応 (運転員による対応)											

・手順書構成の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
 島根2号炉は、プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書(微候ベース)に整備
 ・設備及び運用の相違に伴う、手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎6/7, 東海第二】

項目	柏崎刈羽		東海第二		島根	
	○	●	○	●	○	●
技術的能力対応手段と手順等 比較表						
● 各主要機器の故障の発生 ○ 各主要機器に故障がない						
項目						
1.4						
1.5						
1.6						
1.7						

第 1.0.14-2 表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (3/20)

項目	東海第二		島根		柏崎刈羽	
	○	●	○	●	○	●
技術的対応手段と手順等 比較表						
※対応手段は、今後の検討等により変更となる可能性があります。						
項目						
1.4						
1.5						
1.6						
1.7						

・手順書構成の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
 島根 2号炉は、プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書(微候ベース)に整備
 ・設備及び運用の相違に伴う、手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】

第 1.0.14-2 表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (5/20)

項目	技術的能力対応手段と手順等 比較表		対応手段	
	東海第二	島根	東海第二	島根
【東海第二】 原子炉格納容器 内の除沫器の点 検の手順等	代格納容器スプレッドシステム(常設)による原子炉格納容器内へのスプレッド	代格納容器スプレッドシステム(常設)による原子炉格納容器内へのスプレッド	○	○
【東海第二】 原子炉格納容器 内の除沫器の点 検の手順等	補助水系による原子炉格納容器内へのスプレッド	補助水系による原子炉格納容器内へのスプレッド	○	○
【東海第二】 原子炉格納容器 内の除沫器の点 検の手順等	代格納容器スプレッドシステム(可搬型)による原子炉格納容器内へのスプレッド(既設/備忘)	代格納容器スプレッドシステム(可搬型)による原子炉格納容器内へのスプレッド	○	○
【東海第二】 原子炉格納容器 内の除沫器の点 検の手順等	換熱機除去系電機駆動後のサブプレッシャ・プールの除熱	換熱機除去系電機駆動後のサブプレッシャ・プールの除熱	○	○
【東海第二】 原子炉格納容器 内の除沫器の点 検の手順等	ドライウェル内ガス冷却装置による原子炉格納容器内の代替除熱	ドライウェル内ガス冷却装置による原子炉格納容器内の代替除熱	○	○
【東海第二】 原子炉格納容器 内の除沫器の点 検の手順等	換熱機除去系(換熱機スプレッドシステム)による原子炉格納容器内へのスプレッド	換熱機除去系(換熱機スプレッドシステム)による原子炉格納容器内へのスプレッド	○	○
【東海第二】 原子炉格納容器 内の除沫器の点 検の手順等	換熱機除去系(サブプレッシャ・プールの常設系)によるサブプレッシャ・プールの除熱	換熱機除去系(サブプレッシャ・プールの常設系)によるサブプレッシャ・プールの除熱	○	○
【東海第二】 原子炉格納容器 内の除沫器の点 検の手順等	代格納容器圧力減らし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱	代格納容器圧力減らし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱	○	○
【東海第二】 原子炉格納容器 内の除沫器の点 検の手順等	代格納容器圧力減らし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱(既設/備忘)	代格納容器圧力減らし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱	○	○
【東海第二】 原子炉格納容器 内の除沫器の点 検の手順等	サブプレッシャ・プールの注水	サブプレッシャ・プールの注水	○	○

・手順書構成の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
 島根 2 号炉は、プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書(徴候ベース)に整備
 ・設備及び運用の相違に伴う、手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】

項目	柏崎刈羽		東海第二		島根	
	有	無	有	無	有	無
技術的能力対応手段(運転)の有無等 比較表						
● 各発電所は、運転中の状態を、定期的に確認し、異常が発生した場合は、速に異常を排除する。						
○ 各発電所は、運転中の状態を、定期的に確認し、異常が発生した場合は、速に異常を排除する。						
項目	柏崎刈羽	東海第二	島根			
1.8	●	●	●	●	●	●
1.9	●	●	●	●	●	●
1.10	●	●	●	●	●	●
1.11	●	●	●	●	●	●

第 1.0.14-2 表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (6/20)

項目	柏崎刈羽		東海第二		島根	
	有	無	有	無	有	無
技術的能力対応手段(運転)の有無等 比較表						
● 各発電所は、運転中の状態を、定期的に確認し、異常が発生した場合は、速に異常を排除する。						
○ 各発電所は、運転中の状態を、定期的に確認し、異常が発生した場合は、速に異常を排除する。						
項目	柏崎刈羽	東海第二	島根			
1.8	●	●	●	●	●	●
1.9	●	●	●	●	●	●
1.10	●	●	●	●	●	●
1.11	●	●	●	●	●	●

第 2 表 技術的能力対応手段と運転手順等比較表 (4/11)

項目	柏崎刈羽		東海第二		島根	
	有	無	有	無	有	無
技術的能力対応手段(運転)の有無等 比較表						
● 各発電所は、運転中の状態を、定期的に確認し、異常が発生した場合は、速に異常を排除する。						
○ 各発電所は、運転中の状態を、定期的に確認し、異常が発生した場合は、速に異常を排除する。						
項目	柏崎刈羽	東海第二	島根			
1.8	●	●	●	●	●	●
1.9	●	●	●	●	●	●
1.10	●	●	●	●	●	●
1.11	●	●	●	●	●	●

・手順書構成の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
 島根 2号炉は、プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書(微候ベース)に整備
 ・設備及び運用の相違に伴う、手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】

第1.0.14-2表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (8/20)

項目	対応手段	東海第二発電所 (2018.9.18版)		島根原子力発電所 (2017.12.20版)	
		○	△	○	△
技術的能力対応手段と手順等 比較表 ※対応手段は、今後の検討等により変更となる可能性があります。	対応手段				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注1) 水ライン/常設スプレッド/ヘット) を使用した代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注2) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注3) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注4) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注5) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注6) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注7) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注8) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注9) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注10) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注11) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注12) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注13) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注14) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				

注: N.P.Vとは、原子力力評価を指す。

第2表 技術的能力対応手段と運転手順等比較表 (5/11)

項目	対応手段	東海第二発電所 (2018.9.18版)		島根原子力発電所 (2017.12.20版)	
		○	△	○	△
技術的能力対応手段と運転手順等比較表 ● 各手順書に対応の記載あり ○ 各手順書に記載はないが、現場に対応あり ※対応手段は、今後の検討等により変更となる可能性があります。	対応手段				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注1) 水ライン/常設スプレッド/ヘット) を使用した代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注2) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注3) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注4) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注5) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注6) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注7) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注8) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注9) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注10) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注11) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注12) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注13) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				
	常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水系 (注14) 常設監視代用機材水素ガスによる代用機材プール取水				

・手順書構成の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
島根2号炉は、プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書(微候ベース)に整備
・設備及び運用の相違に伴う、手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎6/7, 東海第二】

項目	対応手段	
	対応手段	対応手段
技術的能力対応手段と手順等 比較表		
● 本手順書に記述されている対応手段		
○ 他手順書に記述されている対応手段		
1.12		
1.13		

第 1.0.14-2 表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (9/20)

項目	対応手段	
	対応手段	対応手段
技術的能力対応手段と手順等 比較表		
● 本手順書に記述されている対応手段		
○ 他手順書に記述されている対応手段		
1.12		
1.13		

第 2 表 技術的能力対応手段と運転手順等比較表 (6/11)

項目	対応手段	
	対応手段	対応手段
技術的能力対応手段と運転手順等 比較表		
● 本手順書に記述されている対応手段		
○ 他手順書に記述されている対応手段		
1.13		

・手順書構成の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
 島根 2号炉は、プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書(微候ベース)に整備
 ・設備及び運用の相違に伴う、手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】

項目	柏崎刈羽		東海第二		島根	
	有	無	有	無	有	無
1.13 1.13.1 1.13.1.1 1.13.1.2 1.13.1.3 1.13.1.4 1.13.1.5 1.13.1.6 1.13.1.7 1.13.1.8 1.13.1.9 1.13.1.10 1.13.1.11 1.13.1.12 1.13.1.13 1.13.1.14 1.13.1.15 1.13.1.16 1.13.1.17 1.13.1.18 1.13.1.19 1.13.1.20 1.13.1.21 1.13.1.22 1.13.1.23 1.13.1.24 1.13.1.25 1.13.1.26 1.13.1.27 1.13.1.28 1.13.1.29 1.13.1.30 1.13.1.31 1.13.1.32 1.13.1.33 1.13.1.34 1.13.1.35 1.13.1.36 1.13.1.37 1.13.1.38 1.13.1.39 1.13.1.40 1.13.1.41 1.13.1.42 1.13.1.43 1.13.1.44 1.13.1.45 1.13.1.46 1.13.1.47 1.13.1.48 1.13.1.49 1.13.1.50 1.13.1.51 1.13.1.52 1.13.1.53 1.13.1.54 1.13.1.55 1.13.1.56 1.13.1.57 1.13.1.58 1.13.1.59 1.13.1.60 1.13.1.61 1.13.1.62 1.13.1.63 1.13.1.64 1.13.1.65 1.13.1.66 1.13.1.67 1.13.1.68 1.13.1.69 1.13.1.70 1.13.1.71 1.13.1.72 1.13.1.73 1.13.1.74 1.13.1.75 1.13.1.76 1.13.1.77 1.13.1.78 1.13.1.79 1.13.1.80 1.13.1.81 1.13.1.82 1.13.1.83 1.13.1.84 1.13.1.85 1.13.1.86 1.13.1.87 1.13.1.88 1.13.1.89 1.13.1.90 1.13.1.91 1.13.1.92 1.13.1.93 1.13.1.94 1.13.1.95 1.13.1.96 1.13.1.97 1.13.1.98 1.13.1.99 1.13.1.100						

第 1.0.14-2 表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (10/20)

項目	東海第二		島根	
	有	無	有	無
1.14 1.14.1 1.14.2 1.14.3 1.14.4 1.14.5 1.14.6 1.14.7 1.14.8 1.14.9 1.14.10 1.14.11 1.14.12 1.14.13 1.14.14 1.14.15 1.14.16 1.14.17 1.14.18 1.14.19 1.14.20 1.14.21 1.14.22 1.14.23 1.14.24 1.14.25 1.14.26 1.14.27 1.14.28 1.14.29 1.14.30 1.14.31 1.14.32 1.14.33 1.14.34 1.14.35 1.14.36 1.14.37 1.14.38 1.14.39 1.14.40 1.14.41 1.14.42 1.14.43 1.14.44 1.14.45 1.14.46 1.14.47 1.14.48 1.14.49 1.14.50 1.14.51 1.14.52 1.14.53 1.14.54 1.14.55 1.14.56 1.14.57 1.14.58 1.14.59 1.14.60 1.14.61 1.14.62 1.14.63 1.14.64 1.14.65 1.14.66 1.14.67 1.14.68 1.14.69 1.14.70 1.14.71 1.14.72 1.14.73 1.14.74 1.14.75 1.14.76 1.14.77 1.14.78 1.14.79 1.14.80 1.14.81 1.14.82 1.14.83 1.14.84 1.14.85 1.14.86 1.14.87 1.14.88 1.14.89 1.14.90 1.14.91 1.14.92 1.14.93 1.14.94 1.14.95 1.14.96 1.14.97 1.14.98 1.14.99 1.14.100				

第 2 表 技術的能力対応手段と運転手順等比較表 (7/11)

項目	東海第二		島根	
	有	無	有	無
1.15 1.15.1 1.15.2 1.15.3 1.15.4 1.15.5 1.15.6 1.15.7 1.15.8 1.15.9 1.15.10 1.15.11 1.15.12 1.15.13 1.15.14 1.15.15 1.15.16 1.15.17 1.15.18 1.15.19 1.15.20 1.15.21 1.15.22 1.15.23 1.15.24 1.15.25 1.15.26 1.15.27 1.15.28 1.15.29 1.15.30 1.15.31 1.15.32 1.15.33 1.15.34 1.15.35 1.15.36 1.15.37 1.15.38 1.15.39 1.15.40 1.15.41 1.15.42 1.15.43 1.15.44 1.15.45 1.15.46 1.15.47 1.15.48 1.15.49 1.15.50 1.15.51 1.15.52 1.15.53 1.15.54 1.15.55 1.15.56 1.15.57 1.15.58 1.15.59 1.15.60 1.15.61 1.15.62 1.15.63 1.15.64 1.15.65 1.15.66 1.15.67 1.15.68 1.15.69 1.15.70 1.15.71 1.15.72 1.15.73 1.15.74 1.15.75 1.15.76 1.15.77 1.15.78 1.15.79 1.15.80 1.15.81 1.15.82 1.15.83 1.15.84 1.15.85 1.15.86 1.15.87 1.15.88 1.15.89 1.15.90 1.15.91 1.15.92 1.15.93 1.15.94 1.15.95 1.15.96 1.15.97 1.15.98 1.15.99 1.15.100				

・手順書構成の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
 島根 2号炉は、プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書(徴候ベース)に整備
 ・設備及び運用の相違に伴う、手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】

第 1.0.14-2 表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (11/20)

項目	非事故対応手段と手順等 (島根ベース)														非事故対応手段と手順等 (シビリアンプラント)		異常事態発生時に適用する手順		
	緊急停止	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後
技術的能力対応手段と手順等 比較表																			
※対応手段は、今後の検討等により変更となる可能性があります。																			
項目	緊急停止	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後	緊急停止後
対応手段																			
原子炉の冷却材はカソード還元装置の冷却材を循環して原子炉内循環させる。																			
原子炉の冷却材はカソード還元装置の冷却材を循環して原子炉内循環させる。																			
原子炉の冷却材はカソード還元装置の冷却材を循環して原子炉内循環させる。																			
原子炉の冷却材はカソード還元装置の冷却材を循環して原子炉内循環させる。																			
原子炉の冷却材はカソード還元装置の冷却材を循環して原子炉内循環させる。																			

注：R PVとは、原子炉圧力容器を指す。

・手順書構成の相違
【柏崎 6/7，東海第二】
 島根 2号炉は，プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書（微候ベース）に整備
 ・設備及び運用の相違に伴う，手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎 6/7，東海第二】

第 1.0.14-2 表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (13/20)

項目	技術的能力対応手段と手順等 比較表	技術的能力対応手段と手順等 比較表	
		柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)
技術的能力対応手段と手順等 比較表	技術的能力対応手段と手順等 比較表		
注: 対応手段は、今後の検討等により変更となる可能性があります。			
注: R P Vとは、原子炉圧力容器を指す。			

・手順書構成の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
 島根 2号炉は、プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書(徴候ベース)に整備
 ・設備及び運用の相違に伴う、手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】

第1.0.14-2表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (14/20)

項目	対応手段	非常時運転手続書 II (標準ベース)		非常時運転手続書 III (シビアアクシデント)		非常時運転手続書 IV (標準ベース)		非常時運転手続書 V (シビアアクシデント)		備考	
		対応手段	手続書	手続書	手続書	手続書	手続書	手続書	手続書	手続書	手続書
技術的能力対応手段と手順等 比較表											
※対応手段は、今後の検討等により変更となる可能性があります。											
項目	対応手段										
常設代替交圧電源設備による給電	常設代替交圧電源設備による給電										
緊急時非常用電源システムによる給電	緊急時非常用電源システムによる給電										
可搬型代替必要電源設備による給電	可搬型代替必要電源設備による給電										
所内設置直流電源設備による給電	所内設置直流電源設備による給電										
可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電	可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電										
代替交圧電源設備による代替用電源設備への給電	代替交圧電源設備による代替用電源設備への給電										
常設代替交圧電源設備による非常時用電源設備への給電	常設代替交圧電源設備による非常時用電源設備への給電										
【参考事項1.14】 常設代替交圧電源設備による非常時用電源設備への給電 への給電	常設代替交圧電源設備による非常時用電源設備への給電 への給電										
緊急時非常用電源システムによる非常時用電源設備への給電	緊急時非常用電源システムによる非常時用電源設備への給電										
可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電	可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電										
所内設置直流電源設備による非常時用電源設備への給電	所内設置直流電源設備による非常時用電源設備への給電										
高圧側から変圧器による非常時用電源設備への給電	高圧側から変圧器による非常時用電源設備への給電										
可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電	可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電										
代替海水取水による非常時用電源設備への給電	代替海水取水による非常時用電源設備への給電										
可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電	可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電										

注：R/F/Vとは、原子炉出力降下を示す。

第2表 技術的能力対応手段と運転手続等比較表 (8/11)

項目	対応手段	SOP		SOP		SOP		SOP		備考	
		手続書	手続書	手続書	手続書	手続書	手続書	手続書	手続書	手続書	手続書
技術的能力対応手段と手順等 比較表											
● 非常時運転手続書 II (標準ベース) に対応する											
○ 非常時運転手続書 III (シビアアクシデント) に対応する											
※対応手段は、今後の検討等により変更となる可能性があります。											
項目	対応手段										
緊急時非常用電源システムによる非常時用電源設備への給電	緊急時非常用電源システムによる非常時用電源設備への給電										
可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電	可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電										
所内設置直流電源設備による非常時用電源設備への給電	所内設置直流電源設備による非常時用電源設備への給電										
常設代替交圧電源設備による非常時用電源設備への給電	常設代替交圧電源設備による非常時用電源設備への給電										
代替交圧電源設備による代替用電源設備への給電	代替交圧電源設備による代替用電源設備への給電										
常設代替交圧電源設備による非常時用電源設備への給電	常設代替交圧電源設備による非常時用電源設備への給電										
緊急時非常用電源システムによる非常時用電源設備への給電	緊急時非常用電源システムによる非常時用電源設備への給電										
可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電	可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電										
所内設置直流電源設備による非常時用電源設備への給電	所内設置直流電源設備による非常時用電源設備への給電										
高圧側から変圧器による非常時用電源設備への給電	高圧側から変圧器による非常時用電源設備への給電										
可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電	可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電										
代替海水取水による非常時用電源設備への給電	代替海水取水による非常時用電源設備への給電										
可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電	可搬型代替必要電源設備による非常時用電源設備への給電										

・手順書構成の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
 島根2号炉は、プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書(微候ベース)に整備
 ・設備及び運用の相違に伴う、手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎6/7, 東海第二】

第1.0.14-2表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (15/20)

項目	技術的能力対応手段と手順等 比較表	
	柏崎刈羽原子力発電所 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)
※対応手段は、今後の検出等により変更となる可能性があります。		
項目	対応手段	
【標準事項1.14】 標準の構成に属 する手順等	非常用発電機設置機による非常用内蔵発電機への給電 非常用発電機設置機による給電 補助発電機からの給電 島根原子力発電所2号炉の非常用発電機への給電	
注：RPVとは、原子炉圧力容器を示す。		

・手順書構成の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
 島根2号炉は、プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書(徴候ベース)に整備
 ・設備及び運用の相違に伴う、手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎6/7, 東海第二】

項目	技術的能力対応手段と手順等 比較表	
	●: 本発電所に適用される	○: 本発電所に適用されない
技術的能力対応手段と手順等 比較表		
項目	柏崎刈羽	東海第二
1.15	●	○
1.16	●	○
1.17	●	○
1.18	●	○
1.19	●	○

第 1.0.14-2 表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (16/20)

項目	技術的能力対応手段と手順等 比較表	
	●: 本発電所に適用される	○: 本発電所に適用されない
技術的能力対応手段と手順等 比較表		
項目	東海第二	島根
1.15	○	○
1.16	○	○
1.17	○	○
1.18	○	○
1.19	○	○

第1.0.14-2表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (17/20)

項目	対応手段	
	柏崎6/7	東海2
技術的能力対応手段と手順等 比較表 ※対応手段は、左側の検討等により採取となる可能性が有ります。	中央制御室緊急関係の運転手順	○
	中央制御室停炉等の運転手順	○
	中央制御室の閉鎖を解除する手順	○
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	○
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	○
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	○
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	○
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	○
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	○
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	○
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	○
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	○
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	○
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	○
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	○

注：R.P.Vとは、原子炉圧力容器を示す。

第2表 技術的能力対応手段と運転手順等比較表 (9/11)

項目	対応手段	
	柏崎6/7	東海2
技術的能力対応手段と運転手順等 比較表 ●：各手順に対応している ○：各手順に対応していない、既対応に付あり ※対応手段は、左側の検討等により採取となる可能性が有ります。	中央制御室緊急関係の運転手順	●
	中央制御室停炉等の運転手順	●
	中央制御室の閉鎖を解除する手順	●
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	●
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	●
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	●
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	●
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	●
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	●
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	●
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	●
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	●
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	●
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	●
	中央制御室の閉鎖及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理	●

・手順書構成の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
島根2号炉は、プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書(微候ベース)に整備
・設備及び運用の相違に伴う、手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎6/7, 東海第二】

第 1.0.14-2 表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (18/20)

項目	対応手段	技術的能力対応手段 (備考)				非技術的能力対応手段 (備考)				非技術的能力対応手段 (備考)				備考			
		監視	検出	警報	停止	監視	検出	警報	停止	監視	検出	警報	停止	監視	検出	警報	停止
技術的能力対応手段と手順等 比較表 ※対応手段は、今後の検討等により変更となる可能性があります。	モニタリング・ボスターによる物理量の測定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	可搬型モニタリング・ボスターによる放射線量の測定及び代替測定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	放射線検出器によるモニタリング中の放射線量の測定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	可搬型放射線測定器によるモニタリング中の放射線量の測定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	可搬型放射線測定器による放射線量の測定及び代替測定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	モニタリング・ボスターのバックアップ・ドレアップ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	可搬型モニタリング・ボスターのバックアップ・ドレアップ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	放射線検出器の設置の測定時のバックアップ・ドレアップ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	機外でのモニタリングにおける他の機器との連携	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	気象観測設備による気象観測データの取得	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	可搬型放射線測定器による気象観測データの取得	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	モニタリング・ボスターの電源を代替電源から切替	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	モニタリング・ボスターの電源を代替電源から切替	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	モニタリング・ボスターの電源を代替電源から切替	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	モニタリング・ボスターの電源を代替電源から切替	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

・手順書構成の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
 島根 2号炉は、プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書(徴候ベース)に整備
 ・設備及び運用の相違に伴う、手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】

第1.0.14-2表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (19/20)

項目	技術的能力対応手段と手順等 比較表	非常時運転手続項目 (除染ベース)		非常時運転手続項目 (シビアアクシデント)		非常時運転手続項目 (停止時運転ベース)		非常時運転手続項目 (除染ベース)		非常時運転手続項目 (シビアアクシデント)		非常時運転手続項目 (停止時運転ベース)		非常時運転手続項目 (除染ベース)	
		対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等
緊急時対応手段と手順等 比較表															
※対応手段は、今後の検討等により変更となる可能性があります。															
項目	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段
緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表
【備考事項】															
緊急時対応手段と手順等 比較表															
注：R、P、Vとは、原子炉圧力調整を示す。															

第2表 技術的能力対応手段と運転手順等比較表 (10/11)

項目	対応手段	非常時運転手続項目 (除染ベース)		非常時運転手続項目 (シビアアクシデント)		非常時運転手続項目 (停止時運転ベース)		非常時運転手続項目 (除染ベース)		非常時運転手続項目 (シビアアクシデント)		非常時運転手続項目 (停止時運転ベース)		非常時運転手続項目 (除染ベース)	
		対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等
緊急時対応手段と手順等 比較表															
※対応手段は、今後の検討等により変更となる可能性があります。															
項目	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段	手順等	対応手段
緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表	緊急時対応手段と手順等 比較表
【備考事項】															
緊急時対応手段と手順等 比較表															
注：R、P、Vとは、原子炉圧力調整を示す。															

・手順書構成の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
 島根2号炉は、プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書(微候ベース)に整備
 ・設備及び運用の相違に伴う、手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎6/7, 東海第二】

第1.0.14-2表 技術的能力対応手段と手順等 比較表 (20/20)

項目	対応手段	非常時運転手順書Ⅱ (標準ケース)		非常時運転手順書Ⅲ (シビアアクシデント)		非常時運転手順書Ⅳ (停止時標準ベース)		非常時運転手順書Ⅴ (シビアアクシデント)		既設運転本誌で採用する「既設」	
		対応手段	対応手段	対応手段	対応手段	対応手段	対応手段	対応手段	対応手段	対応手段	対応手段
技術的能力対応手段と手順等 比較表											
<p>※対応手段は、今後の検討により変更となる可能性があります。</p> <p>【備考事項(1)】 発電所内の関係機関とする必要のある場所との関係は、計画等を行った時には重要なパラメータを発電所内の必要な所での対応。</p> <p>【備考事項(2)】 発電所外(社内外)の連絡関係とする必要のある場所との関係は、計画等を行った時には重要なパラメータを発電所外(社内外)の必要な関係機関との対応。</p> <p>【備考事項(3)】 代替電源設備から供給する対応手段。</p>											
<p>注：R.P.Vとは、原子炉圧力容器を示す。</p>											

第2表 技術的能力対応手段と運転手順等比較表 (11/11)

項目	対応手段	非常時運転手順書Ⅱ (標準ケース)		非常時運転手順書Ⅲ (シビアアクシデント)		非常時運転手順書Ⅳ (停止時標準ベース)		非常時運転手順書Ⅴ (シビアアクシデント)		既設運転本誌で採用する「既設」	
		対応手段	対応手段	対応手段	対応手段	対応手段	対応手段	対応手段	対応手段	対応手段	対応手段
技術的能力対応手段と手順等 比較表											
<p>● 非常時運転に対応の記載あり、既設に「対応あり」</p> <p>○ 非常時運転に「対応あり」、既設に「対応あり」</p> <p>※対応手段は、今後の検討により変更となる可能性があります。</p>											
<p>注：R.P.Vとは、原子炉圧力容器を示す。</p>											

・手順書構成の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
 島根2号炉は、プラント停止時における対応手順を事故時操作要領書(徴候ベース)に整備
 ・設備及び運用の相違に伴う、手順書構成と技術的能力の手順書関連の相違
【柏崎6/7, 東海第二】

実線・・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・・記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

まとめ資料比較表 [技術的能力 1.0.15 原子炉格納容器の長期にわたる状態維持に係る体制の整備について]

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>比較表において、相違理由を類型化したものについて以下にまとめて記載する。下記以外の相違については、備考欄に相違理由を記載する。</p>			
相違No.	相違理由		
①	島根2号炉は、サプレッション・プール浄化系を有しない		
②	東海第二は「5. 残留熱除去系熱交換器が使用できない場合の原子炉格納容器からの除熱手段について」で原子炉浄化系による除熱を記載		
③	残留熱除去系は、BWRは2系統、ABWRは3系統		
④	柏崎6/7は、原子炉冷却材浄化系のページ水として制御棒駆動系を用いているが、島根2号炉はページ水不要		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (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. 0. 15</p> <p style="text-align: center;"><u>柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉</u></p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器の長期にわたる 状態維持に係る体制の整備について <目次></p> <p>1. 考慮すべき事項..... 1. 0. 15-1</p> <p>2. 原子炉格納容器の冷却手段..... 1. 0. 15-3</p> <p> (1) <u>柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉における格納容器除熱手段について</u>..... 1. 0. 15-3</p> <p> (2) <u>代替循環冷却系の長期運転及び不具合等を想定した対策について</u>..... 1. 0. 15-4</p> <p>3. 作業環境の線量低減対策の対応例について..... 1. 0. 15-8</p> <p> (1) <u>循環冷却時の線量低減の対応について</u>..... 1. 0. 15-8</p> <p> (2) <u>汚染水発生時の対応について</u>..... 1. 0. 15-10</p> <p>4. <u>残留熱除去系の復旧方法について</u>..... 1. 0. 15-11</p> <p> (1) <u>残留熱除去系の復旧方法及び予備品の確保について</u>..... 1. 0. 15-11</p> <p> (2) <u>残留熱除去系の復旧手順について</u>..... 1. 0. 15-11</p> <p>5. <u>可搬型格納容器除熱系統による格納容器除熱等の長期安定冷却手段について</u>..... 1. 0. 15-20</p> <p>5.1 <u>可搬型格納容器除熱系統による格納容器除熱について</u>..... 1. 0. 15-21</p> <p> (1) <u>可搬型格納容器除熱系統の概要について</u>..... 1. 0. 15-21</p> <p> (2) <u>作業に伴う被ばく線量について</u>..... 1. 0. 15-22</p> <p> (3) <u>フランジ部からの漏えい発生時の対応について</u>..... 1. 0. 15-24</p> <p>5.2 <u>可搬型熱交換器によるサプレッションプール浄化系を用いた格納容器除熱について</u>..... 1. 0. 15-24</p> <p> (1) <u>可搬型熱交換器によるサプレッションプール浄化系を用いた格納容器除熱の概要について</u>..... 1. 0. 15-24</p> <p> (2) <u>作業に伴う被ばく線量について</u>..... 1. 0. 15-27</p> <p> (3) <u>フランジ部からの漏えい発生時の対応について</u>..... 1. 0. 15-27</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 1. 0. 15</p> <p style="text-align: center;"><u>東海第二発電所</u></p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器の長期にわたる 状態維持に係る体制の整備について <目次></p> <p>はじめに.....1. 0. 15-1</p> <p>1. 考慮すべき事項.....1. 0. 15-1</p> <p>2. 原子炉格納容器の冷却手段.....1. 0. 15-4</p> <p> (1) <u>原子炉格納容器除熱手段について</u>.....1. 0. 15-4</p> <p> (2) <u>代替循環冷却系の長期運転及び不具合等を想定した対策について</u>.....1. 0. 15-11</p> <p>3. 作業環境の線量低減対策の対応例について.....1. 0. 15-13</p> <p> (1) <u>代替循環冷却系を運転した場合の線量低減の対応について</u>.....1. 0. 15-13</p> <p> (2) <u>汚染水発生時の対応について</u>.....1. 0. 15-19</p> <p>4. <u>残留熱除去系の復旧方法について</u>.....1. 0. 15-20</p> <p> (1) <u>残留熱除去系の復旧方法及び予備品の確保について</u>.....1. 0. 15-20</p> <p> (2) <u>残留熱除去系の復旧手順について</u>.....1. 0. 15-20</p> <p>5. <u>残留熱除去系熱交換器が使用できない場合の原子炉格納容器からの除熱手段について</u>.....1. 0. 15-29</p> <p> (1) <u>可搬型原子炉格納容器除熱系統による原子炉格納容器からの除熱手段の概要</u>.....1. 0. 15-30</p> <p> (2) <u>作業に伴う被ばく線量について</u>.....1. 0. 15-37</p> <p> (3) <u>フランジ部からの漏えい発生時の対応</u>.....1. 0. 15-38</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 1. 0. 15</p> <p style="text-align: center;"><u>島根原子力発電所 2号炉</u></p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器の長期にわたる 状態維持に係る体制の整備について <目次></p> <p>はじめに..... 1. 0. 15-1</p> <p>1. 考慮すべき事項..... 1. 0. 15-1</p> <p>2. 原子炉格納容器の冷却手段..... 1. 0. 15-2</p> <p> (1) <u>原子炉格納容器除熱手段について</u>..... 1. 0. 15-2</p> <p> (2) <u>残留熱代替除去系の長期運転及び不具合等を想定した対策について</u>..... 1. 0. 15-4</p> <p>3. 作業環境の線量低減対策の対応例について..... 1. 0. 15-7</p> <p> (1) <u>残留熱代替除去系を運転した場合の線量低減の対応について</u>..... 1. 0. 15-7</p> <p> (2) <u>汚染水発生時の対応について</u>..... 1. 0. 15-9</p> <p>4. <u>残留熱除去系の復旧方法について</u>..... 1. 0. 15-9</p> <p> (1) <u>残留熱除去系の復旧方法及び予備品の確保について</u>..... 1. 0. 15-9</p> <p> (2) <u>残留熱除去系の復旧手順について</u>..... 1. 0. 15-10</p> <p>5. <u>可搬型格納容器除熱系統による原子炉格納容器除熱等の長期安定冷却手段について</u>..... 1. 0. 15-19</p> <p>5.1 <u>可搬型格納容器除熱系統による原子炉格納容器除熱について</u>..... 1. 0. 15-19</p> <p> (1) <u>可搬型格納容器除熱系統の概要について</u>..... 1. 0. 15-19</p> <p> (2) <u>作業に伴う被ばく線量について</u>..... 1. 0. 15-20</p> <p> (3) <u>フランジ部からの漏えい発生時の対応</u>..... 1. 0. 15-22</p>	<p>・設備設計の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は、サプレッション・プール浄化系を有しない（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>5.3 <u>代替原子炉補機冷却系を用いた原子炉冷却材浄化系による原子炉除熱について</u>..... 1.0.15-28</p> <p>(1) <u>代替原子炉補機冷却系を用いた原子炉冷却材浄化系による原子炉除熱の概要について</u>..... 1.0.15-28</p> <p>6. 外部からの支援について..... 1.0.15-30</p> <p><u>参考資料1：福島第一原子力発電所で導入した汚染水処理対策について</u>..... 1.0.15-31</p>	<p>6. 外部からの支援について.....1.0.15-39</p>	<p>5.2 <u>原子炉補機代替冷却系を用いた原子炉浄化系による原子炉除熱について</u>..... 1.0.15-22</p> <p>(1) <u>原子炉補機代替冷却系を用いた原子炉浄化系による原子炉除熱の概要について</u>..... 1.0.15-22</p> <p>6. 外部からの支援について..... 1.0.15-24</p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は「5. 残留熱除去系熱交換器が使用できない場合の原子炉格納容器からの除熱手段について」で原子炉浄化系による除熱を記載（以下、②の相違）</p> <p>・設備設計の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>東京電力固有設備の説明資料</p>

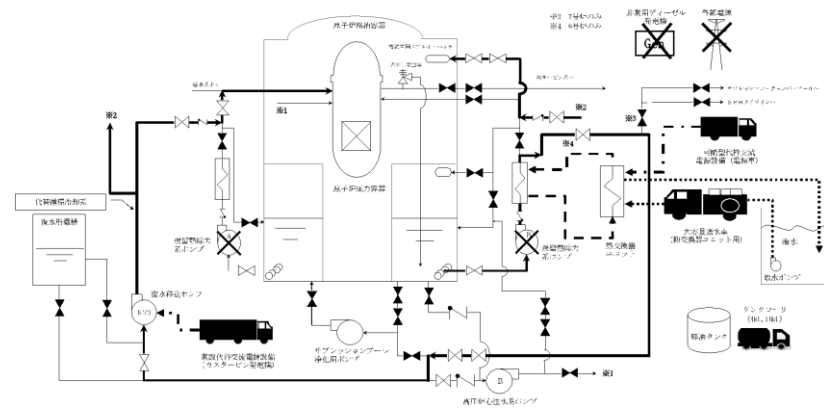
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>重大事故等への対応操作や作業は、事故形態によっては長期間にわたることが予想されるため、あらかじめ長期対応への体制整備や作業環境の維持、改善等について、準備しておくことが望ましい。</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画では、原子力災害事後対策として「防災基本計画 第12編 原子力災害対策編」(中央防災会議)に定める災害復旧対策についての計画として復旧計画を策定し、当該計画に基づき速やかに復旧対策を実施する旨を規定している。</p> <p>復旧計画に定めるべき事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉施設の損傷状況及び汚染状況の把握 ・原子炉施設の除染の実施 ・原子炉施設損傷部の修理及び改造の実施 ・放射性物質の追加放出の防止 等 <p>発電所対策本部は、召集した緊急時対策要員により、復旧計画に基づき災害発生後の中長期対応を行う。また本社対策本部が中心となって、社内外の関係各所と連携し、適切かつ効果的な復旧対策を検討できる体制を整備する。</p> <p>1. 考慮すべき事項</p> <p>(1) 格納容器過圧破損・過温破損事象等においては、代替循環冷却系及び格納容器ベントにより長期的な格納容器除熱が可能であることを有効性評価において確認している。</p> <p>(2) 代替循環冷却系による格納容器除熱を行うことで、格納容器圧力は、原子炉格納容器の最高使用圧力を下回る状態で長期的に維持することが可能となる。サプレッション・チェンバ・プール温度が原子炉格納容器の最高使用温度に近い状態で長期にわたり継続するが、格納容器温度については、原子炉格納容器の放射性物質の閉じ込め機能が維持される150℃を下回っている。</p>	<p>はじめに</p> <p>重大事故等への対応操作や作業は、事故形態によっては長期間にわたることが予想されるため、あらかじめ長期対応への体制整備や作業環境の維持、改善等について、準備しておくことが望ましい。</p> <p>東海第二発電所原子力事業者防災業務計画では、原子力災害事後対策として「防災基本計画第12編原子力災害対策編」(中央防災会議)に定める災害復旧対策についての計画として復旧計画を策定し、当該計画に基づき速やかに復旧対策を実施する旨を規定している。</p> <p>東海第二発電所原子力事業者防災業務計画にて定める復旧計画に関する事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉施設の損傷状況及び汚染状況の把握 ・原子炉施設の除染及び放射線遮蔽の実施 ・原子炉施設損傷部の修理、改造の実施 <p>東海第二発電所災害対策本部は、召集した要員により、復旧計画に基づき災害発生後の長期対応を行う。また本店総合災害対策本部が中心となって、社内外の関係各所と連携し、適切かつ効果的な対応を検討できる体制を整備する。</p> <p>1. 考慮すべき事項</p> <p>(1) 原子炉格納容器の過圧・過温破損事象等においては、代替循環冷却及び格納容器ベントにより長期的な原子炉格納容器除熱が可能であることを有効性評価において確認している。</p> <p>(2) 代替循環冷却系による原子炉格納容器除熱においては、原子炉格納容器の圧力を、最高使用圧力を下回る状態で長期的に維持することが可能である。原子炉格納容器の温度については、サプレッション・プール水の温度が長期にわたり最高使用温度に近い状態で継続するが、150℃を下回っている。トップヘッドフランジや機器搬入用ハッチに使用されている改良EPDM製シール材については、200℃の環境下において7日間継続した場合のシール機能に影響がないことを確認しており、また、7日間以降についても150℃の環境下が継続した場合に改良EPDM製シール材の基礎特性データにはほとんど変化はなく、経時劣化の兆候は認められていないことから、原子炉格納容器の放射性物質の閉じ込め機能を長期的に維持することが可能である。</p>	<p>はじめに</p> <p>重大事故等への対応操作や作業は、事故形態によっては長期間にわたることが予想されるため、あらかじめ長期対応への体制整備や作業環境の維持、改善等について、準備しておくことが望ましい。</p> <p>島根原子力発電所原子力事業者防災業務計画では、原子力災害事後対策として「防災基本計画 第12編 原子力災害対策編」(中央防災会議)に定める災害復旧対策についての計画として復旧計画を策定し、当該計画に基づき速やかに復旧対策を実施する旨を規定している。</p> <p>島根原子力発電所原子力事業者防災業務計画にて定める復旧計画に関する事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉施設の損傷状況及び汚染状況の把握 ・原子炉施設の除染の実施 ・原子炉施設損傷部の修理、改造の実施 ・放射性物質の追加放出の防止 ・各復旧対策の実施体制及び復旧に関する工程 <p>緊急時対策本部は、召集した要員により、復旧計画に基づき災害発生後の長期対応を行う。また緊急時対策総本部が中心となって、社内外の関係各所と連携し、適切かつ効果的な対応を検討できる体制を整備する。</p> <p>1. 考慮すべき事項</p> <p>(1) 原子炉格納容器の過圧・過温破損事象等においては、残留熱代替除去系及び格納容器ベントにより長期的な原子炉格納容器除熱が可能であることを有効性評価において確認している。</p> <p>(2) 残留熱代替除去系による原子炉格納容器除熱においては、原子炉格納容器の圧力を、最高使用圧力を下回る状態で長期的に維持することが可能である。原子炉格納容器の温度については、サプレッション・プール水の温度が長期にわたり最高使用温度に近い状態で継続するが、150℃を下回っている。ドライウェル主フランジや機器搬入口に使用されている改良EPDM製シール材については、200℃の環境下において7日間継続した場合のシール機能に影響がないことを確認しており、また、7日間以降についても150℃の環境下が継続した場合に改良EPDM製シール材の基礎特性データにはほとんど変化はなく、経時劣化の兆候は認められていないことから、原子炉格納容器の放射性物質の閉じ</p>	<p>・記載表現の相違 【柏崎6/7,東海第二】 復旧計画の相違</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は、格納容器ハッチ類のシール材の評価を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>また、<u>代替循環冷却系の運転に使用するサブプレッション・チェンバからの吸込配管の温度は設計温度を十分に下回っているとともに、復水移送ポンプの予備機確保、同ポンプ及び操作が必要となる電動弁（原子炉及び原子炉格納容器内への注水量の調節弁）の駆動電源多様化による冗長性確保、系統配管の耐震健全性確認による信頼性確保を行っている。</u></p> <p><u>このため、代替循環冷却系の設備全体として十分な信頼性を有していると考えているが、長期運転及び設備不具合の発生等を想定した対策の検討が必要である。</u></p> <p>(3) <u>炉心損傷後に代替循環冷却運転を実施することに対しては、現場の作業環境への影響として、建屋内の環境線量が上昇することにより、代替循環冷却運転後の機器の復旧等が困難になることが予想される。</u></p> <p>(4) <u>代替循環冷却系により格納容器除熱を実施することにより、長期的に原子炉格納容器の圧力・温度を安定状態に保つことができることを解析にて確認しているものの、最終的には残留熱除去系の復旧が必要である。</u></p> <p>(5) <u>原子炉格納容器の圧力・温度を低く安定状態を保つためには、代替循環冷却系及び残留熱除去系が有効な手段であるが、ともに残留熱除去系熱交換器を用いており、この残留熱除去系熱交換器が使用できない場合の除熱手段の検討が必要である。</u></p> <p>(6) <u>重大事故等時の中長期的な対応については、プラントメーカーとの協力協定を締結し、事故収束に向けた対策立案等必要な支援を受けられる体制の確立が必要である。</u></p> <p>以上を踏まえ、(1)、(2)の詳細検討として「2. 原子炉格納容器の冷却手段」において、重要事故シーケンスにおける原子炉格納容器の除熱として使用できる冷却手段を整理する。</p> <p>また、(3)、(4)、(5)の検討結果を「3. 作業環境の線量低減対策の対応例について」「4. 残留熱除去系の復旧方法について」及び「5. 可搬型格納容器除熱系統による格納容器除熱等の長期安定冷却手段について」にそれぞれとりまとめる。</p> <p>(6)について「6. 外部からの支援について」にて示す。</p>	<p>また、<u>代替循環冷却系は重大事故が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故に対処するために必要な機能を有効に発揮できる設計とし、長期運転及び設備不具合の発生等を想定した対策の検討を行うこととする。</u></p> <p>(3) <u>炉心損傷後に代替循環冷却系の運転を実施することによる負の影響として、建屋内の環境線量が上昇し、故障した機器の復旧等の作業が困難になることが考えられる。</u></p> <p>(4) <u>代替循環冷却系による原子炉格納容器除熱を実施することにより、長期的に原子炉格納容器の圧力・温度を安定状態に保つことができるが、故障した残留熱除去系の復旧等の対策についても検討を行う。</u></p> <p>(5) <u>原子炉格納容器の圧力・温度を安定状態を保つためには、代替循環冷却系及び残留熱除去系による原子炉格納容器除熱が有効な手段であるが、これらの手段は残留熱除去系熱交換器を使用する手段であるため、残留熱除去系熱交換器が使用できない場合の除熱手段の検討を行う。</u></p> <p>(6) <u>重大事故等時の中長期的な対応については、プラントメーカーとの協力協定を締結し、事故収束に向けた対策立案等必要な支援を受けられる体制の確立が必要である。</u></p> <p>以上より、(1)、(2)を踏まえ、「2. 原子炉格納容器の冷却手段」に、重要事故シーケンスにおける原子炉格納容器の除熱として使用できる冷却手段を整理する。</p> <p>また、(3)、(4)、(5)を踏まえ「3. 作業環境の線量低減対策の対応例について」、「4. 残留熱除去系の復旧方法について」、「5. 残留熱除去系熱交換器が使用できない場合の原子炉格納容器からの除熱手段について」にそれぞれとりまとめる。</p> <p>(6)の発電所外からの支援体制について「6. 外部からの支援について」に示す。</p>	<p><u>込め機能を長期的に維持することが可能である。</u></p> <p>また、<u>残留熱代替除去系は重大事故が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故に対処するために必要な機能を有効に発揮できる設計とし、長期運転及び設備不具合の発生等を想定した対策の検討を行うこととする。</u></p> <p>(3) <u>炉心損傷後に残留熱代替除去系の運転を実施することによる負の影響として、建物内の環境線量が上昇し、故障した機器の復旧等の作業が困難になることが考えられる。</u></p> <p>(4) <u>残留熱代替除去系による原子炉格納容器除熱を実施することにより、長期的に原子炉格納容器の圧力・温度を安定状態に保つことができるが、故障した残留熱除去系の復旧等の対策についても検討を行う。</u></p> <p>(5) <u>原子炉格納容器の圧力・温度を安定状態を保つためには、残留熱代替除去系及び残留熱除去系による原子炉格納容器除熱が有効な手段であるが、これらの手段は残留熱除去系熱交換器を使用する手段であるため、残留熱除去系熱交換器が使用できない場合の除熱手段の検討を行う。</u></p> <p>(6) <u>重大事故等時の中長期的な対応については、プラントメーカーとの協力協定を締結し、事故収束に向けた対策立案等必要な支援を受けられる体制の確立が必要である。</u></p> <p>以上より、(1)、(2)を踏まえ、「2. 原子炉格納容器の冷却手段」に、重要事故シーケンスにおける原子炉格納容器の除熱として使用できる冷却手段を整理する。</p> <p>また、(3)、(4)、(5)を踏まえ「3. 作業環境の線量低減対策の対応例について」、「4. 残留熱除去系の復旧方法について」、「5. 可搬型格納容器除熱系統による原子炉格納容器除熱等の長期安定冷却手段について」にそれぞれとりまとめる。</p> <p>(6)の発電所外からの支援体制について「6. 外部からの支援について」に示す。</p>	<p>・設備設計の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は、SA専用設備（残留熱代替除去系）を設置</p>

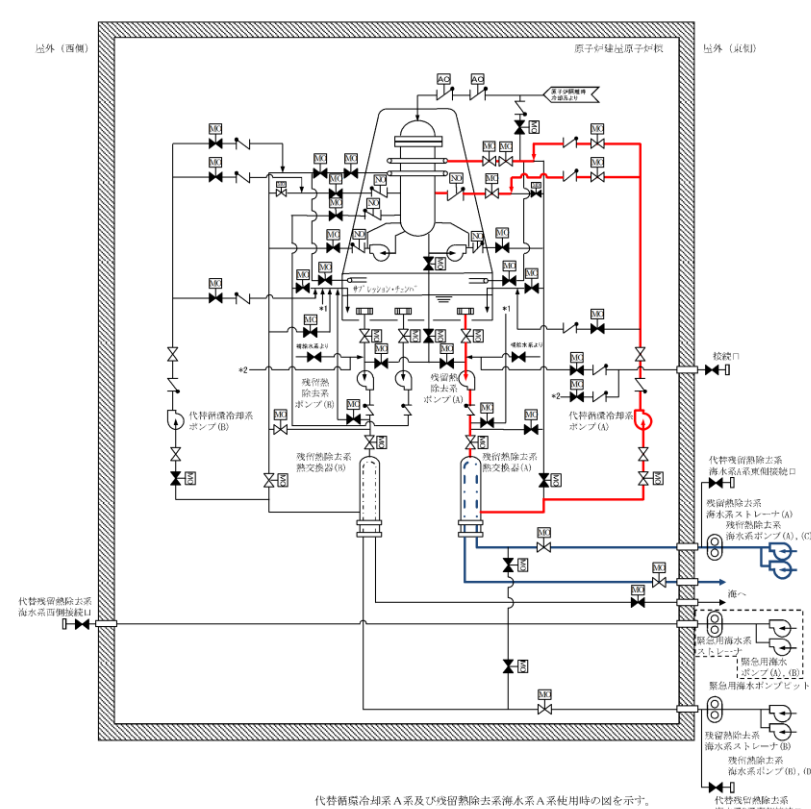
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2. 原子炉格納容器の冷却手段</p> <p>(1) <u>柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉における格納容器除熱手段について</u></p> <p>福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、<u>柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉では多様な格納容器除熱手段を整備しており、その設備の有効性について有効性評価において確認している。</u></p> <p>第1表に格納容器除熱手段を示す。また、第1-1図、第1-2図、第1-3図及び第1-4図に格納容器除熱手段の概要図を示す。</p> <p>第1表に示すとおり、<u>柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉では多くの原子炉格納容器バウンダリが確保される除熱手段を有しており、原子炉格納容器バウンダリの維持はできないものの格納容器ベントの実施による格納容器除熱も可能であり、多様性を有している。</u></p>	<p>2. 原子炉格納容器の冷却手段</p> <p>(1) <u>原子炉格納容器除熱手段について</u></p> <p>福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、<u>東海第二発電所では多様な原子炉格納容器除熱手段を整備することとし、その手段の有効性について有効性評価において確認している。</u></p> <p>第1.0.15-1表に原子炉格納容器除熱手段を示す。また、第1.0.15-1図、第1.0.15-2図、第1.0.15-3図、第1.0.15-4図及び第1.0.15-5図に<u>原子炉格納容器除熱手段の概要図</u>を示す。</p> <p>第1.0.15-1表に示すとおり、<u>東海第二発電所では多くの原子炉格納容器バウンダリが確保される除熱手段を整備するとともに、原子炉格納容器バウンダリの維持はできないものの格納容器ベントによる除熱手段も整備しており、多様な除熱手段を有している。</u></p> <p>また、原子炉格納容器バウンダリが確保される除熱手段のうち、<u>サブプレッション・チェンバを水源とした除熱手段については、第1.0.15-2表に示すとおり、フロントライン系とサポート系に対して、それぞれ多様な手段を整備することにより、長期的な原子炉格納容器除熱の信頼性を向上させている。</u></p>	<p>2. 原子炉格納容器の冷却手段</p> <p>(1) <u>原子炉格納容器除熱手段について</u></p> <p>東京電力福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、<u>島根原子力発電所 2号炉では多様な原子炉格納容器除熱手段を整備することとし、その手段の有効性について有効性評価において確認している。</u></p> <p>第1表に原子炉格納容器除熱手段を示す。また、第1図～第4図に原子炉格納容器除熱手段の概要図を示す。</p> <p>第1表に示すとおり、<u>島根原子力発電所 2号炉では多くの原子炉格納容器バウンダリが確保される除熱手段を整備するとともに、原子炉格納容器バウンダリの維持はできないものの格納容器ベントによる除熱手段も整備しており、多様な除熱手段を有している。</u></p> <p>また、<u>原子炉格納容器バウンダリが確保される除熱手段のうち、サブプレッション・チェンバを水源とした除熱手段については、第2表に示すとおり、フロントライン系とサポート系に対して、多様な手段を整備することにより、長期的な原子炉格納容器除熱の信頼性を向上させている。</u></p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>【柏崎6/7】 島根2号炉は、格納容器除熱手段及び補機冷却系について記載</p> <p>・設備設計の相違</p> <p>【東海第二】 島根2号炉は、残留熱代替除去系が1系統のため、サポート系に対して除熱手段が1系統のみ</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																							
<p>第1表 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉における格納容器除熱手段</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の除熱手段</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">原子炉格納容器バウンダリが確保される除熱手段</td> <td>代替循環冷却系</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>代替原子炉補機冷却系</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>残留熱除去系(A)</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>残留熱除去系(B)</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>残留熱除去系(C)</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>ドライウェル冷却系, 原子炉冷却材浄化系, 制御棒駆動系を組み合わせた格納容器除熱(※)</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">原子炉格納容器バウンダリが維持されない除熱手段</td> <td>格納容器</td> <td>格納容器圧力逃がし装置</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>ベント</td> <td>耐圧強化ベント系</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>○:有効性評価で期待する設備 △:有効性評価で期待しないものの設備復旧等により使用可能 ※ 残留熱除去系(B) 吸込配管及び原子炉冷却材浄化系ボトムドレン配管破断の原子炉冷却材喪失事故(LOCA)時は使用不能</p>	柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の除熱手段			原子炉格納容器バウンダリが確保される除熱手段	代替循環冷却系	○	代替原子炉補機冷却系	○	残留熱除去系(A)	△	残留熱除去系(B)	△	残留熱除去系(C)	△	ドライウェル冷却系, 原子炉冷却材浄化系, 制御棒駆動系を組み合わせた格納容器除熱(※)	△	原子炉格納容器バウンダリが維持されない除熱手段	格納容器	格納容器圧力逃がし装置	○	ベント	耐圧強化ベント系	○	<p>第1.0.15-1表 原子炉格納容器除熱手段</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">除熱手段</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">原子炉格納容器バウンダリが確保される除熱手段</td> <td>残留熱除去系A系/B系</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>代替循環冷却系A系/B系</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>残留熱除去系海水系A系/B系</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>緊急用海水系</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>代替残留熱除去系海水系</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>原子炉冷却材浄化系</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>ドライウェル内ガス冷却装置</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>格納容器圧力逃がし装置</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">原子炉格納容器バウンダリが確保されない除熱手段</td> <td>格納容器圧力逃がし装置</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>耐圧強化ベント系</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>○:有効性評価で考慮する設備, △:有効性評価で考慮していない設備</p>	除熱手段			原子炉格納容器バウンダリが確保される除熱手段	残留熱除去系A系/B系	○	代替循環冷却系A系/B系	○	残留熱除去系海水系A系/B系	○	緊急用海水系	○	代替残留熱除去系海水系	△	原子炉冷却材浄化系	△	ドライウェル内ガス冷却装置	△	格納容器圧力逃がし装置	○	原子炉格納容器バウンダリが確保されない除熱手段	格納容器圧力逃がし装置	○	耐圧強化ベント系	○	<p>第1表 島根原子力発電所2号炉における格納容器除熱手段</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">島根原子力発電所2号炉の除熱手段</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">原子炉格納容器バウンダリが確保される除熱手段</td> <td>残留熱代替除去系</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機代替冷却系</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>A-残留熱除去系[※]</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>B-残留熱除去系[※]</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>ドライウェル冷却系, 原子炉浄化系を用いた格納容器除熱[※]</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">原子炉格納容器バウンダリが維持されない除熱手段</td> <td>格納容器フィルタベント系</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>耐圧強化ベント系</td> <td>△</td> </tr> </tbody> </table> <p>○:有効性評価で考慮する設備 △:有効性評価で考慮していない設備 ※:残留熱除去系吸込配管及び原子炉浄化系ボトムドレン配管破断の原子炉冷却材喪失事故(LOCA)時は使用不能</p>	島根原子力発電所2号炉の除熱手段			原子炉格納容器バウンダリが確保される除熱手段	残留熱代替除去系	○	原子炉補機代替冷却系	○	A-残留熱除去系 [※]	△	B-残留熱除去系 [※]	△	ドライウェル冷却系, 原子炉浄化系を用いた格納容器除熱 [※]	△	原子炉格納容器バウンダリが維持されない除熱手段	格納容器フィルタベント系	○	耐圧強化ベント系	△	<p>・設備設計の相違 【柏崎6/7】 残留熱除去系は, BW Rは2系統, ABWRは3系統(以下, ③の相違) ・設備設計の相違 【柏崎6/7】 柏崎6/7は, 原子炉冷却材浄化系のパージ水として制御棒駆動系を用いているが, 島根2号炉はパージ水不要(以下, ④の相違) ・運用の相違</p>																				
柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の除熱手段																																																																																										
原子炉格納容器バウンダリが確保される除熱手段	代替循環冷却系	○																																																																																								
	代替原子炉補機冷却系	○																																																																																								
	残留熱除去系(A)	△																																																																																								
	残留熱除去系(B)	△																																																																																								
	残留熱除去系(C)	△																																																																																								
	ドライウェル冷却系, 原子炉冷却材浄化系, 制御棒駆動系を組み合わせた格納容器除熱(※)	△																																																																																								
原子炉格納容器バウンダリが維持されない除熱手段	格納容器	格納容器圧力逃がし装置	○																																																																																							
	ベント	耐圧強化ベント系	○																																																																																							
除熱手段																																																																																										
原子炉格納容器バウンダリが確保される除熱手段	残留熱除去系A系/B系	○																																																																																								
	代替循環冷却系A系/B系	○																																																																																								
	残留熱除去系海水系A系/B系	○																																																																																								
	緊急用海水系	○																																																																																								
	代替残留熱除去系海水系	△																																																																																								
	原子炉冷却材浄化系	△																																																																																								
	ドライウェル内ガス冷却装置	△																																																																																								
	格納容器圧力逃がし装置	○																																																																																								
原子炉格納容器バウンダリが確保されない除熱手段	格納容器圧力逃がし装置	○																																																																																								
	耐圧強化ベント系	○																																																																																								
島根原子力発電所2号炉の除熱手段																																																																																										
原子炉格納容器バウンダリが確保される除熱手段	残留熱代替除去系	○																																																																																								
	原子炉補機代替冷却系	○																																																																																								
	A-残留熱除去系 [※]	△																																																																																								
	B-残留熱除去系 [※]	△																																																																																								
	ドライウェル冷却系, 原子炉浄化系を用いた格納容器除熱 [※]	△																																																																																								
原子炉格納容器バウンダリが維持されない除熱手段	格納容器フィルタベント系	○																																																																																								
	耐圧強化ベント系	△																																																																																								
	<p>第1.0.15-2表 サプレッション・チェンバを水源とした除熱手段に係るフロントライン系/サポート系の関係</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="5">サポート系</th> </tr> <tr> <th>海水系A系</th> <th>残留熱除去系</th> <th>海水系B系</th> <th>残留熱除去系</th> <th>緊急用海水系</th> <th>海水系</th> <th>代替残留熱除去系</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">ライン系</td> <td>フロント</td> <td>残留熱除去系A系</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>フロント</td> <td>残留熱除去系B系</td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>フロント</td> <td>代替循環冷却系A系</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>フロント</td> <td>代替循環冷却系B系</td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>○:使用可能な組合せ</p>			サポート系					海水系A系	残留熱除去系	海水系B系	残留熱除去系	緊急用海水系	海水系	代替残留熱除去系	ライン系	フロント	残留熱除去系A系	○			○	○	フロント	残留熱除去系B系		○		○	○	フロント	代替循環冷却系A系	○			○	○	フロント	代替循環冷却系B系		○		○	○	<p>第2表 サプレッション・チェンバを水源とした除熱手段に係るフロントライン系/サポート系の関係</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="6">サポート系</th> </tr> <tr> <th>冷却系</th> <th>A-原子炉補機</th> <th>冷却系</th> <th>B-原子炉補機</th> <th>代替冷却系</th> <th>A-原子炉補機</th> <th>代替冷却系</th> <th>B-原子炉補機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">ライン系</td> <td>フロント</td> <td>A-残留熱除去系</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>フロント</td> <td>B-残留熱除去系</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>フロント</td> <td>残留熱代替除去系</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>○:使用可能な組合せ</p>			サポート系						冷却系	A-原子炉補機	冷却系	B-原子炉補機	代替冷却系	A-原子炉補機	代替冷却系	B-原子炉補機	ライン系	フロント	A-残留熱除去系	○				○			フロント	B-残留熱除去系			○				○	フロント	残留熱代替除去系					○		○	<p>・記載表現の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は, 格納容器除熱手段及び補機冷却系について記載 ・設備設計の相違 【東海第二】 島根2号炉は, 残留熱代替除去系が1系統のため, サポート系に対して除熱手段が1系統のみ</p>
				サポート系																																																																																						
		海水系A系	残留熱除去系	海水系B系	残留熱除去系	緊急用海水系	海水系	代替残留熱除去系																																																																																		
ライン系	フロント	残留熱除去系A系	○			○	○																																																																																			
	フロント	残留熱除去系B系		○		○	○																																																																																			
	フロント	代替循環冷却系A系	○			○	○																																																																																			
	フロント	代替循環冷却系B系		○		○	○																																																																																			
		サポート系																																																																																								
		冷却系	A-原子炉補機	冷却系	B-原子炉補機	代替冷却系	A-原子炉補機	代替冷却系	B-原子炉補機																																																																																	
ライン系	フロント	A-残留熱除去系	○				○																																																																																			
	フロント	B-残留熱除去系			○				○																																																																																	
	フロント	残留熱代替除去系					○		○																																																																																	

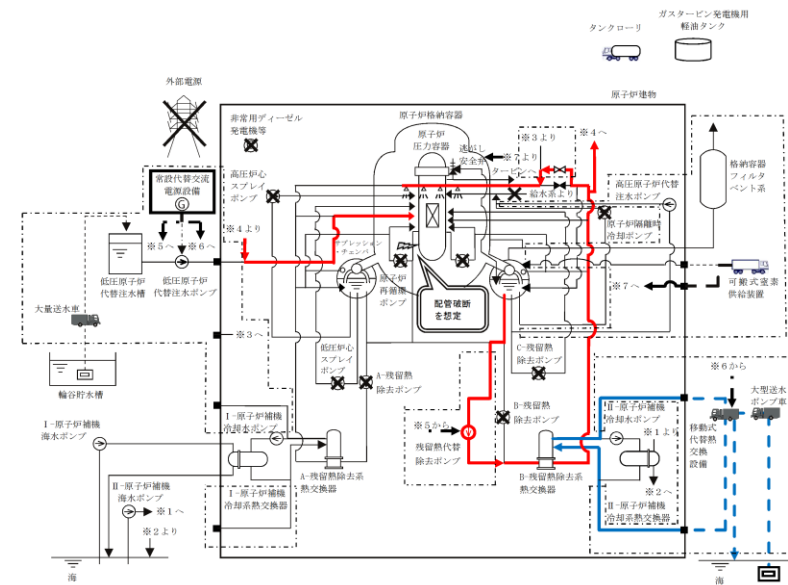
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) <u>代替循環冷却系の長期運転及び不具合等を想定した対策について</u></p> <p><u>代替循環冷却系を運転する場合には、サプレッション・チェンバ・プール水を水源として原子炉及び原子炉格納容器内に冷却水を循環させることとなるため、系統水が流れる配管が高線量となる。配管表面での線量は、事故後90日間の積算線量で</u> <u>と評価しており、これを考慮し、系統に使用するポンプのメカニカルシール部やポンプ電動機、電動弁の駆動部等について、耐放射線性が確保されたものを使用する。</u></p> <p>また、事故後のサプレッション・チェンバ内には異物が流入する可能性があるが、サプレッション・チェンバからの吸込部には、大型のストレーナが設置されており、系統内に異物が流入することによるポンプ等の機器の損傷を防止する系統構成となっている。</p> <p>なお、ストレーナは、サプレッション・チェンバの底面から約1mの高さに設置されており、底面に沈降する異物を大量に吸上げることはないと考えているが、万一、ストレーナに異物が付着し、閉塞した場合を考慮し、外部水源から洗浄用水を供給（可搬型代替注水ポンプによる淡水供給）することにより、ストレーナの逆洗を行うことが可能な設備構成としている（第2図参照）。</p> <p>なお、炉心損傷に至る重大事故等発生後に代替循環冷却系が使用できない場合の除熱手段は「5. 可搬型格納容器除熱系統による格納容器除熱等の長期安定冷却手段について」に示す。</p>	<p>(2) <u>代替循環冷却系の長期運転及び不具合等を想定した対策について</u></p> <p><u>代替循環冷却系を運転する場合には、サプレッション・チェンバを水源として原子炉及び原子炉格納容器内に冷却水を循環させることとなるため、系統水が流れる配管が高線量となることがある。このため、代替循環冷却系において放射線による劣化影響が懸念される機器（電動機、ケーブル、シール材等）については、代替循環冷却系を運転する環境における放射線影響を考慮して設計する。</u></p> <p>また、事故後のサプレッション・プール水中には異物が流入する可能性がある。サプレッション・プール水の吸込部には、閉塞防止対策として、<u>多孔プレートを組み合わせた大型のストレーナを第23回施設定期検査時に設置しており、系統内に異物が流入することによるポンプ等の機器の損傷を防止する系統構成となっている。</u>なお、ストレーナは、サプレッション・チェンバの底面から約1mの高さに設置されており、底面に沈降する異物を大量に吸い上げることはないと考えているが、ストレーナに異物が付着し、閉塞した場合も考慮し、外部水源から洗浄用水を供給（可搬型代替注水大型ポンプを使用した淡水供給）することにより、ストレーナの逆洗を行うことが可能な設備構成とする（第1.0.15-6図参照）。</p>	<p>(2) <u>残留熱代替除去系の長期運転及び不具合等を想定した対策について</u></p> <p><u>残留熱代替除去系を運転する場合には、サプレッション・チェンバを水源として原子炉及び原子炉格納容器内に冷却水を循環させることとなるため、系統水が流れる配管が高線量となる。配管表面での線量は、事故後90日間の積算線量で約</u> <u>と評価しており、これを考慮し、系統に使用するポンプのメカニカルシール部やポンプ電動機、電動弁の駆動部等について、耐放射線性が確保されたものを使用する。</u></p> <p>また、事故後のサプレッション・プール水中には異物が流入する可能性があるが、サプレッション・プール水の吸込部には、大型のストレーナが設置されており、系統内に異物が流入することによるポンプ等の機器の損傷を防止する系統構成となっている。</p> <p>なお、ストレーナは、サプレッション・チェンバの底面から約1.9mの高さに設置されており、底面に沈降する異物を大量に吸上げることはないと考えているが、ストレーナに異物が付着し、閉塞した場合を考慮し、外部水源から洗浄用水を供給（大量送水車による淡水供給）することにより、ストレーナの逆洗を行うことが可能な設備構成とする（第5図参照）。</p> <p>なお、炉心損傷に至る重大事故等発生時に残留熱代替除去系が使用できない場合の除熱手段は「5. 可搬型格納容器除熱系統による格納容器除熱等の長期安定冷却手段について」に示す。</p>	<p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉は、配管表面での積算線量から評価し、各機器の耐放射線性を確保する設計</p> <p>・設備設計の相違 【柏崎6/7、東海第二】</p>



第1-1図 代替循環冷却系 系統概要図

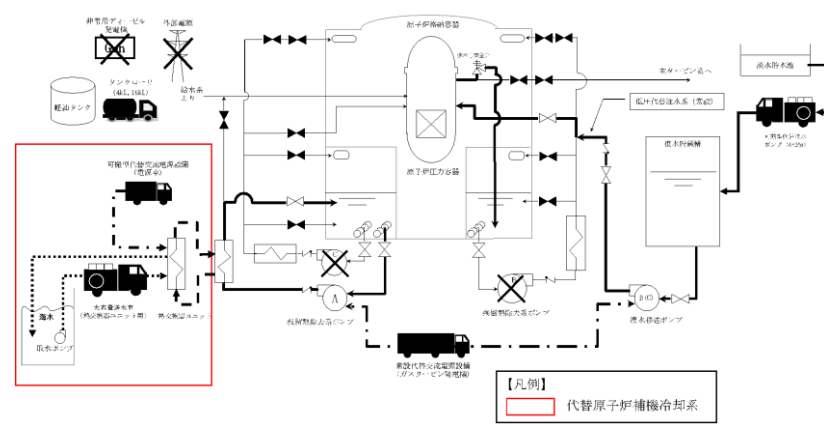


第1.0.15-1図 残留熱除去系及び代替循環冷却系 系統概要図

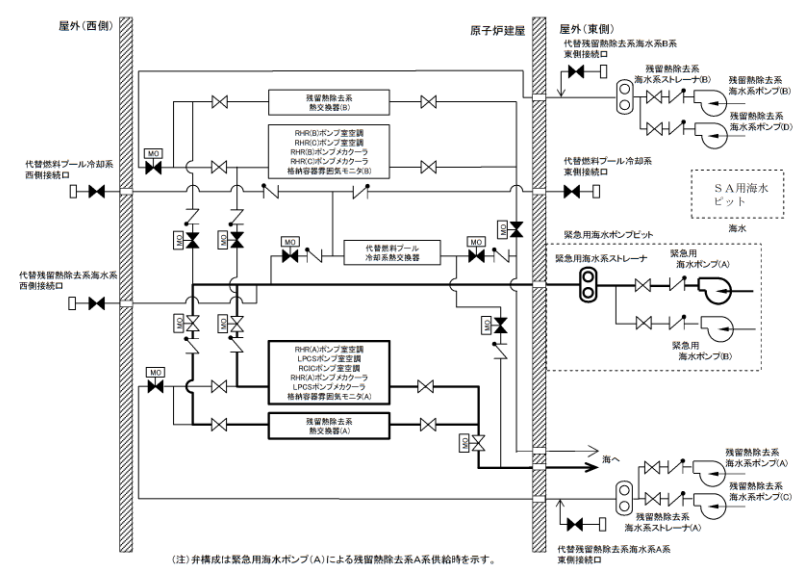


第1図 残留熱代替除去系 系統概要図

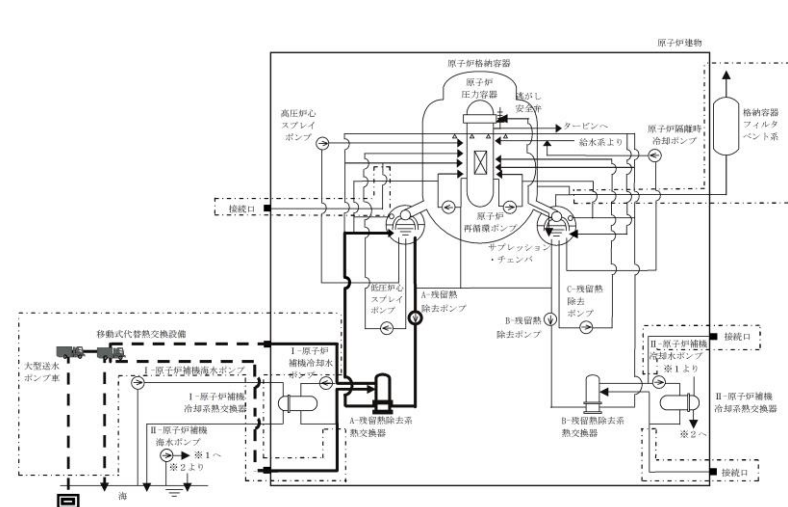
・設備設計の相違
【柏崎6/7, 東海第二】



第1-2図 代替原子炉補機冷却系 系統概要図

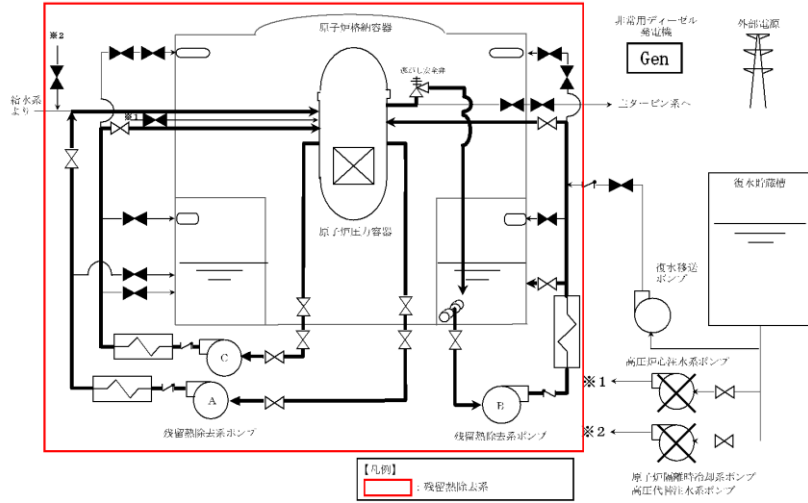


第1.0.15-2図 残留熱除去系海水系及び緊急用海水系等 系統概要図

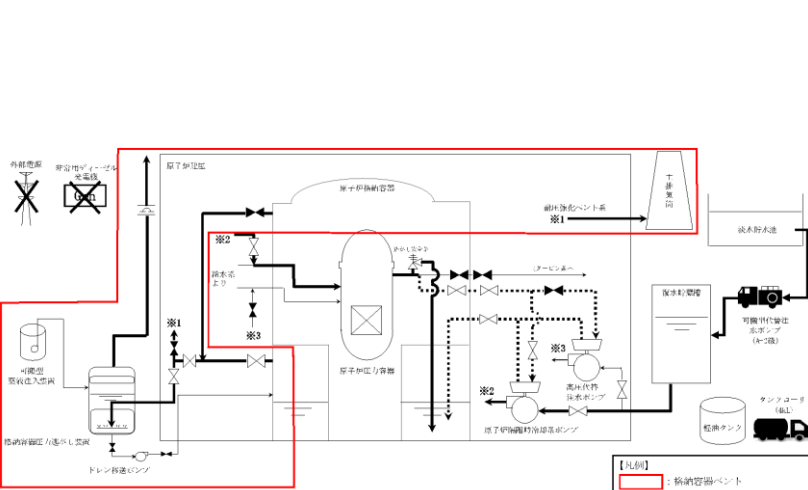


第2図 原子炉補機代替冷却系 系統概要図

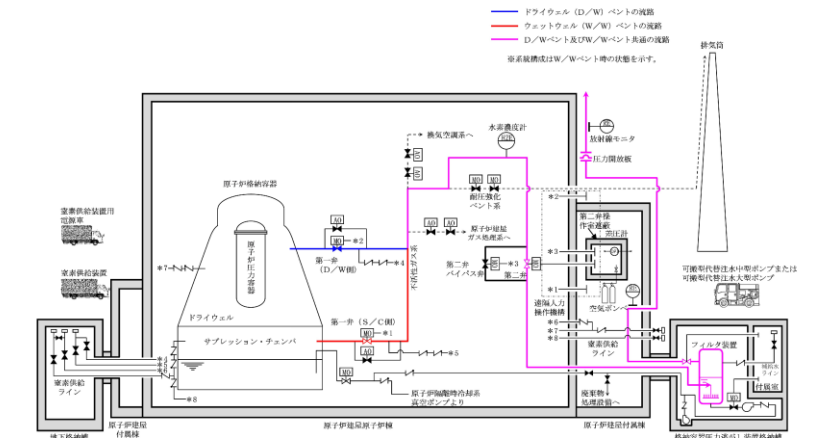
・設備設計の相違
【柏崎6/7, 東海第二】



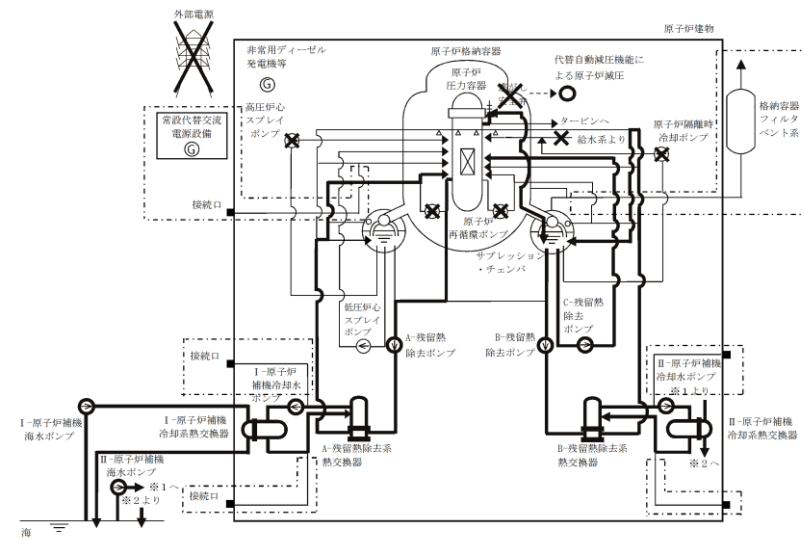
第1-3図 残留熱除去系 系統概要図



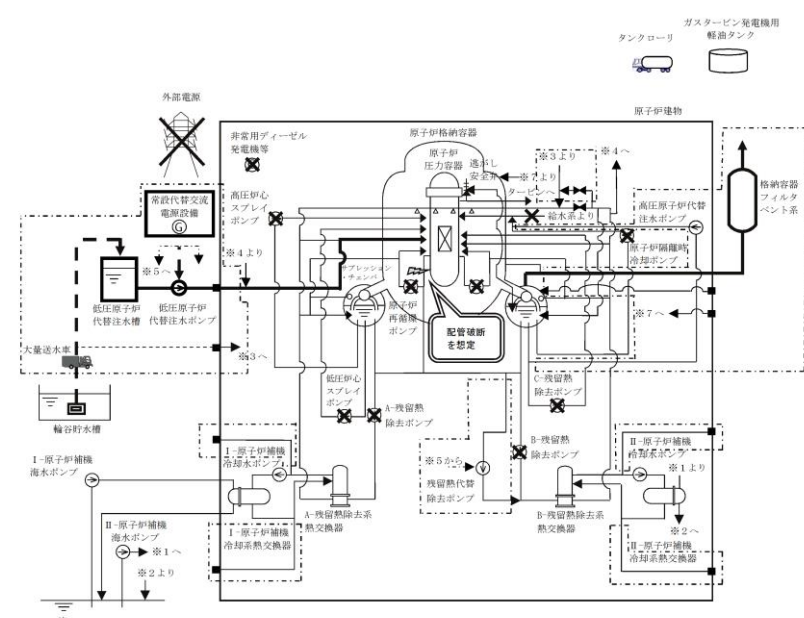
第1-4図 格納容器圧力逃がし装置及び耐圧強化ベント系 系統概要図



第1.0.15-3図 格納容器圧力逃がし装置及び耐圧強化ベント系 系統概要図



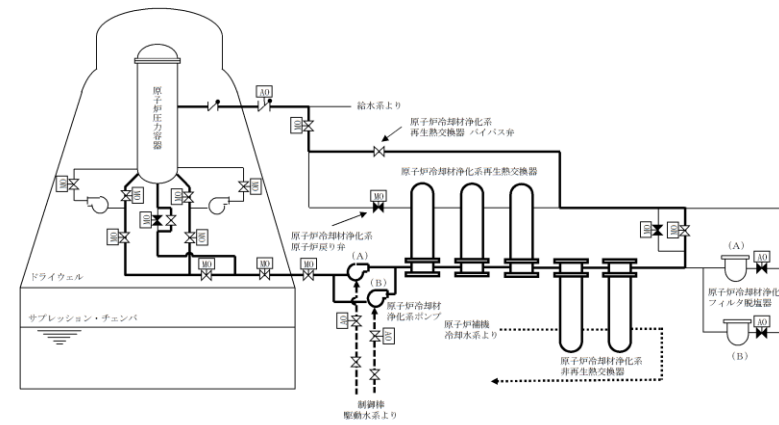
第3図 残留熱除去系 系統概要図



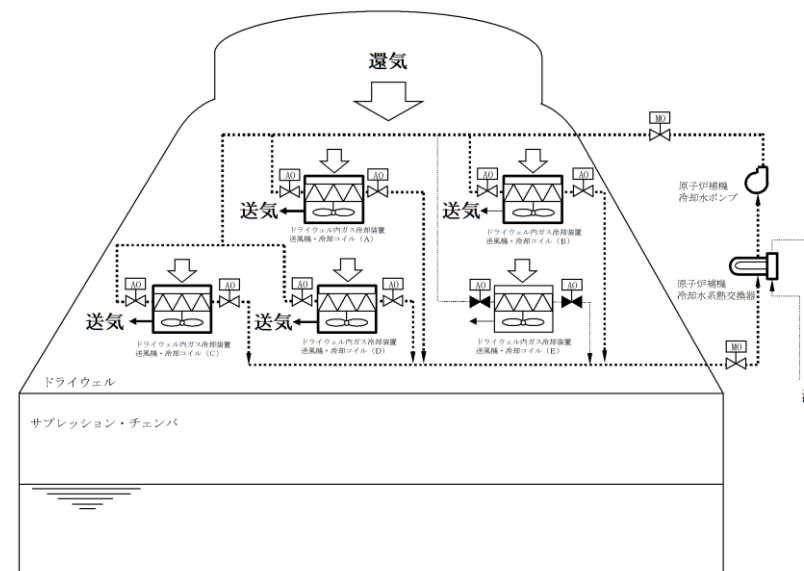
第4図 格納容器フィルタベント系 系統概要図

・設備設計の相違
【柏崎 6/7】

・設備設計の相違
【柏崎 6/7, 東海第二】
⑤の相違

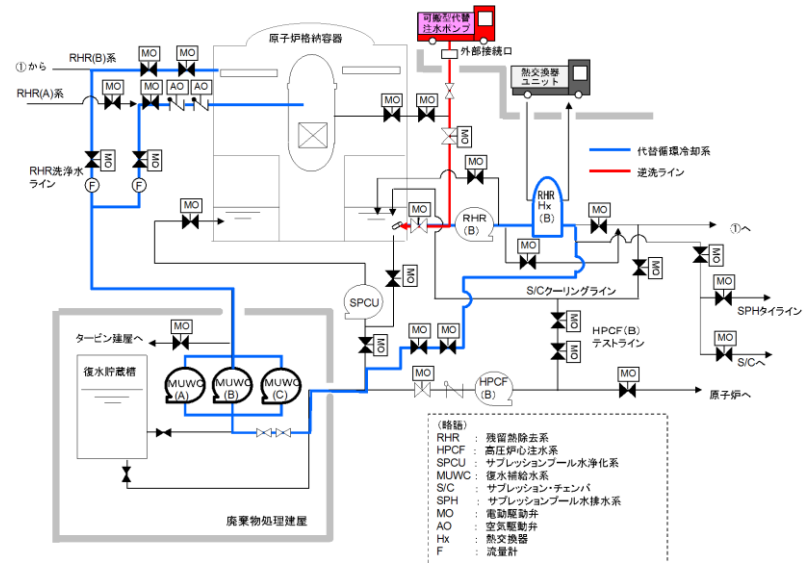


第 1.0.15-4 図 原子炉冷却材浄化系 系統概要図

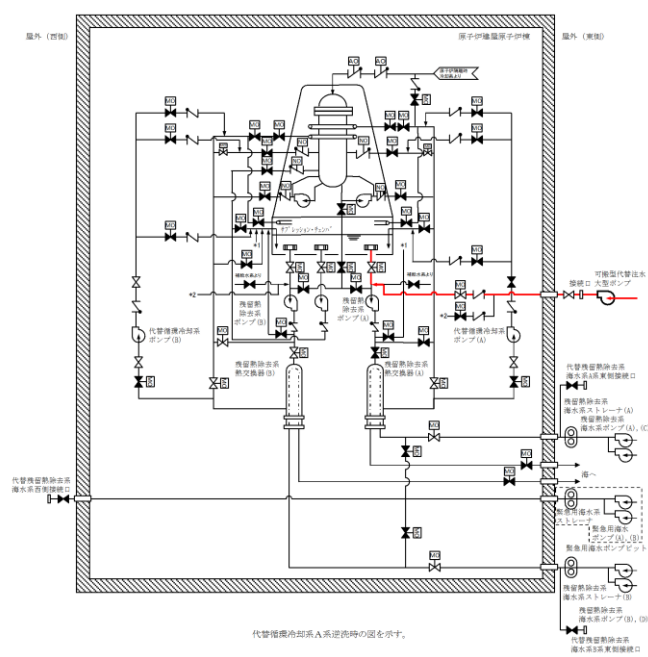


第 1.0.15-5 図 ドライウェル内ガス冷却装置 系統概要図

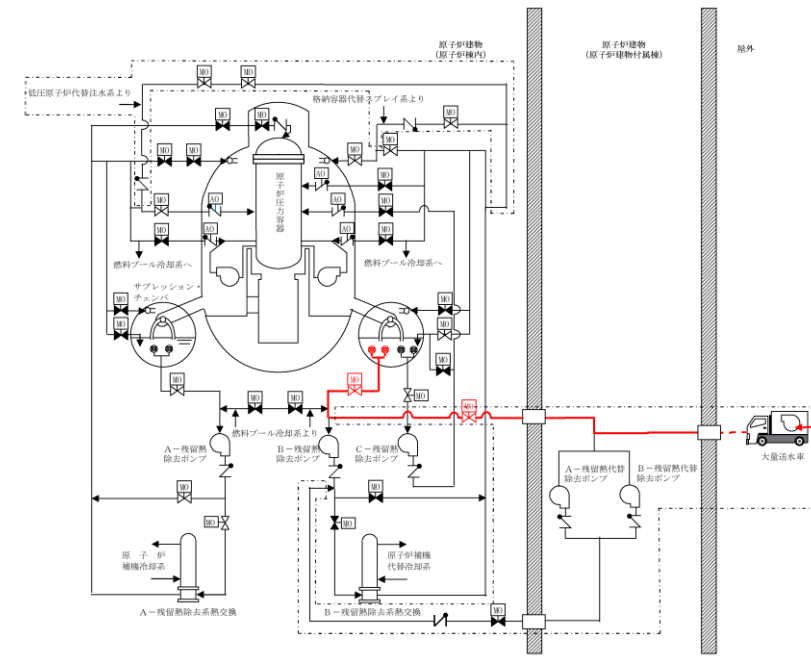
・記載表現の相違
【東海第二】
 島根 2 号炉は、「5.2 原子炉補機代替冷却系を用いた原子炉浄化系による原子炉除熱について」に記載



第2図 残留熱除去系吸込ストレーナ逆洗操作時の系統構成



第 1.0.15-6 図 残留熱除去系吸込ストレーナ逆洗操作時の系統構成

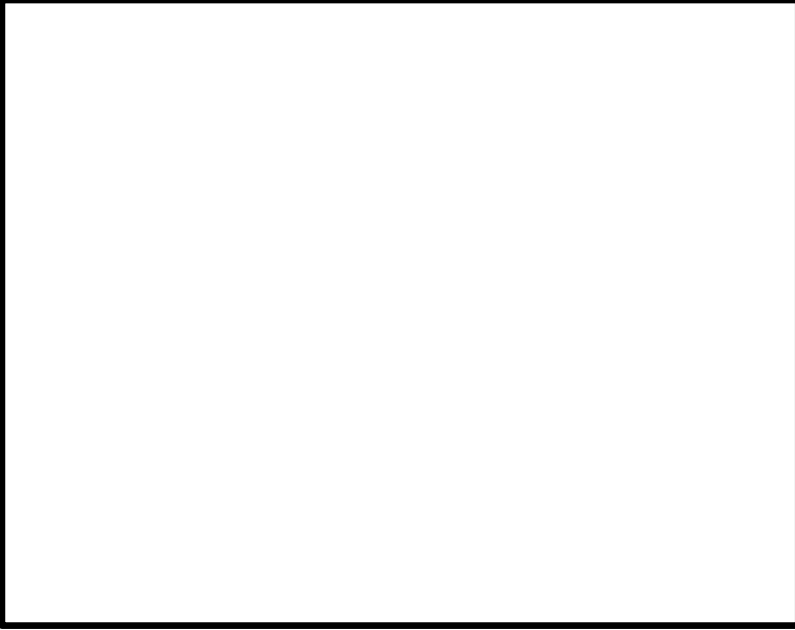
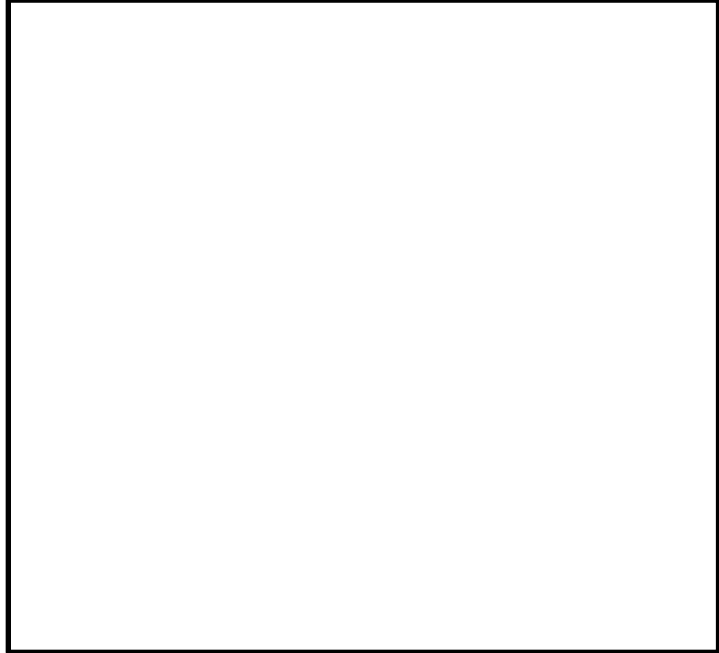

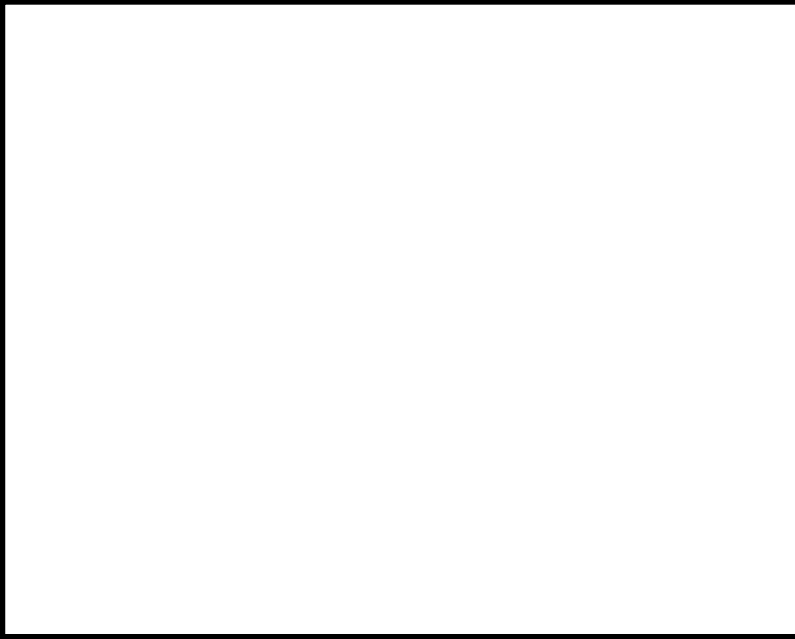




第5図 残留熱除去系ストレーナ逆洗操作時の系統構成

・設備設計の相違
【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>3. 作業環境の線量低減対策の対応例について</p> <p>(1) <u>循環冷却時の線量低減の対応について</u></p> <p><u>代替循環冷却系は、残留熱除去系による冷却機能を喪失した場合に使用する系統である。このため、代替循環冷却系は、残留熱除去系が復旧するまでの期間に運転することを想定している。このため、代替循環冷却系の運転によって放射線量が上昇した環境下における残留熱除去系の復旧作業の概要を示す。</u></p> <p><u>代替循環冷却系では、サプレッション・チェンバからのプール水の吸込み及び原子炉格納容器内へのスプレイとして、残留熱除去系のB系を使用することを想定（原子炉压力容器への注水はA系を想定）している。このため、残留熱除去系の復旧に際しては、代替循環冷却系の影響を受ける可能性が最も低いC系を復旧することを想定する。</u></p> <p><u>代替循環冷却系の運転に使用する残留熱除去系のB系（一部はA系）の配管については、復旧作業の実施に先立ち、外部水源から洗浄用水を系統内に供給（可搬型代替注水ポンプによる淡水供給）することにより、系統全体のフラッシングを行うことが可能な設備構成としている。これにより、配管内の系統水に含まれる放射性物質を、可能な限りサプレッション・チェンバに送水することにより、放射線量を低減させることが可能である。</u></p> <p><u>また、残留熱除去系の復旧において、復旧作業が必要と想定されるポンプ室へアクセスできることが重要であり、原子炉建屋地下3階の残留熱除去系(C)ポンプ室又は原子炉建屋地下2階の残留熱除去系(C)ポンプ室上部ハッチにアクセスできる必要がある。</u></p> <p><u>6号炉については、第3図に示すとおり、代替循環冷却系の運転により高線量となる配管は、残留熱除去系(C)ポンプ室及び同上部ハッチ付近から離れており、ポンプ室及び同上部ハッチ付近にアクセス可能である。</u></p>	<p>3. 作業環境の線量低減対策の対応例について</p> <p>(1) <u>代替循環冷却系を運転した場合の線量低減の対応について</u></p> <p><u>代替循環冷却系は、残留熱除去系が機能喪失した場合に使用する系統である。このため、代替循環冷却系により長期的に原子炉格納容器の圧力・温度を安定状態に保つことができるが、故障等が発生する場合も考慮し、残留熱除去系の復旧についても検討を行う。ここでは、代替循環冷却系の運転によって放射線量が上昇した環境下での残留熱除去系復旧作業時の線量低減対策の概要を示す。</u></p> <p><u>代替循環冷却系は、サプレッション・チェンバからの吸込み、サプレッション・プール水の冷却並びに原子炉及び原子炉格納容器への注水に、残留熱除去系を使用し、代替循環冷却系A系については残留熱除去系A系、代替循環冷却系B系については残留熱除去系B系を使用する設計とする。このため、復旧する残留熱除去系は、代替循環冷却系の運転に伴う線量影響を受けにくい系統とし、代替循環冷却系A系運転時は残留熱除去系B系を、代替循環冷却系B系運転時は残留熱除去系A系を復旧対象とする。</u></p> <p><u>残留熱除去系については、第1.0.15-6図に示す系統を使用することで、外部水源から洗浄用水を系統内に供給（可搬型代替注水大型ポンプによる淡水供給）することが可能である。このため、復旧作業の前に、必要に応じて、系統全体のフラッシングを行うことで、配管内の系統水に含まれる放射性物質を、可能な限りサプレッション・プール水中に送水し、放射線量を低減させる。</u></p> <p><u>残留熱除去系ポンプ室での機器交換等の作業を想定した場合、原子炉建屋原子炉棟地下2階の残留熱除去系ポンプ室並びに原子炉建屋原子炉棟1階及び地下1階の残留熱除去系ポンプ室上部ハッチにアクセスできる必要がある。</u></p> <p><u>第1.0.15-7図に示すとおり、代替循環冷却系の配管等は、主に残留熱除去系の熱交換器室内及びその周辺に敷設され、基本的にA系とB系は耐火壁を挟んで異なる区域に設置される。このため、熱交換器室の壁、耐火壁等による遮蔽に期待できることから、アクセスは可能であると考え。</u></p> <p><u>また、復旧作業時には必要に応じて遮蔽体の使用、適切な放射線防護具を装備することにより、線量による影響の低減を図る。</u></p>	<p>3. 作業環境の線量低減対策の対応例について</p> <p>(1) <u>残留熱代替除去系を運転した場合の線量低減の対応について</u></p> <p><u>残留熱代替除去系は、残留熱除去系が機能喪失した場合に使用する系統である。このため、残留熱代替除去系により長期的に原子炉格納容器の圧力・温度を安定状態に保つことができるが、故障等が発生する場合も考慮し、残留熱除去系の復旧についても検討を行う。ここでは、残留熱代替除去系の運転によって放射線量が上昇した環境下での残留熱除去系復旧作業時の線量低減対策の概要を示す。</u></p> <p><u>残留熱代替除去系は、サプレッション・チェンバからの吸込み、原子炉格納容器へのスプレイに、残留熱除去系のB系を使用し、原子炉压力容器への注水はA系を使用する設計としている。このため、復旧する残留熱除去系は、残留熱代替除去系の運転に伴う線量影響を受けにくい残留熱除去系A系を復旧対象とする。</u></p> <p><u>残留熱除去系のB系（一部はA系）については、第5図に示す系統を使用することで、外部水源から洗浄用水を系統内に供給（大量送水車による淡水供給）することが可能である。このため、復旧作業の前に、必要に応じて、系統全体のフラッシングを行うことで、配管内の系統水に含まれる放射性物質を、可能な限りサプレッション・プール水中に送水し、放射線量を低減させる。</u></p> <p><u>A-残留熱除去ポンプ室での機器交換等の作業を想定した場合、原子炉建物地下2階のA-残留熱除去ポンプ室又は原子炉建物地下1階のA-残留熱除去ポンプ室上部ハッチにアクセスできる必要がある。</u></p> <p><u>第6図に示すとおり、残留熱代替除去系の運転により高線量となる配管は、A-残留熱除去ポンプ室及び同上部ハッチ付近から離れており、ポンプ室及び同上部ハッチ付近にアクセス可能であると考え。</u></p> <p><u>また、復旧作業時には必要に応じて遮蔽体の使用、適切な放射線防護具を装備することにより、線量による影響の低減</u></p>	<p>・設備設計の相違 【東海第二】</p> <p>・設備設計の相違 【柏崎6/7】</p> <p>・設備設計の相違 【東海第二】 機器配置の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>一方、7号炉については、第4図に示すとおり、代替循環冷却系の運転により高線量となる配管は、残留熱除去系(C)ポンプ室からは離れているが、同上部ハッチ付近に存在する。この場所における放射線量は、評価の結果、線量が高いケースとして代替循環冷却系の運転開始後30日間経過した場合には</u></p> <p><u>□となる。このため、同上部ハッチ近傍には、放射線防護対策として、福島第一原子力発電所の事故収束作業において使用した実績を有する移動式遮蔽体を用いて線量の低減を図る。線量評価の一例として、第5図に示す移動式遮蔽体を用いた場合には、線量を□に低減することができる。さらに、復旧作業時には、適切な放射線防護対策を行うことにより、線量による影響を低減させた上で復旧作業を行う。</u></p>		<p><u>を図る。</u></p>	<p>・設備設計の相違 【柏崎6/7】</p>


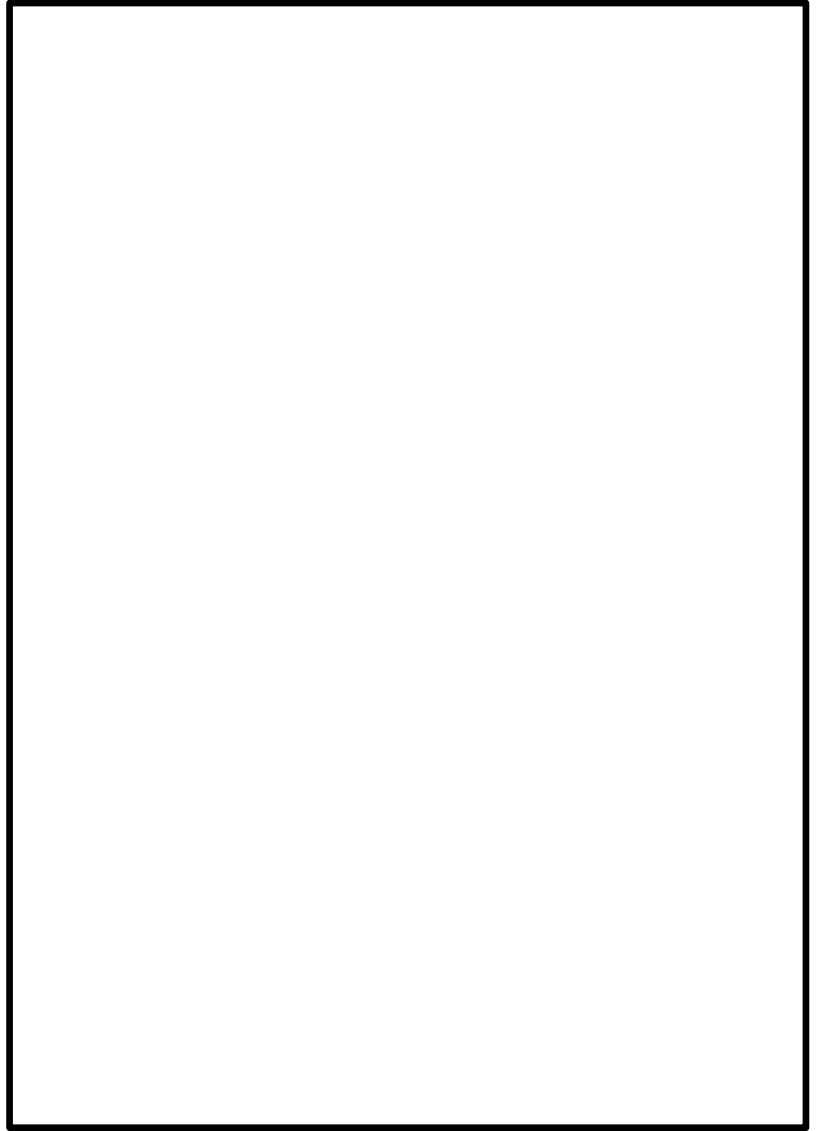
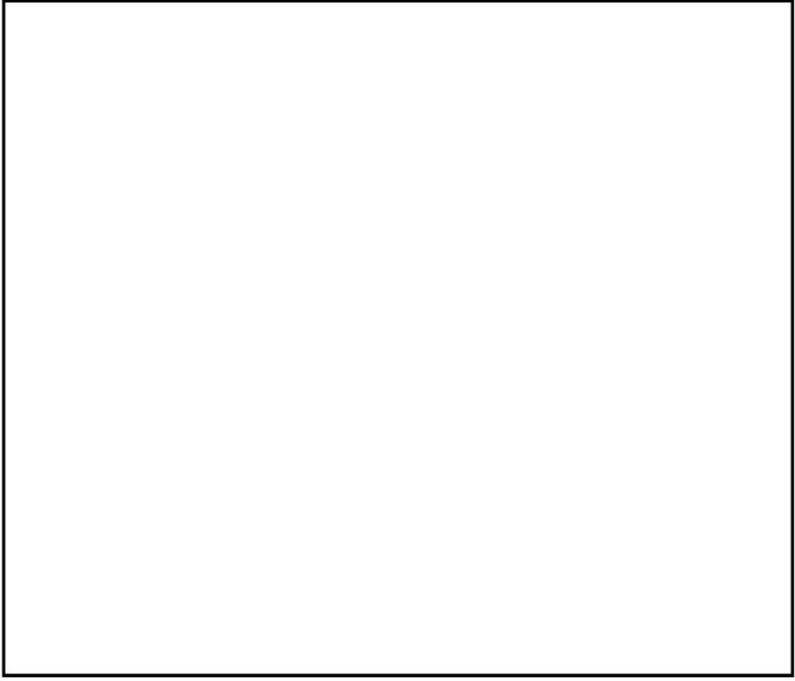
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20 版)	東海第二発電所 (2018.9.18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
			
第3 図 機器配置図 (6号炉原子炉建屋地下3階及び地下2階)	第1.0.15-7 図 機器配置図 (1/4)	第6 図 機器配置図 (原子炉建物地下2階) (1/2)	
			
			
第4 図 機器配置図 (7号炉原子炉建屋地下3階及び地下2階)	第1.0.15-7 図 機器配置図 (2/4)	第6 図 機器配置図 (原子炉建物地下1階) (2/2)	
			

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
<div data-bbox="172 210 884 735" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="172 745 884 829">第5 図 7号炉 残留熱除去系 (C) ポンプ室上部ハッチへのアクセスに必要な放射線防護対策</p> <p data-bbox="172 1554 914 1816">(2) 汚染水発生時の対応について 重大事故等時に放射性物質を含んだ汚染水が発生した場合においても、<u>福島第一原子力発電所における経験や知見を活用した汚染水処理装置の設置等の対策を行うとともに、プラントメーカーの協力を得ながら対応する。</u> <u>(参考資料1 参照)</u></p>	<div data-bbox="1023 220 1617 766" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="926 787 1706 829">第 1.0.15-7 図 機器配置図 (3/4)</p> <div data-bbox="1023 882 1617 1449" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="926 1459 1706 1501">第 1.0.15-7 図 機器配置図 (4/4)</p> <p data-bbox="926 1554 1724 1722">(2) 汚染水発生時の対応について 重大事故等時に放射性物質を含んだ汚染水が発生した場合においても、国内での汚染水処理の知見を活用し、汚染水処理装置の設置等の適用をプラントメーカーの協力を得ながら対応する。</p>	<p data-bbox="1736 1554 2519 1764">(2) 汚染水発生時の対応について 重大事故等発生時に放射性物質を含んだ汚染水が発生した場合においても、<u>国内での汚染水処理の知見を活用し、汚染水処理装置の設置等の適用をプラントメーカーの協力を得ながら対応する。</u></p>	<p data-bbox="2531 1732 2828 1900">・設備設計の相違 【柏崎 6/7】 東京電力固有設備の説明資料</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>4. 残留熱除去系の復旧方法について</p> <p>(1) 残留熱除去系の復旧方法及び予備品の確保について</p> <p>残留熱除去系の機能喪失の原因によっては、大型機器の交換が必要となり復旧に時間がかかる場合も想定されるが、予備品の活用や発電所外からの支援等を考慮すれば、1ヶ月程度で残留熱除去系を復旧させることが可能であると考えられる。</p> <p>残留熱除去系の復旧に当たり、<u>原子炉補機冷却海水系、原子炉補機冷却系</u>については、予備品を保有することで復旧までの時間が短縮でき、成立性の高い作業で機能回復できる。また、<u>原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び原子炉補機冷却水ポンプ電動機の予備品を重大事故により同時に影響を受けない場所に保管している。</u>(詳細は添付資料 1.0.3「予備品等の確保及び保管場所について」参照)</p> <p>また、<u>防潮堤等の津波対策及び原子炉建屋内の内部溢水対策により区分分離されていること、さらに、改良型沸騰水型軽水炉の残留熱除去系は3系統あることから、福島第一原子力発電所事故のように複数の残留熱除去系が浸水により同時に機能喪失することはない。</u></p> <p>なお、ある1系統の残留熱除去系の電動機が浸水し、当該の残留熱除去系が機能喪失に至った場合においても、他系統の残留熱除去系の電動機を接続することにより復旧する手順を準備する。</p> <p>(2) 残留熱除去系の復旧手順について</p> <p>炉心損傷又は原子炉格納容器の破損に至る可能性のある事象が発生した場合に、運転員及び緊急時対策要員により残留熱除去系を復旧するための手順を整備している。</p> <p>本手順では、機器の故障箇所、復旧に要する時間、炉心損傷<u>あるいは格納容器破損に対する時間余裕に応じて「恒久対策」、「応急対策」、又は「代替対策」のいずれかを選択する。</u></p> <p>具体的には、故障個所の特定と対策の選択を行い、故障箇所に応じた復旧手順にて復旧する。第6図に、手順書の記載例を示す。</p>	<p>4. 残留熱除去系の復旧方法について</p> <p>(1) 残留熱除去系の復旧方法及び予備品の確保について</p> <p>残留熱除去系の機能喪失の原因によっては、大型機器の交換が必要となり復旧に時間がかかる場合も想定されるが、予備品の活用や発電所外からの支援等を考慮すれば、1ヶ月程度で残留熱除去系を復旧させることが可能である場合もあると考えられる。</p> <p>残留熱除去系の復旧に当たり、<u>残留熱除去系海水系</u>については、予備品を保有することで復旧までの時間が短縮でき、成立性の高い作業で機能回復できる。また、<u>残留熱除去系海水系ポンプ電動機は、重要安全施設との位置的分散を考慮し保管する。</u>(詳細は添付資料 1.0.3「東海第二発電所 予備品等の確保及び保管場所について」参照)</p> <p>一方、<u>残留熱除去系については、防潮堤等の津波対策及び原子炉建屋内の内部溢水対策により区分分離されていることから、複数の残留熱除去系が同時浸水により機能喪失することはないと</u>考えられる。</p> <p>なお、ある1系統の残留熱除去系の電動機が浸水し、当該の残留熱除去系が機能喪失に至った場合においても、残りの系統の残留熱除去系の電動機を接続することにより復旧する手順を準備する。</p> <p>(2) 残留熱除去系の復旧手順について</p> <p>炉心損傷又は原子炉格納容器破損に至る可能性のある事象が発生した場合に、<u>災害対策要員が残留熱除去系を復旧するための手順を「アクシデントマネジメント故障機器復旧手順ガイドライン」にて整備している。</u></p> <p>本手順では、機器の故障箇所、復旧に要する時間、炉心損傷又は原子炉格納容器破損に対する時間余裕に応じて「恒久対策」、「応急対策」、又は「代替対策」のいずれかを選択する<u>ものとして</u>いる。具体的には、故障個所の特定と対策の選択を行い、故障箇所に応じた復旧手順にて復旧を行う。第1.0.15-8図に、手順書の記載例を示す。</p>	<p>4. 残留熱除去系の復旧方法について</p> <p>(1) 残留熱除去系の復旧方法及び予備品の確保について</p> <p>残留熱除去系の機能喪失の原因によっては、大型機器の交換が必要となり復旧に時間がかかる場合も想定されるが、予備品の活用や発電所外からの支援等を考慮すれば、1ヶ月程度で残留熱除去系を復旧させることが可能である<u>場合もある</u>と考えられる。</p> <p>残留熱除去系の復旧に当たり、<u>屋外に設置され自然災害の影響を受ける可能性がある原子炉補機海水ポンプ</u>については、予備品を確保することで復旧までの時間が短縮でき、成立性の高い作業で機能回復できる<u>ことから、重大事故により同時に影響を受けない場所に電動機を予備品として確保している。</u>(詳細は添付資料 1.0.3「予備品等の確保及び保管場所について」参照)</p> <p>また、<u>残留熱を除去する機能を有する残留熱除去系は2系統(残留熱除去系3系統のうち1系統は注水機能のみ)あり、防波壁等の津波対策及び原子炉建物内の内部溢水対策により区分分離されていることから、福島第一原子力発電所事故のように複数の残留熱除去系が浸水により同時に機能喪失することはない。</u></p> <p>なお、ある1系統の残留熱除去系の電動機が浸水し、当該の残留熱除去系が機能喪失に至った場合においても、<u>残りの</u>系統の残留熱除去系の電動機を接続することにより復旧する手順を準備する。</p> <p>(2) 残留熱除去系の復旧手順について</p> <p>炉心損傷又は原子炉格納容器の破損に至る可能性のある事象が発生した場合に、<u>運転員及び緊急時対策要員により残留熱除去系を復旧するための手順を「原子力災害対策手順書(復旧班)」にて整備している。</u></p> <p>本手順では、機器の故障箇所、復旧に要する時間、炉心損傷<u>又は原子炉格納容器破損に対する時間余裕に応じて、「恒久対策」、「応急対策」又は「代替対策」のいずれかを選択する。</u></p> <p>具体的には、故障個所の特定と対策の選択を行い、故障箇所に応じた復旧手順にて復旧を行う。第7図に、手順書の記載例を示す。</p>	<p>・運用の相違</p> <p>【柏崎6/7,東海第二】 機器配置箇所を踏まえた予備品確保の考え方の相違</p> <p>・設備設計の相違</p> <p>【柏崎6/7】 ③の相違</p>


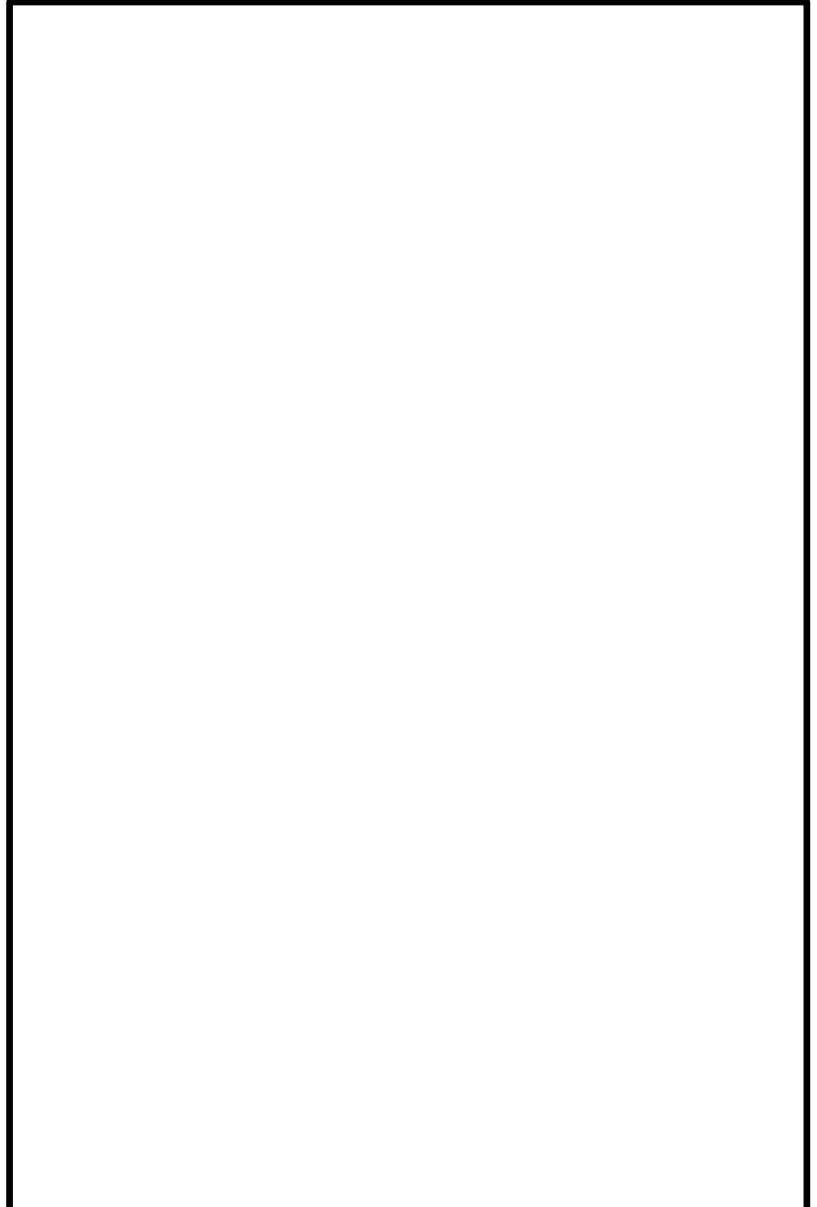
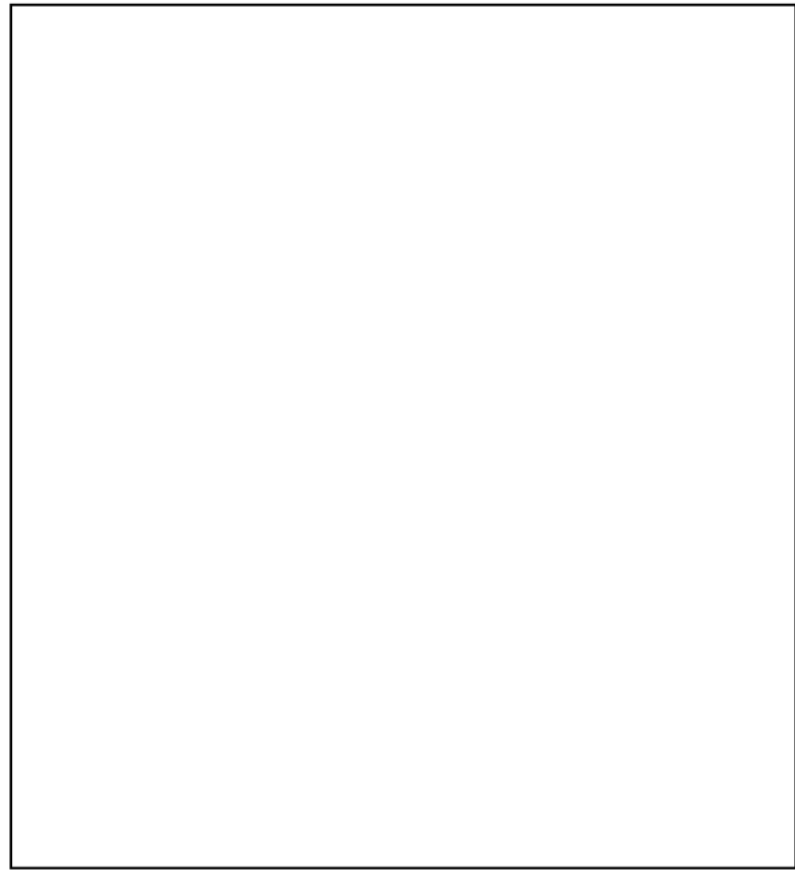
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<div data-bbox="154 268 902 1444" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="231 1465 825 1501" data-label="Caption"> <p>第 6 図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例(1/8)</p> </div>	<div data-bbox="973 268 1668 1444" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="955 1465 1685 1501" data-label="Caption"> <p>第 1.0.15-8 図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例 (1/7)</p> </div>	<div data-bbox="1754 260 2496 1178" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1846 1199 2410 1234" data-label="Caption"> <p>第 7 図 残留熱除去系の復旧手順の記載例(1/8)</p> </div>	


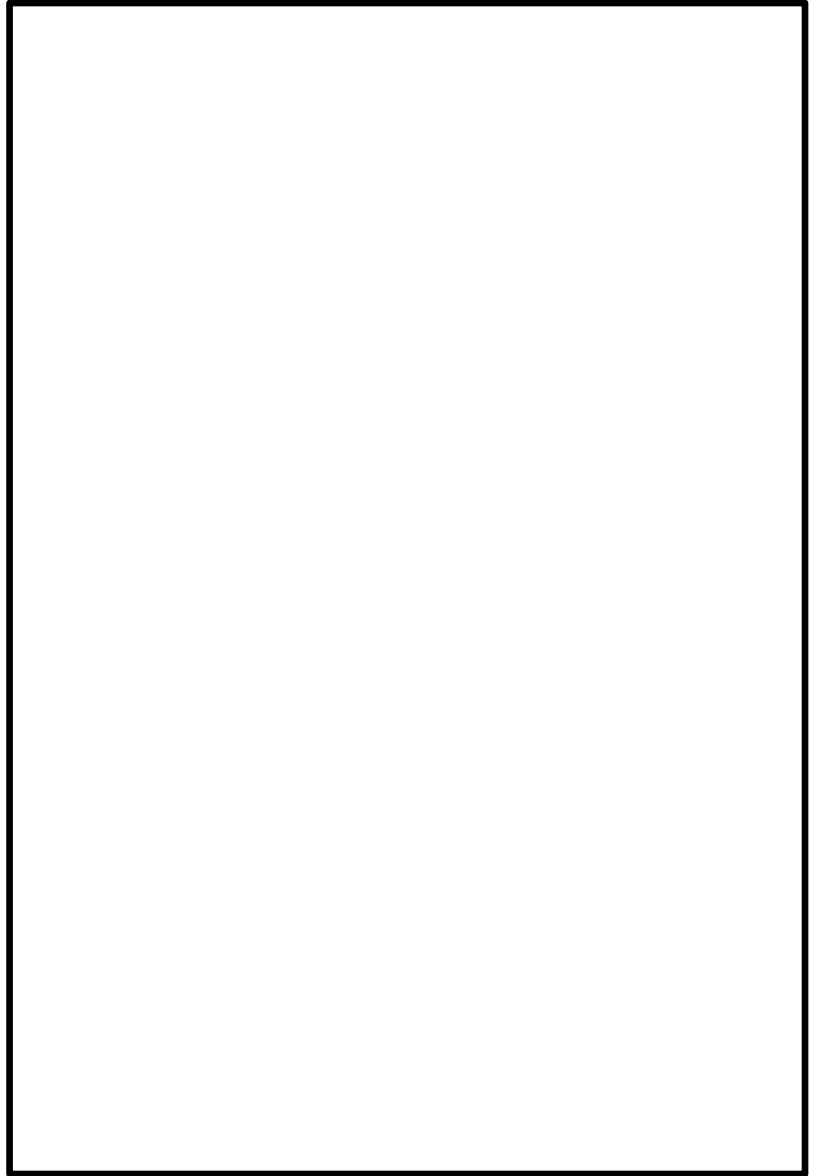

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
			
<p>第 6 図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例(2/8)</p>	<p>第 1. 0. 15-8 図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例 (2/7)</p>	<p>第 7 図 残留熱除去系の復旧手順の記載例(2/8)</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
			
<p>第 6 図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例(3/8)</p>	<p>第 1.0.15-8 図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例 (3/7)</p>	<p>第 7 図 残留熱除去系の復旧手順の記載例(3/8)</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
			
<p>第6図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例(4/8)</p>	<p>第1.0.15-8図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例(4/7)</p>	<p>第7図 残留熱除去系の復旧手順の記載例(4/8)</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	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="160 212 893 1402" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="231 1423 819 1453" data-label="Caption"> <p>第 6 図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例(5/8)</p> </div>	<div data-bbox="952 212 1685 1402" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="952 1423 1673 1453" data-label="Caption"> <p>第 1.0.15-8 図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例 (5/7)</p> </div>	<div data-bbox="1745 239 2507 1220" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1843 1245 2407 1274" data-label="Caption"> <p>第 7 図 残留熱除去系の復旧手順の記載例(5/8)</p> </div>	<p>備考</p>

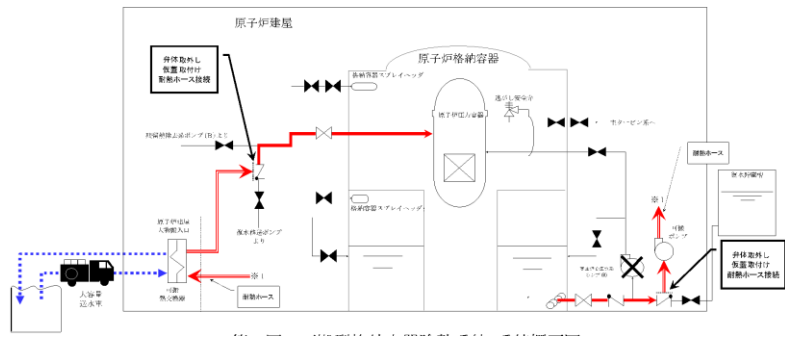
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p data-bbox="1834 1060 2410 1096">第 7 図 残留熱除去系の復旧手順の記載例(6/8)</p>	
<p data-bbox="231 1375 825 1411">第 6 図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例(6/8)</p>	<p data-bbox="955 1375 1685 1411">第 1. 0. 15-8 図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例 (6/7)</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
			
<p>第 6 図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例(7/8)</p>	<p>第 1.0.15-8 図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例 (7/7)</p>	<p>第 7 図 残留熱除去系の復旧手順の記載例(7/8)</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	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="154 205 902 1457" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="231 1465 825 1499" data-label="Caption"> <p>第 6 図 残留熱除去系の復旧手順書の記載例(8/8)</p> </div>		<div data-bbox="1748 226 2513 1260" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1843 1331 2407 1365" data-label="Caption"> <p>第 7 図 残留熱除去系の復旧手順の記載例(8/8)</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>5. 可搬型格納容器除熱系統による格納容器除熱等の長期安定冷却手段について</p> <p>残留熱除去系の機能が長期間回復できない場合、可搬ポンプ及び可搬熱交換器を用いた除熱手段である「5.1 可搬型格納容器除熱系統による格納容器除熱について」を構築する。既設設備である残留熱除去系の使用を優先するが、復旧が困難な場合は可搬型格納容器除熱系統による格納容器除熱を実施する。</p> <p>また、これに加え、「5.2 可搬熱交換器によるサブプレッションプル浄化系を用いた格納容器除熱について」を格納容器除熱手段として構築する。</p> <p>なお、これらに加え原子炉格納容器を直接除熱することはできないが原子炉圧力容器を除熱することにより間接的に原子炉格納容器を除熱する「5.3 代替原子炉補機冷却系を用いた原子炉冷却材浄化系による原子炉除熱について」を構築する。</p>	<p>5. <u>残留熱除去系熱交換器が使用できない場合の原子炉格納容器からの除熱手段について</u></p> <p><u>残留熱除去系及び代替循環冷却系は、それぞれ多重化することで、原子炉格納容器からの除熱機能の信頼性を高めているが、残留熱除去系熱交換器が2基とも機能喪失し、残留熱除去系及び代替循環冷却系が使用できない場合も想定し、格納容器ベント以外の長期的な原子炉格納容器からの除熱手段についても自主的に整備する。</u></p> <p>この場合の原子炉格納容器からの除熱手段としては、「2. 原子炉格納容器の冷却手段」に記載したとおり、原子炉冷却材浄化系及びドライウェル内ガス冷却装置による原子炉格納容器からの除熱手段がある。</p> <p>原子炉冷却材浄化系による原子炉格納容器からの除熱手段については、原子炉水位を原子炉水位低（レベル3）以上に維持でき、原子炉補機冷却系による非再生熱交換器の冷却及び制御棒駆動水系による原子炉冷却材浄化系ポンプのメカシールパージ水供給が可能な場合に有効な手段である。</p> <p>ドライウェル内ガス冷却装置による原子炉格納容器内の代替除熱については、ドライウェル内ガス冷却装置冷却コイルへの原子炉補機冷却系の供給が可能で、サブプレッション・チェンバを水源とした原子炉への注水手段が確保されている場合に有効な手段である。</p> <p>ここでは、原子炉冷却材浄化系及びドライウェル内ガス冷却装置による原子炉格納容器からの代替除熱以外の手段として、可搬型設備を使用した原子炉格納容器からの除熱手段の整備について記載する。</p>	<p>5. <u>可搬型格納容器除熱系統による原子炉格納容器除熱等の長期安定冷却手段について</u></p> <p><u>残留熱除去系の機能が長期回復できない場合、可搬型ポンプ及び可搬熱交換器を用いた除熱手段である「5.1 可搬型格納容器除熱系統による格納容器除熱について」を構築する。既設設備である残留熱除去系の使用を優先するが、復旧が困難な場合は可搬型格納容器除熱系統による格納容器除熱を実施する。</u></p> <p>また、これに加え原子炉格納容器を直接除熱することはできないが、原子炉圧力容器を除熱することにより間接的に原子炉格納容器を除熱する「5.2 原子炉補機代替冷却系を用いた原子炉浄化系による原子炉除熱について」を構築する。</p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、「5.2 原子炉補機代替冷却系を用いた原子炉浄化系による原子炉除熱について」で記載</p> <p>・設備設計の相違</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>5.1 可搬型格納容器除熱系統による格納容器除熱について</p> <p>(1) 可搬型格納容器除熱系統の概要について</p> <p>重大事故等が発生した後、格納容器ベントによる格納容器除熱を実施している場合、残留熱除去系を補修し、サプレッション・チェンバ・プール水冷却モードを復旧する。また、残留熱除去系の復旧が困難な場合に可搬設備等により構成される可搬型格納容器除熱系統による格納容器除熱を構築する。第7図に可搬型格納容器除熱系統の系統概要図を示す。可搬型格納容器除熱系統は、高圧炉心注水系配管から耐熱ホース・可搬ポンプを用いて可搬熱交換器にサプレッション・チェンバ・プール水を供給・除熱し残留熱除去系の原子炉注水ラインで原子炉圧力容器に注水するライン構成である。可搬設備を運搬・設置する等の作業があるが、長納期品を事前に準備しておくことにより、1ヵ月程度で系統を構築することが可能であると考えられる。</p> <p>可搬型格納容器除熱系統について、可搬ポンプの吸込み箇所は、高圧炉心注水系ポンプの吸込配管にある「<u>高圧炉心注水系復水貯蔵槽側吸込逆止弁(B)</u>」とし、耐熱ホースで接続する構成とする。</p> <p>可搬ポンプの吐出については、耐熱ホースを用いて原子炉建屋大物搬入口に設置する可搬熱交換器と接続する構成とし、可搬熱交換器の出口側については<u>残留熱除去系の原子炉注水配管にある「残留熱除去系注水ライン洗浄水入口逆止弁(B)」</u>と耐熱ホースで連結する構成とする。これらの構成で、可搬ポンプによりサプレッション・チェンバ・プール水を可搬熱交換器に送水し、そこで除熱した水を原子炉圧力容器に注水する系統を構築する。なお、可搬熱交換器の二次系については、<u>大容量送水車により海水を通水できる構成とする。</u></p>	<p>(1) <u>可搬型原子炉格納容器除熱系統による原子炉格納容器からの除熱手段の概要</u></p> <p>重大事故等時において、格納容器ベントによる原子炉格納容器除熱を実施している場合、残留熱除去系又は代替循環冷却系を復旧し、<u>長期的な原子炉格納容器からの除熱を行うが、復旧が困難な場合においても、可搬型原子炉格納容器除熱系統による原子炉格納容器からの除熱を行えるようにする。</u></p> <p><u>この対応には、可搬型設備の運搬・設置等の作業を伴うが、事前に可搬型設備を準備しておくことにより1ヵ月程度で系統を構築することが可能であると考えられる。</u></p> <p>可搬型原子炉格納容器除熱系統のうち、可搬ポンプの吸込側については、<u>原子炉隔離時冷却系ポンプ入口逆止弁のボンネットを開放し、開放部にホース接続用のフランジを取り付け、このフランジに耐熱ホースを接続する構成とする。</u></p> <p>可搬ポンプの吐出側については、耐熱ホースを用いて原子炉建屋大物搬入口に設置する可搬型熱交換器に接続する構成とする。</p> <p>可搬型熱交換器の出口側については、<u>低圧代替注水系(可搬型)の逆止弁のボンネットを開放し、開放部にホース接続用のフランジを取り付け、このフランジに耐熱ホースで接続する構成とする。</u></p> <p>可搬型熱交換器の二次系については、<u>可搬型代替注水大型ポンプにより海水を通水する構成とする。</u></p> <p><u>系統構成の概略図を第1.0.15-9図に、機器配置図を第1.0.15-10図に示す。</u></p>	<p>5.1 可搬型格納容器除熱系統による原子炉格納容器除熱について</p> <p>(1) 可搬型格納容器除熱系統の概要について</p> <p>重大事故等が発生した後、格納容器ベントによる格納容器除熱を実施している場合、残留熱除去系を補修し、サプレッション・プール水冷却モードを復旧する。また、残留熱除去系の復旧が困難な場合に可搬型設備等により構成される可搬型格納容器除熱系統による格納容器除熱を構築する。第8図に可搬型格納容器除熱系統の系統概要図を示す。可搬型格納容器除熱系統は、高圧炉心スプレイ系配管から耐熱ホース・可搬ポンプを用いて可搬熱交換器にサプレッション・チェンバのプール水を供給・除熱し残留熱除去系の原子炉注水ラインで原子炉圧力容器に注水するライン構成である。可搬型設備を運搬・設置する等の作業があるが、<u>長納期品を事前に準備しておくことにより、1ヶ月程度で系統を構築することが可能であると考えられる。</u></p> <p>可搬型格納容器除熱系統について、可搬ポンプの吸込み箇所は、高圧炉心スプレイポンプの吸込み配管にある「<u>HPCSポンプ復水貯蔵タンク水入口逆止弁</u>」とし、耐熱ホースで接続する構成とする。</p> <p>可搬ポンプの吐出については、耐熱ホースを用いて原子炉建屋大物搬入口に設置する可搬熱交換器と接続する構成とし、可搬熱交換器の出口側については<u>低圧原子炉代替注水系の原子炉注水配管にある「FLSR可搬式設備 A-注水ライン逆止弁」</u>と耐熱ホースで連結する構成とする。これらの構成で可搬ポンプによりサプレッション・チェンバのプール水を可搬熱交換器に送水し、そこで除熱した水を原子炉圧力容器に注水する系統を構築する。なお、可搬熱交換器の二次系については、<u>大型送水ポンプ車により海水を通水できる構成とする。</u></p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、可搬型格納容器除熱系統の全体構成を記載</p> <p>・設備設計の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>系統構成の相違</p>



第7図 可搬型格納容器除熱系統 系統概要図

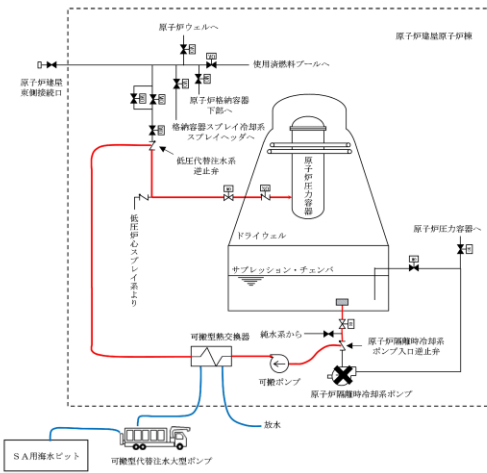
(2) 作業に伴う被ばく線量について

炉心損傷により発生する汚染水はサプレッション・チェンバ・プール内にあるが、高圧炉心注水系ポンプ(B)及び高圧炉心注水系復水貯蔵槽側吸込逆止弁(B)はサプレッション・チェンバ側隔離弁により常時隔離されているため直接汚染水に接することはない。

また、残留熱除去系注入ライン洗浄水入口逆止弁(B)は復水貯蔵槽を水源とする復水補給水系の水で満たされているため直接汚染水に接することはない。

第8図に示される高圧炉心注水系ポンプ(B)室内における高圧炉心注水系復水貯蔵槽側吸込逆止弁(B)付近の雰囲気線量は、原子炉格納容器からの漏えいに起因する室内の空間線量率上昇及び線源配管からの直接線による線量率上昇により約26.1mSv/hとなる。

第9図に示されるB系弁室内における残留熱除去系注入ライン洗浄水入口逆止弁(B)付近の雰囲気線量は、原子炉格納容器からの漏えいに起因する室内の空間線量率上昇により約12.8mSv/hとなる。



第1.0.15-9図 可搬型原子炉格納容器除熱系統 系統概略図

(2) 作業に伴う被ばく線量について

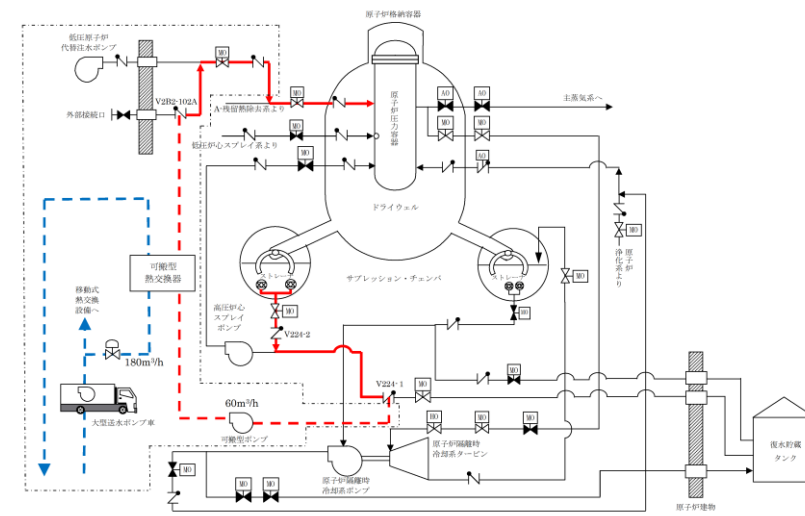
炉心損傷で発生した汚染水は、サプレッション・プール水中にある。原子炉隔離時冷却系については、サプレッション・チェンバ側のポンプ入口弁が通常時開となっているため、系統内にサプレッション・プール水が流入することが考えられる。

ただし、原子炉隔離時冷却系については、運転している場合には炉心損傷を防止でき、運転が停止した後に炉心損傷に至ることが考えられる。このため、炉心損傷によってサプレッション・プール水が汚染する段階では、原子炉隔離時冷却系の系統内は流動がない状態であり、汚染したサプレッション・プール水が作業エリアに敷設されている配管系まで流入しないことも考えられる。

また、低圧代替注水系(可搬型)は、代替淡水貯蔵槽等を使用する系統であり、低圧代替注水系逆止弁が直接汚染水に接することはない。

原子炉隔離時冷却系ポンプ室内(EL.-4.0m)における原子炉隔離時冷却系ポンプ入口逆止弁付近の雰囲気線量は、原子炉格納容器からの漏えいに起因する室内の空間線量率及び線源配管からの直接線による線量率により約20mSv/hとなる。

低圧代替注水系(可搬型)の低圧代替注水系逆止弁(EL.20m)付近の雰囲気線量は、原子炉格納容器からの漏えいに起因する室内の空間線量率及び線源配管からの直接線による線量率により約20mSv/hとなる。



第8図 可搬型格納容器除熱系統 系統概略図

(2) 作業に伴う被ばく線量について

炉心損傷で発生した汚染水はサプレッション・プール水中にあるが、高圧炉心スプレイポンプ及びHPCSポンプ復水貯蔵タンク水入口逆止弁はサプレッション・チェンバ側隔離弁により常時隔離されているため直接汚染水に接することはない。

また、F L S R可搬式設備 A-注水ライン逆止弁もF L S R注水隔離弁により常時隔離されているため直接汚染水に接することはない。

第9図に示される高圧炉心スプレイポンプ室内におけるHPCSポンプ復水貯蔵タンク水入口逆止弁付近の雰囲気線量は、原子炉格納容器からの漏えいに起因する室内の空間線量率上昇及び線源配管からの直接線による線量率上昇により約12.8mSv/hとなる。

第10図に示される原子炉建物1階におけるF L S R可搬式設備 A-注水ライン逆止弁付近の雰囲気線量は、原子炉格納容器からの漏えいに起因する室内の空間線量率上昇により約3.7mSv/hとなる。

・設備設計の相違
【柏崎6/7, 東海第二】

・設備設計の相違
【東海第二】
系統構成の相違

・設備の相違
【柏崎6/7】
可搬型設備の接続箇所
の相違

・被ばく評価結果の相違
【柏崎6/7, 東海第二】

・被ばく評価結果の相違
【柏崎6/7, 東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>原子炉建屋大物搬入口における可搬熱交換器配備箇所雰囲気線量は、原子炉格納容器からの漏えいに起因する室内の空間線量率上昇により約21.7mSv/hとなる。</p>  <p>第8図 原子炉建屋地下3階 機器配置図 (7号炉の例)</p>	<p>原子炉建屋原子炉棟の大物搬入口における可搬型熱交換器設置箇所 (EL. 8.2m) の雰囲気線量は、原子炉格納容器からの漏えいに起因する室内の空間線量率及び線源配管からの直接線による線量率により約13mSv/hとなる。</p> <p>これらの作業については、準備作業、後片付けを含めて作業時間は、それぞれ約13時間程度 (6人1班で作業) と想定しており、必要に応じて遮蔽等の対策を行い、作業員の交代要員を確保し、交代体制を整えることで実施可能である。</p>  <p>第1.0.15-10図 機器配置図 (1/5)</p> 	<p>原子炉建物大物搬入口における可搬型熱交換器配備箇所雰囲気線量は、原子炉格納容器からの漏えいに起因する室内の空間線量率上昇により約5.2mSv/hとなる。</p> <p>これらの作業については、準備作業、後片付けを含めて作業時間は、それぞれ約10時間程度 (5人1班で作業) と想定しており、必要に応じて遮蔽等の対策を行い、作業員の交代要員を確保し、交代体制を整えることで実施可能である。</p>  <p>第9図 原子炉建物地下2階 機器配置図</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 被ばく評価結果の相違【柏崎6/7, 東海第二】 記載表現の相違【柏崎6/7】 <p>島根2号炉は、作業の成立性を記載</p> <ul style="list-style-type: none"> 体制及び運用の相違【東海第二】 <p>設備構成、対応する要員及び所要時間の相違</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
<div data-bbox="172 256 884 865" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="189 886 848 915" data-label="Caption"> <p>第9図 原子炉建屋地上1階 機器配置図 (7号炉の例)</p> </div>	<div data-bbox="1003 256 1638 907" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1092 928 1543 957" data-label="Caption"> <p>第1.0.15-10図 機器配置図 (2/5)</p> </div> <div data-bbox="1121 961 1537 1020" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="991 1066 1650 1801" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="931 1822 1383 1852" data-label="Caption"> <p>第1.0.15-10図 機器配置図 (3/5)</p> </div> <div data-bbox="1383 1810 1715 1860" data-label="Image"> </div>	<div data-bbox="1745 256 2499 831" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1869 886 2386 915" data-label="Caption"> <p>第10図 原子炉建物地上1階 機器配置図</p> </div>	<p>備考</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	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="988 216 1641 903" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="923 919 1724 976" data-label="Caption"> <p>第 1.0.15-10 図 機器配置図 (4/5)</p> </div> <div data-bbox="997 1031 1641 1701" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="923 1722 1724 1778" data-label="Caption"> <p>第 1.0.15-10 図 機器配置図 (5/5)</p> </div>		

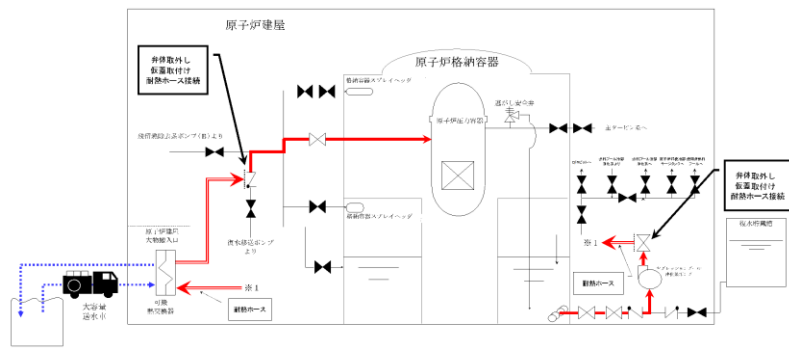
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(3) フランジ部からの漏えい発生時の対応について <u>システムのフランジ部からの漏えい発生等の異常を検知した場合は、直ちに可搬ポンプを停止し復水移送ポンプからの非汚染水によりフラッシングを実施する。</u> <u>フラッシングにより現場へのアクセスが可能になった後、増し締め等の補修作業を実施する。</u></p> <p><u>5.2 可搬熱交換器によるサブプレッションプール浄化系を用いた格納容器除熱について</u> <u>(1) 可搬熱交換器によるサブプレッションプール浄化系を用いた格納容器除熱の概要について</u> <u>格納容器ベントによる格納容器除熱を実施している場合、残留熱除去系による格納容器除熱機能の回復を実施する。残留熱除去系の機能を長期間回復できない場合、可搬型格納容器除熱系統に加え、サブプレッション・チェンバ・プール水を水源として運転可能なサブプレッションプール浄化系ポンプを使用する除熱系統を構築する。第10図にサブプレッションプール浄化系ポンプによる格納容器除熱系統の系統概要図を示す。除熱設備として可搬熱交換器を使用し、残留熱除去系から原子炉圧力容器へ注水し循環することにより除熱する。</u> <u>「サブプレッションプール浄化系ポンプ吐出弁」に耐熱ホースを接続し、原子炉建屋大物搬入口に設置する可搬熱交換器と接続する構成とする。可搬熱交換器の出口側については残留熱除去系の原子炉注水配管にある「残留熱除去系注入ライン洗浄水入口逆止弁(B)」と耐熱ホースで連結する構成とする。これらの構成で、サブプレッションプール浄化系ポンプによりサブプレッション・チェンバ・プール水を可搬熱交換器に送水し、そこで除熱した水を原子炉圧力容器に注水する系統を構築する。なお、可搬熱交換器の二次系については、大容量送水車により海水を通水できる構成とする。</u></p>	<p>(3) フランジ部からの漏えい発生時の対応 <u>システムのフランジ部からの漏えい発生等の異常を検知した場合は、直ちに可搬ポンプを停止し、可搬型代替注水大型ポンプからの洗浄用水によりフラッシングを実施する。</u> <u>フラッシングにより現場へのアクセスが可能になった後、フランジの増し締め等の補修作業を実施する。</u></p>	<p>(3) フランジ部からの漏えい発生時の対応 <u>システムのフランジ部からの漏えい発生等の異常を検知した場合は、直ちに可搬ポンプを停止し、復水輸送ポンプからの洗浄用水によりフラッシングを実施する。</u> <u>フラッシングにより現場へのアクセスが可能になった後、フランジの増し締め等の補修作業を実施する。</u></p>	<p>・設備設計の相違 【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



第10 図 サプレッションプール浄化系ポンプによる
格納容器除熱系統 系統概要図

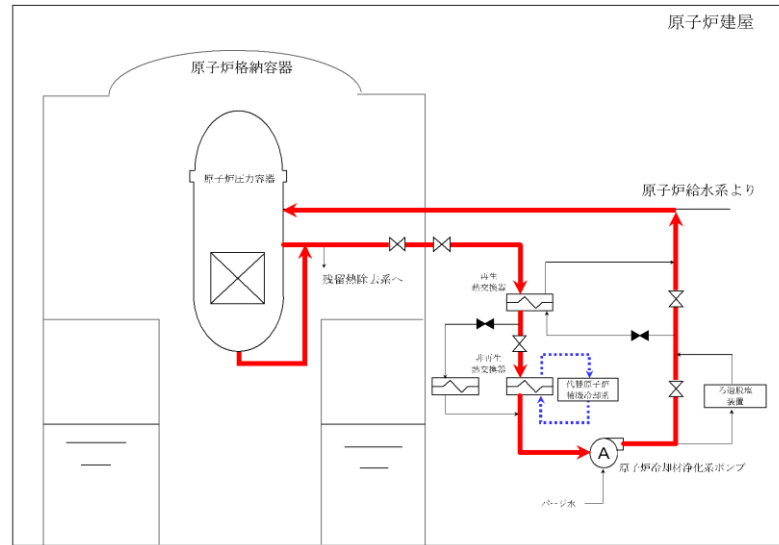


第11 図 原子炉建屋地下3階 機器配置図 (7号炉の例)

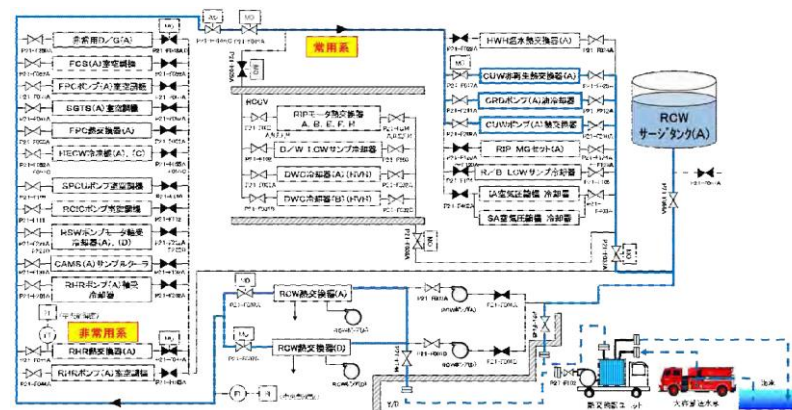
- ・設備設計の相違
- 【柏崎 6/7】
- ①の相違

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
<div data-bbox="160 218 893 722" style="border: 1px solid black; height: 240px; width: 247px; margin-bottom: 10px;"></div> <p>第 12 図 原子炉建屋地上 1 階 機器配置図 (7 号炉の例)</p> <p>(2) 作業に伴う被ばく線量について</p> <p><u>炉心損傷により発生する汚染水はサプレッション・チェンバ内にあるが、サプレッションプール浄化系ポンプ及びサプレッションプール浄化系ポンプ吐出弁はサプレッション・チェンバ側隔離弁 2 個により隔離されているため直接汚染水に接することはない。また、残留熱除去系注入ライン洗浄水入口逆止弁(B)は復水貯蔵槽を水源とする復水補給水系の水で満たされているため直接汚染水に接することはない。</u></p> <p><u>第 11 図に示されるサプレッションプール浄化系ポンプ室内におけるサプレッションプール浄化系ポンプ吐出弁付近の雰囲気線量は、原子炉格納容器からの漏えいに起因する室内の空間線量率及び線源配管からの直接線による線量率上昇により約 22.8mSv/h となる。</u></p> <p><u>第 12 図に示される B 系弁室内における残留熱除去系注入ライン洗浄水入口逆止弁(B)付近の雰囲気線量は、原子炉格納容器からの漏えいに起因する室内の空間線量率上昇により約 12.8mSv/h となる。</u></p> <p><u>原子炉建屋大物搬入口における可搬熱交換器配備箇所の雰囲気線量は、原子炉格納容器からの漏えいに起因する室内の空間線量率上昇により約 21.7mSv/h となる。</u></p>			

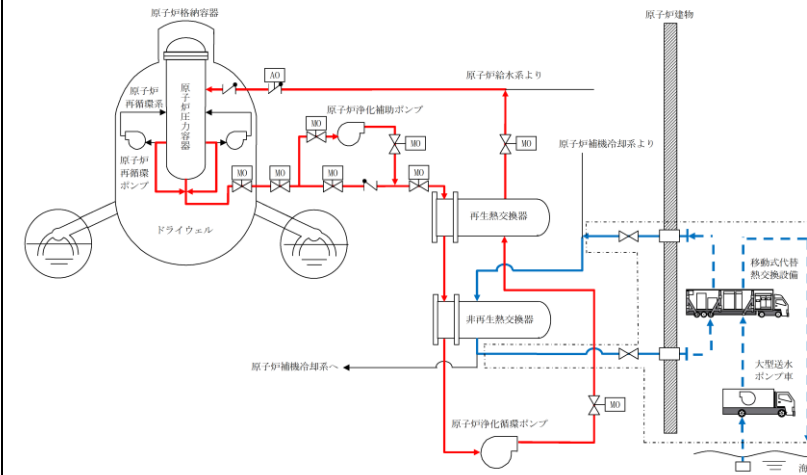
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(3) <u>フランジ部からの漏えい発生時の対応について</u> <u>システムのフランジ部からの漏えい発生等の異常を検知した場合は、直ちにサブプレッションプール浄化系ポンプを停止し復水移送ポンプからの非汚染水によりフラッシングを実施する。</u> <u>フラッシングにより現場へのアクセスが可能になった後、増し締め等の補修作業を実施する。</u></p> <p>5.3 <u>代替原子炉補機冷却系を用いた原子炉冷却材浄化系による原子炉除熱について</u> (1) <u>代替原子炉補機冷却系を用いた原子炉冷却材浄化系による原子炉除熱の概要について</u> 原子炉冷却材浄化系は通常運転中に原子炉冷却材の浄化を行う系統であり、重大事故等時に原子炉水位の低下(レベル2)により隔離状態になる。また、通常は原子炉補機冷却系を冷却水として用いているが、本除熱手段では代替原子炉補機冷却系を用いることで冷却水を確保する。耐熱ホース等は原子炉冷却材浄化系では使用する必要がなく、手動弁による系統構成のみで運転可能である。第13図及び第14図に代替原子炉補機冷却系を用いた原子炉冷却材浄化系による原子炉除熱の系統概要図を示す。 原子炉冷却材浄化系は原子炉圧力容器が水源であり、原子炉冷却材浄化系ポンプの吸込み圧力を確保するため原子炉水位が吸込配管である原子炉停止時冷却モードの取り出し配管高さ以上(事故時は原子炉水位低「レベル3」以上を目安とするが、原子炉圧力が低下している場合は原子炉水位「通常運転水位」以上としている。)に十分に確保されていることが必要である。そのため、大LOCA事象のように原子炉水位を十分に確保できない場合は運転することができない。 さらに、<u>原子炉冷却材浄化系ポンプは電動機とポンプが一体型のキャンドモータポンプであるため、通常運転中は制御棒駆動系から電動機に清浄なパージ水を供給しており、この原子炉除熱運転時も同様に制御棒駆動系からのパージ水が必要となる。制御棒駆動系からのパージ水供給が不可能な場合は、復水補給水系等による代替パージ水を供給する手段を整えることにより原子炉冷却材浄化系による原子炉除熱を実施することができる。</u></p>		<p>5.2 <u>原子炉補機代替冷却系を用いた原子炉浄化系による原子炉除熱について</u> (1) <u>原子炉補機代替冷却系を用いた原子炉浄化系による原子炉除熱の概要について</u> 原子炉浄化系は通常運転中に原子炉冷却材の浄化を行う系統であり、重大事故等時に原子炉水位の低下(レベル3)により隔離状態になる。また、通常は原子炉補機冷却系を冷却水として用いているが、本除熱手段では原子炉補機代替冷却系を用いることで冷却水を確保する。耐熱ホース等は原子炉浄化系では使用する必要がなく、手動弁による系統構成のみで運転可能である。第11図及び第12図に原子炉補機代替冷却系を用いた原子炉浄化系による原子炉除熱の系統概要図を示す。 原子炉浄化系は原子炉圧力容器が水源であり、原子炉浄化ポンプの吸込み圧力を確保するため原子炉水位が吸込配管であるPLR入口配管高さ以上(事故時は原子炉水位低「レベル3」以上を目安とするが、原子炉圧力が低下している場合は原子炉水位「通常運転水位」以上としている。)に十分に確保されていることが必要である。そのため、大LOCA事象のように原子炉水位を十分に確保できない場合は運転することができない。</p>	<p>・記載表現の相違 【東海第二】 ②の相違</p> <p>・設備設計の相違 【柏崎6/7】</p> <p>・設備設計の相違 【柏崎6/7】 ④の相違</p>



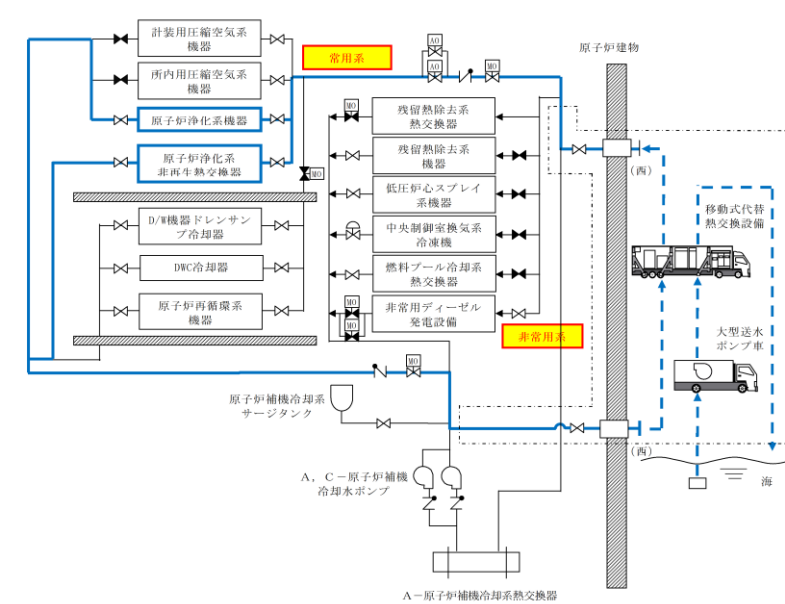
第 13 図 代替原子炉補機冷却系を用いた原子炉冷却材浄化系による原子炉除熱系統概要図



第 14 図 代替原子炉補機冷却系 (原子炉冷却材浄化系除熱ライン) 系統概要図 (7号炉の例)



第 11 図 原子炉補機代替冷却系を用いた原子炉浄化系による原子炉除熱系統概要図



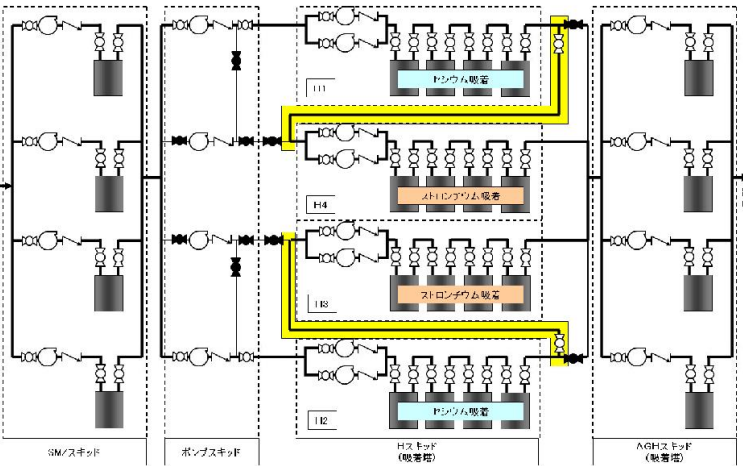

第 12 図 原子炉補機代替冷却系 (原子炉浄化系除熱ライン) 系統概要図

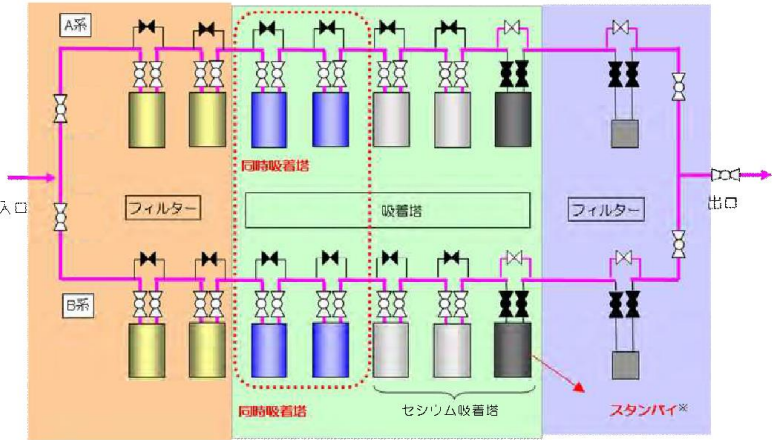

・設備設計の相違
【柏崎 6/7】
・記載表現の相違
【東海第二】
②の相違

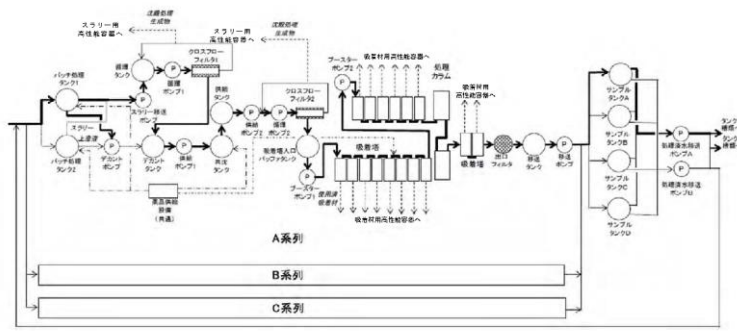
・設備設計の相違
【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>6. 外部からの支援について</p> <p>重大事故等時における外部からの支援については、プラントメーカー（株式会社東芝、日立GEニュークリア・エナジー株式会社）及び協力会社等から重大事故等時に現場操作対応等を実施する要員の派遣や事故収束に向けた対策立案等の技術支援や設備の補修に必要な予備品等の供給及び緊急時対策要員の派遣等について、協議・合意の上、「柏崎刈羽原子力発電所における原子力防災組織の発足時の事態収拾活動への協力」に係る覚書等を締結し、重大事故等時に必要な支援が受けられる体制を整備している。</p> <p>覚書では平時から連絡体制を構築し、緊急時における原子力発電所安全確保のため緊急時対応を支援すること等が記載されている。</p> <p>外部からの支援に関する詳細な説明は、添付資料 1.0.4「外部からの支援について」にて示す。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	<p>6. 外部からの支援について</p> <p>重大事故等時における外部からの支援については、プラントメーカー（日立GEニュークリア・エナジー株式会社）、協力会社等から重大事故等時に現場操作対応等を実施する要員の派遣や事故収束に向けた対策立案等の技術支援や要員の派遣等について、協議・合意の上、支援計画を定め、東海第二発電所の技術支援に関する覚書を締結し、重大事故等時に必要な支援が受けられる体制を整備している。</p> <p>覚書では平時から連絡体制を構築し、緊急時における原子力発電所安全確保のため緊急時対応を支援すること等が記載されている。</p> <p>外部からの支援に関する詳細な説明は、添付資料 1.0.4「東海第二発電所 復旧作業時に必要な資機材及び外部からの支援について」にて示す。</p>	<p>6. 外部からの支援について</p> <p>重大事故等時における外部からの支援については、プラントメーカー（日立GEニュークリア・エナジー株式会社）及び協力会社等から重大事故等時に現場操作対応等を実施する要員の派遣や事故収束に向けた対策立案等の技術支援や設備の補修に必要な予備品等の供給及び緊急時対策要員の派遣等について、協議・合意の上、支援計画を定め、「非常災害発生時における応急復旧の支援に関する覚書」を締結し、重大事故等時に必要な支援が受けられる体制を整備している。</p> <p>覚書では平時から連絡体制を構築し、緊急時における原子力発電所安全確保のため緊急時対応を支援すること等が記載されている。</p> <p>外部からの支援に関する詳細な説明は、添付資料 1.0.4「外部からの支援について」にて示す。</p>	<p>・プラントメーカーの相違【柏崎 6/7】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">参考資料 1</p> <p style="text-align: center;"><u>参考資料 1：福島第一原子力発電所で導入した汚染水処理対策について</u></p> <p>福島第一原子力発電所では、汚染水対策として様々な汚染水処理設備を設置、運用することによる多様な対策により、汚染水のリスク低減を図っている。</p> <p>福島第一原子力発電所で用いている汚染水処理設備及び水の流れについて、第1図に示す。</p>  <p style="text-align: center;">第1図 福島第一原子力発電所 汚染水処理設備及び水の流れについて</p> <p>1. 福島第一原子力発電所 汚染水処理設備について</p> <p>福島第一原子力発電所では、以下の汚染水処理設備が稼働している。</p> <ul style="list-style-type: none"> セシウム除去装置 (ストロンチウムも除去可能な設備) 多核種除去設備 (62核種を告示濃度限度未満※にすることが可能) ストロンチウム除去装置 <p>以下に、福島第一原子力発電所で運用している汚染水処理設備について概要を示す。</p> <p>※ 告示濃度限度未満とは「東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示」で定められた濃度未満であることを意味する。</p>			<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>東京電力固有設備の説明資料</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(1) セシウム吸着装置</p> <p><u>設備概要</u></p> <p><u>除去能力:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・Cs 吸着運転時 <p>放射性セシウムを 1/1,000~1/100,000 程度に低減する。(設計目標値)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Cs/Sr 同時吸着運転時 <p>放射性セシウムを 1/1,000~1/100,000 程度に低減する。(設計目標値)</p> <p>放射性ストロンチウムを 1/10~1/1,000 程度に低減する。(設計目標値)</p> <p>処理能力: 1,200m³/日 (4 系列: Cs 吸着運転) 600m³/日 (2 系列: Cs/Sr 同時吸着運転)</p> <p><u>設備の状況</u></p>  <p style="text-align: center;">■ : Cs/Sr同時吸着用配管</p>  <p style="text-align: center;">吸着塔</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) <u>第二セシウム吸着装置</u></p> <p><u>設備概要</u></p> <p>除去能力：放射性セシウムを 1/10,000～1/1,000,000 に低減する。(設計目標値)</p> <p>処理能力：1,200m³/日</p> <p><u>設備の状況</u></p>  <p>※ 水質の変動に備えてセシウム吸着塔 1 塔をスタンバイとする。</p>  <p>吸着塔</p> <p>(3) <u>多核種除去設備</u></p> <p><u>設備概要</u></p> <p>除去能力：62 核種を告示濃度限度未満にする。</p> <p>処理能力：250m³/日×3 系列</p> <p><u>設備の状況</u></p>			



高性能容器

建屋内全景

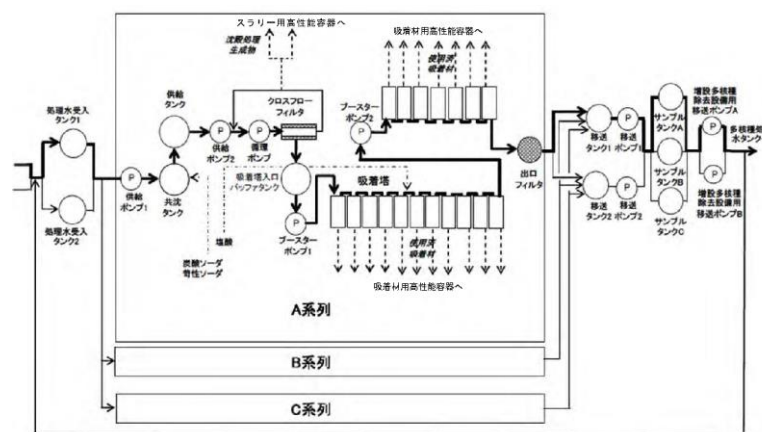
(4) 増設多核種除去設備

設備概要

除去能力：62 核種を告示濃度限度未満にする。

処理能力：250m³/日以上×3 系列

設備の状況



クロスフローフィルタ・高性能容器

吸着塔

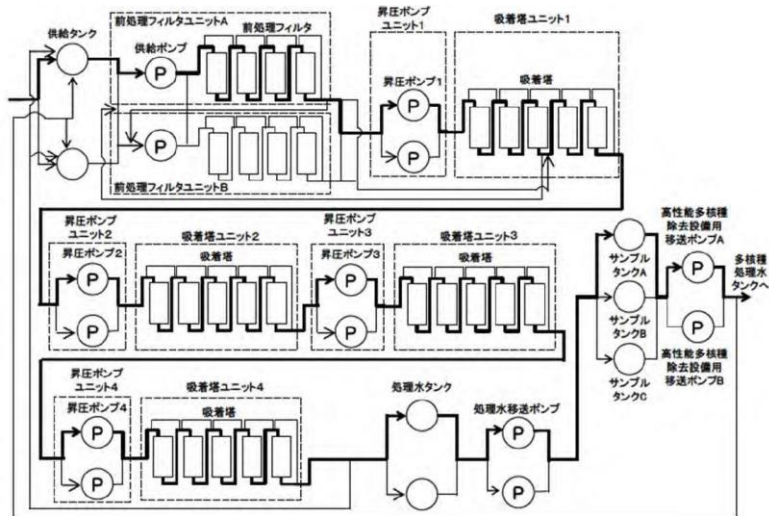
(5) 高性能多核種除去設備

設備概要

除去能力: 処理済水に含まれる放射性核種(トリチウム除く)
を告示濃度限度未満にする。

処理能力: 500m³/日以上

設備の状況



吸着塔



処理水タンク・供給タンク

(6) モバイル型ストロンチウム除去装置, 第二モバイル型ストロンチウム除去装置

設備概要

除去能力: 放射性ストロンチウムを 1/10~1/1,000 へ低減。

(目標値)

処理能力: モバイル型ストロンチウム除去装置 300m³/日

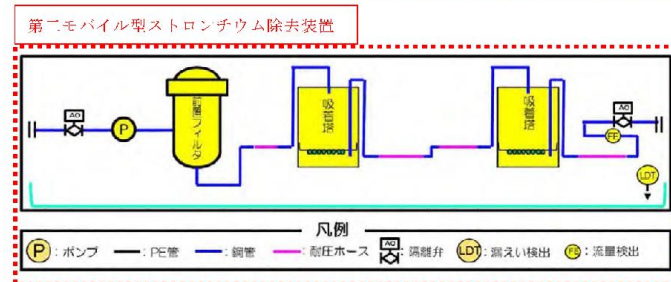
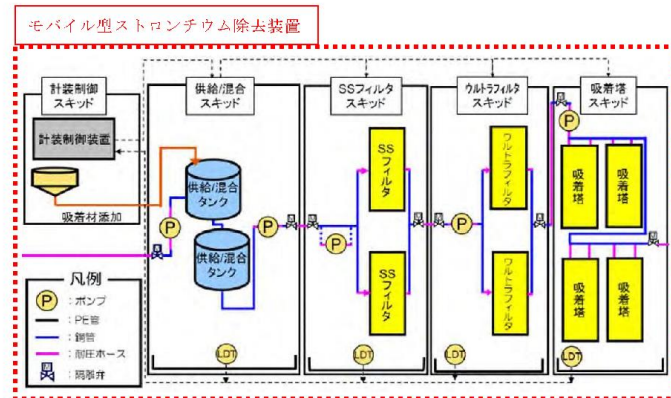
×2 系

第二モバイル型ストロンチウム除去装置 480m³

／日×4 台

可搬型の設備であり, 移動することが可能。

設備の状況



ウルトラフィルタ



吸着塔

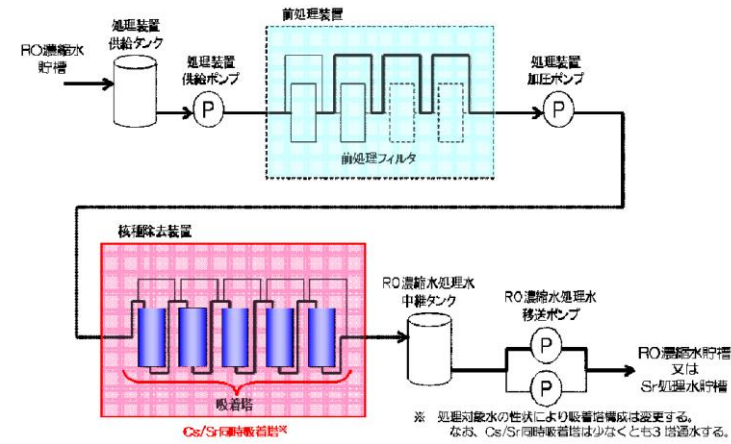
(7) RO濃縮水処理設備 (本設備は、RO濃縮水の処理完了に伴い廃止済)

設備概要

除去能力:放射性ストロンチウムを 1/100~1/1,000 へ低減。

処理能力: 500~900m³/日

設備の状況



前処理装置



セシウム・ストロンチウム同時吸着塔

実線・・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・・記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
比較表において、相違理由を類型化したものについて以下にまとめて記載する。下記以外の相違については、備考欄に相違理由を記載する。			
相違No.	相違理由		
①	島根1, 2号炉は、当該設備はなく燃料プールへ燃料を貯蔵		
②	島根2号炉は、重大事故等対処設備の有効性を確認するための事故シーケンスの選定において、津波特有の事故シーケンスを選定していない		
③	東海発電所における黒鉛炉固有の記載		
④	東海第二は、2.1(2) 作業環境による影響評価にて記載		
⑤	アクセスルートの相違による被害想定相違		
⑥	島根2号炉は、緊急時対策要員に消防チームを含む		
⑦	島根2号炉は、参集要員の参集目安を8時間以降としている		
⑧	電源供給設備の相違		
⑨	島根1号炉は、廃止措置段階のため原子炉ウェル及びD/Sピットは水抜きしている		

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>源……………1.0.16-10</p> <p>第3表 各号炉の必要な水量(平成26年10月時点での崩壊熱により計算)……………1.0.16-11</p> <p>第4表 1～5号炉の注水及び給電に用いる設備の台数1.0.16-12</p> <p>第1図 柏崎刈羽原子力発電所におけるアクセスルート……………1.0.16-13</p> <p>第2図 1～5号炉における各作業と所要時間……………1.0.16-14</p> <p>第3図 線量率の概略とアクセスルート……………1.0.16-15</p> <p>第4図 線量率の概略分布(5～7号炉周辺)……………1.0.16-16</p> <p>【参考】使用済燃料プール水瞬時全喪失時の使用済燃料の冷却性について……………1.0.16-17</p>	<p>2.2 東海発電所の廃止措置作業における資機材及び廃材等による影響評価 1.0.16-12</p> <p>2.3 その他……………1.0.16-14</p> <p>3. 使用済燃料乾式貯蔵設備からの影響 1.0.16-14</p> <p>4. 評価結果……………1.0.16-16</p> <p>第1.0.16-1表 東海発電所における想定事象と可能性のある影響……………1.0.16-17</p> <p>第1.0.16-2表 火災発生時の消火活動要員の動き……………1.0.16-18</p> <p>第1.0.16-3表 東海発電所の廃止措置作業における資機材及</p>	<p>第3表 1, 2号炉の必要な水量……………1.0.16-10</p> <p>第4表 1号炉の注水及び給電に用いる設備の台数……………1.0.16-11</p> <p>第1図 島根原子力発電所におけるアクセスルート……………1.0.16-12</p> <p>第2図 1号炉における各作業と所要時間……………1.0.16-13</p> <p>第3図 線量率の概略とアクセスルート……………1.0.16-14</p> <p>【参考】使用済燃料プール水瞬時全喪失時の使用済燃料の冷却性について……………1.0.16-15</p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、技術的能力1.0.2 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて「補足(13) 2号炉と同じ敷地内で実施する工事における資機材及び廃材等によるアクセスルートへの影響」にて記載</p> <p>・設備の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>①の相違</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、「1.1, 3号炉周辺の屋外設備の損傷による影響」にて記載</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、「第2図 1号炉における作業と所要時間」にて記載</p> <p>・設備の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>び廃材等に関する想定事象と可能性のある影響</u>……………1.0.16-19</p> <p>第1.0.16-4表 <u>自然現象等による貯蔵容器への影響</u>……………1.0.16-20</p> <p>第1.0.16-5表 <u>原子炉等の重大事故等対応に影響を与える可能性のある貯蔵設備の想定事象とその影響</u>……………1.0.16-21</p> <p>第1.0.16-1図 <u>原子炉建屋と重大事故等対応に必要な屋外の重大事故等対処設備, アクセスルート, 東海発電所及び貯蔵設備の位置関係</u>……………1.0.16-22</p> <p>第1.0.16-2図 <u>東海発電所の構造及び黒鉛(減速材)の設置状況</u>……………1.0.16-23</p> <p>第1.0.16-3図 <u>東海発電所 原子炉の隔離状況</u> ……1.0.16-24</p> <p>第1.0.16-4図 <u>東海発電所 各建屋とバンカの位置関係</u> ……1.0.16-25</p> <p>第1.0.16-5図 <u>東海発電所 燃料取扱建屋の各バンカの位置関係</u>……………1.0.16-26</p> <p>第1.0.16-6図 <u>東海発電所 使用済燃料貯蔵池建屋の各バンカの位置関係</u>……………1.0.16-27</p> <p>第1.0.16-7図 <u>東海発電所 生体遮へい空気冷却系</u> ……1.0.16-28</p> <p>第1.0.16-8図 <u>敷地遡上津波のシミュレーション結果(最大浸水深分布)</u> ……1.0.16-29</p>		<p>【東海第二】 島根2号炉は, 1号炉の廃止措置作業における資機材及び廃材等に係る作業を開始していないため</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設備の相違 <p>【東海第二】 ①の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違 <p>【東海第二】 島根2号炉は, 重大事故等対処設備の有効性を確認するための事故シーケンスの選定において, 津波特有の事故シーケンスを選定していない(以下, ②の相違)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設備の相違 <p>【東海第二】 東海発電所における黒鉛炉固有の記載(以下, ③の相違)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設備の相違 <p>【東海第二】 ①の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設備の相違 <p>【東海第二】 ③の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違 <p>【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><u>添付1 東海第二発電所の重大事故等対応に線量上影響する可能性のある東海発電所の発生事象に関する法令上の整理について</u>……………1.0.16-30</p> <p><u>添付2 東海発電所の各建屋の損壊時における黒鉛等による線量影響について</u>……………1.0.16-33</p> <p><u>添付3 東海発電所に貯蔵中の黒鉛の火災による東二重大事故等対応への影響について</u>……………1.0.16-40</p> <p><u>添付4 東海発電所 生体遮へい冷却系統の高性能粒子フィルタの破損による線量影響について</u>……………1.0.16-53</p> <p><u>添付5 東海発電所への引継ぎが必要な事項</u> ……1.0.16-58</p> <p><u>添付6 津波波力及び貯蔵建屋外部からの漂流物の衝突による貯蔵建屋への影響について</u>……………1.0.16-59</p> <p><u>添付7 貯蔵建屋内で発生する漂流物による貯蔵容器への影響について</u>……………1.0.16-62</p> <p><u>添付8 貯蔵建屋内への津波浸入時の貯蔵容器浸水による密封機能への影響</u>……………1.0.16-65</p> <p><u>添付9 貯蔵建屋部材が外部への損壊流出物となる可能性について</u>……………1.0.16-66</p>		<p>・廃止措置計画における評価内容の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>・設備の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>③の相違</p> <p>・廃止措置計画における評価内容の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、技術的能力1.0.2 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて「2.(6)島根原子力発電所1号炉の廃止措置の影響」にて記載</p> <p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>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>柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉運転中に重大事故等が発生した場合、他号炉、6号及び7号炉の使用済燃料プールについても重大事故等が発生すると想定し、それらの対応を含めた同時被災時に必要な要員、資源について整理する。</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所1～5号炉は、<u>停止状態</u>にあり、<u>各号炉</u>で保有する燃料からの崩壊熱の継続的な除去が必要となる。</p> <p>そのため、他号炉を含めた同時被災が発生すると、他号炉への対応が必要となり、<u>6号及び7号炉への対応に必要な要員及び資源の十分性に影響を与えるおそれがある。また、必要な要員及び資源が十分であっても、同時被災による他号炉の状態により、6号及び7号炉への対応が阻害されるおそれもある。</u></p> <p>また、<u>1～5号炉周辺施設が、地震等の自然現象等により設備が損傷し6号及び7号炉の重大事故等対策へ与える影響を考慮する必要がある。</u></p> <p>以上を踏まえ、他号炉を含めた同時被災時における、<u>1～5号炉周辺の屋外設備の損傷による影響、必要な要員及び資源の十分性を確認するとともに、他号炉における高線量場の発生を前提として6号及び7号炉重大事故等時対応の成立性を確認する。</u></p> <p>また、<u>6号及び7号炉の使用済燃料プールを含めた事故対応においても当該号炉の要員及び資源が十分であることを併せて確認する。</u></p>	<p>1. 概要</p> <p><u>東海第二発電所（以下「東二」という。）の原子炉及び使用済燃料プール（以下「原子炉等」という。）において重大事故等が発生した場合に、東二と一部敷地を共有し同じ防潮堤内の敷地に設置している東海発電所（廃止措置中、核燃料搬出済み）においても建屋損壊、機器損傷、火災等が発生すると想定し、これらの事象が発生した場合でも東二重大事故等対応が成立することを確認する。</u></p> <p><u>また、東二敷地内に設置している使用済燃料乾式貯蔵設備*（以下「貯蔵設備」という。）についても、東二の原子炉等において重大事故等が発生することを想定する自然現象等による使用済燃料乾式貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）への影響及び貯蔵設備が東二の原子炉等の重大事故等対応に与える影響を検討する。</u></p>	<p><u>島根原子力発電所2号炉（以下「2号炉」という。）運転中に重大事故等が発生した場合、他号炉及び2号炉の燃料プールについても重大事故等が発生すると想定し、それらの対応を含めた同時被災時に必要な要員、資源について整理する。</u></p> <p><u>なお、島根原子力発電所1号炉（以下「1号炉」という。）は、廃止措置中であり、保有する燃料からの崩壊熱の継続的な除去が必要となる。</u></p> <p><u>また、島根原子力発電所3号炉（以下「3号炉」という。）は、初装荷燃料装荷前のため、燃料からの崩壊熱除去が不要であり、アクセスルート等への影響評価のみを実施する。</u></p> <p><u>そのため、他号炉を含めた同時被災が発生すると、他号炉への対応が必要となり、2号炉への対応に必要な要員及び資源の十分性に影響を与えるおそれがある。また、必要な要員及び資源が十分であっても、同時被災による他号炉の状態により、2号炉への対応が阻害されるおそれもある。</u></p> <p><u>また、1号炉及び3号炉周辺施設が、地震等の自然現象等により設備が損傷し2号炉の重大事故等対策へ与える影響を考慮する必要がある。</u></p> <p><u>以上を踏まえ、他号炉を含めた同時被災時における、1号炉及び3号炉周辺の屋外設備の損傷による影響、必要な要員及び資源の十分性を確認するとともに、他号炉における高線量場の発生を前提として2号炉重大事故等対応の成立性を確認する。</u></p> <p><u>また、2号炉の燃料プールを含めた事故対応においても当該号炉の要員及び資源が十分であることを併せて確認する。</u></p>	<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】 島根1号炉は、平成29年4月19日に廃止措置計画認可</p> <p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7，東海第二】 島根3号炉は、初装荷燃料装荷前</p> <p>・設備の相違</p> <p>【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 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>1. <u>1～4号炉（荒浜側）及び5号炉（大湊側）周辺の屋外設備の損傷による影響</u></p> <p>第1図に示すとおり第二企業センター又はその近傍に設置する執務場所又は宿泊場所から5号炉原子炉建屋内緊急時対策所へのアクセス性を確保する必要がある。</p> <p>また、5号炉周辺についても、第1図に示すとおり6号及び7号炉の重大事故等対策を行うためのアクセスルート^①を5～7号炉周辺に設定している。</p> <p>当該アクセスルートへの影響については、1.0.2「可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて」において以下を考慮している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震等の自然現象での設備の損傷による直接的な影響 ・危険物タンク等の損傷に伴う火災による影響 ・屋外タンクの損傷に伴う溢水による影響 ・薬品タンクの損傷による影響 	<p><u>*貯蔵設備は、貯蔵建屋、貯蔵建屋に付随する設備（天井クレーン等）、使用済燃料乾式貯蔵容器（以下「貯蔵容器」という。）、貯蔵容器支持構造物及び監視装置で構成される。</u></p> <p>2. <u>東海発電所からの影響</u></p> <p>2.1 <u>東海発電所との同時発生による東二重大事故等対応への影響</u></p> <p>(1) <u>想定事象と東二重大事故等対応に影響を与える可能性</u></p> <p><u>東海発電所は全ての核燃料を搬出済みであり、重大事故等が発生する可能性はないが、東二で重大事故等が発生した場合に、東二の重大事故等対応に影響を与える可能性のある東海発電所で同時に発生する事象としては、基準地震動Ssまたは基準津波を超え敷地に遡上する津波（以下「敷地遡上津波」という。）による建屋倒壊、建屋内機器の損壊、屋外施設の損壊、建屋内機器及び屋外施設の火災等が考えられる。</u></p> <p><u>東海発電所において発生が想定される事象と東二重大事故等対応に影響を与える可能性を検討した結果を第1.0.16-1表に示す。</u></p> <p>(2) <u>作業環境による影響評価</u></p> <p><u>東海発電所の原子炉建屋、タービン建屋及びその他各建屋が設置されている敷地は東二敷地に隣接しており、また、東二重大事故等対応を行うためのアクセスルートの一部は、東海発電所の敷地周辺に設定されている。これらの位置関係を第1.0.16-1図に示す。</u></p> <p><u>東海発電所については、全ての核燃料を搬出済みで廃止措置工事中であるが、2018年3月現在、原子炉建造物の解体は未着手であり、原子炉圧力容器内には黒鉛ブロック（総数：30,000本、総重量：約1,600t）が貯蔵されている。ま</u></p>	<p>1. <u>1, 3号炉周辺の屋外設備の損傷による影響</u></p> <p>第1図に示すとおり管理事務所又は宿泊場所から緊急時対策所へのアクセス性を確保する必要がある。</p> <p>また、1, 3号炉周辺についても、第1図に示すとおり2号炉の重大事故等対策を行うためのアクセスルートを設定している。</p> <p>当該アクセスルートへの影響については、1.0.2「可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて」において以下を考慮している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震等の自然現象での設備の損傷による直接的な影響 ・危険物タンク等の損傷に伴う火災による影響 ・屋外タンクの損傷に伴う溢水による影響 ・薬品タンクの損傷による影響 	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違【東海第二】②の相違 ・記載表現の相違【東海第二】島根2号炉は、1.(1)～(4)にアクセスルートへの影響評価を記載 ・設備の相違【東海第二】①、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 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(1) 地震等の自然現象での設備の損傷による直接的な影響</p> <p><u>1～4号炉周辺施設とアクセスルートは、</u> 離隔を有しており直接的な影響はない。</p> <p><u>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所が設置されている5号炉原子炉建屋は、</u> 地震等の自然現象での設備の損傷に</p>	<p><u>た、一部の黒鉛スリーブは燃料取扱建屋（黒鉛スリーブ貯蔵庫（C1バンカ）内、総重量：約530t）及び使用済燃料取扱建屋（黒鉛スリーブ貯蔵庫（C2バンカ）内、総重量：約280t）に保管されている。</u></p> <p><u>原子炉と4基の蒸気発生器を接続するガスダクト（一次系配管）は、高温側及び低温側の両ガスダクトともに蒸気発生器の手前（8か所）にて閉止されており、原子炉内は隔離された状態にある。東海発電所の概要と黒鉛の設置状況を含む原子炉内の状況を第1.0.16-2図に、東海発電所の原子炉の隔離状態を第1.0.16-3図に示す。また、東海発電所の黒鉛を保管する各バンカの位置関係を第1.0.16-4図に、各バンカの壁厚及び地上高さ（T.P.+8m）との関係を第1.0.16-5図に示す。</u></p> <p><u>第1.0.16-1表のとおり、東海発電所の建屋倒壊による、東二の原子炉建屋構造への影響及び東二重大事故等対処設備へのアクセスルートへの影響について以下に確認した。</u></p> <p><u>a. 基準地震動及び敷地遡上津波による影響に関する評価</u></p> <p><u>東海発電所の原子炉建屋、タービン建屋及びその他各建屋は、東二原子炉建屋及びその他重大事故等に係る設備から約100m以上離れている。このため、仮に建屋が損壊しても東二原子炉建屋の構造に影響しない。</u></p> <p><u>東海発電所の原子炉建屋、タービン建屋、その他の各建屋及び固化処理建屋並びに幾つかの屋外施設（変圧器等）は、東二重大事故等対処設備へのアクセスルート（最も近い場所）に近い場所に位置している。仮に、これらの建屋及び機器が損壊した場合には発生したがれきや機器等によりアクセスルートへの限定的な影響が考えられるため、保有している重機（ホイールローダ等）を用いてがれきを撤去するなどの対応により、アクセスルートを確保する。</u></p> <p><u>なお、東海発電所の原子炉建屋頂部に設置している排気筒は、仮に倒壊しても、東二の原子炉建屋の構造及びアクセスルートへの影響がないように短尺化する。</u></p>	<p>(1) 地震等の自然現象での設備の損傷による直接的な影響</p> <p><u>1、3号炉周辺施設とアクセスルートは、</u> 離隔を有しており直接的な影響はない。</p> <p><u>緊急時対策所は、地震等の自然現象での設備の損傷による直接的な影響はなく、2号炉の重大事故等対策に係</u></p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二は、2.1(2)作業環境による影響評価にて記載（以下、④の相</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>よる直接的な影響はなく、<u>6号及び7号炉の重大事故等対策に影響はない。</u></p> <p><u>5号炉周辺において、雑固体廃棄物焼却設備建屋（大湊側）及び補助ボイラー建屋が地震によりアクセスルートへの影響が想定しているが、7号炉側からの迂回が可能であり、6号及び7号炉の重大事故等対策に影響はない。</u></p> <p>(2) 危険物タンク等の損傷に伴う火災による影響</p> <p><u>6号及び7号炉施設に対しては、外部火災影響評価において、火災源として発電所敷地内の全ての屋外地上部に設置された危険物貯蔵施設（消防法で定められた指定数量以上を貯蔵していると想定した場合）を考慮し影響がない設計とする。</u></p> <p><u>1～4号炉周辺では、アクセスルートと離隔距離を有しており直接的な影響はない。</u></p> <p>また、<u>5号炉周辺において、変圧器及び建物内からの火災の影響が想定されるが、7号炉側からの迂回が可能若しくは自衛消防隊による消火活動が可能であり、6号及び7号炉の重大事故等対策に影響はない。</u></p> <p>(3) 屋外タンクの損傷に伴う溢水による影響</p> <p><u>1～4号炉周辺、5～7号炉周辺いずれも、タンクからの溢水影響を評価しており、周辺の空地が平坦かつ広大であることから周辺の道路上及び排水設備を自然流下し拡散することからアクセスルートへの影響はない。</u></p>		<p><u>る影響はない。</u></p> <p>(2) 危険物タンク等の損傷に伴う火災による影響</p> <p><u>2号炉施設に対しては、外部火災影響評価において、火災源として発電所敷地内の全ての屋外地上部に設置された危険物貯蔵施設（消防法で定められた指定数量以上を貯蔵）を考慮し影響がない設計とする。</u></p> <p><u>1号炉周辺では、変圧器及び建物内からの火災の影響が想定されるが、アクセスルートと離隔距離を有しており2号炉の重大事故等対策に影響はない。</u></p> <p>また、<u>3号炉周辺では、変圧器火災の影響が想定されるが、アクセスルートと離隔距離を有しており直接的な影響はない。</u></p> <p>なお、<u>迂回が可能若しくは自衛消防隊による消火活動が可能であり、2号炉の重大事故等対策に影響はない。</u></p> <p>(3) 屋外タンクの損傷に伴う溢水による影響</p> <p><u>1～3号炉周辺におけるタンクからの溢水影響を評価しており、屋外タンクからの溢水を考慮した場合においても、EL8.5mエリアについては周辺の空地が平坦かつ広大であり、EL15mエリア以上では周辺の道路上及び排水設備を自然流下し拡散することからアクセスルートへの影響はない。</u></p>	<p>違)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運用の相違 【柏崎6/7】 アクセスルートの相違による被害想定相違(以下、⑤の相違) ・記載表現の相違 【東海第二】 ④の相違 ・運用の相違 【柏崎6/7】 ⑤の相違 ・運用の相違 【柏崎6/7】 ⑤の相違 ・記載表現の相違 【東海第二】 ④の相違 ・構内配置の相違 【柏崎6/7】 構内配置におけるタンクの配置の相違

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>(4) 薬品タンクの損傷に伴う影響</p> <p><u>1～4号炉周辺、5～7号炉周辺のアクセスルート近傍において、屋外に設置されている運用中の薬品タンクは液化窒素貯槽のみであり、漏えいした場合であっても外気中に拡散することから、漏えいによる影響は限定的である。</u></p> <p>2. 同時被災時に必要な要員及び資源の十分性</p> <p>(1) 想定する重大事故等</p> <p>福島第一原子力発電所の事故及び共通要因による複数炉の重大事故等の発生の可能性を考慮し、<u>柏崎刈羽原子力発電所1～7号炉</u>について、全交流動力電源喪失及び使用済燃料プールでのスロッシングの発生を想定する。</p> <p>なお、<u>1～5号炉の使用済燃料プール</u>において、全保有水喪失を想定した場合は自然対流による空気冷却での使用済燃料の冷却維持が可能と考えられるため、必要な要員及び資源を検討する本事象では、使用済燃料プールへの注水実施が必要となるスロッシングの発生を想定した。</p> <p>また、不測の事態を想定し、<u>1～5号炉のうち、いずれか1つの号炉</u>において事象発生直後に内部火災が発生していることを想定する。なお、水源評価に際しては<u>1～5号炉</u>における消火活動による水の消費を考慮する。</p> <p><u>6号及び7号炉</u>について、有効性評価の各シナリオのうち、必要な要員及び資源（水源、燃料、及び電源）ごとに最も厳しいシナリオを想定する。</p> <p>第1表に想定する各号炉の状態を示す。上記に対して、7日間の対応に必要な要員、必要な資源、6号及び7号炉の対応への影響を確認する。</p> <p>(2) 必要となる対応操作、必要な要員及び資源の整理</p> <p>「(1) 想定する重大事故等」にて必要となる対応操作、必要な要員及び7日間の対応に必要な資源について、第2表及び第2図のとおり整理する。</p> <p>(3) 評価結果</p> <p><u>1～5号炉</u>にて「(1) 想定する重大事故等」が発生した場合の必要な要員及び必要な資源についての評価結果を以</p>		<p>(4) 薬品タンクの損傷に伴う影響</p> <p><u>1～3号炉周辺のアクセスルート近傍において、屋外に設置されている薬品タンクの漏えい影響を評価しており、タンク周辺の堰等によりアクセスルート側に漏えいすることはないが、万一漏えいした場合でも影響のないアクセスルートに迂回する又は防護具の着用により安全を確保できることから、影響はない。</u></p> <p>2. 同時被災時に必要な要員及び資源の十分性</p> <p>(1) 想定する重大事故等</p> <p><u>東京電力福島第一原子力発電所の事故及び共通要因による複数炉の重大事故等の発生の可能性を考慮し、1、2号炉</u>について、全交流動力電源喪失及び燃料プールでのスロッシングの発生を想定する。</p> <p>なお、<u>1号炉の使用済燃料プール</u>において、全保有水喪失を想定した場合は自然対流による空気冷却での使用済燃料の冷却維持が可能と考えられるため、必要な要員及び資源を検討する本事象では、使用済燃料プールへの注水実施が必要となるスロッシングの発生を想定した。</p> <p>また、不測の事態を想定し、<u>1号炉</u>において事象発生直後に内部火災が発生していることを想定する。なお、水源評価に際しては<u>1号炉</u>における消火活動による水の消費を考慮する。</p> <p><u>2号炉</u>について、有効性評価の各シナリオのうち、必要な要員及び資源（水源、燃料及び電源）ごとに最も厳しいシナリオを想定する。</p> <p>第1表に想定する各号炉の状態を示す。上記に対して、7日間の対応に必要な要員、必要な資源、2号炉の対応への影響を確認する。</p> <p>(2) 必要となる対応操作、必要な要員及び資源の整理</p> <p>「(1) 想定する重大事故等」にて必要となる対応操作、必要な要員及び7日間の対応に必要な資源について、第2表及び第2図のとおり整理する。</p> <p>(3) 評価結果</p> <p><u>1号炉</u>にて「(1) 想定する重大事故等」が発生した場合の必要な要員及び必要な資源についての評価結果を以下に</p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>④の相違</p> <p>・運用の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>⑤の相違</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、1、2号炉の要員・資源の十分性について記載</p> <p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>プラント基数の相違</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>下に示す。</p> <p>a. 必要な要員の評価</p> <p>重大事故発生時に必要な1～5号炉の対応操作、6号及び7号炉の使用済燃料プールの対応操作については、各号炉の中央制御室に常駐している運転員、自衛消防隊、緊急時対策要員、10時間以降の発電所外からの参集要員にて対応可能である。</p> <p>b. 必要な資源の評価</p> <p>(a) 水源</p> <p>6号及び7号炉において、水源の使用量が最も多い「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）代替循環冷却を使用しない場合」を想定すると、原子炉への注水及び格納容器内にスプレイの実施のため、7日間で号炉あたり約7,400m³の水が必要となる（6号及び7号炉で約14,800m³）。また、第3表に示すとおり、6号及び7号炉における使用済燃料プールへの注水量（通常水位までの回復、水位維持）は、7日間の対応を考慮すると、約2,529m³の水が必要となる（6号及び7号炉で合計約17,329m³）。</p> <p>6号及び7号炉における水源として、各号炉の復水貯蔵槽に約1,700m³及び淡水貯水池に約18,000m³の水を保有しているため、原子炉及び使用済燃料プールの対応に必要な水源は確保可能である（6号及び7号炉で合計約21,400m³）。</p> <p>1～5号炉において、スロッシングによる水位低下の発生後に、遮蔽に必要な高さまで水位を回復させ、蒸発による水位低下を防止するための必要な水量は7日間の対応を考慮すると、約5,896m³となる。</p>		<p>示す。</p> <p>a. 必要な要員の評価</p> <p>重大事故等発生時に必要な1号炉の対応操作及び2号炉の燃料プールの対応操作については、緊急時対策要員及び8時間以降を目安に発電所外から参集する要員にて対応可能である。</p> <p>b. 必要な資源の評価</p> <p>(a) 水源</p> <p>2号炉においては、水源の使用量が最も多い「崩壊熱除去機能喪失（残留熱除去系が故障した場合）」を想定すると、原子炉注水及び格納容器スプレイの実施のため、7日間で約3,600m³の水が必要となる。また、第3表に示すとおり、2号炉における燃料プールへの注水量（通常水位までの回復、水位維持）は、7日間の対応を考慮すると、約574m³の水が必要となる（合計約4,174m³）。</p> <p>2号炉における水源として、低圧原子炉代替注水槽に約740m³及び輪谷貯水槽（西）に約7,000m³の水を保有しているため、原子炉及び燃料プールの対応に必要な水源は確保可能である（合計約7,740m³）。</p> <p>1号炉において、スロッシングによる水位低下を想定しても、遮へいに必要な水位を維持しており、使用済燃料プール水温が100℃に到達するのは約11日後であり、7日間の対応として使用済燃料プールへの注水は必要ない。なお、スロッシングによる水位低下を回復させるた</p>	<p>・体制の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は、緊急時対策要員に消防チームを含む（以下、⑥の相違）</p> <p>・運用の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉は、参集要員の参集目安を8時間以降としている（以下、⑦の相違）</p> <p>・水量評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>・設備設計の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>スロッシング後の蒸発による水位低下開始は7日以降</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>1～5号炉における水源として、第3表に示す各号炉の必要な水量を各号炉の復水貯蔵槽、ろ過水タンク、純水タンク及びサプレッション・チェンバのプールにて確保する運用であることから、6号及び7号炉における水源を用いなくても1～5号炉の7日間の対応が可能である※¹。</p> <p>内部火災に対する消火活動に必要な水源は約180m³であり、各防火水槽及びろ過水タンクに必要な水量が確保されるため、6号及び7号炉における水源を用いなくても7日間の対応が可能である。</p> <p>なお、1～5号炉においても、使用済燃料プール水がサイフォン現象により流出する場合に備え、6号及び7号炉と同様のサイフォンブレイク孔を設け、サイフォン現象による使用済燃料プール水の流出を停止することが可能な設計としている。</p> <p>また、スロッシングによる水位低下により、線量率が上昇し原子炉建屋最上階での使用済燃料プールへの注水操作が困難になる場合に備え、消火系、常設代替交流電源設備又は電源車により給電した残留熱除去系、復水補給水系、燃料プール補給水系等、当該現場作業を必要としない注水手段を確保している。さらに、あらかじめ注水用ホースを設置することで、原子炉建屋最上階下での注水操作が可能な設計としている。</p> <p>1～5号炉の注水及び給電に用いる設備の台数と共用の関係は第4表に示すとおりである。常用代替交流電源設備は発電所全体として4台保有しており、6号及び7号炉での重大事故等の対応に必要な台数は2台であるため、予備機を1～5号炉での対応で使用することも可能である。また、電源車を用いることで復水補給水系、燃料プール補給水系等への給電も実施可能である。</p> <p>※1：使用済燃料プール（原子炉ウェル及びD/Sピットを含む）の通常水位までの回復を想定した場合、1～5号炉においては、内部火災に対する消火活動に必要な水源と合わせ、合計約10,792m³の水が必要となる（1～7号炉で合計約13,321m³）。</p>		<p>めに必要な水量を考慮すると、約180m³となる。</p> <p>1号炉における水源として、第3表に示す必要な水量を純水タンク、ろ過水タンク等にて確保する運用であることから、2号炉における水源を用いなくても1号炉の7日間の対応が可能である※¹。</p> <p>内部火災に対する消火活動に必要な水源は約32m³であり、ろ過水タンクに必要な水量が確保されるため、2号炉における水源を用いなくても7日間の対応が可能である。</p> <p>なお、1号炉においても、使用済燃料プール水がサイフォン現象により流出する場合に備え、2号炉と同様のサイフォンブレイク配管を設け、サイフォン現象による使用済燃料プール水の流出を停止することが可能な設計としている。</p> <p>また、スロッシングによる水位低下に伴う原子炉建物5階（燃料取替階）の線量率の上昇はないが、線量率上昇により、原子炉建物5階（燃料取替階）での使用済燃料プールへの注水操作が困難になる場合に備え、高圧発電機車により給電した消火系、復水輸送系、補給水系による当該現場作業を必要としない注水手段を確保している。</p> <p>1号炉の注水及び給電に用いる設備の台数と共用の関係は第4表に示すとおりである。高圧発電機車は1号炉用として、1台確保している。</p> <p>また、高圧発電機車を用いることで復水輸送系、補給水系、消火系等への給電も実施可能である。</p> <p>※1 燃料プールの通常水位までの回復を想定した場合、1号炉においては、内部火災に対する消火活動に必要な水源と合わせ、合計約212m³の水が必要となる。（1、2号炉で合計約786m³）</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価結果の相違【柏崎6/7】 ・設備の相違【柏崎6/7】 サイフォンブレイクにおける構造の相違 ・評価結果の相違【柏崎6/7】 島根1号炉のスロッシング後の蒸発による水位低下開始は7日以降 ・設備の相違【柏崎6/7】 注水手段の相違 ・設備の相違【柏崎6/7】 電源供給設備の相違（以下、⑧の相違） ・運用の相違【柏崎6/7】 島根1号炉は、廃止措置段階のため原子炉ウェル及びD/Sピットは水抜きしている（以下、⑨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>したがって、<u>使用済燃料プール</u>の通常水位までの回復及び運転中の原子炉での事故対応を想定すると、<u>1～7号炉にて合計約28,121m³</u>の水が必要である。</p> <p>しかし、<u>6号及び7号炉の復水貯蔵槽及び淡水貯水池</u>における保有水は約<u>21,400m³</u>であり、<u>1～5号炉の復水貯蔵槽、ろ過水タンク、純水タンク、サプレッション・チェンバのプール</u>等の確保される保有水量は約<u>5,800m³</u>以上である（合計約<u>27,200m³</u>）。</p> <p>これらの合計量は、<u>6号及び7号炉の重大事故等対応及び内部火災（7日間で5箇所）への対応</u>を実施した上で、<u>1～5号炉の使用済燃料プール（原子炉ウェル及びD/Sピットを含む）</u>の水位を通常水位から約<u>0.5m下の水位</u>まで回復させ、その後、7日間の水位維持を可能となる水量である。</p> <p>7日以降については十分時間余裕があるため、外部からの水源供給や支援等にも期待できることから、<u>1～5号炉の使用済燃料プールの水位を通常水位まで回復させることが可能である。</u></p> <p>(b) 燃料（軽油）</p> <p><u>6号及び7号炉において、軽油の使用量が最も多い「高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱」を想定すると、非常用ディーゼル発電機（3台/号炉あたり）の7日間の運転継続に号炉あたり約753kL^{※2}、復水貯蔵槽補給用可搬型代替注水ポンプ（A-2級）（4台/号炉あたり）の7日間の運転継続に号炉あたり約15kL、代替原子炉補機冷却系専用の電源車（2台/号炉あたり）の7日間の運転継続に号炉あたり約37kL^{※2}、代替原子炉補機冷却系用の大容量送水車（熱交換器ユニット用）の7日間の運転継続に号炉あたり約11kLの軽油が必要となる。また、6号及び7号炉の使用済燃料プールへの注水には、使用済燃料プール代替注水系（可搬型）の可搬型代替注水ポンプ（A-2級）（6号及び7号炉で8台）の7日間の運転継続に約30kLが必要となる</u></p> <p><u>※3。</u></p>		<p>したがって、<u>燃料プール</u>の通常水位までの回復及び運転中の原子炉での事故対応を想定すると、<u>1、2号炉にて合計4,386m³</u>の水が必要である。</p> <p><u>2号炉の低圧原子炉代替注水槽及び輪谷貯水槽（西）における保有水は約7,740m³であり、ろ過水タンク、純水タンク等の確保される保有水量は約2,800m³以上である（合計約10,540m³以上）。</u></p> <p>これらの合計量は、<u>2号炉の重大事故等対応及び1号炉の内部火災への対応を実施した上で、1号炉の使用済燃料プールの水位を通常水位まで回復させ、その後7日間の水位維持を可能となる水量である。7日以降については十分時間余裕があるため、外部からの水源供給や支援等にも期待できることから、1号炉の使用済燃料プールの水位維持は可能である。</u></p> <p>(b) 燃料（軽油）</p> <p><u>2号炉において、軽油の使用量が最も多い「LOC A時注水機能喪失」を想定すると、非常用ディーゼル発電機（2台）の7日間の運転継続に約544m^{3※2}、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の7日間の運転継続に約156m^{3※2}、ガスタービン発電機の7日間の運転継続に約352m^{3※2}、低圧原子炉代替注水槽への補給及び燃料プールスプレイ系に使用する大量送水車の約7日間の運転継続に約11m^{3※2}が必要となる。（合計約1,063m³）</u></p> <p><u>ディーゼル燃料貯蔵タンク及びガスタービン発電機用軽油タンクにて合計約1,180m³の軽油を保有しており、これらの使用が可能であることから、2号炉の原子炉及び燃料プールの事故対応について、7日間の対応は可能である。</u></p>	<p>・水量評価結果の相違 【柏崎 6/7】</p> <p>・設備設計の相違 【柏崎 6/7】</p> <p>・運用の相違 【柏崎 6/7】</p> <p>1号炉の使用済燃料プールの蒸発開始が7日以降であるため、スロッシング後に通常水位まで補給を実施</p> <p>・運用の相違 【柏崎 6/7】</p> <p>⑨の相違</p> <p>・解析結果の相違 【柏崎 6/7】</p> <p>解析結果による評価対象シナリオの相違</p> <p>・設備及び運用の相違 【柏崎 6/7】</p> <p>電源供給、注水のために整備している設備の相違</p> <p>・燃料評価結果の相違 【柏崎 6/7】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>加えて、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備及びモニタリング・ポスト用発電機の7日間運転継続は約13kL^{*2}の軽油が必要となる(6号及び7号炉での事故対応、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備及びモニタリング・ポスト用発電機にて使用する軽油:合計約1,674kL)。</u></p> <p><u>6号及び7号炉の各軽油タンクにて約1,020kL(6号及び7号炉合計 約2,040kL)の軽油を保有しており、これらの使用が可能であることから、6号及び7号炉の原子炉及び使用済燃料プールの事故対応、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備及びモニタリング・ポスト用発電機への電源供給について、7日間の対応は可能である。</u></p> <p><u>1～5号炉の使用済燃料プールの注水設備への電源供給に使用する軽油の使用量として、保守的に最大負荷で非常用ディーゼル発電機(2台/号炉あたり)が起動した場合を想定しており(「(1)想定する重大事故等」では常設代替交流電源設備及び可搬型代替注水ポンプ(A-2級)の軽油を上回る保守的な想定)、7日間で号炉あたりの必要な軽油は約632kLとなる(1～5号炉で合計約3,160kL)。</u></p> <p><u>なお、1～5号炉における使用済燃料プールへの注水と、内部火災が発生した号炉における消火活動に対して、可搬型代替注水ポンプ(A-2級)(注水と消火でそれぞれ1台)の7日間の運転継続を仮定すると約22kLが必要となる。</u></p> <p><u>1～5号炉の各軽油タンクにて約632kL(1～5号炉合計約3,160kL)の軽油を保有しており、これらの使用が可能であることから、1～5号炉の使用済燃料プールの注水及び火災が発生した号炉での消火活動について、6号及び7号炉における軽油を用いなくても7日間の対応は可能である。</u></p>		<p><u>1号炉の使用済燃料プールの注水設備への電源供給に使用する軽油の使用量として、保守的に最大負荷で高圧発電車を起動した場合を想定しており、事象発生から7日間使用した場合に必要な燃料消費量は、約19m³である。</u></p> <p><u>1号炉の使用済燃料プールの注水設備に使用する軽油の使用量として、大量送水車を想定しており、7日間で必要な燃料消費量は、11m³となる。</u></p> <p><u>なお、1号炉における内部火災が発生した場合の消火活動に対しても、化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車の7日間の運転継続を仮定すると約10m^{3*2}が必要となる。(合計約40m³)</u></p> <p><u>1号炉のディーゼル発電機燃料地下タンクにて約78m³の軽油を保有しており、これらの使用が可能であることから、1号炉の使用済燃料プールの事故対応及び内部火災の消火活動について、7日間の対応は可能である。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の相違 【柏崎 6/7】 緊急時対策所用発電機は専用の燃料タンクを有している。また、モニタリングポストは非常用交流電源設備又は常設代替交流電源設備による電源供給が可能である ・燃料評価結果の相違 【柏崎 6/7】 ・設備の相違 【柏崎 6/7】 火災消火に使用する設備の相違 ・燃料評価結果の相違 【柏崎 6/7】 ・運用の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、大量送水車 1台にて複数の注水手段を兼用

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>※2 : 保守的に事象発生直後から運転を想定し、燃費は最大負荷時を想定。</p> <p>※3 : <u>使用済燃料プールへの必要な補給量は小さく時間余裕も長いことから、復水貯蔵槽の補給に使用している可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) を用いて注水を実施することも可能であるが、軽油の消費量の計算においては保守的に復水貯蔵槽の補給に使用している可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) とは別の可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) を用いて使用済燃料プールへの補給を行うことを想定する。</u></p> <p>(c) 電源 <u>常設代替交流電源設備、電源車等による電源供給により、重大事故等の対応に必要な負荷 (計器類) に電源供給が可能である。なお、常設代替交流電源設備、電源車等による給電ができない場合に備え、デジタルレコーダ接続等の手順を用意している。</u></p> <p>(4) <u>6号及び7号炉の重大事故時対応への影響について</u> 「(3)評価結果」に示すとおり、重大事故等時に必要となる対応操作は、各号炉の中央制御室に常駐している運転員、<u>自衛消防隊、緊急時対策要員及び10時間以降の発電所外からの参集要員にて対応可能であることから、6号及び7号炉の重大事故等に対応する要員に影響を与えない。</u> <u>6号及び7号炉の各資源にて当該号炉の原子炉及び使用済燃料プールにおける7日間の対応が可能であり、また、1～5号炉の各資源にて1～5号炉の使用済燃料プール及び内部火災における7日間の対応が可能である。</u> 以上のことから、<u>1～5号炉に重大事故等が発生した場合にも、6号及び7号炉の重大事故時対応への影響はない。</u></p>		<p><u>緊急時対策所用燃料地下タンクは全ての事故シークスグループ等で使用を想定するが、同時被災の有無に関わらず緊急時対策所用発電機の7日間の運転継続に約8m³の軽油が必要となる。緊急時対策所用燃料地下タンクに約45m³の軽油を保有していることから、原子炉及び燃料プールの7日間の対応は可能である。</u></p> <p>※2 <u>保守的に事象発生直後から運転を想定し、燃費は最大負荷時を想定する。</u></p> <p>(c) 電源 <u>高圧発電機車による電源供給により、重大事故等の対応に必要な負荷 (計器類) に電源供給が可能である。なお、高圧発電機車による給電ができない場合に備え、可搬型計測器接続の手順を用意している。</u></p> <p>(4) <u>2号炉の重大事故等時の対応への影響について</u> 「(3)評価結果」に示すとおり、重大事故等時に必要となる対応操作は、<u>緊急時対策要員及び8時間以降を目安に発電所外から参集する要員にて対応可能であることから、2号炉の重大事故等に対応する要員に影響を与えない。</u> <u>2号炉の各資源にて原子炉及び燃料プールにおける7日間の対応が可能であり、また、1号炉の各資源にて1号炉の使用済燃料プール及び内部火災における7日間の対応が可能である。</u> 以上のことから、<u>1号炉に重大事故等が発生した場合にも、2号炉の重大事故等時対応への影響はない。</u></p>	<p>・設備の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、緊急時対策所用発電機は専用の燃料タンクを有している</p> <p>・設備及び運用の相違 【柏崎 6/7】 注水手段及びタイミングの相違。島根 1号炉のスロッシング後の蒸発による水位低下開始は 7日以降</p> <p>・体制の相違 【柏崎 6/7】 ⑥の相違</p> <p>・運用の相違 【柏崎 6/7】 ⑦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. <u>他号炉における高線量場発生による6号及び7号炉対応への影響</u></p> <p>(1) 想定する高線量場発生 <u>6号及び7号炉への対応に必要となる5号炉原子炉建屋内緊急時対策所における活動</u>、及び重大事故等対策に関する作業、アクセスルートの移動による現場の線量率を評価する際において、1～5号炉の状態は放射線遮蔽の観点で厳しい使用済燃料プールの全保有水喪失を想定する。 <u>1～5号炉の使用済燃料プールで全保有水が喪失した場合の現場線量率の概略を第3図に示す。</u></p> <p>(2) <u>6号及び7号炉対応への影響</u> a. <u>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所における活動への影響</u> <u>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に最も近い5号炉の使用済燃料プールにおいて、高線量場が発生した場合の、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所での線量率の評価結果は、以下の資料で示すとおり6号及び7号炉の重大事故等時対応に影響するものではない。</u> ・61条 緊急時対策所（補足説明資料） 61-10 緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について 添付資料12 「使用済燃料プール等の燃料等による影響について」</p> <p>b. 屋外作業への影響 <u>6号及び7号炉対応に関する屋外作業としては、5号炉</u></p>	<p>b. <u>放射線環境に関する評価</u> <u>前項のa.において、東二原子炉建屋への離隔距離が少ない東海発電所の各建屋が仮に倒壊した場合、及び東海発電所の建屋内機器の損壊による東二重大事故等対応への影響を、放射線環境の観点から検討した。</u></p> <p><u>なお、本項にて評価した事象のうち、黒鉛の流出、黒鉛の火災及び高性能粒子フィルタの破損の各事故の発生時における検討においては、東海発電所廃止措置計画認可申請書（平成23年度申請）に記載されている敷地境界の線量場に影響する可能性のある事故の選定の考え方を参考に、さらに保守的な条件を設定してアクセスルートへの線量影響を評価した（添付2）。</u></p> <p>(i) <u>建屋の損壊による線量影響</u> <u>東海発電所の各建屋の線量率分布については、燃料取扱建屋、使用済燃料冷却池建屋、放射性廃液処理建屋、固化処理建屋及びチェックポイント建屋の一部に高線量率の範囲があるが、最高でも約0.15mSv/hであり、仮に、建屋が損壊して放射線影響を与える建屋構造物や物品が流出しても、東二重大事故等対応及び東二重大事故等対処設備へのアクセスルートに対する放射線環境による影響はない。</u></p>	<p>3. <u>1号炉における高線量場発生による2号炉対応への影響</u></p> <p>(1) 想定する高線量場発生 <u>2号炉への対応に必要となる緊急時対策所における活動、及び重大事故等対策に係る作業、アクセスルートの移動による現場の線量率を評価する際において、1号炉の状態は放射線遮蔽の観点で厳しい使用済燃料プールの全保有水喪失を想定する。</u> <u>1号炉の使用済燃料プールで全保有水が喪失した場合の現場線量率の概略を第3図に示す。</u></p> <p>(2) <u>2号炉対応への影響</u> a. <u>緊急時対策所における活動への影響</u> <u>1号炉の使用済燃料プールにおいて、高線量場が発生した場合の、緊急時対策所での線量率の評価結果は、以下の資料で示すとおり2号炉の重大事故等時対応に影響するものではない。</u></p> <p>・61条 緊急時対策所（補足説明資料） 61-10 緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について 添付資料12 「使用済燃料プール等の燃料による影響について」</p> <p>b. <u>屋外作業への影響</u> <u>2号炉対応に関する屋外作業としては、緊急時対策所</u></p>	<p>・評価条件の相違 【東海第二】 島根2号炉は、1号炉の使用済燃料プールで全保有水が喪失した場合の評価を実施</p> <p>・設備の相違 【東海第二】 ③の相違</p> <p>・廃止措置計画における評価内容の相違 【東海第二】</p> <p>・評価条件の相違 【東海第二】 島根2号炉は、1号炉の使用済燃料プールで全保有水が喪失した場合の評価を実施</p> <p>・評価条件の相違 【東海第二】 島根2号炉は、1号炉の使用済燃料プールで全保有水が喪失した場合の評価を実施</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>原子炉建屋内緊急時対策所への参集等のアクセスや、<u>6号及び7号炉の重大事故等への対応作業がある。第4図に、5号炉で高線量場が発生した場合の線量率の概略分布を示す。</u></p> <p>(a) <u>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所への参集及び保管場所への移動による影響</u></p> <p><u>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所への参集については、第二企業センター又はその近傍に設置する執務場所又は宿泊場所からのアクセスルートにおける周辺斜面の崩落、敷地下斜面のすべりを考慮した徒歩の総移動時間は約25分であり、各エリアでの移動時間及び第3図の現場線量率の関係より移動にかかる被ばく線量は約2mSvとなる。</u></p> <p>また、<u>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所から荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所への移動等における被ばく線量の一例として、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所から荒浜側高台保管場所（保守性を考慮し最も1～4号炉寄りの場所）への移動を考える。周辺斜面の崩落、敷地下斜面のすべりを考慮した場合、徒歩での総移動時間は約30分であり、各エリアでの移動時間及び第3図の現場線量率の関係より移動にかかる被ばく線量は約3mSvとなる。</u></p> <p>なお、<u>線量率の高いエリアは限られることから、これらを極力避けることにより、被ばく線量を抑えることができる。また、徒歩での移動に比べ車両で移動した場合は総移動時間及び被ばく線量はより小さくなる。</u></p> <p>よって、<u>高線量場の発生を含め、1～5号炉に重大事故等が発生した場合であっても、6号及び7号炉の重大事故等への対応作業のためのアクセスは可能であり、重大事故等時における活動が可能である。</u></p> <p>(b) <u>6号及び7号炉の重大事故等への対応作業への影響</u></p> <p><u>6号及び7号炉の重大事故等への対応作業のうち、比</u></p>		<p><u>への参集等のアクセスや、2号炉の重大事故等への対応作業がある。第4図に、1号炉で高線量場が発生した場合の線量率の概略分布を示す。</u></p> <p>(a) <u>緊急時対策所への参集及び保管場所への移動による影響</u></p> <p><u>緊急時対策所への参集については、管理事務所又は宿泊場所からのアクセスルートにおける徒歩の総移動時間は約10分であり、各エリアでの移動時間及び第3図の現場線量率の関係より移動にかかる被ばく線量は約1.7mSvとなる。</u></p> <p>また、<u>緊急時対策所から各保管エリアへの移動等における被ばく線量の一例として、緊急時対策所から第4保管エリア（保守性を考慮し最も移動時間がかかるエリア）への移動を考える。徒歩での総移動時間は約40分であり、各エリアでの移動時間及び第3図の現場線量率の関係より移動にかかる被ばく線量は約0.45mSvとなる。</u></p> <p>なお、<u>線量率の高いエリアは限られることから、これらを極力避けることにより被ばく線量を抑えることができる。また、徒歩での移動に比べ車両で移動した場合は総移動時間及び被ばく線量はより小さくなる。</u></p> <p>よって、<u>高線量場の発生を含め、1号炉に重大事故等が発生した場合であっても、2号炉の重大事故等への対応作業のためのアクセスは可能であり、重大事故等時における活動が可能である。</u></p> <p>(b) <u>2号炉重大事故等の対応作業の影響</u></p> <p><u>2号炉の重大事故等への対応作業のうち、比較的時間</u></p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、周辺斜面の基準地震動によるすべり安定性評価結果により土砂の発生はない ・運用の相違 【柏崎 6/7】 待機場所の相違に伴う、移動時間の相違 ・設計方針の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、周辺斜面の基準地震動によるすべり安定性評価結果により土砂の発生はない

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>較的時間を要する操作として代替原子炉補機冷却系の準備操作(資機材配置及びホース敷設, 起動及び系統水張り)が想定しているが, <u>5号炉の使用済燃料プールに近い6号炉での当該操作場所での線量率は, 第4図に示す通り約8.2mSv/hとなる。なお, 図中の現場線量率は5号炉の使用済燃料プール内の線源からの影響を示しており, 1~4号炉の使用済燃料プール内の線源からの影響は本作業場所と1km程度離れていることからほぼ無視できるものである。</u></p> <p>当該操作の想定操作時間は<u>10時間</u>であること, 及びこの想定操作時間には当該操作場所への移動時間が含まれていること, あるいは参集要員による操作要員の交代も可能であることから, 重大事故等時における活動が可能である。</p>		<p><u>を要する操作として原子炉補機代替冷却系の準備操作(資機材配置及びホース敷設, 起動及び系統水張り)を想定しているが, 1号炉の使用済燃料プールに近い2号炉での当該操作場所での線量率は, 第3図に示す線量率を内挿すると約5mSv/hとなる。</u></p> <p><u>当該操作の想定操作時間は約7時間20分であること, 及びこの想定操作時間には当該操作場所への移動時間が含まれていること, あるいは参集要員による操作要員の交代も可能であることから, 重大事故等時における活動が可能である。</u></p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構内配置の相違 【柏崎6/7】 島根1, 2号炉は隣接しているため, 影響について記載 ・運用の相違 【柏崎6/7】 設備構成, 対応する要員及び所要時間の相違

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>(ii) <u>原子炉容器内に貯蔵されている黒鉛による線量影響</u> <u>東海発電所の建屋内の各機器（原子炉内の保管物、原子炉内構造物を含む）のうち、放射エネルギーが多く、放射性物質の飛散による線量場への影響が想定されるものとして、建屋の損壊による黒鉛及び原子炉容器内構造物の露出、黒鉛の流出及び燃焼が考えられる。</u> <u>原子炉容器内に貯蔵されている黒鉛は、原子炉容器内において拘束シリンダー及びカバープレートで固定されており、原子炉容器で密閉化されている。さらに、一次生体遮蔽壁、二次生体遮蔽壁及び原子炉建屋にて覆われている。黒鉛の設置状況を第 1. 0. 16-2 図に示す。このように黒鉛は多数の容器及び壁等によって覆われていることから、基準地震動 S_s 及び敷地遡上津波によっても原子炉建屋外に流出することはない。</u> <u>また、2. 1(3)に示すように、黒鉛は着火しないことから黒鉛の火災は発生しない。仮に、黒鉛の火災が発生しても、黒鉛は燃焼の持続性がないことから、大量の放射能が建屋外に飛散することはない。</u> <u>仮に、原子炉容器、一次生体遮蔽壁、二次生体遮蔽壁及び原子炉建屋が全て損壊した場合には、アクセスルートに対して線量影響を生じることが考えられる。この場合においても、アクセスルートの線量率は、添付 2 に示すとおり、建屋が全て倒壊すると保守的に評価しても、直接ガンマ線による線量率は 0. 02mSv/h、スカイシャインによる線量率は 0. 005mSv/h と評価される。いずれの線量率においても、東二の重大事故等対応に影響を及ぼすものではない。</u></p> <p>(iii) <u>各建屋に保管されている黒鉛及び放射性廃棄物による線量影響</u> <u>各建屋に保管されている黒鉛及び放射性廃棄物について、保管状態と各バンカについて整理したものを第 1. 0. 16-5 図、第 1. 0. 16-6 図及び添付 2 の表 1 に示す。</u> <u>破砕した黒鉛は、燃料取扱建屋（黒鉛スリーブ貯蔵庫（C1 バンカ））及び使用済燃料貯蔵池建屋（黒鉛スリーブ貯蔵庫（C2 バンカ））に保管されている。C1 バンカ及び C2 バンカは 1, 200mm 以上の厚さの密閉型鉄筋コンクリートピットである。また、C1 バンカの一部は燃料取扱建屋の地面高さ（T.P. +8m）より低く設置されている。これ</u></p>		<p>・設備の相違 【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 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>より、これらのバンカが基準地震動 S s 及び敷地に遡上する津波により大規模に損壊することなく、放射性物質が流出した場合でもその範囲は限定的であることから、ホイールローダ等を用いた放射性物質の除去や別のアクセスルート</u>の通行により、東二重大事故等対応は影響を受けない。</p> <p><u>燃料付属品等の放射性廃棄物は、燃料取扱建屋（燃料スワラー貯蔵庫 (D バンカ)、固体廃棄物貯蔵庫 (E バンカ)) 及び使用済燃料貯蔵池建屋（黒鉛スリーブ貯蔵庫 (C2 バンカ)、燃料スプリッタ貯蔵庫 (H1 バンカ, H2 バンカ, H3 バンカ)) に保管されている。これらのバンカは屋外とは 750mm 厚さ以上の密閉型鉄筋コンクリートピットである。また、D バンカ及び E バンカの一部は燃料取扱建屋の地面高さ (T.P. +8m) より低く設置されている。これより、これらのバンカが基準地震動 S s 及び敷地に遡上する津波により大規模に損壊することなく、放射性物質が流出した場合でもその範囲は限定的であることから、ホイールローダ等を用いた放射性物質の除去や別のアクセスルート</u>の通行により、東二重大事故等対応は影響を受けない。</p> <p><u>建屋の全てのバンカが大規模に損壊することを想定した保守的な条件においても、最も近いアクセスルートの線量率は直接ガンマ線による線量率で、燃料取扱建屋あるいは使用済燃料取扱建屋の損壊時において、各々 0.003mSv/h 及び 0.01mSv/h、スカイシャインによる線量率は各々 0.01mSv/h 及び 0.008mSv/h と評価される。いずれの線量率においても、東二の重大事故等対応に影響を及ぼすものではない。</u></p> <p>(iv) <u>原子炉建屋内の高性能粒子フィルタの損壊による線量影響</u></p> <p><u>高性能粒子フィルタを有する生体遮蔽冷却空気系は、原子炉容器内及びこれに接続する系統の差圧を管理しながら同系統の冷却及び排出空気の浄化を行う。抽出した空気を高性能粒子フィルタにより浄化した後に排気筒から放出する。系統図の概要を第 1.0.16-7 図に示す。</u></p> <p><u>仮に、多量の放射性物質（粉じん）を捕捉した高性能粒子フィルタが破損した場合には、放射性物質が飛散することが想定されるため、これに伴う災害対策要員の被ばくに</u></p>		<p>・廃止措置計画における評価内容の相違【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><u>よる東二重大事故等対応に及ぼす影響を以下に評価する。</u></p> <p><u>放射性物質の飛散の計算にあたっては、最も保守的な条件として、廃止措置工事において最も放射能の高い原子炉内構造物を切断処理する際に発生する放射性物質（粉じん）を最大量捕捉した高性能粒子フィルタが、何らかの原因で破損して原子炉建屋から放射性物質（粉じん）が飛散し、アクセスルート上の災害対策要員が放射性物質（粉じん）を取り込むことを想定する。</u></p> <p><u>この保守的な条件においても災害対策要員の被ばく量は約2.8mSvと算出されるため、本事故が発生しても東二重大事故等対応は影響を受けない（添付3）。</u></p> <p><u>以上より、東二重大事故等と本事故が同時発生した場合には、東二重大事故等の対応を優先する。その後、東二重大事故等の対応状況に応じて、東二の災害対策要員と兼務である東海発電所の災害対策要員が本事故の対応を行う。</u></p> <p><u>なお、東海発電所の廃止措置工事によるアクセスルートの線量率への影響の可能性のある事象として、解体廃棄物の保管場所（固体廃棄物貯蔵庫）への搬送中に、容器不具合等による非管理区域での放射性物質の流出によりアクセスルートの線量率が上昇することが考えられる。しかし、この事象においては、放射性物質の流出範囲が限定的であることから、ホイールローダ等を用いた放射性物質の除去や別のアクセスルートの通行により、この事象が発生しても東二重大事故等対応は影響を受けない。</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>4. まとめ</p> <p>「1. <u>1～4号炉（荒浜側）及び5号炉（大湊側）周辺の屋外設備の損傷による影響</u>」, 「2. <u>同時被災時に必要な要員及び資源の十分性</u>」及び「3. <u>他号炉における高線量場発生による6号及び7号炉対応への影響</u>」に示すとおり, <u>高線量場の発生を含め, 1～5号炉に重大事故等が発生した場合にも, 6号及び7号炉の重大事故時等の対応は可能である。</u></p>	<p>c. まとめ</p> <p>a. 及びb. の検討結果より, <u>基準地震動S_sにより東海発電所の建屋が仮に損壊しても, 離隔距離の観点から, 東二原子炉建屋の構造に影響を及ぼすことはなく, また, 東二の重大事故等対応に支障を来すことはない。</u></p> <p>また, <u>敷地遡上津波により東海発電所の屋外施設が流出しても, 東二重大事故等対処対応に係るアクセスルートに対する影響も限定的であり, 保有している重機を用いてがれき等を撤去することにより, 東二重大事故等対応に支障を来すことはない。</u></p> <p>更に, <u>基準地震動S_sや敷地遡上津波により東海発電所の炉内構造物や建屋が仮に損壊しても, 原子炉压力容器内に貯蔵されている黒鉛及び各建屋に保管されている黒鉛及び放射性廃棄物による線量影響, また, 高性能粒子フィルタの破損による放射性物質（粉じん）の飛散による東二災害対策要員の被ばく量は, 東二重大事故等対応に影響を及ぼさない。</u></p>	<p>4. まとめ</p> <p><u>「1. 1, 3号炉周辺の屋外設備の損傷による影響」, 「2. 同時被災時に必要な要員及び資源の十分性」及び「3. 1号炉における高線量場発生による2号炉対応への影響」に示すとおり, 高線量場の発生を含め1号炉に重大事故等が発生した場合にも, 2号炉の重大事故時等の対応は可能である。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違 【東海第二】 ②の相違 ・設備の相違 【東海第二】 ③の相違 ・廃止措置計画における 評価内容の相違 【東海第二】

第1表 想定する各号炉の状態

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)		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	6号及び7号炉	1～5号炉					
要員	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失 使用済燃料プールでのスロロッシング発生 「想定事故2 (使用済燃料プール漏えい)」※1 「全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG喪失) + SRV 再閉失敗」 	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失※2 使用済燃料プールでのスロロッシング発生 「想定事故2 (使用済燃料プール漏えい)」※1 「高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱」 					
水源	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失 使用済燃料プールでのスロロッシング発生 「想定事故2 (使用済燃料プール漏えい)」※1 「容閉気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) 代替循環冷却系を使用しない場合」 	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失 使用済燃料プールでのスロロッシング発生 「想定事故2 (使用済燃料プール漏えい)」※1 「崩壊熱除去機能喪失 (取水機能が喪失した場合)」 					
燃料	<ul style="list-style-type: none"> 外部電源喪失※2 使用済燃料プールでのスロロッシング発生 「想定事故2 (使用済燃料プール漏えい)」※1 	<ul style="list-style-type: none"> 外部電源喪失 燃料プールでのスロロッシング発生 「LOCA 時注水機能喪失」 「想定事故2 (燃料プール漏えい)」※1 					
電源	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失 使用済燃料プールでのスロロッシング発生 「想定事故2 (使用済燃料プール漏えい)」※1 「崩壊熱除去機能喪失 (取水機能が喪失した場合)」 	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失 使用済燃料プールでのスロロッシング発生 「想定事故2 (燃料プール漏えい)」※1 					
※1	サイフォン現象による漏えいは、各号炉 (1～7号炉) のサイフォン発生防止用の逆止弁及びサイフォンブールからの漏えい、スロロッシングによる漏えいを想定する。						
※2	燃料については消費量の観点から非常用ディーゼル発電機の運転継続を想定する。						
※3	使用済燃料プールへの注水が必要となるスロロッシングの発生を想定する。						
※4	6号及び7号炉は防災防護措置が強化されることから、1～5号炉での内部火災の発生を想定する。また、1～5号炉で複数の内部火災を想定することは1つの号炉とされるが、時間差で発生することを想定し、全交流動力電源喪失及び使用済燃料プールでのスロロッシングと同時に発生する内部火災として1つの号炉とする。ただし、消火活動に必要な水源は、5号炉 (1～5号炉) 分の消費を想定する。						

第1表 想定する各号炉の状態

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	2号炉	1号炉					
要員	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失 燃料プールでのスロロッシング発生 「容閉気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) 残留熱代替除去系を使用しない場合」 「想定事故2 (燃料プール漏えい)」※1 	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失 燃料プールでのスロロッシング発生 「崩壊熱除去機能喪失 (残留熱除去系が故障した場合)」 「想定事故2 (燃料プール漏えい)」※1 					
水源	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失 燃料プールでのスロロッシング発生 「崩壊熱除去機能喪失 (残留熱除去系が故障した場合)」 「想定事故2 (燃料プール漏えい)」※1 	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失 燃料プールでのスロロッシング発生 「LOCA 時注水機能喪失」 「想定事故2 (燃料プール漏えい)」※1 					
燃料	<ul style="list-style-type: none"> 外部電源喪失 燃料プールでのスロロッシング発生 「LOCA 時注水機能喪失」 「想定事故2 (燃料プール漏えい)」※1 	<ul style="list-style-type: none"> 外部電源喪失 燃料プールでのスロロッシング発生 「LOCA 時注水機能喪失」 「想定事故2 (燃料プール漏えい)」※1 					
電源	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失 燃料プールでのスロロッシング発生 「全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG失敗) + HPCS失敗」 「想定事故2 (燃料プール漏えい)」※1 	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失 燃料プールでのスロロッシング発生 「全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG失敗) + HPCS失敗」 「想定事故2 (燃料プール漏えい)」※1 					
※1	サイフォン現象による漏えいは、サイフォンブレイク配管により停止される。したがって、この漏えいによる影響はスロロッシングによる溢水に包絡されるため、燃料プールからの漏えいを想定する。						
※2	燃料については高圧発電機の運転継続を想定する。						
※3	2号炉は防災防護措置が強化されることから、1号炉での内部火災を想定する。						

- ・評価条件の相違
- 【東海第二】
島根2号炉は、1号炉の使用済燃料プールで全保有水が喪失した場合の評価を実施
- ・解析結果の相違
- 【柏崎6/7】
解析結果による評価対象シナリオの相違
- ・設備の相違
- 【柏崎6/7】
⑧の相違

表2 同時被災時の1～5号炉の対応操作, 6号及び7号炉の使用済燃料プールの対応操作, 必要な要員及び資源

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	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>必要となる対応操作</th> <th>対応操作概要</th> <th>対応要員</th> <th>必要な資源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機等の現場確認、直流通電の負荷制限</td> <td>建屋内での火災を想定し、当該火災に対する現場確認・消火活動を実施する</td> <td>運転員</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>内部火災に対する消火活動</td> <td>各注水系(復水補給水系、燃料プール補給水系、消火系、可搬型代替注水ポンプ(A-2級))による使用済燃料プールへの注水</td> <td>自衛消防隊(運転員を含む) 運転員及び10時間以降の発電所外からの参集要員</td> <td>○水源 (36m³/号炉×5 (1～5号炉)) ○燃料 可搬型代替注水ポンプ (A-2級) : 約4kL (21L/h×24h×7日×1台) 又は ディーゼル駆動消火ポンプ: 約6kL (32L/h×24h×7日×1台) ○水源 (詳細は第3表参照) 1号炉: 約280m³ 2号炉: 約1,401m³ 3号炉: 約1,425m³ 4号炉: 約1,366m³ 5号炉: 約1,42m³ 6号炉: 約8,654m³ 7号炉: 約8,675m³ ※6号及び7号炉については有効性評価「券面圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損) 代替補償冷却系を使用しない場合」で想定している水源も含む ○燃料 1～5号炉 可搬型代替注水ポンプ (A-2級) : 約18kL (21L/h×24h×7日×5台) 6号及び7号炉 可搬型代替注水ポンプ (A-2級) : 約30kL (21L/h×24h×7日×4台/号炉) ○燃料 非常用ディーゼル発電機: 約3,160kL (1,879L/h×24h×7日×10台) ※全交流動力電源喪失のため、実際は常設代替交流電源設備で給電することになるが、燃料消費量を保守的に見積もる観点から、非常用ディーゼル発電機 (2台/号炉) の運転を想定</td> </tr> <tr> <td>常設代替交流電源設備等による給電</td> <td>常設代替交流電源設備等による給電・受電操作を実施する</td> <td>緊急時対策要員及び運転員</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>燃料給油作業</td> <td>常設代替交流電源設備及び可搬型代替注水ポンプ (A-2級) に給油を行う</td> <td>緊急時対策要員</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	必要となる対応操作	対応操作概要	対応要員	必要な資源	非常用ディーゼル発電機等の現場確認、直流通電の負荷制限	建屋内での火災を想定し、当該火災に対する現場確認・消火活動を実施する	運転員	—	内部火災に対する消火活動	各注水系(復水補給水系、燃料プール補給水系、消火系、可搬型代替注水ポンプ(A-2級))による使用済燃料プールへの注水	自衛消防隊(運転員を含む) 運転員及び10時間以降の発電所外からの参集要員	○水源 (36m ³ /号炉×5 (1～5号炉)) ○燃料 可搬型代替注水ポンプ (A-2級) : 約4kL (21L/h×24h×7日×1台) 又は ディーゼル駆動消火ポンプ: 約6kL (32L/h×24h×7日×1台) ○水源 (詳細は第3表参照) 1号炉: 約280m ³ 2号炉: 約1,401m ³ 3号炉: 約1,425m ³ 4号炉: 約1,366m ³ 5号炉: 約1,42m ³ 6号炉: 約8,654m ³ 7号炉: 約8,675m ³ ※6号及び7号炉については有効性評価「券面圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損) 代替補償冷却系を使用しない場合」で想定している水源も含む ○燃料 1～5号炉 可搬型代替注水ポンプ (A-2級) : 約18kL (21L/h×24h×7日×5台) 6号及び7号炉 可搬型代替注水ポンプ (A-2級) : 約30kL (21L/h×24h×7日×4台/号炉) ○燃料 非常用ディーゼル発電機: 約3,160kL (1,879L/h×24h×7日×10台) ※全交流動力電源喪失のため、実際は常設代替交流電源設備で給電することになるが、燃料消費量を保守的に見積もる観点から、非常用ディーゼル発電機 (2台/号炉) の運転を想定	常設代替交流電源設備等による給電	常設代替交流電源設備等による給電・受電操作を実施する	緊急時対策要員及び運転員	—	燃料給油作業	常設代替交流電源設備及び可搬型代替注水ポンプ (A-2級) に給油を行う	緊急時対策要員	—		<table border="1"> <thead> <tr> <th>必要となる対応操作</th> <th>対応操作概要</th> <th>対応要員</th> <th>必要な資源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>内部火災に対する消火活動</td> <td>建物内の火災を想定し、当該火災に対する現場確認・消火活動を実施する。</td> <td>消防チーム (運転員を含む)</td> <td>○水源 32m³ ○燃料 化学消防自動車: 約5m³ (0.0275 m³/h×24h×7日×1台) 小型動力ポンプ付水槽車: 約5m³ (0.025 m³/h×24h×7日×1台)</td> </tr> <tr> <td>各注水系による燃料プールへの注水(復水補給水系、燃料プール補給水系、消火系、可搬型代替注水ポンプ(A-2級))による使用済燃料プールへの注水</td> <td>各注水系による燃料プール及び格納容器への給水を行い、燃料プールからの崩壊の継続的な除去を行う。</td> <td>運転員、緊急時対策要員、8時間以降を目安に発電所外から参集する要員</td> <td>○水源 (詳細は第3表参照) ・1号炉: 180m³ ・2号炉: 4,174m³ ※2号炉については有効性評価「崩壊熱除去機能喪失(残留熱除去系が故障した場合)」で想定している水源(3,600m³)も含む ○燃料 ・1号炉 大量送水車: 11 m³ (0.0652m³/h×24h×7日×1台) ・2号炉 大量送水車: 11m³ (0.0652m³/h×24h×7日×1台)</td> </tr> <tr> <td>高圧発電機車による給電、受電</td> <td>高圧発電機車による給電、受電操作を実施する。</td> <td>運転員、緊急時対策要員、8時間以降を目安に発電所外から参集する要員</td> <td>○燃料 高圧発電機車: 19m³ (0.11m³/h×24h×7日×1台)</td> </tr> <tr> <td>燃料給油作業</td> <td>大量送水車に給油を行う</td> <td>緊急時対策要員</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	必要となる対応操作	対応操作概要	対応要員	必要な資源	内部火災に対する消火活動	建物内の火災を想定し、当該火災に対する現場確認・消火活動を実施する。	消防チーム (運転員を含む)	○水源 32m ³ ○燃料 化学消防自動車: 約5m ³ (0.0275 m ³ /h×24h×7日×1台) 小型動力ポンプ付水槽車: 約5m ³ (0.025 m ³ /h×24h×7日×1台)	各注水系による燃料プールへの注水(復水補給水系、燃料プール補給水系、消火系、可搬型代替注水ポンプ(A-2級))による使用済燃料プールへの注水	各注水系による燃料プール及び格納容器への給水を行い、燃料プールからの崩壊の継続的な除去を行う。	運転員、緊急時対策要員、8時間以降を目安に発電所外から参集する要員	○水源 (詳細は第3表参照) ・1号炉: 180m ³ ・2号炉: 4,174m ³ ※2号炉については有効性評価「崩壊熱除去機能喪失(残留熱除去系が故障した場合)」で想定している水源(3,600m ³)も含む ○燃料 ・1号炉 大量送水車: 11 m ³ (0.0652m ³ /h×24h×7日×1台) ・2号炉 大量送水車: 11m ³ (0.0652m ³ /h×24h×7日×1台)	高圧発電機車による給電、受電	高圧発電機車による給電、受電操作を実施する。	運転員、緊急時対策要員、8時間以降を目安に発電所外から参集する要員	○燃料 高圧発電機車: 19m ³ (0.11m ³ /h×24h×7日×1台)	燃料給油作業	大量送水車に給油を行う	緊急時対策要員	—	<ul style="list-style-type: none"> ・評価条件の相違 【東海第二】 島根2号炉は、1号炉の使用済燃料プールで全保有水が喪失した場合の評価を実施 ・設備の相違 【柏崎6/7】 ⑧の相違 ・設備の相違 【柏崎6/7】 火災消火に使用する設備の相違 ・解析結果の相違 【柏崎6/7】 解析結果による評価対象シナリオの相違 ・水量評価結果の相違 【柏崎6/7】 ・燃料評価結果の相違 【柏崎6/7】
必要となる対応操作	対応操作概要	対応要員	必要な資源																																								
非常用ディーゼル発電機等の現場確認、直流通電の負荷制限	建屋内での火災を想定し、当該火災に対する現場確認・消火活動を実施する	運転員	—																																								
内部火災に対する消火活動	各注水系(復水補給水系、燃料プール補給水系、消火系、可搬型代替注水ポンプ(A-2級))による使用済燃料プールへの注水	自衛消防隊(運転員を含む) 運転員及び10時間以降の発電所外からの参集要員	○水源 (36m ³ /号炉×5 (1～5号炉)) ○燃料 可搬型代替注水ポンプ (A-2級) : 約4kL (21L/h×24h×7日×1台) 又は ディーゼル駆動消火ポンプ: 約6kL (32L/h×24h×7日×1台) ○水源 (詳細は第3表参照) 1号炉: 約280m ³ 2号炉: 約1,401m ³ 3号炉: 約1,425m ³ 4号炉: 約1,366m ³ 5号炉: 約1,42m ³ 6号炉: 約8,654m ³ 7号炉: 約8,675m ³ ※6号及び7号炉については有効性評価「券面圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損) 代替補償冷却系を使用しない場合」で想定している水源も含む ○燃料 1～5号炉 可搬型代替注水ポンプ (A-2級) : 約18kL (21L/h×24h×7日×5台) 6号及び7号炉 可搬型代替注水ポンプ (A-2級) : 約30kL (21L/h×24h×7日×4台/号炉) ○燃料 非常用ディーゼル発電機: 約3,160kL (1,879L/h×24h×7日×10台) ※全交流動力電源喪失のため、実際は常設代替交流電源設備で給電することになるが、燃料消費量を保守的に見積もる観点から、非常用ディーゼル発電機 (2台/号炉) の運転を想定																																								
常設代替交流電源設備等による給電	常設代替交流電源設備等による給電・受電操作を実施する	緊急時対策要員及び運転員	—																																								
燃料給油作業	常設代替交流電源設備及び可搬型代替注水ポンプ (A-2級) に給油を行う	緊急時対策要員	—																																								
必要となる対応操作	対応操作概要	対応要員	必要な資源																																								
内部火災に対する消火活動	建物内の火災を想定し、当該火災に対する現場確認・消火活動を実施する。	消防チーム (運転員を含む)	○水源 32m ³ ○燃料 化学消防自動車: 約5m ³ (0.0275 m ³ /h×24h×7日×1台) 小型動力ポンプ付水槽車: 約5m ³ (0.025 m ³ /h×24h×7日×1台)																																								
各注水系による燃料プールへの注水(復水補給水系、燃料プール補給水系、消火系、可搬型代替注水ポンプ(A-2級))による使用済燃料プールへの注水	各注水系による燃料プール及び格納容器への給水を行い、燃料プールからの崩壊の継続的な除去を行う。	運転員、緊急時対策要員、8時間以降を目安に発電所外から参集する要員	○水源 (詳細は第3表参照) ・1号炉: 180m ³ ・2号炉: 4,174m ³ ※2号炉については有効性評価「崩壊熱除去機能喪失(残留熱除去系が故障した場合)」で想定している水源(3,600m ³)も含む ○燃料 ・1号炉 大量送水車: 11 m ³ (0.0652m ³ /h×24h×7日×1台) ・2号炉 大量送水車: 11m ³ (0.0652m ³ /h×24h×7日×1台)																																								
高圧発電機車による給電、受電	高圧発電機車による給電、受電操作を実施する。	運転員、緊急時対策要員、8時間以降を目安に発電所外から参集する要員	○燃料 高圧発電機車: 19m ³ (0.11m ³ /h×24h×7日×1台)																																								
燃料給油作業	大量送水車に給油を行う	緊急時対策要員	—																																								

第2表 同時被災時の1, 2号炉の燃料プールの対応操作, 必要な要員及び資源

表3 各号炉の必要な水量(平成26年10月時点での崩壊熱により計算)

炉心燃料	KK1 停止中 炉 SFP		KK2 停止中 炉 SFP		KK3 停止中 炉 SFP		KK4 停止中 炉 SFP		KK5 停止中 炉 SFP		KK6 運転中 炉 SFP		KK7 運転中 炉 SFP	
	全燃料取り出し 開放(プールゲート開放)	全燃料取り出し 開放(プールゲート開放)	全燃料取り出し 開放(プールゲート開放)	全燃料取り出し 開放(プールゲート開放)	全燃料取り出し 開放(プールゲート開放)	全燃料取り出し 開放(プールゲート開放)	全燃料取り出し 開放(プールゲート開放)	全燃料取り出し 開放(プールゲート開放)	全燃料取り出し 開放(プールゲート開放)	全燃料取り出し 開放(プールゲート開放)	全燃料取り出し 開放(プールゲート開放)	全燃料取り出し 開放(プールゲート開放)	全燃料取り出し 開放(プールゲート開放)	全燃料取り出し 開放(プールゲート開放)
炉心燃料	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	690	690	710	710
炉心燃料	38	42	35	45	35	45	35	45	33	33	15	15	15	15
炉心燃料	91	100	85	107	85	107	85	107	80	80	36	36	36	36
炉心燃料	84	52	76	43	76	43	76	43	103	103	564	564	566	566
炉心燃料	336	471	396	492	396	492	396	492	398	398	248	248	245	245
炉心燃料	4.0	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	2.1	2.1	2.1	2.1
炉心燃料	280	1,401	1,425	1,366	1,425	1,366	1,425	1,366	1,424	1,424	767	767	786	786
炉心燃料	1,956	2,172	2,196	2,115	2,196	2,115	2,196	2,115	2,173	2,173	1,254	1,254	1,275	1,275

※1 1～5号炉の炉心燃料は、6号及び7号炉の評価結果に基づきスロッシングによる必要な注水量は原子炉開放状態(プールゲート開放状態)を考慮して評価。
 ※2 小さいため注水量は少なく考えられる。また、必要な注水量は原子炉開放状態(プールゲート開放状態)を考慮して評価。
 ※3 「必要な注水量①」：蒸発による水位低下防止に必要な注水量。「必要な注水量②」：通常水位までの回復及びその後7日間通常水位を維持するために必要な注水量。「必要な注水量③」：必要注水量(通常水位までの回復及びその後7日間通常水位を維持するために必要な注水量)と必要注水量(通常水位までの回復及びその後7日間通常水位を維持するために必要な注水量)の合計を考慮する。
 ※4 「必要な注水量①」：蒸発による水位低下防止に必要な注水量。「必要な注水量②」：通常水位までの回復及びその後7日間通常水位を維持するために必要な注水量。「必要な注水量③」：必要注水量(通常水位までの回復及びその後7日間通常水位を維持するために必要な注水量)と必要注水量(通常水位までの回復及びその後7日間通常水位を維持するために必要な注水量)の合計を考慮する。

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

- ・評価条件の相違
【東海第二】
 島根2号炉は、1号炉の使用済燃料プールで全保有水が喪失した場合の評価を実施
- ・評価結果の相違
【柏崎6/7】
 崩壊熱及び、スロッシングによる水位低下量の相違
- ・設備の相違
【柏崎6/7】
 プラント基数の相違

第3表 1, 2号炉の必要な水量

	1号炉		2号炉	
	廃止措置中 ^{※1}		運転中 ^{※1}	
	炉	SFP	炉	SFP
炉心燃料	全燃料取り出し		装荷済	
原子炉開放状態	開放(プールゲート閉)		未開放(プールゲート閉)	
水位	NWL		NWL	
想定するプラントの状態	スロッシングによる漏えい+SBO		スロッシングによる漏えい+SBO	
スロッシング 溢水量 ^{※2} (m ³)	180		180	
65℃到達までの 時間 (hr)	111		17.94	
100℃到達までの 時間 (hr)	266.40		43.07	
必要な水量① ^{※3} (m ³)	-		394	
事象発生からTAF到達までの 時間 (hr)	1,579		306.03	
通常水位(オーバーフロー 水位)から必要な遮へい水位 ^{※4} までの水位差 (m)	5.6		2.6	
必要な注水量② ^{※3} (m ³)	180		574	

※1 廃止措置中の1号炉は平成27年4月時点での崩壊熱により算出。2号炉はプラント停止50日後の崩壊熱により算出。
 ※2 1号炉の溢水量は、2号炉の評価結果に基づきスロッシングによる溢水量を設定(1号炉の使用済燃料プールは2号炉に比べて保有水量や表面積が小さいため溢水量は少なくなると考えられる)。
 ※3 「必要な注水量①」：蒸発による水位低下防止に必要な注水量。「必要な注水量②」：通常水位までの回復及びその後7日間通常水位を維持するために必要な注水量。
 ※4 2号炉原子炉建物4階(燃料取替階)での現場の線量率が10mSv/h以下となる水位(遮へい水位)の計算に用いた1号炉の線量の強度は保守的に設定(実際の保管体数798体に対して1539体保管している前提で評価)

表 4 1～5号炉の注水及び給電に用いる設備の台数

記載は設置台数であり、()内はその系統のみで注水するのに必要な台数

	1号炉	2号炉	3号炉	4号炉	5号炉	共通	備考
	残留熱除去系	3 (1)	3 (1)	3 (1)	3 (1)	3 (1)	-
復水補給水系	3 (1)	3 (1)	3 (1)	3 (1)	3 (1)	-	全交流動力電源喪失時は常設代替交流電源設備又は電源車による給電を実施することで使用可能
燃料プールの補給水系	2 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	-	全交流動力電源喪失時は常設代替交流電源設備又は電源車による給電を実施することで使用可能
消火系 (ディーゼル駆動ポンプ)	1	1号炉と共通	1号炉と共通	1号炉と共通	1	-	1～4号炉は共通の消火ポンプを使用 5～7号炉は共通の消火ポンプを使用 十分時間余裕があるため、1台を用いて、必要な箇所に順次注水を実施していくことが可能
可搬代替注水ポンプ (A-2 級)	-	-	-	-	-	必要な台数に対して十分 な台数を保有 (1)	十分時間余裕があるため、1台を用いて、必要な箇所に順次注水を実施していくことが可能
常設代替交流電源設備	-	-	-	-	-	4台のうち、6号及び7号炉の対応には第一ガスタービン発電機2台のみで対応可能であるため、残りの第二ガスタービン発電機2台を使用可能	6号及び7号炉の対応には第一ガスタービンの発電機2台のみで対応可能であるため、残りの第二ガスタービン発電機2台を使用可能
電源車	-	-	-	-	-	必要な台数に対して十分 な台数を保有 (1)	十分時間余裕があるため、1台を用いて、必要な箇所に順次注水を実施していくことが可能

東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)

島根原子力発電所 2号炉

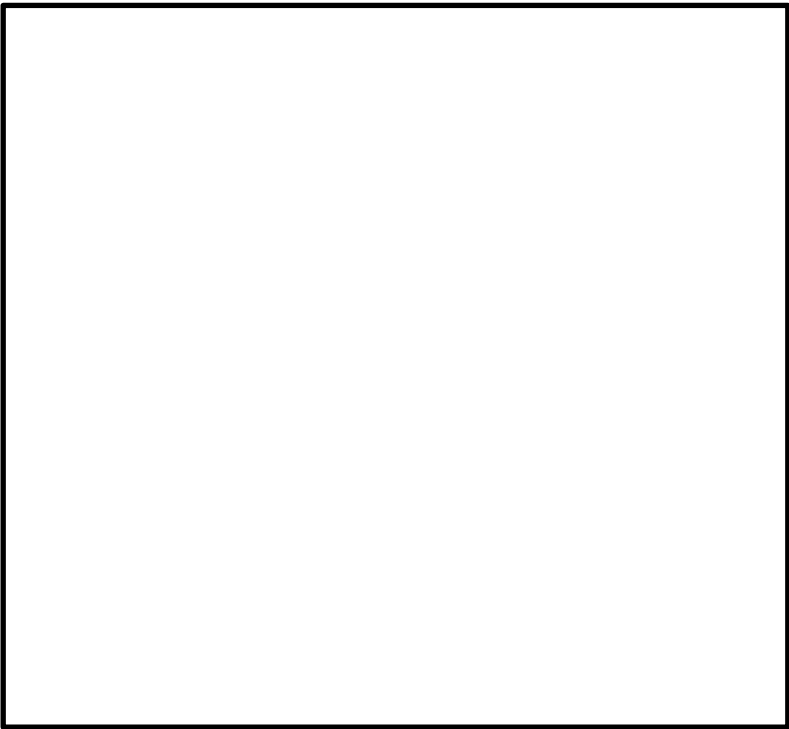
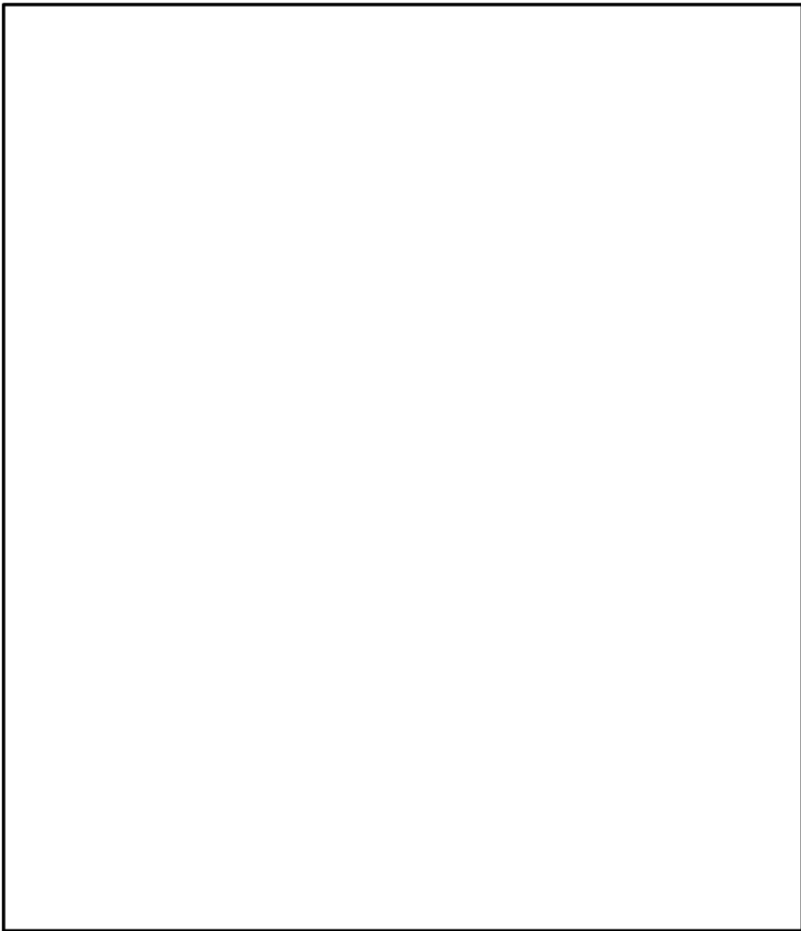
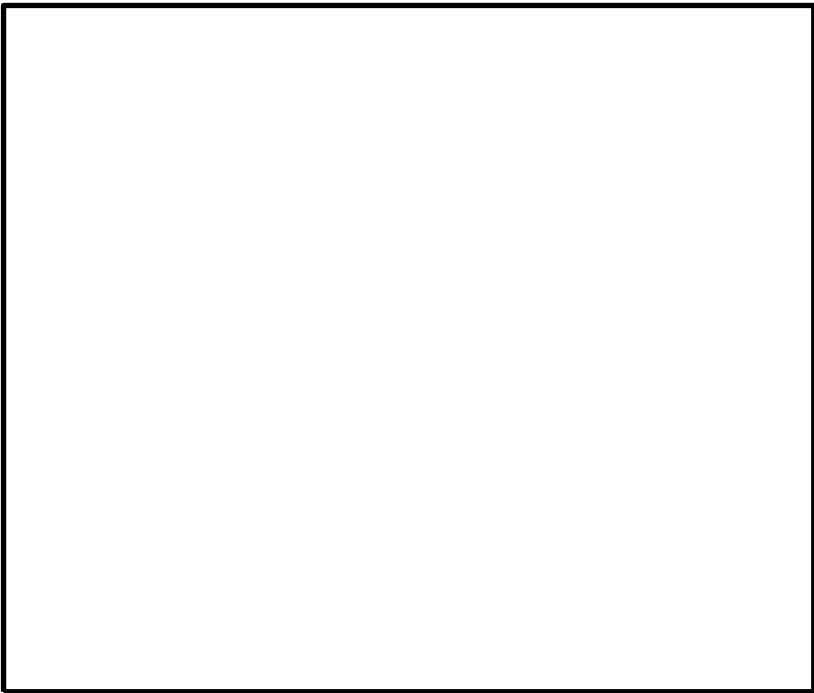
備考

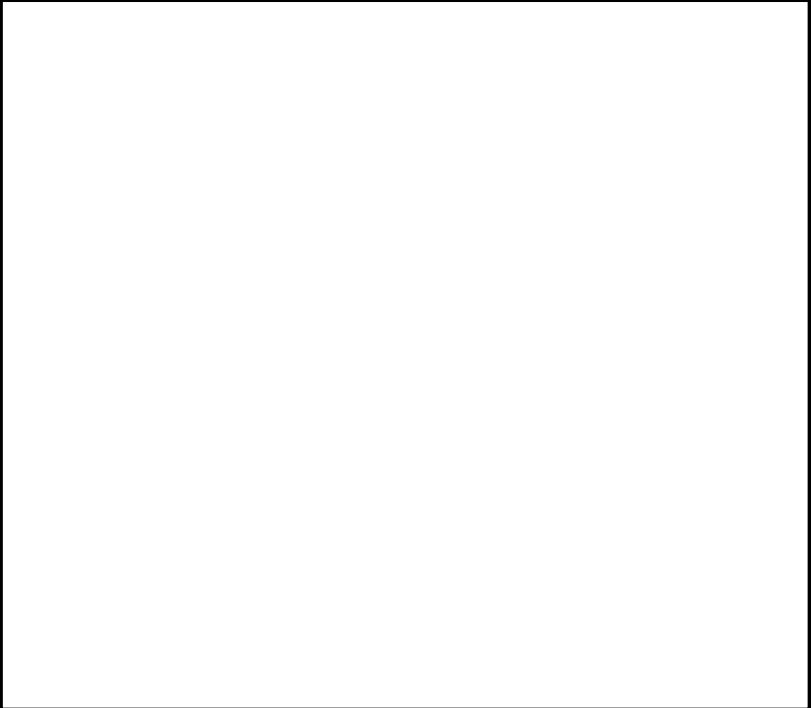
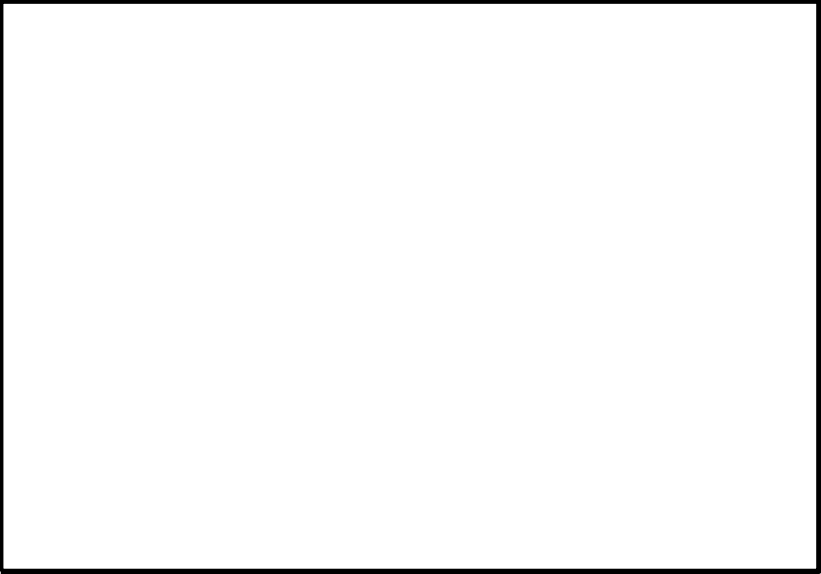
第 4 表 1号炉の注水及び給電に用いる設備の台数

記載は設置台数であり、()内はその系統のみで注水するのに必要な台数

	1号炉		備考
	復水輸送系	3 (1)	3 (1)
補給水系	3 (1)	3 (1)	全交流動力電源喪失時は高圧発電機車による給電を実施することで使用可能
消火系	2 (1)	2 (1)	全交流動力電源喪失時は高圧発電機車による給電を実施することで使用可能
大量送水車	1 (1)	1 (1)	十分時間余裕があるため、1台を用いて、必要な箇所に順次注水を実施していくことが可能
高圧発電機車	1 (1)	1 (1)	十分時間余裕があるため、1台を用いて、必要な箇所に順次注水を実施していくことが可能

- 設備の相違
【柏崎 6/7】
⑧の相違
- 設備の相違
【柏崎 6/7】
注水手段の相違

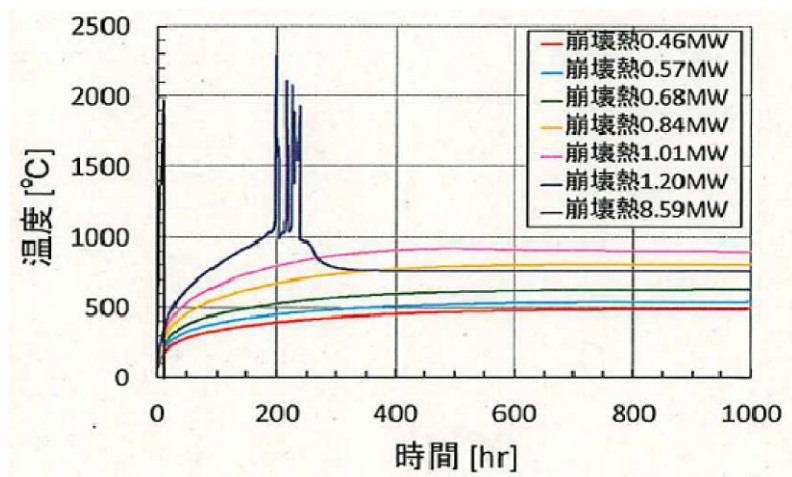
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p data-bbox="201 1419 863 1451">第1図 柏崎刈羽原子力発電所におけるアクセスルート</p>	 <p data-bbox="1006 1333 1620 1451">第1.0.16-1図 原子炉建屋と重大事故等対応に必要な屋外の重大事故等対処設備, アクセスルート, 東海発電所及び貯蔵設備の位置関係</p>	 <p data-bbox="1813 1333 2407 1360">第1図 島根原子力発電所におけるアクセスルート</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p data-bbox="299 842 771 869">第3図 線量率の概略とアクセスルート</p>			
 <p data-bbox="264 1692 786 1719">第4図 線量率の概略分布 (5～7号炉周辺)</p>		 <p data-bbox="1872 1268 2347 1295">第3図 線量率の概略とアクセスルート</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.18版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>【参考】使用済燃料プール水瞬時全喪失時の使用済燃料の冷却性について</u></p> <p><u>使用済燃料プールの保有水が全喪失した場合であっても、崩壊熱量が小さいときには、露出した使用済燃料が、空気による自然対流により冷却維持が可能と考えられる。</u></p> <p><u>これらの検討は、建屋が損壊している福島第一原子力発電所4号炉の燃料プールの状態（大気開放）を想定した評価※1,2 や原子炉建屋最上階を考慮した評価※3 が実施されている。</u></p> <p><u>ここでは、より自然対流の空気冷却が厳しくなる原子炉建屋最上階についても考慮した評価について示す。</u></p> <p><u>原子炉建屋最上階を考慮した評価</u></p> <p><u>電力中央研究所による使用済燃料プールの事故時の過渡解析※3によると、使用済燃料プールにおいて全保有水喪失が発生しても、使用済燃料プール内の全崩壊熱が約1MW 以下の場合、気相の自然循環冷却と使用済燃料プール壁への輻射伝熱により被覆管の健全性は維持されるとしている（参考第1 図、参考第2 図）。</u></p> <p><u>なお、本解析モデルでは、ヒートシンクとして設定している使用済燃料プールの天井部分は、使用済燃料プール床面積と同じ断面積で模擬しており、実際の原子炉建屋最上階に比べて非常に小さく、建屋からの放熱の観点からは保守的な設定となっている。</u></p> <p><u>また、空調設備には期待していない。使用済燃料ラックについては高密度型燃料ラックをモデル化しており、燃料間ピッチは1~5号炉のラックと比較し、同等若しくは保守的となっている。</u></p> <p><u>現在の1~5号炉における使用済燃料プール内の燃料集合体の全崩壊熱及び1体当たりの崩壊熱は、参考第1表に示すとおり、各号炉とも1MW 未満と低く、評価での想定より建屋の壁面の除熱を多く考慮できることから、使用済燃料は空気による自然対流による冷却でも健全性が維持されるものと考えられる。</u></p> <p><u>※1: Analysis of Fuel Heat-up in a Spent Fuel Pool during a LOCA 平成24年7月24日, JNES</u> <u>「使用済燃料プール瞬時LOCA 時の燃料被覆管温度の解析」</u> <u>東京電力（株）福島第一原子力発電所事故に関する技術ワークショップ</u></p> <p><u>※2: Detailed analysis of the accident progression of Units 1 to 3 by using MAAP code</u></p>		<p><u>【参考】使用済燃料プール水瞬時全喪失時の使用済燃料の冷却性について</u></p> <p><u>（平成29年2月14日 島根原子力発電所1号炉廃止措置計画認可申請書 本文及び添付書類の一部補正について 「添付書類六の1.（維持管理に関する内容）」の追補 抜粋）</u></p> <p><u>使用済燃料プール（以下「燃料プール」という。）の冷却水が全て喪失した場合における使用済燃料の健全性について評価した結果を、以下に示す。</u></p> <p><u>(1) 主な計算条件</u></p> <p><u>○燃料プールの冷却水は全て喪失していると仮定する。</u></p> <p><u>○原子炉建物は健全だが換気は考慮しない（密閉状態）。</u></p> <p><u>○使用済燃料からの発熱は、原子炉建物内の空気及び原子炉建物の天井を通して外気に放熱されることにより除熱される。</u></p> <p><u>(2) 評価手順</u></p> <p><u>燃料プールの冷却水が全て喪失し、原子炉建物は健全であるが換気系は停止している状態を仮定すると、使用済燃料は室内空気の自然対流により冷却される。</u></p> <p><u>下記の順序で、使用済燃料からの発熱量により燃料被覆管表面温度を求める。</u></p> <p><u>① 原子炉建物からの放熱計算</u></p> <p><u>② 自然対流熱伝達の計算</u></p> <p><u>③ 燃料被覆管表面温度計算</u></p> <p><u>① 原子炉建物からの放熱計算について</u></p> <p><u>燃料プールの冷却水が全て喪失し、使用済燃料の発熱による原子炉建物内の室内温度が定常状態となる場合において、外気温度を境界条件として、原子炉建物内空気の最高温度を求める。</u></p> <p><u>原子炉建物からの放熱モデルを図1に示す。</u></p> <p><u>② 自然対流熱伝達の計算について</u></p> <p><u>燃料集合体は格子ピッチが確保された状態で貯蔵されている。しかし、ここでは保守的に燃料ラックセル間の領域は無視し、ラックセル内のチャンネルボックスの正方形断面を実効的な流路と考へて、自然対流による燃料ラック出口温度を求める。</u></p> <p><u>③ 燃料被覆管表面温度計算について</u></p>	<p>・評価手法の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根1号炉の廃止措置審査と同様の手法（ふげん方式）で評価（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>平成24年7月23日，東京電力株式会社 「1F-4の使用済燃料プール瞬時LOCA時(LOCA)及び冷却機能喪失時の蒸発による水位低下(Non-LOCA)発生によるPCT(MAAP)」 <u>※3：使用済燃料プールの事故時冷却特性評価—MAAPコードを用いた冷却機能及び冷却材喪失事故解析—(研究報告：L12007)</u> 平成25年5月，電力中央研究所</p> <p style="text-align: center;"><u>参考第1表 使用済燃料の崩壊熱の比較</u></p> <table border="1" data-bbox="172 527 893 703"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>解析ケース</th> <th>1号炉</th> <th>2号炉</th> <th>3号炉</th> <th>4号炉</th> <th>5号炉</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全崩壊熱(MW)</td> <td>1.01</td> <td>約0.7</td> <td>約0.5</td> <td>約0.5</td> <td>約0.4</td> <td>約0.7</td> <td>1～5号炉：平成27年1月時点※</td> </tr> <tr> <td>集合体1体当たり(kW)</td> <td>0.84</td> <td>約0.5</td> <td>約0.3</td> <td>約0.6</td> <td>約0.3</td> <td>約0.5</td> <td>1～5号炉：平成27年1月時点※</td> </tr> </tbody> </table> <p>※評価時点で原子炉圧力容器内にあった燃料は使用済燃料プールにあるものとする</p>	項目	解析ケース	1号炉	2号炉	3号炉	4号炉	5号炉	備考	全崩壊熱(MW)	1.01	約0.7	約0.5	約0.5	約0.4	約0.7	1～5号炉：平成27年1月時点※	集合体1体当たり(kW)	0.84	約0.5	約0.3	約0.6	約0.3	約0.5	1～5号炉：平成27年1月時点※		<p><u>自然対流による燃料被覆管表面の熱伝達係数を求め，燃料集合体の最大発熱量(360W)から，燃料被覆管表面温度を求める。</u></p> <p>(3) 評価結果</p> <p><u>島根1号炉の使用済燃料は，原子炉停止以降，5年以上冷却されており，自然対流による冷却によって，燃料被覆管表面温度は最高でも360℃以下に保たれる。</u></p> <p><u>360℃以下では，ジルコニウム合金である燃料被覆管の酸化反応速度は小さく，燃料被覆管の酸化反応による表面温度への影響はほとんどない〔1〕。</u></p> <p><u>また，上記の燃料被覆管表面温度(360℃以下)における燃料被覆管の酸化減肉を考慮した燃料被覆管周方向応力は101MPaであり，未照射の燃料被覆管の降伏応力(約140MPa)を十分に下回っている。</u></p> <p><u>以上のことから，燃料プールの冷却水が全て喪失しても燃料被覆管表面温度は360℃以下に保たれ，酸化反応が促進されることはなく，燃料被覆管表面温度の上昇が燃料の健全性に影響を与えることはない。</u></p>	
項目	解析ケース	1号炉	2号炉	3号炉	4号炉	5号炉	備考																				
全崩壊熱(MW)	1.01	約0.7	約0.5	約0.5	約0.4	約0.7	1～5号炉：平成27年1月時点※																				
集合体1体当たり(kW)	0.84	約0.5	約0.3	約0.6	約0.3	約0.5	1～5号炉：平成27年1月時点※																				

参考第1 図 解析モデル



参考第2 図 崩壊熱を変化させた時の燃料チャンネル最高温度の比較 (プール水瞬時全量喪失を仮定)

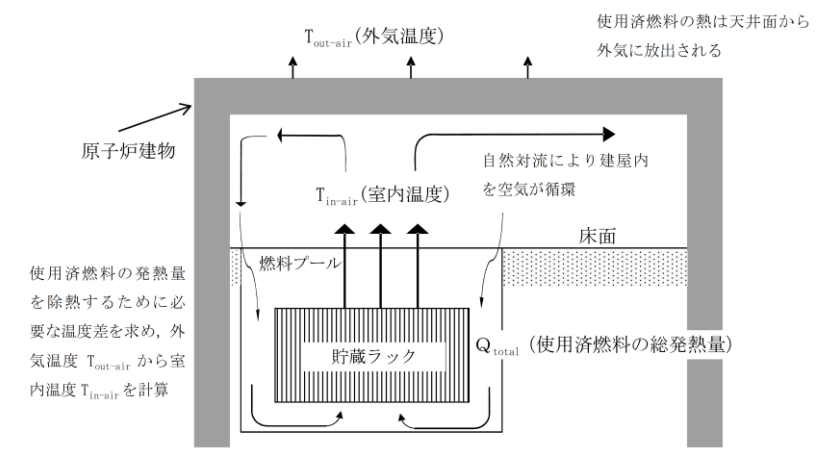


図1 原子炉建物からの放熱

[1] “Air Oxidation Kinetics for Zr-Based Alloys”, Argonne National Laboratory, NUREG/CR-6846 ANL-03/32

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>(3) <u>資源に対する影響評価</u></p> <p>a. <u>黒鉛の火災</u></p> <p><u>東海発電所で発生する火災の想定事象のひとつに、黒鉛の火災が挙げられる。黒鉛の着火及び局所的な加熱によって燃焼が持続すると大規模な火災となる可能性がある。このため、黒鉛の燃焼性に関して、廃止措置期間中（解体工事時を含む）における黒鉛の保管場所（原子炉内）の環境における黒鉛の着火及び燃焼の持続性に関する検討を行った。</u></p> <p><u>原子力発電技術機構による調査結果を基に検討した結果、添付3に示すとおり、解体工事等の作業及び何らかの原子炉容器内で火災が発生した場合においても、黒鉛が着火することはない、仮に、着火した場合でも、黒鉛の燃焼が持続すると考えられる650℃を維持することはないと評価される。また、原子炉圧力容器は隔離された状態であるため、黒鉛が燃焼しても十分な酸素が供給されず、燃焼は継続しない。</u></p> <p><u>また、仮に、原子炉圧力容器及び各バンクの損壊によって黒鉛が粉じん状になった場合でも黒鉛は着火せず、一般的な着火エネルギーを与えた場合において粉じん爆発が発生する環境条件は、空気中に55%以上の酸素濃度を必要とすることから、現状の原子炉圧力容器内の環境、各バンク内の環境及び今後の廃止措置工事期間中においても、存在しえない環境である。</u></p> <p><u>以上より、黒鉛の火災は発生せず、また、粉じん爆発も発生しないと考えられる。仮に、火災が発生した場合には、建屋内に設置した火災検知器により感知（守衛所及び所員居室にて監視）し、他の施設での火災と同様の対応を行うことにより、東二の重大事故等対応及び重大事故等対処設備へのアクセスルートに影響を及ぼさない。</u></p> <p><u>ゆえに、黒鉛による火災が発生した場合には、以下の</u></p> <p>b. <u>に示す火災対応と同様の対応を行う。</u></p> <p>b. <u>その他施設での火災</u></p> <p><u>東海発電所で火災が発生した場合における、必要な消火活動要員、消火活動用資機材及び消火活動用水源による東二重大事故等対応への影響について、以下に検討した。</u></p> <p>a) <u>消火活動要員に関する評価</u></p>		<p>・設備の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>③の相違</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根は、「2. 同時被災時に必要な要員及び資源の十分性」にて記載</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>夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）と、平日勤務時間帯における火災発生時の消火活動に係る要員の動きを、第1.0.16-2表に示す。夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）の時間帯は廃止措置室消防隊が不在であるが、現場の監視及び消火活動は十分に対応可能である。また、火災活動に必要な資機材は必要に応じて、東二及び他施設とは別配置としている。以下に詳細を記載する。</p> <p>(i) 夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）</p> <p>東二当直要員は東二管理区域（建屋内外）及び周辺防護区域を所掌とし、また、当直守衛員は東海発電所管理区域及び屋外全般を所掌として、火災発生時には初期消火対応及び公設消防への連絡を行う。</p> <p>初動対応において出動要請を受けた自衛消防隊は、初期消火に引き続いて消火対応を行い、公設消防の到着後は公設消防の指揮下で消火対応を行う。</p> <p>(ii) 平日勤務時間帯</p> <p>東二当直要員は東二管理区域（建屋内外）及び周辺防護区域を所掌とし、廃止措置室消防隊が東海発電所管理区域を所掌とし、当直守衛員が屋外全般を所掌として、火災発生時には初期消火対応及び公設消防への連絡を行う。</p> <p>初動対応において出動要請を受けた自衛消防隊は、初期消火に引き続いて消火対応を行い、公設消防の到着後は公設消防の指揮下で消火対応を行う。</p> <p>自衛消防隊は、隊長と副隊長（夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）は、訓練により力量を確保している宿直当番者）及び当直守衛員7人により構成される。当直守衛員7人により、化学消防自動車及び水槽付消防ポンプ自動車を同時に使用した消火活動が可能である。</p> <p>当直要員及び当直守衛員が、各々の所掌において火災を発見した場合は、上記のとおり初期消火対応及び公設消防への連絡を行うとともに、当直要員と当直守衛員の間で迅速に情報共有する。</p> <p>重大事故等発生時において複数個所の同時火災が確認された場合は、災害対策本部の確立前は、当直発電長は火災によるアクセスルート及び重大事故等対応に及ぼす影響等を考慮して消火活動の優先度を判断し、自衛消防隊を出動</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>させ消火活動にあたる。災害対策本部の確立後において、<u>当直発電長からの報告を受けた災害対策本部長が上記と同様の観点から消火活動の優先度を判断する。</u></p> <p><u>以上より、東二当直要員、当直守衛員及び自衛消防隊は、元々、災害対策本部体制に所属しており、また、発電所敷地内の火災の消火対応を十分に行うことができることから、東二重大事故等対応には影響しない。</u></p> <p><u>b) 消火活動用資機材に関する評価</u></p> <p><u>東二及び他施設（東海発電所及び貯蔵設備）の消火活動用資機材の種類、水源、配備及び設置場所を以下に示す。</u></p> <p><u>消火栓及び消火器は東二、東海発電所及び貯蔵設備に各々設置し、消防用自動車は東二、東海発電所及び貯蔵設備の共用として配備している。</u></p> <p><u>なお、各消火用資機材の水源は東二重大事故等対処設備ではないため、これらの消火活動用資機材を用いた消火活動は東二重大事故等対応に影響しない。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>・屋外消火栓（水源：防火水槽及び原水タンク）.....：共用として設置</u> <u>・屋内消火栓（水源：ろ過水タンク及び多目的タンク）.....：東二、東海発電所及び貯蔵設備に各々設置</u> <u>・消火器.....：東二、東海発電所及び貯蔵設備に各々設置</u> <u>・化学消防自動車（1台）及び水槽付消防ポンプ自動車（1台）.....：共用として配備</u> <p><u>c. まとめ</u></p> <p><u>以上より、東二敷地内の他施設（東海発電所及び貯蔵施設）で火災が発生した場合でも、消火活動に必要な資源は東二重大事故等対応には影響しない。</u></p> <p><u>2. 2 東海発電所の廃止措置作業における資機材及び廃材等による影響評価</u></p> <p><u>(1) 想定事象と東二重大事故等対応に影響を与える可能性</u></p> <p><u>東二と同じ敷地内において、東海発電所では廃止措置作業を行っている。東海発電所の廃止措置作業が東二重大事故等対応に影響を与える可能性を検討した結果を第1.0.16-3表に示す。</u></p>		<p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、技術的能力1.0.2 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて「補足(13) 2号炉</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>(2) 作業環境による影響評価</u></p> <p><u>東海発電所の廃止措置作業に用いる資機材 (クレーン, ユニック車, トラック等) は, 基準地震動 S s 及び敷地遡上津波により容易に転倒しないように設置し, また, 資機材及び廃材 (鉄骨等) が荷崩れしないように固縛する。仮に, 基準地震動 S s により資機材及び廃材が転倒又荷崩れした場合でも, 屋外の重大事故等対処設備を損壊させない位置及びアクセスルートに必要な通行幅 5m を確保できる位置に配置する。特に, クレーンについては, 作業により一時的にアームを伸ばした状態で転倒した場合にアクセスルートとして必要な通行幅 5m を確保できない場合は, 複数のアクセスルートのうち通行可能なルートを使用する。</u></p> <p><u>また, 東海発電所の廃止措置作業における資機材及び廃材等は, 敷地遡上津波によるアクセスルートへの影響を回避するため, 資機材については, 使用時以外はアクセスルートからできるだけ離れた場所に保管し, 廃材もアクセスルートからできるだけ離れた場所に保管する。仮に, 資機材及び廃材が流出してアクセスルートへの限定的な影響が確認された場合には, 保有している重機 (ホイールローダ) を用いて資機材及び廃材等を撤去することでアクセスルートを確保する。</u></p> <p><u>さらに, 東海発電所の廃止措置作業に用いる資機材は, 竜巻により容易に転倒しないように設置し, また, 資機材及び廃材等が荷崩れしないように固縛する。あるいは建屋内に収納又は敷地外から搬出する。仮に, 竜巻により資機材及び廃材が転倒又は荷崩れした場合は, 発生したガレキ等によりアクセスルートへの限定的な影響が考えられるため, 保有している重機 (ホイールローダ) を用いてガレキ等を撤去することで, アクセスルートを確保する。</u></p> <p><u>さらに, 竜巻の襲来が予想される場合には, 速やかに作業を中断するとともに, 建屋搬入口の閉止, クレーンのアームを降ろす, 資機材及び廃材については想定 (設計) 竜巻飛来物以外の物が飛来物とならないように固縛, ネット敷設等, 車両については退避, 固縛等の必要な措置を講じる。</u></p> <p><u>(3) 運用対策の実施</u></p> <p><u>東二重大事故等対応に影響を与えないためには, 上記</u></p>		<p>と同じ敷地内で実施する工事における資機材及び廃材等によるアクセスルートへの影響」にて記載</p> <p>・記載表現の相違 【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>3. (2)に記載した東海発電所の廃止措置作業で使用する資機材又は発生する廃材に対する運用管理が必要である。これらの運用管理については、確実に実施するために手順として原子炉施設保安規定に規定し、QMS規程に基づき実施する。</p> <p>2. 3 その他</p> <p>東海発電所の廃止措置段階における工事等により、東海第二発電所の重大事故等対応に影響を及ぼさないために、東海発電所へ各運用に係る以下の観点で引継ぎ事項を整理した(添付5)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・排気筒短尺化 ・竜巻飛来物管理 ・緊急時対策所 ・サービス建屋減築 ・車両退避管理 ・東海第二の敷地図変更 ・取水路・放水路の一部閉鎖 ・放射性廃棄物管理 <p>今後、東海発電所の廃止措置計画、保安規定に運用の基本方針を記載し、下部のQMS規程に具体的な手順等を定め、運用管理を行っていく。また、東海第二発電所の設置変更許可の運用開始までに保安検査等により、引継ぎ事項の実施状況を報告する。</p> <p>3. 使用済燃料乾式貯蔵設備からの影響</p> <p>(1) 東二原子炉等との同時被災時の貯蔵設備への影響</p> <p>原子炉等において重大事故等が発生することを想定する自然現象等により、貯蔵設備が同時に被災するような場合の影響として、貯蔵容器の安全機能(除熱機能、密封機能、遮蔽機能及び臨界防止機能)の喪失が考えられる。そこで、原子炉等との同時被災により貯蔵容器に影響を与えらる自然現象等と、それらによる貯蔵容器への影響を第1.0.16-4表のとおり検討した。</p> <p>地震については、基準地震動S_sによる貯蔵建屋の損壊や貯蔵容器の転倒は発生せず、貯蔵容器の安全機能への影響はないことを確認している。また、その他の自然現象(地震及び津波を除く)、外部人為事象、内部火災及び内</p>		<p>島根2号炉は、技術的能力1.0.2 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて「2.(6)島根原子力発電所1号炉の廃止措置の影響」にて記載</p> <p>・設備の相違 【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 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>部溢水が発生しても貯蔵容器の安全機能に影響はない。</u></p> <p><u>以上から、貯蔵容器に影響を与えられられる事象として、敷地遡上津波を想定した。</u></p> <p><u>敷地遡上津波による、浸水量評価結果を第 1.0.16-8 図に示す。解析の結果に余裕を考慮しても、給気口がある貯蔵建屋長壁面の最大浸水深は 4m であり、地上 4.6m の高さに設けられた給気口からは浸入しないものの、大物搬入口扉と床面の隙間等から貯蔵建屋内に浸入する可能性がある。また、貯蔵建屋への津波波力の作用、貯蔵建屋への漂流物の衝突の可能性はあるが、貯蔵建屋が損壊することはない(添付 6)。貯蔵建屋内への津波による浸水により、貯蔵建屋内の部材が漂流物となる可能性はあるが漂流物が貯蔵容器に衝突しても密封機能に影響はない(添付 7)。</u></p> <p><u>さらに、保守的に貯蔵容器の水没を仮定しても密封機能への影響はない(添付 8)。</u></p> <p><u>貯蔵建屋が健全で給排気口による空気の自然対流が確保されるため、貯蔵容器の安全機能のうち、除熱機能は確保される。貯蔵容器の形状が維持されるため、密封境界も遮蔽材も健全であり、密封機能及び遮蔽機能は確保される。貯蔵容器内部のバスケット(仕切板)の形状が維持されるため、臨界防止機能は確保される。</u></p> <p><u>上記の検討結果より、原子炉等において重大事故等が発生することを想定する自然現象等によって貯蔵設備が同時に被災する場合においても、貯蔵容器の安全機能に影響がないことを確認した。</u></p> <p><u>以下に、このような状況が発生した場合でも、貯蔵設備が東二の原子炉等の重大事故等対応に影響を与えないことを確認する。</u></p> <p><u>(2) 貯蔵設備の想定事象と東二重大事故等対応に影響を与える可能性</u></p> <p><u>東二の原子炉等の重大事故等対応に影響を与える可能性のある貯蔵設備の想定事象とその影響の検討結果を第 1.0.16-5 表に示す。</u></p> <p><u>(3) 作業環境による影響評価</u></p> <p><u>貯蔵建屋及び東二の原子炉等の重大事故等対処設備は第 1.0.16-1 図に示すとおり、敷地内に設置されている。こ</u></p>		<p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>②の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>ここでは第 1. 0. 16-4 表に基づき、貯蔵設備が重大事故等対処設備に影響を与えるかを検討した。</u></p> <p><u>敷地遡上津波によって貯蔵設備が原子炉建屋に与える影響を評価した結果、敷地遡上津波によって貯蔵建屋部材が損壊し、外部への流出物が生じた場合でも、発生した流出物による影響はないことを確認した (添付 9) 。</u></p> <p><u>4. 評価結果</u></p> <p><u>上記 2. ~3. の評価及び対策により、東海発電所及び貯蔵設備が東二原子炉等と同時に被災しても、東二重大事故等の対応について影響を与えないことを確認した。</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;">第1.0.16-1表 東海発電所における想定事象と可能性のある影響</p> <table border="1" data-bbox="982 317 1679 1056"> <thead> <tr> <th colspan="2">影響評価項目</th> <th>想定事象</th> <th>可能性のある影響</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">作業環境</td> <td>物的影響</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動S_s等による東海発電所の建屋倒壊 ・敷地に遡上する津波による東海発電所の屋外施設の流出 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・東海発電所の建屋の損壊により、東二原子炉建屋の構造に影響を及ぼす。 ・東海発電所の建屋の損壊、原子炉圧力容器内及び各建屋に保管している黒鉛の流出により、屋外の東二重大事故等対処設備が損傷又はアクセスルートが通行不可となる。 </td> </tr> <tr> <td>間接的影響</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動S_s等による東海発電所建屋内機器の損壊 </td> <td rowspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> ・損壊した建屋（がれき）及び原子炉圧力容器内の黒鉛の流出により、線量場が増加し、東二重大事故等対処作業に影響を及ぼす。 ・高性能粒子フィルタの破損により捕捉された放射性物質（粉じん）の飛散によって、災害対策要員の被ばく量が著しく上昇し、東二重大事項等対応に影響を及ぼす。 </td> </tr> <tr> <td>火災</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・地震等による東海発電所の屋外可燃物施設の損壊により発生する火災 </td> </tr> <tr> <td></td> <td>溢水、漏洩</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・地震等による東海発電所の屋外タンク（水系、薬品系、油系）の損傷により発生する溢水、漏洩 </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>資源</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・東海発電所で発生する火災* </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉内の黒鉛の燃焼及びその他施設の火災により、東二重大事故等対応に必要な資源（要員、資機材、水源、電源）が確保不可となる。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>※：東海発電所は核燃料が全て搬出済みであるため、全交流動力電源喪失、使用済燃料冷却池スロッシング、使用済燃料冷却池崩壊熱除去機能喪失、使用済燃料冷却池漏洩、核燃料露出（高線量場発生）は想定事象に含めない。</p>	影響評価項目		想定事象	可能性のある影響	作業環境	物的影響	<ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動S_s等による東海発電所の建屋倒壊 ・敷地に遡上する津波による東海発電所の屋外施設の流出 	<ul style="list-style-type: none"> ・東海発電所の建屋の損壊により、東二原子炉建屋の構造に影響を及ぼす。 ・東海発電所の建屋の損壊、原子炉圧力容器内及び各建屋に保管している黒鉛の流出により、屋外の東二重大事故等対処設備が損傷又はアクセスルートが通行不可となる。 	間接的影響	<ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動S_s等による東海発電所建屋内機器の損壊 	<ul style="list-style-type: none"> ・損壊した建屋（がれき）及び原子炉圧力容器内の黒鉛の流出により、線量場が増加し、東二重大事故等対処作業に影響を及ぼす。 ・高性能粒子フィルタの破損により捕捉された放射性物質（粉じん）の飛散によって、災害対策要員の被ばく量が著しく上昇し、東二重大事項等対応に影響を及ぼす。 	火災	<ul style="list-style-type: none"> ・地震等による東海発電所の屋外可燃物施設の損壊により発生する火災 		溢水、漏洩	<ul style="list-style-type: none"> ・地震等による東海発電所の屋外タンク（水系、薬品系、油系）の損傷により発生する溢水、漏洩 			資源	<ul style="list-style-type: none"> ・東海発電所で発生する火災* 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉内の黒鉛の燃焼及びその他施設の火災により、東二重大事故等対応に必要な資源（要員、資機材、水源、電源）が確保不可となる。 		<p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、「1.1, 3号炉周辺の屋外設備の損傷による影響」にて記載</p>
影響評価項目		想定事象	可能性のある影響																					
作業環境	物的影響	<ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動S_s等による東海発電所の建屋倒壊 ・敷地に遡上する津波による東海発電所の屋外施設の流出 	<ul style="list-style-type: none"> ・東海発電所の建屋の損壊により、東二原子炉建屋の構造に影響を及ぼす。 ・東海発電所の建屋の損壊、原子炉圧力容器内及び各建屋に保管している黒鉛の流出により、屋外の東二重大事故等対処設備が損傷又はアクセスルートが通行不可となる。 																					
	間接的影響	<ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動S_s等による東海発電所建屋内機器の損壊 	<ul style="list-style-type: none"> ・損壊した建屋（がれき）及び原子炉圧力容器内の黒鉛の流出により、線量場が増加し、東二重大事故等対処作業に影響を及ぼす。 ・高性能粒子フィルタの破損により捕捉された放射性物質（粉じん）の飛散によって、災害対策要員の被ばく量が著しく上昇し、東二重大事項等対応に影響を及ぼす。 																					
	火災	<ul style="list-style-type: none"> ・地震等による東海発電所の屋外可燃物施設の損壊により発生する火災 																						
	溢水、漏洩	<ul style="list-style-type: none"> ・地震等による東海発電所の屋外タンク（水系、薬品系、油系）の損傷により発生する溢水、漏洩 																						
	資源	<ul style="list-style-type: none"> ・東海発電所で発生する火災* 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉内の黒鉛の燃焼及びその他施設の火災により、東二重大事故等対応に必要な資源（要員、資機材、水源、電源）が確保不可となる。 																					

第1.0.16-2表 火災発生時の消火活動要員の動き

夜間及び休日 (平日勤務時間帯を除く)	所掌	活動場所	時系列					本部体制 の所属					
			現場 確認	119 通報	自衛消 防隊出 動要請	初期 消火	自衛 消防 隊到着後	公設消 防の現 場誘導	初期 体制	全体 体制			
災害対策本部体制(39名)の要員	当直発電長 (通報連絡責任者)	1	東二	MCR	●	●		●			当直	当直	
	当直運転員 (連絡担当)	1	内部	MCR~ 火災現場	●			●					
	自衛消防 隊	自衛消防隊長 (技術系管理職)	1	東一 内部	火災現場								
		自衛消防副隊長 (管理職)	8	東二 内部・ 屋外	現場指揮 本部				●			消防班	消防班
	当直守衛員 (通報連絡責任者)	2	東一 内部・ 屋外	監視所	●	●							
当直守衛員 (連絡担当)	2	東一 内部・ 屋外	監視所~ 火災現場	●				●					
廃止措置 室消防隊	(不在)												

平日勤務時間帯	所掌	活動場所	時系列					本部体制 の所属					
			現場 確認	119 通報	自衛消 防隊出 動要請	初期 消火	自衛 消防 隊到着後	公設消 防の現 場誘導	初期 体制	全体 体制			
災害対策本部体制(39名)の要員	当直発電長 (通報連絡責任者)	1	東二	MCR	●	●		●			当直	当直	
	当直運転員 (連絡担当)	1	内部	MCR~ 火災現場	●			●					
	自衛消防 隊	自衛消防隊長 (技術系管理職)	1	東一 内部	火災現場								
		自衛消防副隊長 (管理職)	8	東二 内部・ 屋外	現場指揮 本部				●			消防班	消防班
	当直守衛員 (通報連絡責任者)	2	屋外	監視所	●	●							
当直守衛員 (連絡担当)	2	屋外	監視所~ 火災現場	●				●					
上記要員外	廃止措置 室消防隊 Gr マネージャー	1		本部	●	●							
	Gr 員	1	東一 内部	火災現場	●				●				
Gr 員	4*2	東一 内部	火災現場					●					

※1：自衛消防隊のうち当直守衛員(7名)は消防車操作の力量を有する
 ※2：廃止措置室消防隊のうちGr員の要員数は変動する場合あり
 ※3：東一：東海発電所のこと
 ※4：当直発電長及び当直運転員は中央制御室にてプラント運転対応に移行
 ※5：自衛消防隊長：火災現場で消火活動の指揮、自衛消防副隊長以下8名：火災現場等で消火対応
 ※6：通報連絡責任者：監視所で連絡の指揮、連絡担当；他火災の連絡業務に備える
 ※7：廃止措置室消防隊は東1の火災現場で消火対応実施

第1.0.16-3表 東海発電所の廃止措置作業における資機材及び廃材等に関する想定事象と可能性のある影響

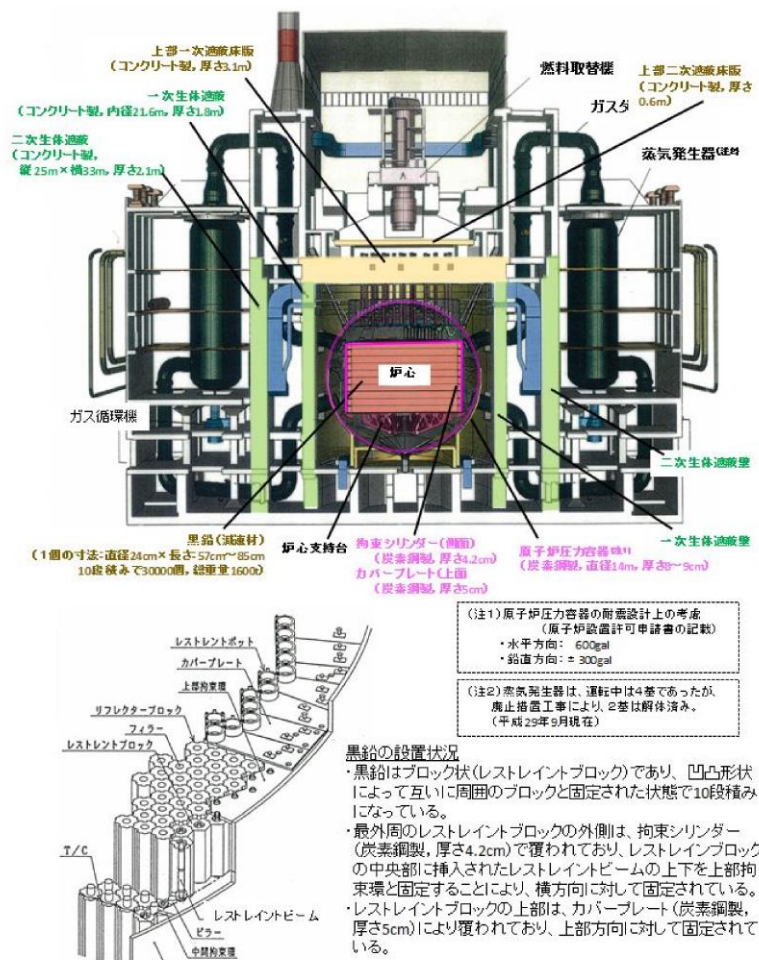
影響評価項目	想定事象	可能性のある影響
作業環境	<ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動S_s等による東海発電所廃止措置作業に用いる機材(クレーン等)の転倒又は資材・廃材(鉄骨等)の荷崩れ ・敷地に遡上する津波による東海発電所廃止措置作業に用いる機材(クレーン・廃材(鉄骨等))の流出 ・竜巻による東海発電所廃止措置作業で使用する資機材及び発生する廃材等の転倒、荷崩れ、飛来 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋外の東二重大事故等対処設備が損傷又はアクセスルートが通行不可となる。

・記載表現の相違
【東海第二】
 島根2号炉は、「第2図 1号炉における各作業と所要時間」にて記載

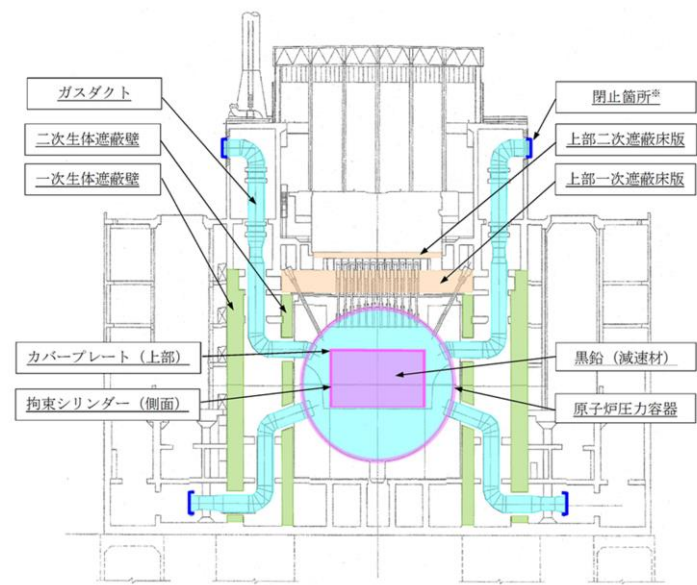
・記載表現の相違
【東海第二】
 島根2号炉は、技術的能力1.0.2 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて「補足(13) 2号炉と同じ敷地内で実施する工事における資機材及び廃材等によるアクセスルートへの影響」にて記載

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																								
	<p align="center">第 1.0.16-4 表 自然現象等による貯蔵容器への影響</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="976 264 1157 317">自然現象又は外部人為事象等</th> <th data-bbox="1157 264 1676 317">貯蔵容器への影響</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="976 317 1157 380">地震 (基準地震動 S₃)</td> <td data-bbox="1157 317 1676 380">・貯蔵建屋の損傷がなく、貯蔵容器の支持架台も健全であることから、貯蔵容器の安全機能に影響はない。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="976 380 1157 533">津波 (敷地遡上津波)</td> <td data-bbox="1157 380 1676 533">・津波波力及び貯蔵建屋外部からの漂流物の衝突による貯蔵建屋の損傷はないことを確認している(添付1)。 ・貯蔵建屋内の漂流物により貯蔵容器の安全機能に影響はないことを確認している(添付2)。 ・貯蔵建屋内への津波による浸水により、貯蔵容器の密封機能に影響はないことを確認している(添付3)。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="976 533 1157 659">自然現象 (地震及び津波を除く)</td> <td data-bbox="1157 533 1676 659">・豪雨、暴風、森林火災、積雪、火山降灰等の自然現象により、送電線損傷による外部電源喪失、又は貯蔵容器及び監視設備水没のシナリオが考えられるが、貯蔵容器の安全機能は電源喪失に影響されないことから、貯蔵容器の安全機能への影響はない。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="976 659 1157 785">外部人為事象</td> <td data-bbox="1157 659 1676 785">・航空機落下、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災等については、原子炉建屋から貯蔵建屋まで100m以上の離隔距離があることにより同時被災しないこと、また、立地的要因により設計上考慮する必要がないこと等から影響はない。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="976 785 1157 1079">内部火災</td> <td data-bbox="1157 785 1676 1079">・貯蔵建屋内において、電気室及び出入管理室の制御盤・電気盤、また、トレーラエリアと電気室・出入管理室の2階部に常時待機している天井クレーンの減速用の潤滑油が可燃物であり、火災発生の可能性がある。 ・しかし、火災区域であるキャスク貯蔵エリアは、電気室及び出入管理室とコンクリート壁で隔てられ、電気室・出入管理室(及び天井クレーン)から10m以上離隔距離があること、また、電気室の制御盤等の可燃物や天井クレーンの潤滑油が発火したとしても火災継続時間は短く、さらに、貯蔵容器自体は不燃材で構成されていることから、火災により貯蔵容器の安全機能への影響はない。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="976 1079 1157 1205">内部溢水</td> <td data-bbox="1157 1079 1676 1205">・貯蔵容器は自然冷却により使用済燃料の崩壊熱を除去しており、内部溢水により電源喪失が生じても除熱機能に影響はない。また、貯蔵容器が水没しても、津波の影響評価に包絡され貯蔵容器の密封機能に影響を与えない。</td> </tr> </tbody> </table> <p align="center">第 1.0.16-5 表 原子炉等の重大事故等対応に影響を与える可能性のある貯蔵設備の想定事象とその影響</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3" data-bbox="982 1545 1172 1577">影響評価項目</th> <th data-bbox="1172 1545 1424 1577">想定事象</th> <th data-bbox="1424 1545 1682 1577">想定される影響</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="982 1577 1018 1696">作業環境</td> <td data-bbox="1018 1577 1083 1696">物的影響</td> <td data-bbox="1083 1577 1172 1696">損壊、貯蔵建屋外部への流出</td> <td data-bbox="1172 1577 1424 1696">敷地遡上津波による貯蔵建屋の大物搬入口扉、遮蔽扉及びガラリ等の流出</td> <td data-bbox="1424 1577 1682 1696">重大事故等対処設備の損傷</td> </tr> </tbody> </table>	自然現象又は外部人為事象等	貯蔵容器への影響	地震 (基準地震動 S ₃)	・貯蔵建屋の損傷がなく、貯蔵容器の支持架台も健全であることから、貯蔵容器の安全機能に影響はない。	津波 (敷地遡上津波)	・津波波力及び貯蔵建屋外部からの漂流物の衝突による貯蔵建屋の損傷はないことを確認している(添付1)。 ・貯蔵建屋内の漂流物により貯蔵容器の安全機能に影響はないことを確認している(添付2)。 ・貯蔵建屋内への津波による浸水により、貯蔵容器の密封機能に影響はないことを確認している(添付3)。	自然現象 (地震及び津波を除く)	・豪雨、暴風、森林火災、積雪、火山降灰等の自然現象により、送電線損傷による外部電源喪失、又は貯蔵容器及び監視設備水没のシナリオが考えられるが、貯蔵容器の安全機能は電源喪失に影響されないことから、貯蔵容器の安全機能への影響はない。	外部人為事象	・航空機落下、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災等については、原子炉建屋から貯蔵建屋まで100m以上の離隔距離があることにより同時被災しないこと、また、立地的要因により設計上考慮する必要がないこと等から影響はない。	内部火災	・貯蔵建屋内において、電気室及び出入管理室の制御盤・電気盤、また、トレーラエリアと電気室・出入管理室の2階部に常時待機している天井クレーンの減速用の潤滑油が可燃物であり、火災発生の可能性がある。 ・しかし、火災区域であるキャスク貯蔵エリアは、電気室及び出入管理室とコンクリート壁で隔てられ、電気室・出入管理室(及び天井クレーン)から10m以上離隔距離があること、また、電気室の制御盤等の可燃物や天井クレーンの潤滑油が発火したとしても火災継続時間は短く、さらに、貯蔵容器自体は不燃材で構成されていることから、火災により貯蔵容器の安全機能への影響はない。	内部溢水	・貯蔵容器は自然冷却により使用済燃料の崩壊熱を除去しており、内部溢水により電源喪失が生じても除熱機能に影響はない。また、貯蔵容器が水没しても、津波の影響評価に包絡され貯蔵容器の密封機能に影響を与えない。	影響評価項目			想定事象	想定される影響	作業環境	物的影響	損壊、貯蔵建屋外部への流出	敷地遡上津波による貯蔵建屋の大物搬入口扉、遮蔽扉及びガラリ等の流出	重大事故等対処設備の損傷		<p>・設備の相違 【東海第二】 ①の相違</p> <p>・設備設計の相違 【東海第二】 ②の相違</p>
自然現象又は外部人為事象等	貯蔵容器への影響																										
地震 (基準地震動 S ₃)	・貯蔵建屋の損傷がなく、貯蔵容器の支持架台も健全であることから、貯蔵容器の安全機能に影響はない。																										
津波 (敷地遡上津波)	・津波波力及び貯蔵建屋外部からの漂流物の衝突による貯蔵建屋の損傷はないことを確認している(添付1)。 ・貯蔵建屋内の漂流物により貯蔵容器の安全機能に影響はないことを確認している(添付2)。 ・貯蔵建屋内への津波による浸水により、貯蔵容器の密封機能に影響はないことを確認している(添付3)。																										
自然現象 (地震及び津波を除く)	・豪雨、暴風、森林火災、積雪、火山降灰等の自然現象により、送電線損傷による外部電源喪失、又は貯蔵容器及び監視設備水没のシナリオが考えられるが、貯蔵容器の安全機能は電源喪失に影響されないことから、貯蔵容器の安全機能への影響はない。																										
外部人為事象	・航空機落下、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災等については、原子炉建屋から貯蔵建屋まで100m以上の離隔距離があることにより同時被災しないこと、また、立地的要因により設計上考慮する必要がないこと等から影響はない。																										
内部火災	・貯蔵建屋内において、電気室及び出入管理室の制御盤・電気盤、また、トレーラエリアと電気室・出入管理室の2階部に常時待機している天井クレーンの減速用の潤滑油が可燃物であり、火災発生の可能性がある。 ・しかし、火災区域であるキャスク貯蔵エリアは、電気室及び出入管理室とコンクリート壁で隔てられ、電気室・出入管理室(及び天井クレーン)から10m以上離隔距離があること、また、電気室の制御盤等の可燃物や天井クレーンの潤滑油が発火したとしても火災継続時間は短く、さらに、貯蔵容器自体は不燃材で構成されていることから、火災により貯蔵容器の安全機能への影響はない。																										
内部溢水	・貯蔵容器は自然冷却により使用済燃料の崩壊熱を除去しており、内部溢水により電源喪失が生じても除熱機能に影響はない。また、貯蔵容器が水没しても、津波の影響評価に包絡され貯蔵容器の密封機能に影響を与えない。																										
影響評価項目			想定事象	想定される影響																							
作業環境	物的影響	損壊、貯蔵建屋外部への流出	敷地遡上津波による貯蔵建屋の大物搬入口扉、遮蔽扉及びガラリ等の流出	重大事故等対処設備の損傷																							

・設備の相違
【東海第二】
③の相違

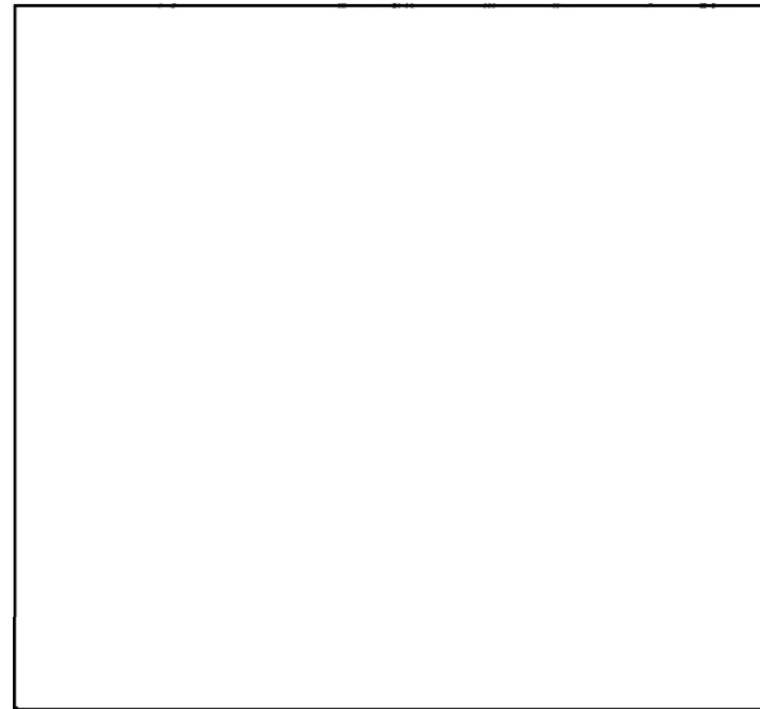


第 1.0.16-2 図 東海発電所の構造及び黒鉛 (減速材) の設置状況



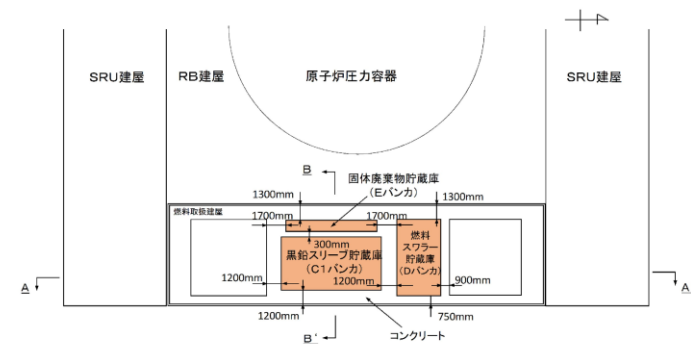
原子炉の隔離状態 (水色の範囲)
原子炉及び一次系配管 (ガスダクト) は、蒸気発生器の手前 (8か所) で閉止されている。

第 1.0.16-3 図 東海発電所 原子炉の隔離状況

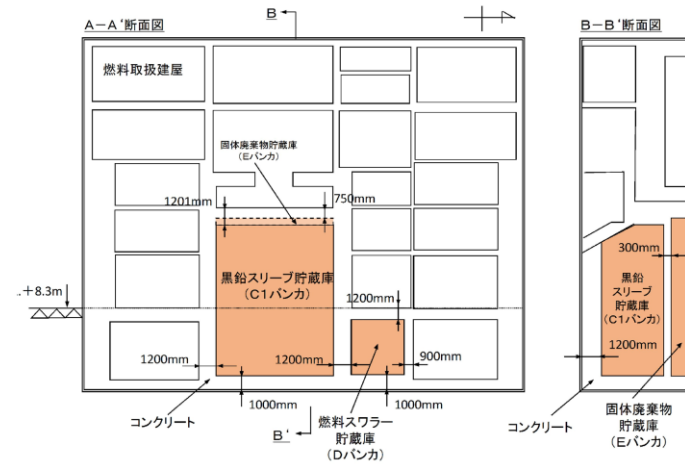


第 1.0.16-4 図 東海発電所 各建屋とバンカの位置関係

建屋平面図

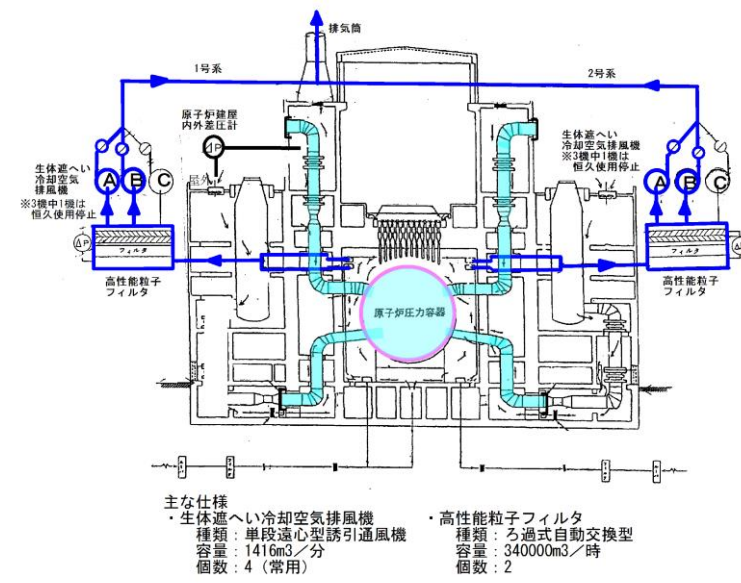


建屋断面図

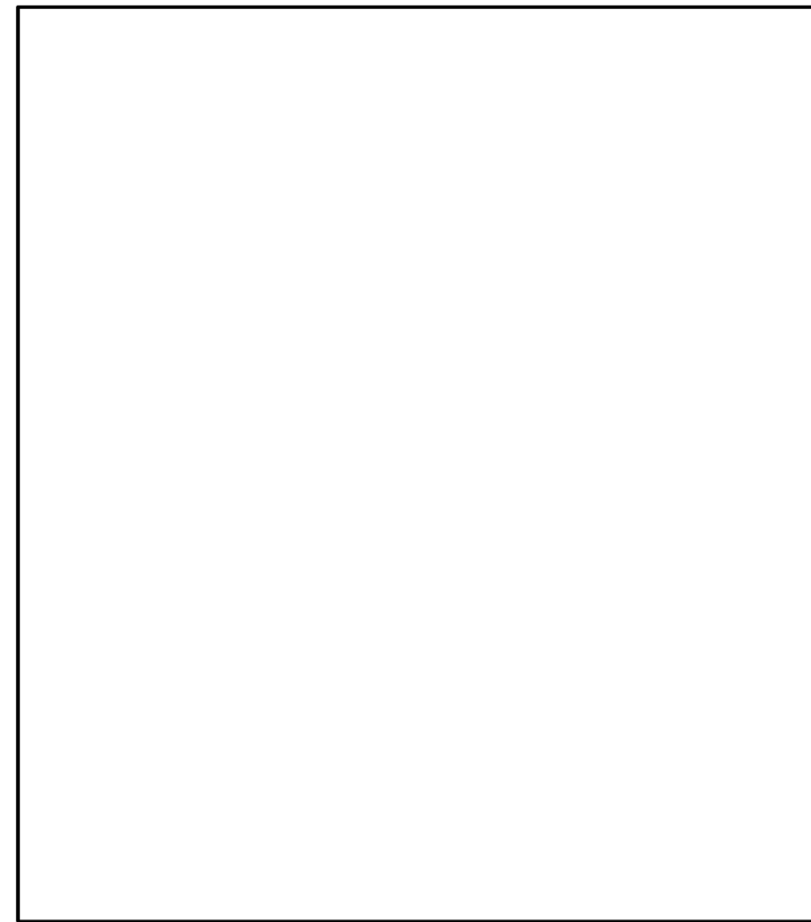


第 1.0.16-5 図 東海発電所 燃料取扱建屋の各バンカの位置関係

・設備の相違
【東海第二】
①の相違



第 1.0.16-7 図 東海発電所 生体遮へい空気冷却系



第 1.0.16-8 図 敷地遡上津波のシミュレーション結果
(最大浸水深分布)

・設備の相違
【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 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;">添付 1</p> <p><u>東海第二発電所の重大事故等対応に線量上影響する可能性がある東海発電所の発生事象に関する法令上の整理について</u></p> <p>1. 概要</p> <p><u>東海発電所は、1998年3月に運転停止し、当時の「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下「原子炉等規制法」という。）上の廃止措置作業の着手要件であった全ての核燃料(16,000本)を搬出した後、2006年6月に廃止措置計画の認可を取得し、同年12月から原子炉等規制法に基づいて廃止措置作業を行っているところである。</u></p> <p><u>本資料（技術的能力1.0.16）は、東二の重大事故等の発生時に、廃止措置中の東海発電所で同時発生する（可能性がある）場合に、東二重大事故等対応への影響について評価したものである。</u></p> <p><u>本章では、この評価に先立って、東海第二発電所の重大事故等に影響する可能性がある東海発電所の発生事象に係わる法令上の整理をした。</u></p> <p>2. 東海発電所に係る法令の整理</p> <p><u>東海発電所では、前述のとおり「原子炉等規制法」に基づく廃止措置計画に基づき、廃止措置作業を実施している。</u></p> <p><u>一方、「原子力災害対策特別措置法」及び「原子炉災害対策特別措置法施行令」では、国民の生命及び財産の保護の観点から、これに影響する又は影響する可能性がある事象が発生した場合には、事業者の通報が要求されている。更に、「原子力災害対策指針」及び「原子力災害対策特別措置法に基づき原子力防災管理者が通報すべき事象等に関する規則」では、原子炉の状況に応じた通報すべき事象が定められており、東海発電所では事業者敷地外への放射性物質の放出又は放出の可能性のある事象が発生した場合には通報することが要求されている。具体的には、敷地境界の線量場（5μSv/h）が基準となる。</u></p> <p>3. 東二重大事故等対応への線量影響に関する考え方</p> <p><u>東海発電所では、全ての核燃料が搬出されているため、東二とは異なり、敷地外（周辺監視区域）に線量影響を生じる</u></p>		<p>・廃止措置計画における評価内容の相違</p> <p>【東海第二】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>ような重大な事故が発生する可能性はない。</u></p> <p><u>しかし、廃止措置中の東海発電所における事故により敷地境界に線量影響を生じる可能性として、東海発電所廃止措置計画認可申請書（平成 23 年度申請）では、最も放射性物質が建屋外に放出される事象として、「高性能粒子フィルタの損壊」を抽出し、この時に排気筒から放出された全放射性物質が敷地境界（1 か所）に短時間に移行するという保守的な条件に基づく当該場所での被ばく量（算出結果：8 μSv/h）より、この事象が通報対象事象（特定事象）となる可能性があることが記載されている。</u></p> <p><u>これを踏まえて、本資料では、東二重大事故等対応における東海発電所で発生した事故による線量影響を評価するにあたって、対象とする東海発電所の事故として、上記事象を含む、東海発電所から多くの放射性物質が放出されると考えられる以下の事象を選定した。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>・高性能粒子フィルタの損壊（添付 4）</u> <u>・黒鉛の放出（添付 2）</u> <u>・黒鉛の火災（添付 3）</u> <p><u>東二重大事故等対応は敷地内（東二の建屋内、建屋外のアクセスルート等）で行うことから、各事象における、黒鉛等を貯蔵・保管する東海発電所の原子炉建屋及び各建屋から最も近いアクセスルートの場所における被ばく量を算出した。</u></p> <p><u>なお、被ばく量の算出にあたっては、東海発電所の原子炉建屋及び各建屋が損壊すること等を前提とした保守的な条件を設定した。（詳細な算出条件については各添付を参照）</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;">添付 2</p> <p style="text-align: center;"><u>東海発電所の各建屋の損壊時における黒鉛等による線量影響について</u></p> <p>1. 概要</p> <p><u>廃止措置中の東海発電所では、原子炉内構造物の解体は未着手であり、また、黒鉛が原子炉建屋、燃料取扱建屋（以下「FHB 建屋」という。）及び使用済燃料取扱建屋（以下「CCP 建屋」という。）に保管されている。原子炉建屋内に保管されている黒鉛は原子炉圧力容器内において拘束シリンダー及びカバープレートにより固定されており、原子炉圧力容器の外側には、一次生体遮蔽、二次生体遮蔽及び原子炉建屋の多数の壁に覆われている。また、FHB 建屋内及び CCP 建屋内に保管されている黒鉛は、いずれの黒鉛についても 1,200mm 厚以上（地上域）の鉄筋コンクリート壁による密閉型のバンカ内に保管されている。</u></p> <p><u>このため、基準地震動 S s、基準津波及び敷地に遡上する津波を含む大規模な自然災害によって東海発電所の原子炉建屋等が損壊しても、原子炉内構造物及び黒鉛が原子炉建屋外に流出することはないと考えられる。</u></p> <p><u>また、添付 3 に示すとおり、黒鉛は着火せず、仮に、着火しても燃焼の持続性がないため、燃焼による黒鉛の飛散は生じない。</u></p> <p><u>しかし、原子炉建屋と原子炉容器の損壊、各建屋の損壊の場所及び程度によっては、東海発電所の原子炉建屋外に線量影響を及ぼす可能性があることから、以下に、放射エネルギーが多い黒鉛による線量影響（直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による線量率）を算出し、東二の重大事故等対応への影響について検討した。</u></p> <p><u>また、各建屋には、黒鉛（燃料）の付属品、L1 及び L2 相当の放射性廃棄物が保管されていることから、併せて線量影響を算出し、東二重大事故等対応への影響について検討した。</u></p> <p>2. 線量率の計算条件</p> <p><u>直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の共通の計算条件を以下に示す。</u></p>		<p>・設備の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>③の相違</p>

(1) 線源

原子炉建屋, FHB 建屋及び CCP 建屋における黒鉛を含む放射性廃棄物の保管については, 東海発電所廃止措置認可申請書に記載している。これに保管場所の構造, 保管状況及びアクセスルートからの距離を併せて整理したものを表 1 に示す。

表 1 各建屋における黒鉛等の保管状況

建屋・保管場所	保管量 (概算, ton) ()は黒鉛量	保管場所の構造, 保管状態	アクセスルートからの距離 ^{※2}
原子炉建屋	約 1,600 (約 1,600)	・原子炉圧力容器内に保管 ・黒鉛ブロックが拘束スリーブ及びカバープレートで円柱状に固定されている。 ・原子炉圧力容器内に可燃物はない。	100m
燃料取扱建屋 (FHB)	黒鉛スリーブ貯蔵庫 (C1 バンカ)	・1,200mm 厚さ (全域) の密閉型鉄筋コンクリートピット内に保管 ・ピットの一部は地面高さ (T.P.+8m) より低いレベルに位置する。 ・常時建屋換気を実施しており, 建屋内を負圧に管理している。 ・破砕した黒鉛 (黒鉛スリーブを破砕したもの) を直接に保管 ・黒鉛スリーブ貯蔵庫 (バンカ上部) 及びバンカ内に可燃物はない。	88m
	燃料スワラー貯蔵庫 (D バンカ)	・750mm 厚さ以上の密閉型鉄筋コンクリートピット内に保管 ・ピットは地面高さ (T.P.+8m) より低いレベルに位置する。 ・常時建屋換気を実施しており, 建屋内を負圧に管理している。 ・細断した制御棒, スプリッタ, FE ^{※1} グラブ及び FE ホースを保管 ・燃料スワラー貯蔵庫 (バンカ上部) 及びバンカ内に可燃物はない。	76m

燃料取扱建屋 (FHB)	固体廃棄物貯蔵庫 (E バンカ)	約 20 (0)	・黒鉛スリーブ貯蔵庫 (C1 バンカ) に隣接 ・300mm 厚さ以上の密閉型鉄筋コンクリートピット内に保管 ・常時建屋換気を実施しており, 建屋内を負圧に管理している。 ・ピットの一部は地面高さ (T.P.+8m) より低いレベルに位置する。 ・細断した制御棒, スプリッタ, FE グラブ及び FE ホースを保管 ・固体廃棄物貯蔵庫 (バンカ上部) 及びバンカ内に可燃物はない。	88a
使用済燃料貯蔵池建屋 (CCP)	黒鉛スリーブ貯蔵庫 (C2 バンカ)	約 288 (約 283)	・1200mm 厚さの密閉型鉄筋コンクリートピット内に保管している。 ・ピット内には換気設備があり, ピット内を負圧に管理している。 ・ピットは地面高さ (T.P.+8m) より高いレベルに位置する。 ・破砕した黒鉛 (黒鉛スリーブを破砕したもの) を袋に分け (最大約 400kg) にして保管 ・細断したシース, サポートビーム, シェアピンを保管 ・黒鉛スリーブ貯蔵庫 (バンカ上部) 及びバンカ内に可燃物はない。	35m
	燃料スプリッタ貯蔵庫 (H1 バンカ)	約 90 (0)	・1,200mm 厚さの密閉型鉄筋コンクリートピット内に保管している。 ・ピット内には換気設備があり, ピット内を負圧に管理している。(ピット内換気設備あり) ・ピットは地面高さ (T.P.+8m) より高いレベルに位置する。 ・細断したスプリッタ等を保管 ・燃料スプリッタ貯蔵庫 (バンカ上部) 及びバンカ内に可燃物はない。	46a
	燃料スプリッタ貯蔵庫 (H2 バンカ)	約 28 (0)	・1,200mm 厚さの密閉型鉄筋コンクリートピット内に保管している。 ・ピット内には換気設備があり, ピット内を負圧に管理している。 ・ピットは地面高さ (T.P.+8m) より高いレベルに位置する。 ・細断したスプリッタ等を保管 ・黒鉛スリーブ貯蔵庫 (バンカ上部) 及びバンカ内に可燃物はない。	46a
	燃料スプリッタ貯蔵庫 (H3 バンカ)	約 25 (0)	・1,200mm 厚さの密閉型鉄筋コンクリートピット内に保管 ・ピット内には換気設備があり, ピット内を負圧に管理している。 ・ピットは地面高さ (T.P.+8m) より高いレベルに位置する。 ・細断したスプリッタ等を保管 ・黒鉛スリーブ貯蔵庫 (バンカ上部) 及びバンカ内に可燃物はない。	23a

※1 Fuel Element のこと。
※2 表中の数字は概算値に用いた値。実際の距離よりも短い。(保守的評価のため)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																
	<p data-bbox="1003 212 1685 331"><u>表 1 に示す黒鉛の線源核種及び放射能は、東海発電所廃止措置計画認可申請書 (平成 23 年度申請) の記載値のうち、ガンマ線放出核種として表 2 に示す核種を用いた。</u></p> <p data-bbox="1121 390 1519 422">表 2 黒鉛の線源核種及び放射能</p> <table border="1" data-bbox="1047 453 1596 758"> <thead> <tr> <th>核種</th> <th>放射能 (Bq)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mn54</td> <td>8. 1E+7</td> </tr> <tr> <td>Co60</td> <td>3. 1E+13</td> </tr> <tr> <td>I129</td> <td>2. 2E+4</td> </tr> <tr> <td>Cs134</td> <td>4. 0E+9</td> </tr> <tr> <td>Cs137</td> <td>3. 8E+10</td> </tr> <tr> <td>Eu152</td> <td>8. 2E+7</td> </tr> <tr> <td>Eu154</td> <td>2. 3E+11</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1003 793 1685 1003"><u>また、表 1 に示す燃料付属品及びその他の放射性廃棄物の線源核種及び放射能は、各保管物の物性値を用いて放射化した場合の放射エネルギーを算出した結果 (東海発電所廃止措置計画認可申請書に記載あり) のうち、ガンマ線放出核種を用いた。</u></p> <p data-bbox="961 1062 1311 1094">(2) <u>線源と評価点の位置関係</u></p> <p data-bbox="1003 1108 1685 1182"><u>黒鉛及び放射性廃棄物 (線源)、ガンマ線の飛程、及び線量率を算出する評価点の関係を図 1 に示す。</u></p> <p data-bbox="1003 1197 1685 1316"><u>原子炉圧力容器内に貯蔵されている黒鉛及び使用済燃料貯蔵池建屋内の各バンカに保管されている黒鉛及び放射性廃棄物は、保管場所によって地上面からの高さが異なる</u></p> <p data-bbox="1003 1331 1685 1451"><u>(例：原子炉容器内の黒鉛は実際には地上 6m 程度の高さに保管されている) が、保守的に、評価点 (地上 1m 高さ) と同じ高さにあるものとした。</u></p> <p data-bbox="1003 1465 1685 1585"><u>原子炉圧力容器内に貯蔵されている黒鉛、使用済燃料取扱建屋の各バンカに保管されている黒鉛及び放射性廃棄物は、保管状態の中心部からガンマ線が放出されるとした。</u></p> <p data-bbox="1003 1600 1685 1810"><u>また、燃料取扱建屋の各バンカは地面高さ (T. P. +8m) より低いレベルにあるため、直接線は評価点に最も近い面から地中に放出されることとし、スカイシャイン線はバンカ中央上部から放出されることとした。(評価点までの距離が短くなり保守的評価となる。)</u></p> <p data-bbox="1003 1824 1685 1898"><u>原子炉圧力容器内に保管されている黒鉛については、原子炉容器、一次及び二次生体遮蔽並びに原子炉建屋が全て</u></p>	核種	放射能 (Bq)	Mn54	8. 1E+7	Co60	3. 1E+13	I129	2. 2E+4	Cs134	4. 0E+9	Cs137	3. 8E+10	Eu152	8. 2E+7	Eu154	2. 3E+11		
核種	放射能 (Bq)																		
Mn54	8. 1E+7																		
Co60	3. 1E+13																		
I129	2. 2E+4																		
Cs134	4. 0E+9																		
Cs137	3. 8E+10																		
Eu152	8. 2E+7																		
Eu154	2. 3E+11																		

損壊するという保守的な条件において、また、各建屋に保管される黒鉛、燃料付属品及びその他の放射性廃棄物については、コンクリート製の各バンカ及び建屋が損壊するという保守的な条件において、各建屋から最も近いアクセスルートまでの距離を保守的に設定し、評価点とした。

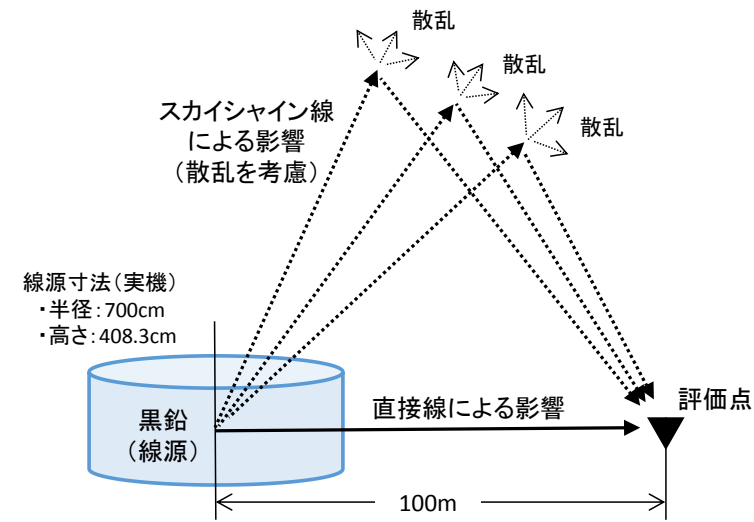


図1 黒鉛 (線源) と評価点の位置関係
(原子炉圧力容器内に貯蔵されている黒鉛による線量評価モデルの例)

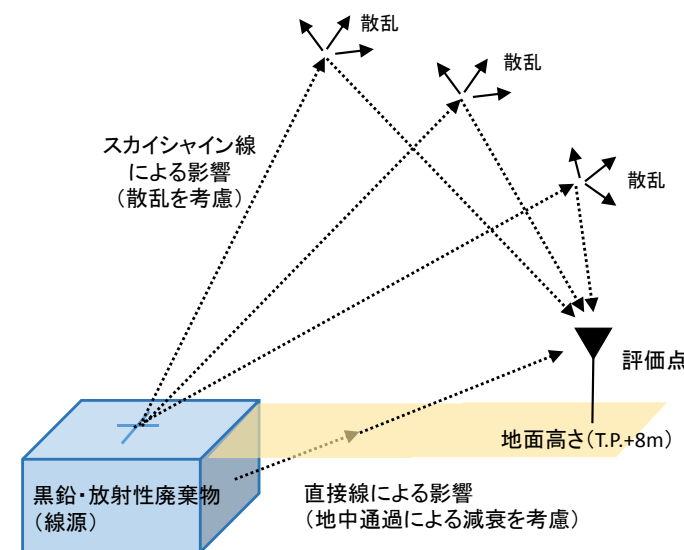


図2 黒鉛及び放射性固体廃棄物と評価点の位置関係
(燃料取扱建屋のピットに保管されている黒鉛及び放射性廃棄物による線量評価の例)

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>(3) <u>計算コード</u></p> <p><u>直接線による線量率は「3次元遮蔽計算プログラム Pre/GAM-D」を用いて計算した。また、スカイシャイン線による線量率は「散乱ガンマ線計算プログラム Pre/GAM-S」を用いて計算した。</u></p> <p>3. <u>結論 (線量率の算出結果)</u></p> <p><u>上記2. に示した保守的な条件における各建屋の損壊時における各アクセスルートの最短箇所における線量率の算出結果を表3に示す。いずれの線量率においても、東二の重大事故等対応及び東二重大事故等対処設備へのアクセスルートに影響を及ぼすものではない。</u></p> <p><u>表3 各建屋等が損壊した場合の黒鉛及び放射性廃棄物によるアクセスルートへの線量影響</u></p> <table border="1" data-bbox="958 871 1685 1417"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">建屋・保管場所</th> <th colspan="2">線量率 (評価結果)</th> </tr> <tr> <th>直接線による影響 (mSv/h)</th> <th>スカイシャイン線による影響 (mSv/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>原子炉</td> <td>0.02</td> <td>0.005</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">燃料取扱建屋 (FHB)</td> <td>黒鉛スリーブ貯蔵庫 (C1 バンカ)</td> <td rowspan="3"><0.01^{※3}</td> <td rowspan="3">0.01^{※3}</td> </tr> <tr> <td>燃料スワロー貯蔵庫 (D バンカ)</td> </tr> <tr> <td>固体廃棄物貯蔵庫 (E バンカ)</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">使用済燃料貯蔵池建屋 (CCP)</td> <td>黒鉛スリーブ貯蔵庫 (C2 バンカ)</td> <td rowspan="4"><0.01^{※4}</td> <td rowspan="4"><0.01^{※4}</td> </tr> <tr> <td>黒鉛スリーブ貯蔵庫 (H1 バンカ)</td> </tr> <tr> <td>黒鉛スリーブ貯蔵庫 (H2 バンカ)</td> </tr> <tr> <td>黒鉛スリーブ貯蔵庫 (H3 バンカ)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※3 線量の算出にあたっては、燃料取扱建屋の壁が損壊して3つのバンカに保管してある黒鉛及び放射性廃棄物がアクセスルート上の1箇所(燃料取扱建屋から最も近い場所)に同時に線量影響を及ぼすという保守的な条件で算出した。</p> <p>※4 線量の算出にあたっては、使用済燃料貯蔵池建屋の壁が損壊して4つのバンカに保管してある黒鉛及び放射性廃棄物がアクセスルート上の1箇所(使用済燃料貯蔵池建屋から最も近い場所)に同時に線量影響を及ぼすという保守的な条件で算出した。</p>	建屋・保管場所		線量率 (評価結果)		直接線による影響 (mSv/h)	スカイシャイン線による影響 (mSv/h)	原子炉建屋	原子炉	0.02	0.005	燃料取扱建屋 (FHB)	黒鉛スリーブ貯蔵庫 (C1 バンカ)	<0.01 ^{※3}	0.01 ^{※3}	燃料スワロー貯蔵庫 (D バンカ)	固体廃棄物貯蔵庫 (E バンカ)	使用済燃料貯蔵池建屋 (CCP)	黒鉛スリーブ貯蔵庫 (C2 バンカ)	<0.01 ^{※4}	<0.01 ^{※4}	黒鉛スリーブ貯蔵庫 (H1 バンカ)	黒鉛スリーブ貯蔵庫 (H2 バンカ)	黒鉛スリーブ貯蔵庫 (H3 バンカ)		
建屋・保管場所				線量率 (評価結果)																						
		直接線による影響 (mSv/h)	スカイシャイン線による影響 (mSv/h)																							
原子炉建屋	原子炉	0.02	0.005																							
燃料取扱建屋 (FHB)	黒鉛スリーブ貯蔵庫 (C1 バンカ)	<0.01 ^{※3}	0.01 ^{※3}																							
	燃料スワロー貯蔵庫 (D バンカ)																									
	固体廃棄物貯蔵庫 (E バンカ)																									
使用済燃料貯蔵池建屋 (CCP)	黒鉛スリーブ貯蔵庫 (C2 バンカ)	<0.01 ^{※4}	<0.01 ^{※4}																							
	黒鉛スリーブ貯蔵庫 (H1 バンカ)																									
	黒鉛スリーブ貯蔵庫 (H2 バンカ)																									
	黒鉛スリーブ貯蔵庫 (H3 バンカ)																									

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;">添付 3</p> <p style="text-align: center;"><u>東海発電所に貯蔵中の黒鉛の火災による 東二重大事故等対応への影響について</u></p> <p>1. 概要</p> <p><u>東海発電所の原子炉容器内部には、炉心を構成する黒鉛 (30,000 体、総重量約 1,600t) が貯蔵されている。また、FHB 建屋 (黒鉛スリーブ貯蔵庫 (C1 バンカ)、総量約 532t) 及び CCP 建屋 (黒鉛スリーブ貯蔵庫 (C2 バンカ)、総量約 283t) にも黒鉛が保管されている。仮に、黒鉛が大規模な火災によって放射性物質を大気中に放出すると、東二の重大事故等対応への影響が懸念される。</u></p> <p><u>黒鉛の燃焼性に関しては、財団法人 原子力発電技術機構による研究「軽水炉等改良技術確証試験 実用発電用原子炉廃炉設備確証試験に関する調査報告書」(平成 11 年度)において、黒鉛 (ブロック状) が火災や金属ドロス^{*1}等によって黒鉛が局部的に加熱されて燃焼し大規模な火災に至る可能性の有無、また、粉じん状の黒鉛による粉じん爆発の発生の可能性について検討されている。本研究結果を踏まえて、黒鉛の燃焼性の観点から、東二重大事故等対応への影響について考察した。</u></p> <p><u>※1 金属の熱加工時に、溶けた材料が溶融物となって付着したもの。金属の溶融物であるため、発生時は約 1,200℃と考えられる。</u></p> <p>2. 黒鉛の燃焼性に関する検討</p> <p><u>以下に、財団法人 原子力発電技術機構による黒鉛の燃焼性に関する研究結果の概要を示す。</u></p> <p><u>(1) 黒鉛の燃焼が持続する条件 (Schweitzer の条件)</u></p> <p><u>大規模な黒鉛火災が発生するには、黒鉛の燃焼が持続することが必要である。黒煙の燃焼が持続するためには、下記の①～⑤の全ての条件を満たすことが必要である。</u></p> <p>① <u>黒鉛が 650℃以上に加熱されること。</u></p> <p>② <u>黒鉛自体の燃焼熱又は外部の熱源により 650℃以上が維持されること。</u></p> <p>③ <u>燃焼に必要な酸素 (空気) が供給されること。</u></p> <p>④ <u>黒鉛表面を過冷却 (650℃以下となる) することなく、</u></p>		<p>・設備の相違</p> <p>【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 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>燃焼生成物を除去可能なガス流量が確保されていること。</u></p> <p>⑤ <u>酸素と黒鉛の配置が燃焼に適したものであること。</u></p> <p>(2) <u>黒鉛の燃焼試験</u></p> <p><u>黒鉛の着火及び燃焼の持続に必要な条件を調査するため、各状態を想定した以下の試験が実施されている。</u></p> <p>a. <u>直接加熱試験</u></p> <p><u>廃止措置工事等の工事作業による黒鉛の着火及び燃焼の持続性への影響を調査するため、鋼材溶断に用いるプラズマトーチ（火炎温度：約 5,000℃～約 10,000℃）を黒鉛に直接あてて、黒鉛の燃焼性を調査した。また、金属ドロスを黒鉛に滴下させ同様に燃焼性を調査した。</u></p> <p><u>試験の結果、プラズマトーチによる過熱により黒鉛は白色発光するものの、着火及び自己発熱による燃焼の持続は見られなかった。また、黒鉛は、ドロスの滴下によって過熱して赤色化することもなく、着火及び自己発熱による燃焼の持続は見られなかった。</u></p> <p>b. <u>間接加熱試験</u></p> <p><u>原子炉容器内の火災による黒鉛の着火及び燃焼の持続性への影響を調査するため、原子炉容器の鋼材への影響が想定される雰囲気温度が約 1,500℃である場合の黒鉛の燃焼性について調査を実施した。</u></p> <p><u>調査の結果、雰囲気が約 1,500℃であっても、黒鉛の着火及び自己発熱による燃焼の持続は見られなかった。</u></p> <p>3. <u>黒鉛の粉じん爆発の発生可能性に関する検討</u></p> <p><u>以下に、財団法人 原子力発電技術機構による黒鉛の粉じん爆発の発生に関する研究結果の概要を示す。</u></p> <p>(1) <u>粉じん爆発が発生する条件 (Fieldの条件)</u></p> <p><u>一般に粉じん爆発とは以下の過程で事象が進展する。</u></p> <p>(i) <u>粉じん粒子に熱エネルギーが与えられ、表面温度が上昇する。</u></p> <p>(ii) <u>粒子表面の分子が熱分解あるいは乾留作用を起こし、可燃性気体となって粒子の周囲に放出される。</u></p> <p>(iii) <u>放出された気体が空気と混合して爆発性混合気を生成し、着火して火炎を発生する。</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>(iv) <u>発生した火炎により生じた熱により、さらに他の粉じんの分解を促進し、次々に可燃性気体が粒子の周囲に放出され、着火伝播する。</u></p> <p><u>上記の事象の進展を踏まえて、粉じん爆発が発生するには、下記の a)～g)の全ての条件を満たすことが必要であるとされている。(Field の条件)</u></p> <p>a) <u>粉じんが可燃性であること。</u></p> <p>b) <u>粉じんが浮遊していること。</u></p> <p>c) <u>粉じん粒径は火炎伝播に適切な大きさであること。</u></p> <p>d) <u>粉じん濃度が爆発範囲内であること。(高過ぎ低過ぎでは発生しない)</u></p> <p>e) <u>着火に十分なエネルギーの点火源が浮遊粉じんと接していること。</u></p> <p>f) <u>雰囲気には十分な酸素を含むこと。</u></p> <p>g) <u>破壊的な爆発では、粉じんは密閉した空間に存在していること。</u></p> <p>(2) <u>粉じん状黒鉛の爆発試験</u></p> <p><u>廃止措置工事時における黒鉛取出し時または切断、破碎時に発生する粉じん黒鉛の爆発発生の可能性の有無について、以下の2つの試験が実施されている。なお、Field 条件の c)より、火炎伝播の観点からは、粉じん状黒鉛の粒径が小さいほど爆発が発生しやすいとされている。廃止措置工事で黒鉛を切断した際には、粉じん状黒鉛の粒径は 300 μm 程度以下と考えられるが、以下の2つの試験では、保守的に、爆発発生しやすいと考えられる最も粒径が小さい粉じん状黒鉛 (25 μm 以下) を用いて行われている。</u></p> <p>a. <u>最低着火エネルギーの測定</u></p> <p><u>密閉環境における、粉じん状黒鉛が着火するために必要なエネルギーを実験により確認した。試験では、球形粉じん爆発容器内に投入した粉じん状黒鉛に、電氣的に着火エネルギーを与えて、粉じん爆発の発生有無について確認した。</u></p> <p><u>試験の結果、粉じん状黒鉛の最小着火エネルギーは 1kJ ～2kJ であった。一般に 10 J で爆発しないものを非爆発性とすることから、本試験の結果より、黒鉛は非常に大きな着火エネルギーを与えない限り爆発しないと評価される。なお、静電気や電気火花等の単発的な着火源は 10 J 未満で</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>あることから、環境による偶発的な着火はないと考えられる。</u></p> <p><u>b. 最低着火酸素濃度の測定</u></p> <p><u>密閉環境における、粉じん状黒鉛が着火するために必要な酸素濃度を実験により確認した。試験では、ハートマン式装置^{*2}を用いて、粉じん状黒鉛を入れた燃焼容器に所定の濃度に調整した酸素富加空気を供給した状態で、一般的に爆発性の有無を判断する目安である 10J の着火エネルギーを与えた時における粉じん爆発の発生有無について確認した。</u></p> <p><u>試験の結果、酸素濃度が 55%未満の空気では粉じん爆発は発生しないことを確認した。</u></p> <p><u>注 2 内面を絶縁し圧縮空気を供給できる燃焼容器内部に、電氣的に着火エネルギーを与えることができる試験装置</u></p> <p><u>4. 東海発電所の黒鉛による大規模な火災発生の可能性</u></p> <p><u>上記 2. 及び 3. の検討結果を踏まえて、東海発電所の廃止措置期間中（解体工事中）における黒鉛燃焼に係る環境条件と黒鉛の着火及び燃焼性に関する評価を表 1 に、黒鉛の粉じん爆発に関する評価を表 2 に整理した。</u></p> <p><u>表 1 に整理した結果のとおり、解体工事等の作業及び何らかの原子炉容器内またはピット内で火災が発生した場合においても、黒鉛が着火することはなく（表 1 の①）、仮に、着火した場合でも、黒鉛の燃焼が持続すると考えられる 650℃を維持することはない（表 1 の②）と評価される。また、原子炉容器は隔離された状態であることから、黒鉛が燃焼しても十分な酸素は供給されない。（表 1 の③）</u></p> <p><u>また、表 2 に整理した結果のとおり、黒鉛は粉じん状でも着火せず（表 2 の a）、さらに、一般的な着火エネルギーを与えた場合において粉じん爆発が発生する環境条件は、空気中に 55%以上の酸素濃度を必要とすることから、現状の原子炉容器内の環境及び今後の廃止措置工事期間中においても、存在しえない環境である（表 2 の f）。</u></p> <p><u>以上より、黒鉛の火災は発生せず、また、黒鉛の粉じん爆発も発生しない。仮に、火災が発生した場合でも、他の施設での火災と同様の対応を行うことにより、東二の重大事故等</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
	<u>対応及び重大事故等対処設備へのアクセスルートに影響を及ぼさない。</u>		

表1 黒鉛燃焼に係る環境条件と燃焼性に関する評価結果

注1) 東海発電所の黒鉛の設置場所(原子炉容器内、各建屋のバンカ内)の環境条件と評価結果を、2.(1)黒鉛の燃焼が持続する条件(Schweitzerの条件)の①~⑤の各項目について整理した。
 注2) 評価結果の判定欄の凡例…「○」条件に合致する、「×」条件に合致しない、「-」評価できない
 注3) 評価結果の記載欄の凡例…「共通」原子炉圧力容器内及び各バンカ内に保管されている黒鉛に共通した評価結果
 …「原子炉圧力容器内」原子炉圧力容器内に貯蔵した黒鉛に係る評価結果
 …「バンカ内」バンカ内に保管された黒鉛に係る評価結果

(注1)項目	環境条件	評価結果(注2,注3)	
①	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉容器、その他の炉内構造物解体を溶断する場合には、切断用トーチや金属ドロスが650℃を超える可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 左記理由のとおり、廃止措置工事等の作業において、黒鉛が局所的に650℃を超える可能性があると考えられる。【共通】 	○
②	<ul style="list-style-type: none"> 黒鉛の着火以降に、黒鉛の燃焼熱の維持に関する知見はない。 	<ul style="list-style-type: none"> 上記2.(2)a直接加熱試験により、黒鉛は燃焼が持続しないことを確認した。故に、黒鉛の燃焼熱は維持されないと考えられる。【共通】 	×
③	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器内に貯蔵されている黒鉛は、その中心部が筒状に空洞がある*ため、燃焼に必要な酸素が供給される形状であるが、酸素は換気流又は自然循環によって供給されるのみである。 ※運転時には燃料が装荷されていた部位(チャンネル構造) 原子炉及び原子炉一次系は蒸気発生器の手前で出入口ともに閉止されており、隔離状態にあるため、隔離範囲外から酸素が供給されることはない。 	<ul style="list-style-type: none"> 左記理由により、仮に、黒鉛の燃焼が発生しても、黒鉛に供給される空気は換気流程度のみであり、黒鉛火災が発生した事例のような強制循環*1ではない。故に、黒鉛の燃焼に必要な酸素は十分には供給されないと考えられる。【原子炉圧力容器内】 	×
③	<ul style="list-style-type: none"> 各バンカ内に保管されている黒鉛は粉碎された状態であるため、燃焼に必要な酸素を供給しやすい状態にあるが、酸素はバンカ内の換気流及び自然循環のみで供給されるのみである。 	<ul style="list-style-type: none"> 左記理由により、仮に、黒鉛の燃焼が発生しても、黒鉛に供給される空気は換気流程度のみであり、黒鉛火災が発生した事例のような強制循環*1ではない。故に、黒鉛の燃焼に必要な酸素は十分には供給されないと考えられる。【バンカ内】 	×
④	(上記③の環境条件と同様)	<ul style="list-style-type: none"> 本項目は評価できず(原子炉及び一次系、また、各バンカ内が隔離された状態における空気の換気量が不明なため)【共通】 	-
⑤	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器内に貯蔵している黒鉛はチャンネル構造である。 	<ul style="list-style-type: none"> チャンネル構造であるため、原子炉容器内に酸素が十分量存在するのであれば、酸素は効果的に黒鉛に供給されると考えられる。【原子炉圧力容器内】 	○
	<ul style="list-style-type: none"> 各バンカ内に保管している黒鉛は粉碎された状態である。 	<ul style="list-style-type: none"> 粉碎された黒鉛は表面積が増加しているため、バンカ内に酸素が十分量存在するのであれば、酸素は効果的に黒鉛に供給されると考えられる。【バンカ内】 	○

*1 本添付3の(参考)「黒鉛炉による黒鉛燃焼事故の事例」を参照

表2 粉じん状黒鉛の爆発に係る環境条件と爆発性に関する評価結果

注1) 東海発電所の黒鉛の設置場所(原子炉容器内)の環境条件と爆発性に関する評価結果を、3.(1)粉じん爆発が発生する条件(Fieldの条件)のa)~d)の各項目について整理した。
 注2) 評価結果の判定欄の凡例
 …「○」条件に合致する、「△」条件によっては合致する可能性がある。「×」条件に合致しない、「-」評価できない
 注3) 評価結果の記載欄の凡例
 …「共通」原子炉圧力容器内及び各バンカ内に保管されている黒鉛に共通した評価結果
 …「原子炉圧力容器内」原子炉容器内に貯蔵した黒鉛に係る評価結果
 …「バンカ内」バンカ内に保管された黒鉛に係る評価結果

(注1)項目	環境条件	評価結果(注2)	
a	・黒鉛は、原子炉容器内及び各バンカ内に保管中(物性変化しない)。	・2.(2)a 直接加熱試験の結果より、黒鉛は着火せず、燃焼の持続性もないことから、可燃性ではない。 【共通】	×
b	・原子炉圧力容器内に貯蔵されている黒鉛は、固定されており、浮遊しない。	・仮に、地震等によって原子炉容器内の黒鉛の固定が外れ、また、原子炉容器の一部損壊等が発生した場合には、黒鉛が原子炉圧力容器内または原子炉圧力容器外に浮遊する可能性がある。 【原子炉圧力容器内】	△
	・各バンカ内に保管されている黒鉛は、破碎されていることから、バンカ内の空気流動によっては浮遊する可能性がある。	・仮に、地震等によってバンカが損壊した場合には、空気流動等によって黒鉛がバンカ外に浮遊する可能性がある。 【バンカ内】	○
c	・原子炉圧力容器内に貯蔵されている黒鉛は、ブロック状にて固定されている。 ・各バンカ内に保管されている黒鉛は粉碎されている。	・破碎した黒鉛の粒径は不明である。 ・廃止措置工事において、黒鉛を切断した場合、切断した黒鉛の寸法(粒径)を現場で確認することは困難であるため、実際の切断後の粒径分布が火災伝播の観点から問題ないか否定はできない。 【共通】	-

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	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"> <tr> <td data-bbox="982 226 1032 491">d</td> <td data-bbox="1032 226 1240 491"> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器内に貯蔵されている黒鉛が粉じんとして、原子炉圧力容器内に飛散する可能性は低い。 各バンカ内に保管されている黒鉛が粉じんとして建屋内あるいは建屋外に飛散する可能性は低い。 </td> <td data-bbox="1240 226 1635 491"> <ul style="list-style-type: none"> 仮に、地震等によって原子炉構造物等が黒鉛に接触した場合、また、各バンカ内の黒鉛が他の黒鉛や廃棄物と接触した場合には、黒鉛が粉じんとなって飛散する可能性がある。粉じん量（濃度）によっては、爆発濃度範囲に入る可能性がある。 <p style="text-align: center;">【共通】</p> </td> <td data-bbox="1635 226 1673 491">△</td> </tr> <tr> <td data-bbox="982 491 1032 730">e</td> <td data-bbox="1032 491 1240 730"> <ul style="list-style-type: none"> 廃止措置工事等において、切断トーチ、金属ドロスによって黒鉛が加熱される場合がある。 </td> <td data-bbox="1240 491 1635 730"> <ul style="list-style-type: none"> 3.(2)a. 最低着火エネルギーの測定において、粉じん状黒鉛(25μm以下)の爆発の発生には1kJ~2kJの非常に大きなエネルギーが必要であることを確認した。これより、環境条件による単発的なエネルギー(静電気や電気火花等)では爆発は起こりえないと評価されるが、廃止措置工事(解体工程)では、十分なエネルギーの着火源が与えられる可能性は否定できない。 <p style="text-align: center;">【共通】</p> </td> <td data-bbox="1635 491 1673 730">△</td> </tr> <tr> <td data-bbox="982 730 1032 919">f</td> <td data-bbox="1032 730 1240 919"> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器内及び各バンカ内には空気が充満している。 </td> <td data-bbox="1240 730 1635 919"> <ul style="list-style-type: none"> 3.(2)b 最低着火酸素濃度の測定により、粉じん状黒鉛が爆発するには、酸素濃度 55%以上の空気が必要であることを確認した。 現状の原子炉容器の隔離状態及び今後の廃止措置工事中における原子炉容器内は通常空気(酸素濃度 21%)であるため、粉じん爆発する環境にはならない。 <p style="text-align: center;">【共通】</p> </td> <td data-bbox="1635 730 1673 919">×</td> </tr> <tr> <td data-bbox="982 919 1032 1163">g</td> <td data-bbox="1032 919 1240 1163"> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器内及び各バンカ内に貯蔵されている黒鉛は隔離されている。 </td> <td data-bbox="1240 919 1635 1163"> <ul style="list-style-type: none"> 仮に、損壊した原子炉容器等が黒鉛に接触した場合、また、各バンカが損壊した場合には、原子炉容器または各バンカの密閉性は既になくなっている。 一方、廃止措置工事において原子炉内構造物及び各バンカでの黒鉛に係る作業を実施した場合に、粉じんが発生する可能性があり、その作業後に作業アクセスルートを開止すると、密閉性が確保される。 </td> <td data-bbox="1635 919 1673 1163">△</td> </tr> </table>	d	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器内に貯蔵されている黒鉛が粉じんとして、原子炉圧力容器内に飛散する可能性は低い。 各バンカ内に保管されている黒鉛が粉じんとして建屋内あるいは建屋外に飛散する可能性は低い。 	<ul style="list-style-type: none"> 仮に、地震等によって原子炉構造物等が黒鉛に接触した場合、また、各バンカ内の黒鉛が他の黒鉛や廃棄物と接触した場合には、黒鉛が粉じんとなって飛散する可能性がある。粉じん量（濃度）によっては、爆発濃度範囲に入る可能性がある。 <p style="text-align: center;">【共通】</p>	△	e	<ul style="list-style-type: none"> 廃止措置工事等において、切断トーチ、金属ドロスによって黒鉛が加熱される場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 3.(2)a. 最低着火エネルギーの測定において、粉じん状黒鉛(25μm以下)の爆発の発生には1kJ~2kJの非常に大きなエネルギーが必要であることを確認した。これより、環境条件による単発的なエネルギー(静電気や電気火花等)では爆発は起こりえないと評価されるが、廃止措置工事(解体工程)では、十分なエネルギーの着火源が与えられる可能性は否定できない。 <p style="text-align: center;">【共通】</p>	△	f	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器内及び各バンカ内には空気が充満している。 	<ul style="list-style-type: none"> 3.(2)b 最低着火酸素濃度の測定により、粉じん状黒鉛が爆発するには、酸素濃度 55%以上の空気が必要であることを確認した。 現状の原子炉容器の隔離状態及び今後の廃止措置工事中における原子炉容器内は通常空気(酸素濃度 21%)であるため、粉じん爆発する環境にはならない。 <p style="text-align: center;">【共通】</p>	×	g	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器内及び各バンカ内に貯蔵されている黒鉛は隔離されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 仮に、損壊した原子炉容器等が黒鉛に接触した場合、また、各バンカが損壊した場合には、原子炉容器または各バンカの密閉性は既になくなっている。 一方、廃止措置工事において原子炉内構造物及び各バンカでの黒鉛に係る作業を実施した場合に、粉じんが発生する可能性があり、その作業後に作業アクセスルートを開止すると、密閉性が確保される。 	△		
d	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器内に貯蔵されている黒鉛が粉じんとして、原子炉圧力容器内に飛散する可能性は低い。 各バンカ内に保管されている黒鉛が粉じんとして建屋内あるいは建屋外に飛散する可能性は低い。 	<ul style="list-style-type: none"> 仮に、地震等によって原子炉構造物等が黒鉛に接触した場合、また、各バンカ内の黒鉛が他の黒鉛や廃棄物と接触した場合には、黒鉛が粉じんとなって飛散する可能性がある。粉じん量（濃度）によっては、爆発濃度範囲に入る可能性がある。 <p style="text-align: center;">【共通】</p>	△																
e	<ul style="list-style-type: none"> 廃止措置工事等において、切断トーチ、金属ドロスによって黒鉛が加熱される場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 3.(2)a. 最低着火エネルギーの測定において、粉じん状黒鉛(25μm以下)の爆発の発生には1kJ~2kJの非常に大きなエネルギーが必要であることを確認した。これより、環境条件による単発的なエネルギー(静電気や電気火花等)では爆発は起こりえないと評価されるが、廃止措置工事(解体工程)では、十分なエネルギーの着火源が与えられる可能性は否定できない。 <p style="text-align: center;">【共通】</p>	△																
f	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器内及び各バンカ内には空気が充満している。 	<ul style="list-style-type: none"> 3.(2)b 最低着火酸素濃度の測定により、粉じん状黒鉛が爆発するには、酸素濃度 55%以上の空気が必要であることを確認した。 現状の原子炉容器の隔離状態及び今後の廃止措置工事中における原子炉容器内は通常空気(酸素濃度 21%)であるため、粉じん爆発する環境にはならない。 <p style="text-align: center;">【共通】</p>	×																
g	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器内及び各バンカ内に貯蔵されている黒鉛は隔離されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 仮に、損壊した原子炉容器等が黒鉛に接触した場合、また、各バンカが損壊した場合には、原子炉容器または各バンカの密閉性は既になくなっている。 一方、廃止措置工事において原子炉内構造物及び各バンカでの黒鉛に係る作業を実施した場合に、粉じんが発生する可能性があり、その作業後に作業アクセスルートを開止すると、密閉性が確保される。 	△																

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;"><u>(参考)</u></p> <p style="text-align: center;"><u>黒鉛炉による黒鉛燃焼事故の事例</u></p> <p><u>黒鉛炉による黒鉛火災の事例として、ウインズケール発電所事故及びチェルノブイリ発電所事故が挙げられる。上記 2. (1)黒鉛の燃焼が持続する条件 (Schweitzer の条件) における①～⑤の条件に対応する各事例の状況を、表 2 に整理*した。</u></p> <p><u>東海発電所は、原子炉内に燃料がない (全燃料を搬出済み) ため、2 発電所のように黒鉛に継続的に熱を供給する外部熱源がなく、また、原子炉及び一次系が隔離されていることから、燃焼に必要な十分な酸素は供給されない。以上より、東海発電所において 2 発電所の事故と同様の事故が発生することはない。</u></p> <p><u>※財団法人 原子力発電技術機構「軽水炉等改良技術確証試験 実用発電用原子炉廃炉設備確証試験に関する調査報告書」(平成 11 年度) より抜粋 (一部追記した)</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 align="center">表3 ウィンズケール発電所事故とチェルノブイリ発電所事故に関する黒鉛燃焼条件に関する整理</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ウィンズケール発電所事故 (1957年発生, 英国)</th> <th>チェルノブイリ発電所事故 (1986年発生, ソビエト連邦)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>事象概要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 運転中の炉心局所の熱分布異常 (燃料温度の急激な上昇) 消火のため冷却用空気を供給 (逆に燃焼を助長→一部燃料が異常燃焼) 空気供給停止により燃焼低下 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 低出力運転時における試験時の操作手順違反 試験条件 (プラント出力制御) 確保のため, 炉心内制御棒を抜いた状態 (反応度操作余裕が著しく少ない状態) で試験を開始 試験開始後に, 原子炉熱出力及び蒸気圧が急激に上昇し, 原子炉爆発。 </td> </tr> <tr> <td>①</td> <td> ・燃料の異常燃焼により, 黒鉛は 1,190℃を超えた。 【東海発電所における評価】 ・切断用トーチまたは高温のドロスにより, 短時間, 局部的には黒鉛が 650℃以上になる可能性がある。 </td> <td> ・燃焼の異常燃焼により, 黒鉛は 800℃～1,500℃と推定される。 </td> </tr> <tr> <td>②</td> <td> ・ウィグナーエネルギー^(注3)及び燃料の崩壊熱により, 黒鉛の温度が維持された。 【東海発電所における評価】 ・外部熱源による長時間の温度維持は生じない。 ・東海発電所の黒鉛 (レストレイントブロック) は, ウィグナーエネルギーによる影響を考慮した形状 (燃料及び冷却材が通過する領域を円筒形状にする等) としている。 </td> <td> ・飛散した燃料ペレットからの入熱により, 黒鉛の温度が維持された。 </td> </tr> <tr> <td>③</td> <td> ・事故期間中, 原子炉内の強制空気循環が行われ, 十分に空気が供給された。 【東海発電所における評価】 ・炉心は黒鉛チャンネル構造であるが, 仮に, 黒鉛が着火しても原子炉が隔離されているため自然循環は起こらず, 換気流程度の不十分な空気供給のみと考えられる。 </td> <td> ・炉心の上部構造物の破損に起因した煙突効果により, 自然循環が発生し, 空気の供給が維持された。 </td> </tr> <tr> <td>④</td> <td> ・空気循環により, 過冷却せずに燃焼生成物が除去された。 【東海発電所における評価】 (原子炉及び一次系が隔離された状態における空気の換気量が不明なため, 本項目は評価できず) </td> <td> ・空気の自然循環により, 燃焼生成物は容易に除去された。 </td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td> ・炉心の黒鉛チャンネルが適切な配置を与えた。 </td> <td> ・炉心が黒鉛チャンネル構造であることに加え, 上下構造物の破損により </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>適切な配置となった。</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2"> 【東海発電所における評価】 ・炉心は黒鉛チャンネル構造であるため, 配置上は適切 (燃焼に必要な酸素を供給しやすい配置) である。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>(注3) 燃料からの中性子照射により黒鉛内部にエネルギーが蓄積され, そのエネルギーの放出に伴って周囲の温度が増加する。本事例では, このエネルギーにより黒鉛の温度低下が抑制されたと考えられる。</p>		ウィンズケール発電所事故 (1957年発生, 英国)	チェルノブイリ発電所事故 (1986年発生, ソビエト連邦)	事象概要	<ul style="list-style-type: none"> 運転中の炉心局所の熱分布異常 (燃料温度の急激な上昇) 消火のため冷却用空気を供給 (逆に燃焼を助長→一部燃料が異常燃焼) 空気供給停止により燃焼低下 	<ul style="list-style-type: none"> 低出力運転時における試験時の操作手順違反 試験条件 (プラント出力制御) 確保のため, 炉心内制御棒を抜いた状態 (反応度操作余裕が著しく少ない状態) で試験を開始 試験開始後に, 原子炉熱出力及び蒸気圧が急激に上昇し, 原子炉爆発。 	①	・燃料の異常燃焼により, 黒鉛は 1,190℃を超えた。 【東海発電所における評価】 ・切断用トーチまたは高温のドロスにより, 短時間, 局部的には黒鉛が 650℃以上になる可能性がある。	・燃焼の異常燃焼により, 黒鉛は 800℃～1,500℃と推定される。	②	・ウィグナーエネルギー ^(注3) 及び燃料の崩壊熱により, 黒鉛の温度が維持された。 【東海発電所における評価】 ・外部熱源による長時間の温度維持は生じない。 ・東海発電所の黒鉛 (レストレイントブロック) は, ウィグナーエネルギーによる影響を考慮した形状 (燃料及び冷却材が通過する領域を円筒形状にする等) としている。	・飛散した燃料ペレットからの入熱により, 黒鉛の温度が維持された。	③	・事故期間中, 原子炉内の強制空気循環が行われ, 十分に空気が供給された。 【東海発電所における評価】 ・炉心は黒鉛チャンネル構造であるが, 仮に, 黒鉛が着火しても原子炉が隔離されているため自然循環は起こらず, 換気流程度の不十分な空気供給のみと考えられる。	・炉心の上部構造物の破損に起因した煙突効果により, 自然循環が発生し, 空気の供給が維持された。	④	・空気循環により, 過冷却せずに燃焼生成物が除去された。 【東海発電所における評価】 (原子炉及び一次系が隔離された状態における空気の換気量が不明なため, 本項目は評価できず)	・空気の自然循環により, 燃焼生成物は容易に除去された。	⑤	・炉心の黒鉛チャンネルが適切な配置を与えた。	・炉心が黒鉛チャンネル構造であることに加え, 上下構造物の破損により			適切な配置となった。		【東海発電所における評価】 ・炉心は黒鉛チャンネル構造であるため, 配置上は適切 (燃焼に必要な酸素を供給しやすい配置) である。		
	ウィンズケール発電所事故 (1957年発生, 英国)	チェルノブイリ発電所事故 (1986年発生, ソビエト連邦)																											
事象概要	<ul style="list-style-type: none"> 運転中の炉心局所の熱分布異常 (燃料温度の急激な上昇) 消火のため冷却用空気を供給 (逆に燃焼を助長→一部燃料が異常燃焼) 空気供給停止により燃焼低下 	<ul style="list-style-type: none"> 低出力運転時における試験時の操作手順違反 試験条件 (プラント出力制御) 確保のため, 炉心内制御棒を抜いた状態 (反応度操作余裕が著しく少ない状態) で試験を開始 試験開始後に, 原子炉熱出力及び蒸気圧が急激に上昇し, 原子炉爆発。 																											
①	・燃料の異常燃焼により, 黒鉛は 1,190℃を超えた。 【東海発電所における評価】 ・切断用トーチまたは高温のドロスにより, 短時間, 局部的には黒鉛が 650℃以上になる可能性がある。	・燃焼の異常燃焼により, 黒鉛は 800℃～1,500℃と推定される。																											
②	・ウィグナーエネルギー ^(注3) 及び燃料の崩壊熱により, 黒鉛の温度が維持された。 【東海発電所における評価】 ・外部熱源による長時間の温度維持は生じない。 ・東海発電所の黒鉛 (レストレイントブロック) は, ウィグナーエネルギーによる影響を考慮した形状 (燃料及び冷却材が通過する領域を円筒形状にする等) としている。	・飛散した燃料ペレットからの入熱により, 黒鉛の温度が維持された。																											
③	・事故期間中, 原子炉内の強制空気循環が行われ, 十分に空気が供給された。 【東海発電所における評価】 ・炉心は黒鉛チャンネル構造であるが, 仮に, 黒鉛が着火しても原子炉が隔離されているため自然循環は起こらず, 換気流程度の不十分な空気供給のみと考えられる。	・炉心の上部構造物の破損に起因した煙突効果により, 自然循環が発生し, 空気の供給が維持された。																											
④	・空気循環により, 過冷却せずに燃焼生成物が除去された。 【東海発電所における評価】 (原子炉及び一次系が隔離された状態における空気の換気量が不明なため, 本項目は評価できず)	・空気の自然循環により, 燃焼生成物は容易に除去された。																											
⑤	・炉心の黒鉛チャンネルが適切な配置を与えた。	・炉心が黒鉛チャンネル構造であることに加え, 上下構造物の破損により																											
		適切な配置となった。																											
	【東海発電所における評価】 ・炉心は黒鉛チャンネル構造であるため, 配置上は適切 (燃焼に必要な酸素を供給しやすい配置) である。																												

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4</p> <p style="text-align: center;"><u>東海発電所 生体遮へい冷却系統の高性能粒子 フィルタの破損による線量影響について</u></p> <p>1. 概要</p> <p><u>東海発電所は廃止措置中であり全ての核燃料は搬出済みであるが、原子炉内建造物の解体は未着手であり、今後、廃止措置工事において解体される。</u></p> <p><u>本章では、東海発電所廃止措置計画認可申請書（平成 23 年度申請）の記載を基に、東二重大事故等の条件を考慮して、廃止措置工事における屋外に線量影響を生じる可能性がある事象を、選定し、この事象が発生した場合におけるアクセスルート上にいる災害対策要員の被ばく線量（内部被ばく線量）を評価することにより、東二の重大事故等対応への影響について検討した。</u></p> <p>2. 想定する事象</p> <p>(1) 事象の抽出</p> <p><u>東海発電所の事故等により東二を含む周囲に線量影響を生じる可能性がある事象については、東海発電所廃止措置計画認可申請書にて記載されている。本項では、同申請書に記載されている抽出及び検討条件に加えてさらに保守的な条件を設定して災害対策要員の被ばく量の算出条件の考え方を示す。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・同申請書には、東海発電所の事故による放射性物質の放出源となる汚染機器は、最も放射能レベルの高い原子炉内建造物とともに、放射性物質（粉じん）の補足量が最も多いフィルタとして、原子炉建屋内の生体遮へい冷却空気系統の高性能粒子フィルタが選定されており、本算出においてもこれと同様の事象を選定する。 ・同申請書には、原子炉内建造物を放出源とする放射性物質（粉じん）の放出事象として、「炉内建造物切断片の破損」、「炉内建造物切断片の異常切断」、「局所換気系の停止」、「局所換気系の弁の誤開」が想定されている。しかし、これらの事象は、東海発電所の原子炉建屋内での線量影響は想定されるものの、東二の重大事故等対応への影響は間接的（高性能粒子フィルタを含む空気 		<p>・廃止措置計画における評価内容の相違【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><u>冷却系統から放出) であるため、高性能粒子フィルタからの放射性物質 (粉じん) と比較すると影響が小さいと考えられるため、同申請書において代表事象とはしておらず、本算出においても同様の考えとする。</u></p> <p>・<u>同申請書には、高性能粒子フィルタに蓄積した放射性物質 (粉じん) を放出源とする放射性物質 (粉じん) の放出事象として、「高性能フィルタの破損」及び「高性能粒子フィルタの火災/爆発」が想定されている。高性能粒子フィルタは、原子炉建屋内 (一次・二次生体遮へい壁の外側) に設置されている。同申請書では、東海発電所の原子炉建屋は、原子炉設置許可又は原子炉設置変更許可において耐震設計が考慮されているため地震による建屋への影響はないとしているが、本算出にあたっては、東二の基準地震動 S_s が東海発電所に影響することを想定するため、原子炉建屋が損壊することを前提とする。原子炉建屋が損壊した状態においては、2つの事象ともに放射性物質 (粉じん) は原子炉建屋外に放出される同一の挙動となることから、代表として「高性能粒子フィルタの損壊」を想定事象とする。</u></p> <p><u>以上より、東海発電所の事故等により東二を含む周囲に線量影響を生じる可能性がある事象として、生体遮へい冷却空気系統の高性能粒子フィルタに放射性物質 (粉じん) が最大限蓄積した状態で、高性能粒子フィルタが何らかの理由で破損し、放射性物質 (粉じん) が原子炉建屋外のアクセスルートに拡散 (移行) する事象を選定する。</u></p> <p><u>(2) 災害対策要員の被ばく量の算出条件</u></p> <p><u>放射性物質 (粉じん) の飛散による災害対策要員の被ばく量の算出にあたっては、最も保守的な条件として、廃止措置工事計画認可申請書の記載内容とそれに加えた以下の事象が発生すると設定した。</u></p> <p>・<u>放射性物質 (粉じん) は、2系列ある生体遮へい空気冷却系の2基の高性能粒子フィルタに捕捉可能な最大量が捕捉される。</u></p> <p>・<u>上記状態の2基の高性能粒子フィルタが、何らかの原因で落下して破損し、排気筒から全量の放射性物質 (粉じん) が飛散する。</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>・ <u>飛散した放射性物質（粉じん）が、東海発電所の原子炉建屋から最も近いアクセスルート（1か所）に拡散する。アクセスルート上にいる防塵マスクをつけていない災害対策要員が体内に取り込むことで被ばくする。</u></p> <p>2. <u>被ばく線量の算出条件</u></p> <p>(1) <u>線源と評価点の位置関係</u></p> <p><u>原子炉建屋から放出される放射性物質（粉じん）が、評価点である東海発電所の原子炉建屋から最も近いアクセスルート（原子炉建屋の放出箇所からの距離は100m）に拡散することとし、災害対策要員が呼吸により放射性物質（粉じん）を体内に取り込むと設定した。実際には、原子炉建屋が損傷あるいは倒壊しない限りは、放射性物質（粉じん）の放出は、排気筒（筒頂部はT.P. 80. 2m）であり評価点までの距離はさらに長くなるため、放射性物質（粉じん）は広く拡散するが、本計算に際しては、保守的に評価点と同じ高さにあるものとした。</u></p> <p>(2) <u>線源</u></p> <p><u>1系統の高性能粒子フィルタに付着した放射性物質（粉じん）は、表1に示すとおり、東海発電所廃止措置計画認可申請書（平成23年度申請）に記載した19核種を用いた。</u></p>		

表1 2基の高性能粒子フィルタから放出される線源核種
及び放射能

核種	放射能 (Bq)
H3	7.7E+09
C14	2.7E+09
C136	2.8E+06
Ca41	1.1E+03
Mn54	4.9E+05
Fe55	2.7E+11
Ni59	3.0E+08
Co60	1.0E+11
Ni63	3.5E+10
Sr90	3.3E+04
Nb94	5.6E+05
Tc99	3.1E+04
I129	2.0E-02
Cs134	3.0E+05
Cs137	4.0E+04
Eu152	1.6E+08
Eu154	2.1E+07
Pu241	9.8E+02

(3) 計算要領

上記表1の各核種について、呼吸率を踏まえて体内に取り込まれる量から内部被ばく量を算出した。なお、東海発電所廃止措置工事計画認可申請書において、高性能粒子フィルタの破損による放射性物質（粉じん）の飛散する事象において、屋外の一般公衆の被ばくは、内部被ばく量が支配的であることから、本章では、内部被ばく量を算出する。

3. 結論（線量率の算出結果）

廃止措置工事において、原子炉内構造物を切断処理する際に発生する放射性物質（粉じん）を捕捉した高性能粒子フィルタが、仮に破損して放射性物質（粉じん）が原子炉建屋から屋外に飛散して、アクセスルート上にいる災害対策要員が体内に取り込んだ場合、被ばく量は約5.6mSvと評価される。なお、防塵マスクを装着した場合には、被ばく量は0.12mSvとなる。

保守的な条件においても被ばく量は十分に低いレベルであることから、東二の重大事故等の対応を優先することが可能である。

<p>柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)</p>	<p>東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)</p> <p style="text-align: right;">添付5</p> <p style="text-align: center;">東海発電所への引継ぎが必要な事項</p> <p>東海発電所への引継ぎ事項の整理</p> <p>東海第二発電所設置変更許可申請の審査において東海発電所への引継ぎが必要な事項として整理された項目は、下表の通りである。これらの項目については、東海発電所の廃止措置計画の変更あるいは保安規定の変更が必要と判断している。</p> <p>廃止措置計画の変更については、審査内容を反映した上で準備が整い次第実施し、必要な工事は東海第二発電所の設置変更許可の運用開始までに完了することとする。保安規定の変更については、東海第二発電所の保安規定変更認可申請の時期に併せて手続きを開始し、運用については東海第二発電所の運用開始時期と同時とする。また、工事を伴うものについては、東海第二発電所の詳細設計に関する工事計画の基本設計方針等に反映を行い、必要な対応をとるものとする(下記の①、④、⑦)。</p> <table border="1" data-bbox="964 451 1706 840"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>概要</th> <th>廃止措置計画及び保安規定の変更該当箇所(事業者の考え)</th> <th>東二関連条文</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①排気筒短尺化</td> <td>東海発電所の排気筒短尺化は、東二の原子炉建屋の構造及びアクセスルートへの影響を防止するため、排気筒の短尺化を行う。</td> <td>排気筒短尺化は、廃止措置計画の「五 廃止措置対象のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」における工事に該当</td> <td>技術的耐力審査基準 1.0</td> </tr> <tr> <td>②電巻飛来物管理</td> <td>東海発電所の物品等が電巻発生時に飛来物として東海第二へ影響を及ぼすことを防止するため、飛来物管理を行う。</td> <td>解体工事中における飛来物管理を含めた隣接プラントへの影響を及ぼさない運用は保安規定の「廃止措置管理」に該当</td> <td>設置許可基準規則 6条</td> </tr> <tr> <td>③緊急時対策所</td> <td>東海第二発電所の重大事故等発生時に東海発電所が同時発生(重大事故ではない火災等)を想定し、緊急時対策所を東海第二と共用する。</td> <td>廃止措置工事中の対応として緊急時対策所を使用することは、廃止措置計画の「五 廃止措置対象のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」における廃止措置の実施にあたっての基本方針に該当</td> <td>設置許可基準規則 61条</td> </tr> <tr> <td>④サービス建屋減築</td> <td>東海発電所のサービス建屋短尺時にアクセスルートへの影響を防止するため、サービス建屋の一部減築を行う。</td> <td>サービス建屋の部分的な減築は、廃止措置計画の「五 廃止措置対象のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」における工事に該当</td> <td>技術的耐力審査基準 1.0</td> </tr> <tr> <td>⑤車両進退管理</td> <td>電巻発生時に車両が飛来物として東海第二発電所へ影響を及ぼすことを防止するため、車両進退管理を行う。</td> <td>解体工事中における飛来物管理を含めた隣接プラントへの影響を及ぼさない運用は保安規定の「廃止措置管理」に該当</td> <td>設置許可基準規則 6条</td> </tr> <tr> <td>⑥東海第二の敷地図変更</td> <td>緊急時対策所の利用のため、当社が隣接事業所より権利を取得する土地を敷地に追加する。</td> <td>敷地は、廃止措置計画の「四 廃止措置対象施設及びその敷地」における敷地に該当</td> <td>実用伊原規則 第2.3条</td> </tr> <tr> <td>⑦取水路・放水路の一部閉鎖</td> <td>防漏場の下部に存在する東海の取水路・放水路からの津浪浸水を防止するための閉鎖する。</td> <td>取水路・放水路を部分的に閉塞させても東海発電所の希釈水の取水・放流系統は残存するため、希釈取水・放流機能に影響を与えないが、廃止措置計画の変更で対応</td> <td>設置許可基準規則 5条</td> </tr> <tr> <td>⑧放射性廃棄物管理</td> <td>廃止措置における放射性廃棄物によるアクセスルートに影響を及ぼすことを防止するため、運用管理を行う。</td> <td>廃止措置における放射性廃棄物によるアクセスルートに影響を及ぼさない運用は保安規定の「廃止措置管理」に該当</td> <td>技術的耐力審査基準 1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>東海発電所の廃止措置の影響に対する基本的な方針</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>基本的な方針</p> <p>東海発電所の廃止措置段階における工事等により、東海第二発電所の重大事故等対応に影響を及ぼさないように東海発電所の廃止措置計画、保安規定に運用の基本方針を記載し、下部のQMS規程に具体的な手順等を定め、運用管理を行っていく。</p> </div> <p>(個別の審査項目毎の例)</p> <p>電巻飛来物への対応</p> <ul style="list-style-type: none"> 東海第二発電所に影響を及ぼす可能性のある飛来物の発生を防止するための運用管理については、確実に実施するために手順として原子炉施設保安規定に規定し、QMS規程に基づき実施する。 <p>アクセスルートへの影響</p> <ul style="list-style-type: none"> 東二重大事故等対応に影響を与えないためには、東海発電所の廃止措置作業で使用する資機材又は発生する廃材に対する運用管理が必要である。これらの運用管理については、確実に実施するために手順として原子炉施設保安規定に規定し、QMS規程に基づき実施する。 廃止措置中である東海発電所の廃止措置関連工事の実施に当たっては、東海第二発電所の重大事故等対応に必要な可搬型設備の保管場所及び屋外アクセスルートに影響を及ぼさないよう工事を実施し、運用管理を原子炉施設保安規定に規定し、QMS規程に基づき実施する。 	項目	概要	廃止措置計画及び保安規定の変更該当箇所(事業者の考え)	東二関連条文	①排気筒短尺化	東海発電所の排気筒短尺化は、東二の原子炉建屋の構造及びアクセスルートへの影響を防止するため、排気筒の短尺化を行う。	排気筒短尺化は、廃止措置計画の「五 廃止措置対象のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」における工事に該当	技術的耐力審査基準 1.0	②電巻飛来物管理	東海発電所の物品等が電巻発生時に飛来物として東海第二へ影響を及ぼすことを防止するため、飛来物管理を行う。	解体工事中における飛来物管理を含めた隣接プラントへの影響を及ぼさない運用は保安規定の「廃止措置管理」に該当	設置許可基準規則 6条	③緊急時対策所	東海第二発電所の重大事故等発生時に東海発電所が同時発生(重大事故ではない火災等)を想定し、緊急時対策所を東海第二と共用する。	廃止措置工事中の対応として緊急時対策所を使用することは、廃止措置計画の「五 廃止措置対象のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」における廃止措置の実施にあたっての基本方針に該当	設置許可基準規則 61条	④サービス建屋減築	東海発電所のサービス建屋短尺時にアクセスルートへの影響を防止するため、サービス建屋の一部減築を行う。	サービス建屋の部分的な減築は、廃止措置計画の「五 廃止措置対象のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」における工事に該当	技術的耐力審査基準 1.0	⑤車両進退管理	電巻発生時に車両が飛来物として東海第二発電所へ影響を及ぼすことを防止するため、車両進退管理を行う。	解体工事中における飛来物管理を含めた隣接プラントへの影響を及ぼさない運用は保安規定の「廃止措置管理」に該当	設置許可基準規則 6条	⑥東海第二の敷地図変更	緊急時対策所の利用のため、当社が隣接事業所より権利を取得する土地を敷地に追加する。	敷地は、廃止措置計画の「四 廃止措置対象施設及びその敷地」における敷地に該当	実用伊原規則 第2.3条	⑦取水路・放水路の一部閉鎖	防漏場の下部に存在する東海の取水路・放水路からの津浪浸水を防止するための閉鎖する。	取水路・放水路を部分的に閉塞させても東海発電所の希釈水の取水・放流系統は残存するため、希釈取水・放流機能に影響を与えないが、廃止措置計画の変更で対応	設置許可基準規則 5条	⑧放射性廃棄物管理	廃止措置における放射性廃棄物によるアクセスルートに影響を及ぼすことを防止するため、運用管理を行う。	廃止措置における放射性廃棄物によるアクセスルートに影響を及ぼさない運用は保安規定の「廃止措置管理」に該当	技術的耐力審査基準 1.0	<p>島根原子力発電所 2号炉</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉は、技術的能力1.0.2 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて「補足(13) 2号炉と同じ敷地内で実施する工事における資機材及び廃材等によるアクセスルートへの影響」にて記載
項目	概要	廃止措置計画及び保安規定の変更該当箇所(事業者の考え)	東二関連条文																																				
①排気筒短尺化	東海発電所の排気筒短尺化は、東二の原子炉建屋の構造及びアクセスルートへの影響を防止するため、排気筒の短尺化を行う。	排気筒短尺化は、廃止措置計画の「五 廃止措置対象のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」における工事に該当	技術的耐力審査基準 1.0																																				
②電巻飛来物管理	東海発電所の物品等が電巻発生時に飛来物として東海第二へ影響を及ぼすことを防止するため、飛来物管理を行う。	解体工事中における飛来物管理を含めた隣接プラントへの影響を及ぼさない運用は保安規定の「廃止措置管理」に該当	設置許可基準規則 6条																																				
③緊急時対策所	東海第二発電所の重大事故等発生時に東海発電所が同時発生(重大事故ではない火災等)を想定し、緊急時対策所を東海第二と共用する。	廃止措置工事中の対応として緊急時対策所を使用することは、廃止措置計画の「五 廃止措置対象のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」における廃止措置の実施にあたっての基本方針に該当	設置許可基準規則 61条																																				
④サービス建屋減築	東海発電所のサービス建屋短尺時にアクセスルートへの影響を防止するため、サービス建屋の一部減築を行う。	サービス建屋の部分的な減築は、廃止措置計画の「五 廃止措置対象のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」における工事に該当	技術的耐力審査基準 1.0																																				
⑤車両進退管理	電巻発生時に車両が飛来物として東海第二発電所へ影響を及ぼすことを防止するため、車両進退管理を行う。	解体工事中における飛来物管理を含めた隣接プラントへの影響を及ぼさない運用は保安規定の「廃止措置管理」に該当	設置許可基準規則 6条																																				
⑥東海第二の敷地図変更	緊急時対策所の利用のため、当社が隣接事業所より権利を取得する土地を敷地に追加する。	敷地は、廃止措置計画の「四 廃止措置対象施設及びその敷地」における敷地に該当	実用伊原規則 第2.3条																																				
⑦取水路・放水路の一部閉鎖	防漏場の下部に存在する東海の取水路・放水路からの津浪浸水を防止するための閉鎖する。	取水路・放水路を部分的に閉塞させても東海発電所の希釈水の取水・放流系統は残存するため、希釈取水・放流機能に影響を与えないが、廃止措置計画の変更で対応	設置許可基準規則 5条																																				
⑧放射性廃棄物管理	廃止措置における放射性廃棄物によるアクセスルートに影響を及ぼすことを防止するため、運用管理を行う。	廃止措置における放射性廃棄物によるアクセスルートに影響を及ぼさない運用は保安規定の「廃止措置管理」に該当	技術的耐力審査基準 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
	<p style="text-align: right;">添付 6</p> <p style="text-align: center;"><u>津波波力及び貯蔵建屋外部からの漂流物の衝突による 貯蔵建屋への影響について</u></p> <p><u>津波波力及び貯蔵建屋外部からの漂流物による衝突荷重を評価し、貯蔵建屋の壁面の保有水平せん断耐力に裕度があることをもって、貯蔵建屋が倒壊しないことを確認する。評価に用いる貯蔵建屋寸法等を第1-1図に示す。</u></p> <p><u>津波波力及び貯蔵建屋外部からの漂流物による衝突荷重は、それぞれ「津波避難ビル等の構造上の要件の解説（平成24年2月、国土交通省国土技術政策総合研究所他）」（以下「国交省解説」という。）及び「道路橋示方書・同解説（平成14年3月、日本道路協会）」に基づき、以下のとおり評価する。</u></p> <p>【津波による建屋壁面の衝突荷重Q（津波波力+漂流物による衝突荷重の和）】</p> $Q = Q_z + F_2 = \rho g \int_{z_1}^{z_2} (ah - z) B \cdot dz + F_2 \text{ より,}$ $Q = \frac{1}{2} \rho g B \{ (2ahz_2 - z_2^2) - (2ahz_1 - z_1^2) \} \times (1 - \beta) \times 10^{-3} + F_2 \text{ (kN)}$ <p>ここで、</p> <p><u>Q_z : 構造設計用の進行方向の津波波力 (kN)</u></p> <p><u>B : 当該部分の受圧面の幅 (m) (長壁面 <input type="text"/> m^{*1}, 短壁 <input type="text"/> m^{*1})</u></p> <p><u>a : 水深係数 (=3) (国交省解説において推奨される最大値)</u></p> <p><u>h : 設計浸水深 (m) (敷地遡上津波評価値に余裕を考慮した値 (長壁において4m, 短壁において6m))</u></p> <p><u>z₁ : 受圧面の最小高さ (m) (1階面 <input type="text"/> m^{*1}, 2階面 <input type="text"/> m^{*1})</u></p> <p><u>z₂ : 受圧面の最高高さ (m) (1階面 <input type="text"/> m^{*1}, 2階面 <input type="text"/> m^{*1}, ただしahと比べ小さい方とする) (z₁, z₂はEL. 8. 3mを基準面 z=0とした)</u></p> <p><u>ρ : 海水の密度 (kg/m³) (1, 030kg/m³)</u></p> <p><u>g : 重力加速度 (m/s²) (9. 80665m/s²)</u></p> <p><u>β : 開口割合 (給排気口面積の壁面の面積に対する割合)</u></p> <p><u>開口面積 (1階面) : <input type="text"/> m^{*1} × <input type="text"/> m^{*1} / 給気開口 × 5給気開口 = <input type="text"/> m²</u></p> <p><u>開口割合 (1階面) : 給気開口面積 / 長壁面積</u></p>		<p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>②の相違</p>

$$= \frac{\square \text{ m}^2}{(\square \text{ m}^{*1} \times \square \text{ m}^{*1})}$$

$$= 0.2026 \rightarrow \beta \text{ (1階面)} = 0.20 \text{ とする}$$
 開口面積 (2階面) : $\square \text{ m}^{*1} \times \square \text{ m}^{*1} / \text{排気開口} \times 5 \text{排気開口} = 75 \text{ m}^2$
 開口割合 (2階面) : 排気開口面積 / 長壁面積

$$= \frac{\square \text{ m}^2}{(\square \text{ m}^{*1} \times \square \text{ m}^{*1})}$$

$$= 0.1218 \rightarrow \beta \text{ (2階面)} = 0.12 \text{ とする}$$

$$F_2 : \text{貯蔵建屋外部からの漂流物衝突荷重 (kN)}$$

$$(0.1 \times 50 \text{ t}^{*2} \times g \times V = 490 \text{ kN})$$

$$V : \text{津波流速 (m/s)} \quad (10 \text{ m/s})^{*3}$$

* 1 : 工事計画認可申請書記載値及び使用済燃料貯蔵設備増強工事 建屋構造計算書 (平成11年9月) に基づく値
 * 2 : 設計上考慮する漂流物の重量に余裕を考慮した値
 * 3 : 敷地遡上津波評価値に余裕を考慮した値

上記Qを貯蔵建屋壁面の保有水平せん断耐力と比較した結果、第1-1表のとおり裕度が1を超えており、長壁も短壁も倒壊しない。

第1-1表 貯蔵建屋壁面が敷地遡上津波により受ける衝突荷重

貯蔵建屋壁面	津波の設計浸水深h (m)	Q (MN)	保有水平せん断耐力 (MN) *1	裕度*2
短壁	2階面	6	10.1	□
	1階面	6	43.0	
長壁	2階面	4	2.0	
	1階面	4	31.8	

* 1 : 工事計画認可申請書記載値及び使用済燃料貯蔵設備増強工事 建屋構造計算書 (平成11年9月) に基づく値

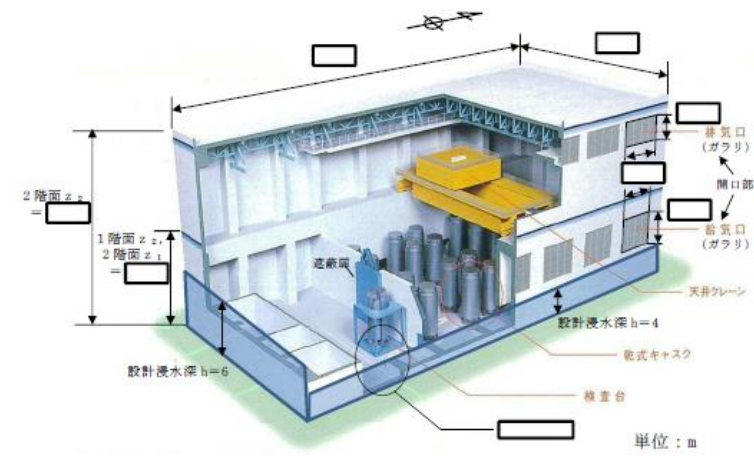
* 2 : 裕度 = 保有水平せん断耐力 / Q

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

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 1-1 図 貯蔵建屋寸法等

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;">添付 7</p> <p><u>貯蔵建屋内で発生する漂流物による貯蔵容器への影響について</u></p> <p><u>敷地遡上津波については、解析の結果、給気口がある貯蔵建屋長壁面の最大浸水深は敷地遡上津波評価値に余裕を考慮しても4mであり、地上4.6mの高さに設けられた給気口からは浸水しないと考えられるものの、大物搬入口扉と床面の隙間等から貯蔵建屋内に浸入する可能性がある。貯蔵建屋内に浸水した後は、敷地遡上津波の貯蔵建屋外壁における津波流速以上の速度にはならないと考えられるが、貯蔵建屋外側から内側への方向における敷地遡上津波の速度としては、貯蔵建屋外壁における速度にて貯蔵建屋内での漂流物の貯蔵容器への衝突評価を行う。評価は貯蔵容器の外表面への衝突により影響を受ける部位のうち、二次蓋への衝突を想定し、衝突による発生応力を評価する。</u></p> <p><u>貯蔵建屋内で発生する漂流物としては、津波が直接衝突する、外面に設置された大物搬入口扉、出入口扉、ガラリ（給気口）、また、貯蔵建屋内に浸入後は遮蔽扉、検査台、放射線エリアモニタ等が考えられる。このうち、重量が大きく衝突した場合の影響が大きいものとして、①大物搬入口扉、②遮蔽扉及び③ガラリ（給気口）を選定した*1。貯蔵建屋の各部材の設置位置を第2-1図及び第2-2図に示す。漂流物の衝突荷重は添付6同様、「道路橋示方書・同解説（平成14年3月、日本道路協会）」に基づき以下に示すとおり評価する。</u></p> <p><u>*1：出入口扉、検査台、放射線エリアモニタ等は比較的軽量又は床等に固定されていることから、貯蔵建屋内の漂流物とはなりにくい衝突時の影響が小さいと考えられる。</u></p> <p><u>【貯蔵建屋内で発生した漂流物の衝突荷重による圧縮応力σ】</u> <u>蓋部の発生応力σは、機械工学便覧基礎編a3、材料力学表5-1のケース2より、蓋部の最大応力は、蓋端部であり、次式で評価される。</u></p> $\sigma = 0.75 \times \frac{P \cdot a^2}{h^2} \quad (\text{MPa})$ <p><u>F：貯蔵建屋内で発生する漂流物衝突荷重 F=0.1×W×g F×10⁻⁶ (MN)</u></p> <p><u>W：漂流物重量 (kg)</u></p>		<p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>②の相違</p>

g : 重力加速度 (m/s^2) ($9.80665m/s^2$)
 V : 津波流速 (m/s) ($10m/s$) * 2
 P : 蓋に掛かる等分布荷重 $P=F/A$ (MPa)
 A : 二次蓋の断面積 : m^2
 a : 二次蓋ボルト中心半径 : m
 h : 二次蓋厚さ : m

* 2 : 敷地遡上津波評価値に余裕を考慮した値

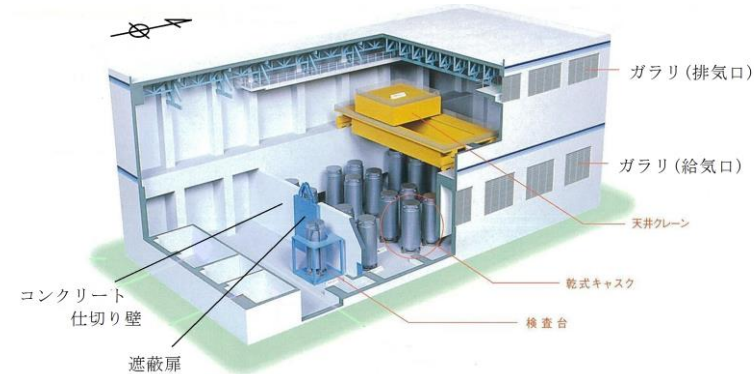
一方、二次蓋の許容応力は、密封シール部以外よりも許容応力が保守的な密封シール部の MPa (一次膜+一次曲げ応力強さ) を適用する。

評価結果を第2-1表に示す。貯蔵容器の二次蓋に漂流物が衝突した場合の発生応力はいずれの漂流物も許容応力を十分下回っていることから、貯蔵容器の安全機能に影響はない。

第2-1表 貯蔵建屋内で発生する漂流物の衝突荷重による

圧縮応力

漂流物	重量 (t)	二次蓋部発生応力 (圧縮) (MPa)	許容応力 (MPa)
① 大物搬入口扉	7.0	0.3	<input type="text"/>
② 遮蔽扉	40	1.3	
③ ガラリ (給気口)	0.81	0.1	
合計 (①~③)	48	1.7	



第2-1図 貯蔵建屋鳥瞰図

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 18 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p data-bbox="1139 659 1507 693">第 2-2 図 貯蔵建屋 1 階床面図</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 style="text-align: right;">添付 8</p> <p style="text-align: center;"><u>貯蔵建屋内への津波浸入時の貯蔵容器浸水による 密封機能への影響</u></p> <p>第3-1図に貯蔵容器全体と蓋部詳細を示す。 敷地遡上津波評価値に余裕を考慮した、貯蔵建屋短壁の設計浸水深6mの遡上津波が貯蔵建屋内へ浸入し、床面から6mの高さに水面を形成する場合、貯蔵容器は高さ約5.7mであるため、水没する。</p> <p>貯蔵容器は、最高使用圧力1.0MPaとして内圧を高め1次蓋の耐圧試験を行い、内外圧力差1.0MPaまで耐えられることを確認しており、ガスケット部は水深約100mまで密封機能を維持できる。水没の場合は外圧のほうが高い状態だが、ガスケットにかかる応力は円周方向に垂直であることは同じであり、耐圧試験結果が適用できると考えられることから、貯蔵建屋内への津波浸入による密封機能に影響はない。</p> <div data-bbox="973 1008 1706 1522"> <p>耐圧試験されている一次蓋のガスケットは、蓋と上部フランジ及び一次蓋上のバルブカバーに設けられ、貯蔵容器の密封境界を形成している。二次蓋にもガスケットはあり、密封監視境界を形成している。</p> <p>約 5.7m</p> <p>密封監視境界 (赤線部) (負圧)</p> <p>第 3-1 図 貯蔵容器の蓋部詳細</p> </div> <p style="text-align: center;"><u>第 3-1 図 貯蔵容器の蓋部詳細</u></p>		<p>・設計方針の相違 【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 style="text-align: right;">添付9</p> <p><u>貯蔵建屋部材が外部への損壊流出物となる可能性について</u></p> <p><u>給気口がある貯蔵建屋長壁面における最高浸水深は、敷地遡上津波評価値に余裕を考慮しても4mであり、給気口下端高さ4.6mより低いことから、津波は大物搬入口と床面の隙間等からゆっくりと浸水するものと考えられる。したがって、貯蔵建屋の内側から外側へ向かう方向の水の速度はほとんどないものと考えられ、貯蔵建屋で敷地遡上津波によって損壊し漂流物となった扉等の部材が外部へ流出する可能性としては、引き波によるものが考えられる。</u></p> <p><u>襲来する津波により損壊した貯蔵建屋の扉等の部材は、床等に転倒した後、引き波による抗力が地面と部材との摩擦力を上回った場合、移動し流出すると考える。</u></p> <p><u>貯蔵建屋内で発生する漂流物として、添付7と同様に、①大物搬入口扉、②遮蔽扉及び③ガラリ（給気口）について検討した結果、いずれも流出しにくい、①及び③については、アクセスルートに流出した場合においても、保有している重機（ホイールローダ）を用いて撤去する等の対応により、アクセスルートを確認する。②については、厚さが貯蔵建屋からアクセスルートまでの敷地遡上津波の設計浸水深である0.4mよりも厚いこと及び金属製で海水に沈むことから、静摩擦係数を考慮すると、アクセスルートまでは移動しない。</u></p> <p><u>上述のとおり、津波は大物搬入口と床面の隙間等からゆっくりと浸水するものと考えられるため、貯蔵容器については、基準地震動S_sに対しても支持構造物によって転倒しない設計であることから、浸水によって転倒することはないと考えられる。なお、仮に貯蔵容器の転倒を想定しても重量は100t以上で海水に浮くことはなく、貯蔵建屋内の堰や狭隘な貯蔵建屋内の通路が障害となり、貯蔵建屋の外に流出することは考えにくい。</u></p> <p><u>したがって、敷地遡上津波によって貯蔵建屋部材が損壊し、外部への流出物が生じた場合でも、発生した流出物による影響はないことを確認した。</u></p>		<p>・設計方針の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>②の相違</p>