

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																														
	<p>後期の沈着の影響評価として、感度解析を実施した。条件を第3表に、結果を第4表に示す。これより、カットオフ後の沈着速度はCV外への元素状よう素の放出割合に対して影響が小さいため、現行の評価条件は妥当と考える。</p> <p style="text-align: center;">第3表 感度解析条件</p> <table border="1" data-bbox="712 343 1321 507"> <thead> <tr> <th></th> <th>ベース条件</th> <th>感度解析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>等価半減期 (初期)</td> <td>12分 (沈着速度 <math>9E-4 \text{ s}^{-1}</math>)</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>等価半減期 (カットオフ DF=200 後)</td> <td>同上</td> <td>40時間 (A-5実験結果の34時間(誤差込み)に余裕を見た値)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">第4表 感度解析結果</p> <table border="1" data-bbox="712 574 1321 659"> <thead> <tr> <th></th> <th>ベース条件</th> <th>感度解析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>よう素の CV 外への放出割合 (炉心インベントリ比)</td> <td><math>3.6E-4</math> (1.00) ※</td> <td><math>3.7E-4</math> (1.03) ※</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ カッコ内はベース条件に対する割合</p> <p>今回の評価では、CSE 実験における実験開始後30分までの元素状よう素の濃度減少から求めた自然沈着率を使用している。ここで、CSE 実験において、DF=200 に達する時間までの元素状よう素の濃度減少から自然沈着率を求めた場合の影響を以下に示す。</p> <p>CV 内の自然沈着率を設定した根拠としているA-6 試験については、スプレイされることでスプレイによる除去効果があるため、初期濃度に対してDF=200 に達するまでの傾きは、現状の評価に使用している自然沈着のみの傾きよりも大きく、除去効率は大きくなる。</p> <p>また、スプレイされない試験の結果として、同じくCSE の試験結果(A-5、A-11 試験)を基に自然沈着率を用いた場合においては、前述のとおり、初期の自然沈着率は現状の評価に使用している自然沈着率と大きな違いはない。さらに、A-5 試験及びA-11 試験のCV内のような濃度はDF=200 付近まで沈着速度は低下していない。したがって、DF=200 まで一定の自然沈着率を用いることは問題ないと考えられる。</p> <p>なお、仮にA-5 試験及びA-11 試験のうち等価半減期の長いA-11 試験の結果から得られる等価半減期16分を用いてよう素のCV 外への放出割合について算出した結果を第5表に示す。評価結果は第5表に示すとおり、他の試験結果から得られる自然沈着率を用いても現状のA-6 試験結果から得られる自然沈着率と比べて差異は小さいと言える。</p>		ベース条件	感度解析	等価半減期 (初期)	12分 (沈着速度 $9E-4 \text{ s}^{-1}$ )	同左	等価半減期 (カットオフ DF=200 後)	同上	40時間 (A-5実験結果の34時間(誤差込み)に余裕を見た値)		ベース条件	感度解析	よう素の CV 外への放出割合 (炉心インベントリ比)	$3.6E-4$ (1.00) ※	$3.7E-4$ (1.03) ※	<p>後期の沈着の影響評価として、感度解析を実施した。条件を第3表に、結果を第4表に示す。これより、カットオフ後の沈着速度は格納容器外への元素状よう素の放出割合に対して影響が小さいため、現行の評価条件は妥当と考える。</p> <p style="text-align: center;">第3表 感度解析条件</p> <table border="1" data-bbox="1344 343 1953 507"> <thead> <tr> <th></th> <th>ベース条件</th> <th>感度解析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>等価半減期 (初期)</td> <td>12分 (沈着速度 <math>9E-4 \text{ s}^{-1}</math>)</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>等価半減期 (カットオフ DF=200 後)</td> <td>同上</td> <td>40時間 (A-5実験結果の34時間(誤差込み)に余裕を見た値)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">第4表 感度解析結果</p> <table border="1" data-bbox="1344 574 1953 686"> <thead> <tr> <th></th> <th>ベース条件</th> <th>感度解析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>よう素の格納容器外への放出割合 (炉心インベントリ比)</td> <td><math>3.6E-4</math> (1.00) ※</td> <td><math>3.7E-4</math> (1.03) ※</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ カッコ内はベース条件に対する割合</p> <p>今回の評価では、CSE 実験における実験開始後30分までの元素状よう素の濃度減少から求めた自然沈着率を使用している。ここで、CSE 実験において、DF=200 に達する時間までの元素状よう素の濃度減少から自然沈着率を求めた場合の影響を以下に示す。</p> <p>格納容器内の自然沈着率を設定した根拠としている A-6 試験については、スプレイされることでスプレイによる除去効果があるため、初期濃度に対して DF=200 に達するまでの傾きは、現状の評価に使用している自然沈着のみの傾きよりも大きく、除去効率は大きくなる。</p> <p>また、スプレイされない試験の結果として、同じくCSE の試験結果(A-5、A-11 試験)を基に自然沈着率を用いた場合においては、前述のとおり、初期の自然沈着率は現状の評価に使用している自然沈着率と大きな違いはない。さらに、A-5 試験及びA-11 試験の格納容器内のような濃度はDF=200 付近まで沈着速度は低下していない。したがって、DF=200 まで一定の自然沈着率を用いることは問題ないと考えられる。</p> <p>なお、仮にA-5 試験及びA-11 試験のうち等価半減期の長いA-11 試験の結果から得られる等価半減期16分を用いてよう素の格納容器外への放出割合について算出した結果を第5表に示す。評価結果は第5表に示すとおり、他の試験結果から得られる自然沈着率を用いても現状のA-6 試験結果から得られる自然沈着率と比べて差異は小さいと言える。</p>		ベース条件	感度解析	等価半減期 (初期)	12分 (沈着速度 $9E-4 \text{ s}^{-1}$ )	同左	等価半減期 (カットオフ DF=200 後)	同上	40時間 (A-5実験結果の34時間(誤差込み)に余裕を見た値)		ベース条件	感度解析	よう素の格納容器外への放出割合 (炉心インベントリ比)	$3.6E-4$ (1.00) ※	$3.7E-4$ (1.03) ※	<p>記載方針の相違              ・泊はより詳細に記載している。</p>
	ベース条件	感度解析																															
等価半減期 (初期)	12分 (沈着速度 $9E-4 \text{ s}^{-1}$ )	同左																															
等価半減期 (カットオフ DF=200 後)	同上	40時間 (A-5実験結果の34時間(誤差込み)に余裕を見た値)																															
	ベース条件	感度解析																															
よう素の CV 外への放出割合 (炉心インベントリ比)	$3.6E-4$ (1.00) ※	$3.7E-4$ (1.03) ※																															
	ベース条件	感度解析																															
等価半減期 (初期)	12分 (沈着速度 $9E-4 \text{ s}^{-1}$ )	同左																															
等価半減期 (カットオフ DF=200 後)	同上	40時間 (A-5実験結果の34時間(誤差込み)に余裕を見た値)																															
	ベース条件	感度解析																															
よう素の格納容器外への放出割合 (炉心インベントリ比)	$3.6E-4$ (1.00) ※	$3.7E-4$ (1.03) ※																															

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																																																																																																																																																						
<p>CSE 実験における体系と女川2号炉の比表面積について表2に示す。CSE 実験と女川2号炉の比表面積は同程度となっており、CSE 実験で得られた自然沈着速度を用いることができると考えられる。</p> <p>表2 CSE 実験と女川2号炉の比表面積の比較</p> <table border="1" data-bbox="129 699 622 810"> <tr><th></th><th>CSE 実験体系</th><th>女川2号炉</th></tr> <tr><td>体積 (m<sup>3</sup>)</td><td>約 600</td><td>約 13,000</td></tr> <tr><td>表面積 (m<sup>2</sup>)</td><td>約 570</td><td>約 12,000</td></tr> <tr><td>比表面積 (m<sup>-1</sup>)</td><td>約 0.96</td><td>約 0.93</td></tr> </table>		CSE 実験体系	女川2号炉	体積 (m <sup>3</sup> )	約 600	約 13,000	表面積 (m <sup>2</sup> )	約 570	約 12,000	比表面積 (m <sup>-1</sup> )	約 0.96	約 0.93	<p>第5表 自然沈着率を変動させた場合のよう素のCV外への放出割合</p> <table border="1" data-bbox="734 188 1317 323"> <tr><th></th><th>申請ケース</th><th>感度解析①</th><th>感度解析②</th></tr> <tr><td>等価半減期 (初期)</td><td>12分</td><td>同左</td><td>16分<sup>*1</sup></td></tr> <tr><td>等価半減期 (DF=200 到達後)</td><td>同上</td><td>40時間<sup>**2</sup></td><td>同左</td></tr> <tr><td>よう素のCV外への放出割合</td><td>約 3.6E-04</td><td>約 3.7E-04</td><td>約 3.7E-04</td></tr> <tr><td>申請ケースに対する比</td><td>1.00</td><td>1.03</td><td>1.04</td></tr> </table> <p>※1：A-11試験の結果より設定した値                  ※2：A-5試験の結果に余裕を見込んで設定した値</p> <p>また、自然沈着率は評価する体系の区画体積と内面積の比である比表面積の影響を受け、比表面積が大きいほど自然沈着率は大きくなる。そこで、CSE の試験体系と泊発電所3号炉の比表面積について第6表に示す。第6表に示すとおり、CSE 試験体系と泊発電所3号炉は同等の比表面積となっており、CSE の試験で得られた沈着速度は泊発電所3号炉に適用可能である。</p> <p>第6表 CSE 試験と泊発電所3号炉の比表面積の比較</p> <table border="1" data-bbox="734 687 1294 818"> <tr><th></th><th>CSE 試験体系</th><th>泊発電所3号炉</th></tr> <tr><td>体積 (m<sup>3</sup>)</td><td>約 600</td><td>約 65,500</td></tr> <tr><td>表面積 (m<sup>2</sup>)</td><td>約 570</td><td>約 69,000</td></tr> <tr><td>比表面積 (m<sup>-1</sup>)</td><td>約 0.96</td><td>約 1.05</td></tr> </table> <p>(参考) CSE 試験体系</p> <p>TABLE I Physical Conditions Common to All Spray Experiments</p> <table border="1" data-bbox="748 975 1290 1350"> <tr><td>Volume above deck including drywell</td><td>21 005 ft<sup>3</sup></td><td>595 m<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>Surface area above deck including drywell</td><td>6 140 ft<sup>2</sup></td><td>569 m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Surface area/volume</td><td>0.293/ft</td><td>0.958/m</td></tr> <tr><td>Cross-section area, main vessel</td><td>490 ft<sup>2</sup></td><td>45.5 m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Cross-section area, drywell</td><td>95 ft<sup>2</sup></td><td>8.8 m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Volume, middle room</td><td>2 089 ft<sup>3</sup></td><td>59 m<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>Surface area, middle room</td><td>1 363 ft<sup>2</sup></td><td>127 m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Volume, lower room</td><td>3 384 ft<sup>3</sup></td><td>96 m<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>Surface area, lower room</td><td>2 057 ft<sup>2</sup></td><td>191 m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Total volume of all rooms</td><td>26 477 ft<sup>3</sup></td><td>751 m<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>Total surface area, all rooms</td><td>9 560 ft<sup>2</sup></td><td>888 m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Drop fall height to deck</td><td>33.8 ft</td><td>10.3 m</td></tr> <tr><td>Drop fall height to drywell bottom</td><td>60.5 ft</td><td>18.4 m</td></tr> <tr><td>Surface coating</td><td colspan="2">All interior surfaces coated with phenolic paint<sup>a</sup></td></tr> <tr><td>Thermal insulation</td><td colspan="2">All exterior surfaces covered with 1-in. Fiberglass insulation<sup>b</sup></td></tr> </table> <p><sup>a</sup>Two coats Phenoline 302 over one coat Phenoline 300 primer. The Carbolite Co., St. Louis, Missouri.  <sup>b</sup>k = 0.027 Btu/(h ft<sup>2</sup>) (°F/ft) at 200°F, Type PF-615, Owens-Corning Fiberglass Corp.</p>		申請ケース	感度解析①	感度解析②	等価半減期 (初期)	12分	同左	16分 <sup>*1</sup>	等価半減期 (DF=200 到達後)	同上	40時間 <sup>**2</sup>	同左	よう素のCV外への放出割合	約 3.6E-04	約 3.7E-04	約 3.7E-04	申請ケースに対する比	1.00	1.03	1.04		CSE 試験体系	泊発電所3号炉	体積 (m <sup>3</sup> )	約 600	約 65,500	表面積 (m <sup>2</sup> )	約 570	約 69,000	比表面積 (m <sup>-1</sup> )	約 0.96	約 1.05	Volume above deck including drywell	21 005 ft <sup>3</sup>	595 m <sup>3</sup>	Surface area above deck including drywell	6 140 ft <sup>2</sup>	569 m <sup>2</sup>	Surface area/volume	0.293/ft	0.958/m	Cross-section area, main vessel	490 ft <sup>2</sup>	45.5 m <sup>2</sup>	Cross-section area, drywell	95 ft <sup>2</sup>	8.8 m <sup>2</sup>	Volume, middle room	2 089 ft <sup>3</sup>	59 m <sup>3</sup>	Surface area, middle room	1 363 ft <sup>2</sup>	127 m <sup>2</sup>	Volume, lower room	3 384 ft <sup>3</sup>	96 m <sup>3</sup>	Surface area, lower room	2 057 ft <sup>2</sup>	191 m <sup>2</sup>	Total volume of all rooms	26 477 ft <sup>3</sup>	751 m <sup>3</sup>	Total surface area, all rooms	9 560 ft <sup>2</sup>	888 m <sup>2</sup>	Drop fall height to deck	33.8 ft	10.3 m	Drop fall height to drywell bottom	60.5 ft	18.4 m	Surface coating	All interior surfaces coated with phenolic paint <sup>a</sup>		Thermal insulation	All exterior surfaces covered with 1-in. Fiberglass insulation <sup>b</sup>		<p>第5表 自然沈着率を変動させた場合のよう素の格納容器外への放出割合</p> <table border="1" data-bbox="1344 188 1926 387"> <tr><th></th><th>申請ケース</th><th>感度解析①</th><th>感度解析②</th></tr> <tr><td>等価半減期 (初期)</td><td>12分</td><td>同左</td><td>16分<sup>*1</sup></td></tr> <tr><td>等価半減期 (DF=200 到達後)</td><td>同上</td><td>40時間<sup>**2</sup></td><td>同左</td></tr> <tr><td>よう素の格納容器外への放出割合</td><td>約 3.6E-04</td><td>約 3.7E-04</td><td>約 3.7E-4</td></tr> <tr><td>申請ケースに対する比</td><td>1.00</td><td>1.03</td><td>1.04</td></tr> </table> <p>*1：A-11試験の結果より設定した値                  **2：A-5試験の結果に余裕を見込んで設定した値</p> <p>また、自然沈着率は評価する体系の区画体積と内面積の比である比表面積の影響を受け、比表面積が大きいほど自然沈着率は大きくなる。そこで、CSE の試験体系と大飯3、4号炉の比表面積について第6表に示す。第6表に示すとおり、CSE の試験体系と大飯3、4号炉は同等の比表面積となっており、CSE の試験で得られた沈着速度は大飯3、4号炉に適用可能である。</p> <p>第6表 CSE 試験と大飯3、4号炉の比表面積の比較</p> <table border="1" data-bbox="1375 691 1926 802"> <tr><th></th><th>CSE 試験体系</th><th>大飯3、4号炉</th></tr> <tr><td>体積 (m<sup>3</sup>)</td><td>約 600</td><td>約 73,000</td></tr> <tr><td>表面積 (m<sup>2</sup>)</td><td>約 570</td><td>約 74,000</td></tr> <tr><td>比表面積 (m<sup>-1</sup>)</td><td>約 0.96</td><td>約 1.01</td></tr> </table> <p>(参考) CSE 試験体系</p> <p>TABLE I Physical Conditions Common to All Spray Experiments</p> <table border="1" data-bbox="1375 978 1917 1353"> <tr><td>Volume above deck including drywell</td><td>21 005 ft<sup>3</sup></td><td>595 m<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>Surface area above deck including drywell</td><td>6 140 ft<sup>2</sup></td><td>569 m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Surface area/volume</td><td>0.293/ft</td><td>0.958/m</td></tr> <tr><td>Cross-section area, main vessel</td><td>490 ft<sup>2</sup></td><td>45.5 m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Cross-section area, drywell</td><td>95 ft<sup>2</sup></td><td>8.8 m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Volume, middle room</td><td>2 089 ft<sup>3</sup></td><td>59 m<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>Surface area, middle room</td><td>1 363 ft<sup>2</sup></td><td>127 m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Volume, lower room</td><td>3 384 ft<sup>3</sup></td><td>96 m<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>Surface area, lower room</td><td>2 057 ft<sup>2</sup></td><td>191 m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Total volume of all rooms</td><td>26 477 ft<sup>3</sup></td><td>751 m<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>Total surface area, all rooms</td><td>9 560 ft<sup>2</sup></td><td>888 m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Drop fall height to deck</td><td>33.8 ft</td><td>10.3 m</td></tr> <tr><td>Drop fall height to drywell bottom</td><td>60.5 ft</td><td>18.4 m</td></tr> <tr><td>Surface coating</td><td colspan="2">All interior surfaces coated with phenolic paint<sup>a</sup></td></tr> <tr><td>Thermal insulation</td><td colspan="2">All exterior surfaces covered with 1-in. Fiberglass insulation<sup>b</sup></td></tr> </table> <p><sup>a</sup>Two coats Phenoline 302 over one coat Phenoline 300 primer. The Carbolite Co., St. Louis, Missouri.  <sup>b</sup>k = 0.027 Btu/(h ft<sup>2</sup>) (°F/ft) at 200°F, Type PF-615, Owens-Corning Fiberglass Corp.</p>		申請ケース	感度解析①	感度解析②	等価半減期 (初期)	12分	同左	16分 <sup>*1</sup>	等価半減期 (DF=200 到達後)	同上	40時間 <sup>**2</sup>	同左	よう素の格納容器外への放出割合	約 3.6E-04	約 3.7E-04	約 3.7E-4	申請ケースに対する比	1.00	1.03	1.04		CSE 試験体系	大飯3、4号炉	体積 (m <sup>3</sup> )	約 600	約 73,000	表面積 (m <sup>2</sup> )	約 570	約 74,000	比表面積 (m <sup>-1</sup> )	約 0.96	約 1.01	Volume above deck including drywell	21 005 ft <sup>3</sup>	595 m <sup>3</sup>	Surface area above deck including drywell	6 140 ft <sup>2</sup>	569 m <sup>2</sup>	Surface area/volume	0.293/ft	0.958/m	Cross-section area, main vessel	490 ft <sup>2</sup>	45.5 m <sup>2</sup>	Cross-section area, drywell	95 ft <sup>2</sup>	8.8 m <sup>2</sup>	Volume, middle room	2 089 ft <sup>3</sup>	59 m <sup>3</sup>	Surface area, middle room	1 363 ft <sup>2</sup>	127 m <sup>2</sup>	Volume, lower room	3 384 ft <sup>3</sup>	96 m <sup>3</sup>	Surface area, lower room	2 057 ft <sup>2</sup>	191 m <sup>2</sup>	Total volume of all rooms	26 477 ft <sup>3</sup>	751 m <sup>3</sup>	Total surface area, all rooms	9 560 ft <sup>2</sup>	888 m <sup>2</sup>	Drop fall height to deck	33.8 ft	10.3 m	Drop fall height to drywell bottom	60.5 ft	18.4 m	Surface coating	All interior surfaces coated with phenolic paint <sup>a</sup>		Thermal insulation	All exterior surfaces covered with 1-in. Fiberglass insulation <sup>b</sup>		<p>記載方針の相違                  ・泊は感度解析結果を記載</p> <p>個別解析による相違</p> <p>記載方針の相違                  ・泊は参考情報を記載</p>
	CSE 実験体系	女川2号炉																																																																																																																																																																							
体積 (m <sup>3</sup> )	約 600	約 13,000																																																																																																																																																																							
表面積 (m <sup>2</sup> )	約 570	約 12,000																																																																																																																																																																							
比表面積 (m <sup>-1</sup> )	約 0.96	約 0.93																																																																																																																																																																							
	申請ケース	感度解析①	感度解析②																																																																																																																																																																						
等価半減期 (初期)	12分	同左	16分 <sup>*1</sup>																																																																																																																																																																						
等価半減期 (DF=200 到達後)	同上	40時間 <sup>**2</sup>	同左																																																																																																																																																																						
よう素のCV外への放出割合	約 3.6E-04	約 3.7E-04	約 3.7E-04																																																																																																																																																																						
申請ケースに対する比	1.00	1.03	1.04																																																																																																																																																																						
	CSE 試験体系	泊発電所3号炉																																																																																																																																																																							
体積 (m <sup>3</sup> )	約 600	約 65,500																																																																																																																																																																							
表面積 (m <sup>2</sup> )	約 570	約 69,000																																																																																																																																																																							
比表面積 (m <sup>-1</sup> )	約 0.96	約 1.05																																																																																																																																																																							
Volume above deck including drywell	21 005 ft <sup>3</sup>	595 m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																							
Surface area above deck including drywell	6 140 ft <sup>2</sup>	569 m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																							
Surface area/volume	0.293/ft	0.958/m																																																																																																																																																																							
Cross-section area, main vessel	490 ft <sup>2</sup>	45.5 m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																							
Cross-section area, drywell	95 ft <sup>2</sup>	8.8 m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																							
Volume, middle room	2 089 ft <sup>3</sup>	59 m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																							
Surface area, middle room	1 363 ft <sup>2</sup>	127 m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																							
Volume, lower room	3 384 ft <sup>3</sup>	96 m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																							
Surface area, lower room	2 057 ft <sup>2</sup>	191 m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																							
Total volume of all rooms	26 477 ft <sup>3</sup>	751 m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																							
Total surface area, all rooms	9 560 ft <sup>2</sup>	888 m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																							
Drop fall height to deck	33.8 ft	10.3 m																																																																																																																																																																							
Drop fall height to drywell bottom	60.5 ft	18.4 m																																																																																																																																																																							
Surface coating	All interior surfaces coated with phenolic paint <sup>a</sup>																																																																																																																																																																								
Thermal insulation	All exterior surfaces covered with 1-in. Fiberglass insulation <sup>b</sup>																																																																																																																																																																								
	申請ケース	感度解析①	感度解析②																																																																																																																																																																						
等価半減期 (初期)	12分	同左	16分 <sup>*1</sup>																																																																																																																																																																						
等価半減期 (DF=200 到達後)	同上	40時間 <sup>**2</sup>	同左																																																																																																																																																																						
よう素の格納容器外への放出割合	約 3.6E-04	約 3.7E-04	約 3.7E-4																																																																																																																																																																						
申請ケースに対する比	1.00	1.03	1.04																																																																																																																																																																						
	CSE 試験体系	大飯3、4号炉																																																																																																																																																																							
体積 (m <sup>3</sup> )	約 600	約 73,000																																																																																																																																																																							
表面積 (m <sup>2</sup> )	約 570	約 74,000																																																																																																																																																																							
比表面積 (m <sup>-1</sup> )	約 0.96	約 1.01																																																																																																																																																																							
Volume above deck including drywell	21 005 ft <sup>3</sup>	595 m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																							
Surface area above deck including drywell	6 140 ft <sup>2</sup>	569 m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																							
Surface area/volume	0.293/ft	0.958/m																																																																																																																																																																							
Cross-section area, main vessel	490 ft <sup>2</sup>	45.5 m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																							
Cross-section area, drywell	95 ft <sup>2</sup>	8.8 m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																							
Volume, middle room	2 089 ft <sup>3</sup>	59 m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																							
Surface area, middle room	1 363 ft <sup>2</sup>	127 m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																							
Volume, lower room	3 384 ft <sup>3</sup>	96 m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																							
Surface area, lower room	2 057 ft <sup>2</sup>	191 m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																							
Total volume of all rooms	26 477 ft <sup>3</sup>	751 m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																							
Total surface area, all rooms	9 560 ft <sup>2</sup>	888 m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																							
Drop fall height to deck	33.8 ft	10.3 m																																																																																																																																																																							
Drop fall height to drywell bottom	60.5 ft	18.4 m																																																																																																																																																																							
Surface coating	All interior surfaces coated with phenolic paint <sup>a</sup>																																																																																																																																																																								
Thermal insulation	All exterior surfaces covered with 1-in. Fiberglass insulation <sup>b</sup>																																																																																																																																																																								

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p>参考：その他の知見(PHEBUS FP 試験)に対する考察について</p> <p>PHEBUS-FP 計画は、カダラッシュ研究所のPHEBUS 研究炉を用いて、炉心から格納容器に至るFP が移行する過程を、ホットレグ、コールドレグ配管、蒸気発生器等を設置した原子炉システムを模擬した体系で総合的な実験を行ったものである。試験は約23 GWd/t燃焼した使用済み燃料を18本、未照射燃料棒2本等を使用し、十分な水蒸気雰囲気下で1996年7月に実施された。</p> <p>PHEBUS FP試験装置の概念図を第1図に示す。</p> <p>試験は出力を上昇させて燃料を損傷させるフェーズの後、1次回路系が閉じられて格納容器が隔離される。この状態で2日程の格納容器が隔離されたエアロゾルフェーズ、約20分の格納容器下部に沈着したFP を下部サンプに洗い流す洗浄フェーズが取られ格納容器内のFP濃度の測定が行われる。その後、2日程程度の格納容器のよう素の化学挙動を確認する化学フェーズが取られ、サンプ水を含めたFP挙動が調べられる。</p> <p>PHEBUS FP試験の結果を第2図に示す。エアロゾルフェーズにおける格納容器内のガス状よう素（元素状よう素及び有機よう素）の割合は放出後の時間が経過するにつれて約0.05 %（炉心インベントリ比）まで十分低下することが分かり、また時間の経過とともに濃度低下の傾向が小さくなることがわかる。測定データがエアロゾルフェーズ（格納容器隔離後）の値であり、FP放出後数時間経過していることから、この挙動は前述のCSE実験と同様の傾向である。</p> <p>(1) 原子力発電技術機構、重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する総括報告書、平成15年                      (2) 原子力発電技術機構、重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する総括報告書（要約版）、平成15年</p>	<p>参考：その他の知見(PHEBUS FP 試験)に対する考察について</p> <p>PHEBUS-FP 計画は、カダラッシュ研究所の PHEBUS 研究炉を用いて、炉心から格納容器に至る FP が移行する過程を、ホットレグ、コールドレグ配管、蒸気発生器等を設置した原子炉システムを模擬した体系で総合的な実験を行ったものである。試験は約 23GWd/t 燃焼した使用済み燃料を 18 本、未照射燃料棒 2 本等を使用し、十分な水蒸気雰囲気下で 1996 年 7 月に実施された。</p> <p>PHEBUS FP 試験装置の概念図を第 1 図に示す。</p> <p>試験は出力を上昇させて燃料を損傷させるフェーズの後、1次回路系が閉じられて格納容器が隔離される。この状態で2日程の格納容器が隔離されたエアロゾルフェーズ、約 20 分の格納容器下部に沈積した FP を下部サンプに洗い出す洗浄フェーズが取られ格納容器内の FP 濃度の測定が行われる。その後、2日程程度の格納容器のよう素の化学挙動を確認する化学フェーズが取られ、サンプ水を含めた FP 挙動が調べられる。</p> <p>PHEBUS FP 試験の結果を第 2 図に示す。エアロゾルフェーズにおける格納容器内のガス状よう素（元素状よう素及び有機よう素）の割合は放出後の時間が経過するにつれて約 0.05%（炉心インベントリ比）まで十分低下することが分かり、また時間の経過とともに濃度低下の傾向が小さくなることがわかる。測定データがエアロゾルフェーズ（格納容器隔離後）の値であり、FP 放出後数時間経過していることから、この挙動は CSE 実験と同様の傾向である。</p> <p>以上から、より新しい知見である PHEBUS FP 試験が CSE 実験の結果と同様の傾向であると判断できるものの、参照資料(1)、(2)で整理された PHEBUS FP 試験では事故初期からの沈着速度が示されていないため、無機よう素の沈着速度が示されている CSE 実験を評価上適用することとしている。</p> <p>(1) 原子力発電技術機構、重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する総括報告書、平成 15 年                      (2) 原子力発電技術機構、重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する総括報告書（要約版）、平成 15 年</p>	<p>記載方針の相違                      ・泊は参考情報を記載</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

大飯発電所3/4号炉

差異理由

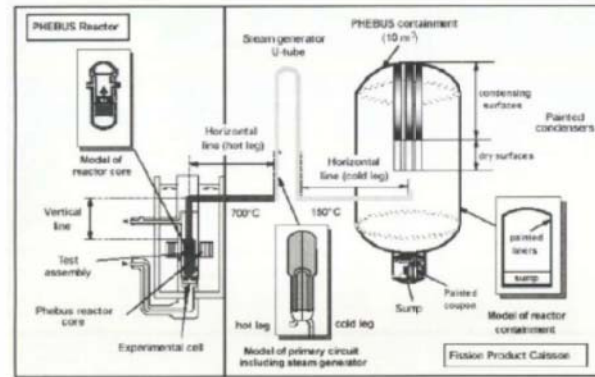
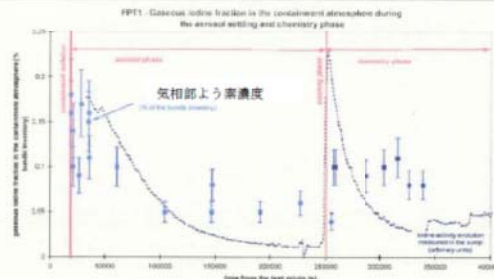


図3.3-2 PHEBUS-FP試験装置概念図

第1図 PHEBUS FP 試験装置(1)

試験結果

- 格納容器内気相中ガス状ヨウ素割合(1) -



●格納容器内のガス状ヨウ素割合(炉心インベントリに対する割合)は、1707&71-ス初期で約0.2%から後期で0.05%程度まで徐々に減少、洗浄後の化学71-スでは0.1%程度とほぼ一定  
 (注)格納容器インベントリに対する割合では、それぞれ約0.3%、0.08%、0.15% (格納容器への放出割合が約64%のため)

第2図 PHEBUS FP 試験結果(2)

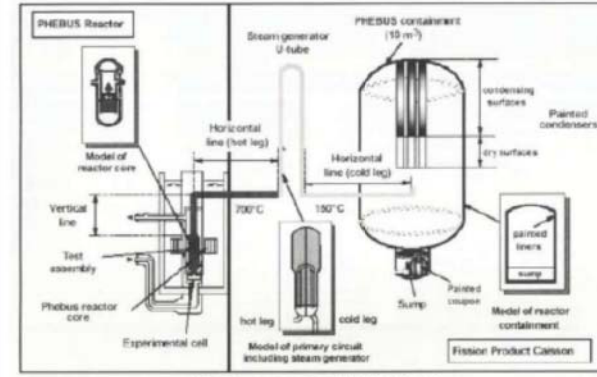
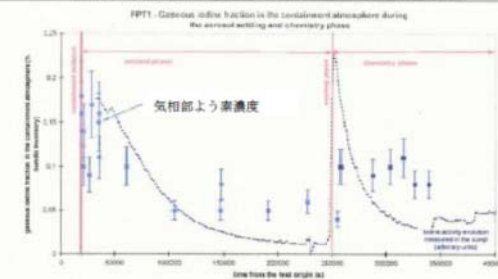


図3.3-2 PHEBUS-FP試験装置概念図

第1図 PHEBUS FP 試験装置(1)

試験結果

- 格納容器内気相中ガス状ヨウ素割合(1) -



●格納容器内のガス状ヨウ素割合(炉心インベントリに対する割合)は、1707&71-ス初期で約0.2%から後期で0.05%程度まで徐々に減少、洗浄後の化学71-スでは0.1%程度とほぼ一定  
 (注)格納容器インベントリに対する割合では、それぞれ約0.3%、0.08%、0.15% (格納容器への放出割合が約64%のため)

第2図 PHEBUS FP 試験結果(2)

記載方針の相違  
 ・泊は参考情報を記載

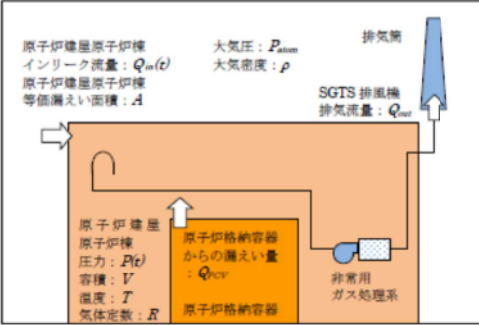
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																				
<p>2-6 原子炉建屋原子炉棟の負圧達成時間について</p> <p>中央制御室の居住性に係る被ばく評価に使用している原子炉建屋原子炉棟の負圧達成時間70分（=非常用ガス処理系（以下「SGTS」という。）排風機起動60分+排風機起動から原子炉建屋原子炉棟負圧達成時間10分）は、表2-6-1に示すとおり設定している。なお、排風機起動から負圧達成までの時間については、原子炉格納容器から原子炉建屋原子炉棟への漏えい量、原子炉建屋原子炉棟外からのインリーク量を考慮して算出している（別紙参照）。</p> <p>表2-6-1 女川原子力発電所2号炉の原子炉建屋原子炉棟負圧達成時間について</p> <table border="1" data-bbox="96 451 685 663"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>2号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">原子炉建屋原子炉棟自由空間体積</td> <td>115,000m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td colspan="2">SGTS 排風機流量</td> <td>2,500m<sup>3</sup>/h</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">原子炉建屋原子炉棟負圧達成時間</td> <td>事故発生～SGTS 排風機起動</td> <td>60分</td> </tr> <tr> <td>SGTS 排風機起動～負圧達成</td> <td>&lt;約10分</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>&lt;約70分</td> </tr> <tr> <td colspan="2">評価において使用する原子炉建屋原子炉棟負圧達成時間</td> <td>70分</td> </tr> </tbody> </table>			2号炉	原子炉建屋原子炉棟自由空間体積		115,000m <sup>3</sup>	SGTS 排風機流量		2,500m <sup>3</sup> /h	原子炉建屋原子炉棟負圧達成時間	事故発生～SGTS 排風機起動	60分	SGTS 排風機起動～負圧達成	<約10分			<約70分	評価において使用する原子炉建屋原子炉棟負圧達成時間		70分			<p>型式による相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊はPWRであるためSGTSは設置していない。</li> </ul> <p>&lt;参考&gt;</p> <p>アニュラス負圧達成時間は78分と評価している。（添付1-2-1に記載）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊はSBO+LUHSを想定し起動時間60分+負圧達成時間18分の計78分となっている。</li> </ul>
		2号炉																					
原子炉建屋原子炉棟自由空間体積		115,000m <sup>3</sup>																					
SGTS 排風機流量		2,500m <sup>3</sup> /h																					
原子炉建屋原子炉棟負圧達成時間	事故発生～SGTS 排風機起動	60分																					
	SGTS 排風機起動～負圧達成	<約10分																					
		<約70分																					
評価において使用する原子炉建屋原子炉棟負圧達成時間		70分																					

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p style="text-align: right;">(別紙)</p> <p style="text-align: center;">原子炉建屋原子炉棟負圧達成時間の算出について</p> <p>原子炉建屋原子炉棟をSGTS 排風機で排気した際に負圧達成までに要する時間を評価する。</p> <p>1. 評価モデル</p> <p>原子炉建屋原子炉棟の圧力評価モデルを図1に示す。原子炉建屋原子炉棟圧力は、SGTS 排風機による排気と、原子炉建屋原子炉棟のインリーク及び原子炉格納容器からの漏えいのバランスにより決定されるものとする。</p>  <p style="text-align: center;">図1 原子炉建屋原子炉棟の圧力評価モデル</p> <p>2. 評価式</p> <p>原子炉建屋原子炉棟の圧力変化率は、気体の状態方程式に従い気体のモル数変化率で表される。</p> $\frac{dp}{dt} = \frac{RT}{V} \frac{dn}{dt} \quad \dots (1)$ <p>したがって、原子炉建屋原子炉棟の圧力 (p(t)) は次式に従う。</p> $\begin{aligned} p(t+\Delta t) &= P(t) + \Delta t \frac{RT}{V} \frac{dn}{dt} \\ &= P(t) + \Delta t \frac{RT}{V} \left\{ \frac{p(t)}{RT} (-Q_m + Q_{cv}(t) + Q_{cv}(t)) \right\} \\ &= P(t + \Delta t) = P(t) + \Delta t \frac{RT}{V} (-Q_m + Q_{cv}(t) + Q_{cv}(t)) \quad \dots (2) \end{aligned}$ <p><math>Q_m</math> : SGTS排風機流量[m<sup>3</sup>/s]  <math>Q_m(t)</math> : 原子炉建屋原子炉棟インリーク流量[m<sup>3</sup>/s]  <math>Q_{cv}(t)</math> : 原子炉格納容器からの漏えい流量[m<sup>3</sup>/s]</p> <p>原子炉建屋原子炉棟インリーク流量 <math>Q_m(t)</math> は大気圧と原子炉建屋原子炉棟の圧力の差により流量が変化し、その流量はベルヌーイ式で規定されることから次式のとおりとなる。</p> $Q_m(t) = A \sqrt{\frac{2(p_{atm} - p(t))}{\rho}} \quad \dots (3)$ <p>A : 原子炉建屋原子炉棟等価漏えい面積[m<sup>2</sup>]</p>			<p>型式による相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊は PWR であるため SGTS は設置していない。</li> </ul>

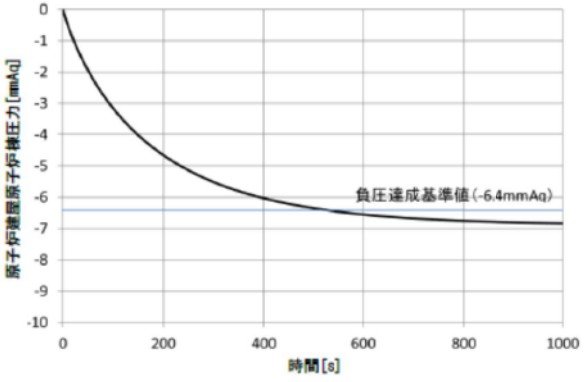
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																																												
<p>原子炉建屋原子炉棟等価漏えい面積A は、原子炉建屋原子炉棟の設計気密度に基づき、式(3)と同じくベルヌーイ式により求められる。</p> <p>原子炉格納容器からの漏えい流量 は、原子炉格納容器内のガスが原子炉建屋原子炉棟に漏えいし、体積膨張するものとして求める。すべての漏えいガスが凝縮せず、理想気体として存在すると仮定すると、その流量は次式のとおりとなる。</p> $Q_{PCV}(t) = V_{PCV} \times \frac{\gamma_{PCV}}{100 \cdot 24 \cdot 3600} \times \frac{P_{PCV}}{T_{PCV}} \times \frac{T}{P(t)} \quad \dots (4)$ <p><math>\gamma_{PCV}</math>：原子炉格納容器設計漏えい率[%/日]</p> <p>したがって、式(2)~(4)より、原子炉建屋原子炉棟の圧力変化量を求める評価式は以下のとおりとなる。</p> $P(t + \Delta t) = P(t) + \Delta t \frac{P(t)}{V} \left( -Q_{out} + A \sqrt{\frac{2(P_{atm} - P(t))}{\rho}} + V_{PCV} \times \frac{\gamma_{PCV}}{100 \cdot 24 \cdot 3600} \times \frac{P_{PCV}}{T_{PCV}} \times \frac{T}{P(t)} \right)$ <p>3. 評価条件</p> <p>原子炉建屋原子炉棟負圧達成時間の評価に用いる条件を表1に示す。負圧達成と判断する基準圧力は-6.4mmAq とする。</p> <p>表1 原子炉建屋原子炉棟負圧達成時間の評価条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>式中記号</th> <th>単位</th> <th>値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大気圧</td> <td><math>P_{atm}</math></td> <td>Pa (aba) (kPa (aba))</td> <td>101,325 (101.325)</td> <td>標準大気圧</td> </tr> <tr> <td>大気密度</td> <td><math>\rho</math></td> <td>kg/m<sup>3</sup></td> <td>1.127</td> <td>気温40℃の密度を設定</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋原子炉棟圧力</td> <td><math>P(t)</math></td> <td>Pa (aba)</td> <td>-</td> <td>事故発生後、原子炉建屋原子炉棟圧力は大気圧まで降ると想定し、初期圧力には大気圧を設定</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋原子炉棟容積</td> <td><math>V</math></td> <td>m<sup>3</sup></td> <td>115,000</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋原子炉棟温度</td> <td><math>T</math></td> <td>K</td> <td>313.15</td> <td>40℃と仮定</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋原子炉棟等価漏えい面積</td> <td><math>A</math></td> <td>m<sup>2</sup></td> <td>0.063</td> <td>原子炉建屋原子炉棟の設計気密度に基づき、ベルヌーイ式より算出<sup>※1</sup></td> </tr> <tr> <td>SGTS 排風機流量</td> <td><math>Q_{SGTS}</math></td> <td>m<sup>3</sup>/s (m<sup>3</sup>/h)</td> <td>0.694 (2500)</td> <td>設計値（定格流量）</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器圧力</td> <td><math>P_{PCV}</math></td> <td>Pa (gauge) (kPa (gauge))</td> <td><math>384 \times 10^3</math> (384)</td> <td>原子炉格納容器最高使用圧力の0.9倍</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器容積</td> <td><math>V_{PCV}</math></td> <td>m<sup>3</sup></td> <td>13,100</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器温度</td> <td><math>T_{PCV}</math></td> <td>K</td> <td>313.15</td> <td>保守的に原子炉建屋原子炉棟と同じ温度を仮定</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器設計漏えい率</td> <td><math>\gamma_{PCV}</math></td> <td>%/日</td> <td>0.5</td> <td>原子炉格納容器最高使用圧力の0.9倍までの設計漏えい率</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 原子炉建屋原子炉棟の設計気密度は、「6.4mmAq の負圧状態にあるとき、内部への漏えい率が1日につき内部空間容積の50%以下」である。ここでは、保守的に50[%/日]における等価漏えい面積を使用した。</p>	項目	式中記号	単位	値	備考	大気圧	$P_{atm}$	Pa (aba) (kPa (aba))	101,325 (101.325)	標準大気圧	大気密度	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1.127	気温40℃の密度を設定	原子炉建屋原子炉棟圧力	$P(t)$	Pa (aba)	-	事故発生後、原子炉建屋原子炉棟圧力は大気圧まで降ると想定し、初期圧力には大気圧を設定	原子炉建屋原子炉棟容積	$V$	m <sup>3</sup>	115,000	設計値	原子炉建屋原子炉棟温度	$T$	K	313.15	40℃と仮定	原子炉建屋原子炉棟等価漏えい面積	$A$	m <sup>2</sup>	0.063	原子炉建屋原子炉棟の設計気密度に基づき、ベルヌーイ式より算出 <sup>※1</sup>	SGTS 排風機流量	$Q_{SGTS}$	m <sup>3</sup> /s (m <sup>3</sup> /h)	0.694 (2500)	設計値（定格流量）	原子炉格納容器圧力	$P_{PCV}$	Pa (gauge) (kPa (gauge))	$384 \times 10^3$ (384)	原子炉格納容器最高使用圧力の0.9倍	原子炉格納容器容積	$V_{PCV}$	m <sup>3</sup>	13,100	設計値	原子炉格納容器温度	$T_{PCV}$	K	313.15	保守的に原子炉建屋原子炉棟と同じ温度を仮定	原子炉格納容器設計漏えい率	$\gamma_{PCV}$	%/日	0.5	原子炉格納容器最高使用圧力の0.9倍までの設計漏えい率			<p>型式による相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊は PWR であるため SGTS は設置していない。</li> </ul>
項目	式中記号	単位	値	備考																																																											
大気圧	$P_{atm}$	Pa (aba) (kPa (aba))	101,325 (101.325)	標準大気圧																																																											
大気密度	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1.127	気温40℃の密度を設定																																																											
原子炉建屋原子炉棟圧力	$P(t)$	Pa (aba)	-	事故発生後、原子炉建屋原子炉棟圧力は大気圧まで降ると想定し、初期圧力には大気圧を設定																																																											
原子炉建屋原子炉棟容積	$V$	m <sup>3</sup>	115,000	設計値																																																											
原子炉建屋原子炉棟温度	$T$	K	313.15	40℃と仮定																																																											
原子炉建屋原子炉棟等価漏えい面積	$A$	m <sup>2</sup>	0.063	原子炉建屋原子炉棟の設計気密度に基づき、ベルヌーイ式より算出 <sup>※1</sup>																																																											
SGTS 排風機流量	$Q_{SGTS}$	m <sup>3</sup> /s (m <sup>3</sup> /h)	0.694 (2500)	設計値（定格流量）																																																											
原子炉格納容器圧力	$P_{PCV}$	Pa (gauge) (kPa (gauge))	$384 \times 10^3$ (384)	原子炉格納容器最高使用圧力の0.9倍																																																											
原子炉格納容器容積	$V_{PCV}$	m <sup>3</sup>	13,100	設計値																																																											
原子炉格納容器温度	$T_{PCV}$	K	313.15	保守的に原子炉建屋原子炉棟と同じ温度を仮定																																																											
原子炉格納容器設計漏えい率	$\gamma_{PCV}$	%/日	0.5	原子炉格納容器最高使用圧力の0.9倍までの設計漏えい率																																																											

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p>4. 評価結果</p> <p>原子炉建屋原子炉棟圧力の時間変化を図2に示す。                  SGTS 排風機起動後、原子炉建屋原子炉棟圧力は単調に低下し、約520秒後に負圧達成と判断する基準値（-6.4mmAq）を下回る。                  中央制御室の居住性に係る被ばく評価においては負圧達成時間として、約520秒を丸めて保守的に10分を使用する。</p>  <p>図2 原子炉建屋原子炉棟圧力の時間変化</p>			<p>型式による相違                  ・泊はPWRであるためSGTSは設置していない。</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由													
<p>2-7 被ばく評価に用いた気象資料の代表性について</p> <p>女川原子力発電所敷地内において観測した2012年1月から2012年12月までの1年間の気象データを用いて評価を行うにあたり、当該1年間の気象データが長期間の気象状態を代表しているかどうかの検討をF分布検定により実施した。                  以下に検定方法及び検討結果を示す。</p> <p>1. 検定方法</p> <p>(1) 検定に用いた観測データ                  気象資料の代表性を確認するに当たっては、通常は被ばく評価上重要な排気筒高風を用いて検定するものの、被ばく評価では保守的に地上風を使用することもあることから、排気筒高さ付近を代表する地上高71mの観測データに加え、参考として地上高10mの観測データを用いて検定を行った。</p> <p>(2) データ統計期間                  統計年：2002年1月～2011年12月                  検定年：2012年1月～2012年12月</p> <p>(3) 検定方法                  不良標本の棄却検定に関するF分布検定の手順に従って検定を行った。</p> <p>2. 検定結果</p> <p>検定の結果、排気筒高さ付近を代表する地上高71mの観測データについては、有意水準5%で棄却された項目が0項目であり、地上高10mの観測データについては1項目であったことから、棄却数が少なく検定年が長期間の気象状態を代表していると判断した。</p> <p>検定結果を表2-7-1 から表2-7-4 に示す。←</p>	<p style="text-align: right;">添付1-1-3</p> <p>居住性に係る被ばく評価に用いた気象資料の代表性について</p> <p>敷地において観測した1997年1月から1997年12月までの1年間の気象資料により解析を行うに当たり、この1年間の気象資料が長期間の気象状態を代表しているかどうかの検討を行った結果、代表性があると判断した。                  以下に検定方法及び検定結果を示す。</p> <p>(1) 検定方法</p> <p>a. 本居住性評価では、保守的に地上風（標高20m）の気象データを使用して被ばく評価を実施しているが、気象データの代表性を確認するにあたり、標高20mの観測点に加えて排気筒高さ付近を代表する標高84mの観測記録を用いて検定を行った。</p> <p>b. データ統計期間                  統計年：2011年1月～2020年12月（10年間）                  検定年：1997年1月～1997年12月</p> <p>c. 検定方法                  異常年かどうか、F分布検定により検定を行った。</p> <p>(2) 検定結果</p> <p>▶ 第1表に検定結果を示す。また、標高20mでの棄却検定表（風向別出現頻度）及び（風速階級別出現頻度）を第2表及び第3表に、標高84mでの棄却検定表を第4表及び第5表に示す。                  標高20m、標高84mでの観測点共に27項目のうち、有意水準（危険率）5%で棄却された項目は、標高20mは0個、標高84mは3個（風向（2項目）及び風速階級（1項目））であり、いずれも過去の安全審査において代表性が損なわれないと判断された棄却項目数（1～3項目）の範囲に入っていることから、検定年が十分長期間の気象状態を代表していると判断される。</p> <p style="text-align: center;">第1表：異常年検定結果</p> <table border="1" data-bbox="714 1252 1319 1433"> <thead> <tr> <th>観測点</th> <th>観測項目</th> <th>検定結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">標高 20 m</td> <td>風向別出現頻度</td> <td>棄却項目なし</td> </tr> <tr> <td>風速階級別出現頻度</td> <td>棄却項目なし</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">標高 84 m</td> <td>風向別出現頻度</td> <td>2項目棄却 (風向：SSE, V)</td> </tr> <tr> <td>風速階級別出現頻度</td> <td>1項目棄却 (風速階級：0.5 m/s～1.4 m/s)</td> </tr> </tbody> </table>	観測点	観測項目	検定結果	標高 20 m	風向別出現頻度	棄却項目なし	風速階級別出現頻度	棄却項目なし	標高 84 m	風向別出現頻度	2項目棄却 (風向：SSE, V)	風速階級別出現頻度	1項目棄却 (風速階級：0.5 m/s～1.4 m/s)		<p>記載位置の相違                  比較のため添付1-1-3を記載。</p> <p>個別解析による相違</p> <p>個別解析による相違</p> <p>記載方針の相違                  ・泊は図表の説明を丁寧に記載</p> <p>個別解析による相違                  ・棄却数の相違はあるが、代表性を確認したという内容に相違なし。</p> <p>記載方針の相違                  ・泊は結果を表でも記載。</p>
観測点	観測項目	検定結果														
標高 20 m	風向別出現頻度	棄却項目なし														
	風速階級別出現頻度	棄却項目なし														
標高 84 m	風向別出現頻度	2項目棄却 (風向：SSE, V)														
	風速階級別出現頻度	1項目棄却 (風速階級：0.5 m/s～1.4 m/s)														

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉

表2-7-1 棄却検定表（風内）（地上高71m）

検定年：敷地内B点（標高175m、地上高71m）2012年1月～2012年12月
統計期間：敷地内B点（標高175m、地上高71m）2002年1月～2011年12月

Table with columns for direction (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW, NNW, CALM), years (2002-2011), average, and judgment (棄却/合格).

表2-7-2 棄却検定表（風速）（地上高71m）

検定年：敷地内B点（標高175m、地上高71m）2012年1月～2012年12月
統計期間：敷地内B点（標高175m、地上高71m）2002年1月～2011年12月

Table with columns for wind speed ranges (0.0-0.4, 0.5-1.4, etc.), years (2002-2011), average, and judgment.

表2-7-3 棄却検定表（風内）（地上高10m）

検定年：敷地内A点（標高70m、地上高10m）2012年1月～2012年12月
統計期間：敷地内A点（標高70m、地上高10m）2002年1月～2011年12月

Table with columns for direction (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW, NNW, CALM), years (2002-2011), average, and judgment.

表2-7-4 棄却検定表（風速）（地上高10m）

検定年：敷地内A点（標高70m、地上高10m）2012年1月～2012年12月
統計期間：敷地内A点（標高70m、地上高10m）2002年1月～2011年12月

Table with columns for wind speed ranges (0.0-0.4, 0.5-1.4, etc.), years (2002-2011), average, and judgment.

泊発電所3号炉

第2表 棄却検定表（風向別出現頻度）（標高20m）

Table with columns for direction (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW, NNW, CALM), years (2011-2020), average, and judgment.

第3表 棄却検定表（風速階級別出現頻度）（標高20m）

Table with columns for wind speed ranges (0.0-0.4, 0.5-1.4, etc.), years (2011-2020), average, and judgment.

第4表 棄却検定表（風向別出現頻度）（標高84m）

Table with columns for direction (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW, NNW, CALM), years (2011-2020), average, and judgment.

第5表 棄却検定表（風速階級別出現頻度）（標高84m）

Table with columns for wind speed ranges (0.0-0.4, 0.5-1.4, etc.), years (2011-2020), average, and judgment.

大飯発電所3/4号炉

差異理由

個別解析による相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

大飯発電所3/4号炉

差異理由

2-8 被ばく評価に用いる大気拡散評価について

中央制御室の居住性評価で用いる相対濃度及び相対線量は、実効放出継続時間を基に計算した値を年間について小さい値から順に並べて整理し、累積出現頻度97%に当たる値としている。着目方位を図2-8-1 から図2-8-12、評価結果を表2-8-1 に示す。

相対濃度及び相対線量の評価に当たっては、年間を通じて1時間ごとの気象条件に対して相対濃度及び相対線量を算出し、小さい値から順に並べて整理した。評価結果を表2-8-2 から表2-8-5 に示す。

表2-8-1 各評価点における相対濃度及び相対線量

放出源及び放出源高さ*	評価点	着目方位	相対濃度 [s/m <sup>3</sup> ]	相対線量 [Gy/Bq]
原子炉格納容器 フィルタベント 系排気管 (地上36m)	中央制御室 換気空調系給気口	SE, SSE, S, SSW, SW	5.8×10 <sup>-4</sup>	4.6×10 <sup>-18</sup>
	中央制御室中心	ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW	8.6×10 <sup>-4</sup>	6.6×10 <sup>-18</sup>
	出入管理所	SSW, SW, WSW, W	5.0×10 <sup>-4</sup>	4.3×10 <sup>-18</sup>
	制御建屋出入口	SSE, S, SSW, SW, WSW, W	7.1×10 <sup>-4</sup>	5.6×10 <sup>-18</sup>
原子炉建屋ブローアウトパネル (地上0m)	中央制御室 換気空調系給気口	SE, SSE, S, SSW, SW	1.3×10 <sup>-3</sup>	5.0×10 <sup>-18</sup>
	中央制御室中心	ESE, SE, SSE, S, SSW, SW	1.6×10 <sup>-3</sup>	6.3×10 <sup>-18</sup>
	出入管理所	SSW, SW, WSW, W	9.9×10 <sup>-4</sup>	4.4×10 <sup>-18</sup>
排気筒 (地上80m)	中央制御室 換気空調系給気口	ESE	2.8×10 <sup>-6</sup>	1.0×10 <sup>-19</sup>
	中央制御室中心	ESE	2.8×10 <sup>-6</sup>	1.0×10 <sup>-19</sup>
	出入管理所	SE	4.0×10 <sup>-6</sup>	1.4×10 <sup>-19</sup>
	制御建屋出入口	ESE	2.8×10 <sup>-6</sup>	1.0×10 <sup>-19</sup>

\*放出源高さは放出エネルギーによる影響は未考慮

表2-8-2 相対濃度及び相対線量の値（中央制御室換気空調系給気口）

評価点	放出源	相対濃度		相対線量	
		累積出現頻度[%]	値 [s/m <sup>3</sup> ]	累積出現頻度[%]	値 [Gy/Bq]
中央制御室 換気空調系 給気口	原子炉格納容器 フィルタベント系排気管	...	...	...	...
		97.01	5.8E-04	97.01	4.6E-18
		97.00	5.8E-04	97.00	4.6E-18
		96.99	5.8E-04	96.99	4.6E-18
	...	...	...	...	
	...	...	...	...	
	原子炉建屋ブローアウトパネル	97.01	1.3E-03	97.01	5.0E-18
		97.00	1.3E-03	97.00	5.0E-18
		96.99	1.3E-03	96.99	5.0E-18
		...	...	...	...
	...	...	...	...	
	排気筒	97.02	2.8E-06	97.02	1.0E-19
97.01		2.8E-06	97.01	1.0E-19	
96.99		2.8E-06	96.99	1.0E-19	
...		...	...	...	

記載方針の相違  
 ・泊も女川同様に累積出現頻度97%に当たる値を用いるという評価方法に相違なく、添付1-1-4に記載しているが、その前後の値について整理をした資料は作成していない。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉		泊発電所3号炉		大飯発電所3/4号炉		差異理由
表2-8-3 相対濃度及び相対線量の値（中央制御室中心）						
評価点	放出源	相対濃度		相対線量		
		累積出現頻度[%]	値 [s/m <sup>3</sup> ]	累積出現頻度[%]	値 [Gy/Bq]	
中央制御室中心	原子炉格納容器フィルタベント系排気管	***	***	***	***	
		97.01	8.6E-04	97.01	6.6E-18	
		97.00	8.6E-04	97.00	6.6E-18	
	原子炉建屋ブローアウトバネル	96.99	8.6E-04	96.99	6.6E-18	
		***	***	***	***	
		***	***	***	***	
	排気筒	97.01	1.6E-03	97.01	6.3E-18	
		97.00	1.6E-03	97.00	6.3E-18	
		96.99	1.6E-03	96.99	6.3E-18	
	***	***	***	***		
	***	***	***	***		
	97.02	2.8E-06	97.02	1.0E-19		
97.01	2.8E-06	97.01	1.0E-19			
96.99	2.8E-06	96.99	1.0E-19			
***	***	***	***			
表2-8-5 相対濃度及び相対線量の値（制御建屋出入口）						
評価点	放出源	相対濃度		相対線量		
		累積出現頻度[%]	値 [s/m <sup>3</sup> ]	累積出現頻度[%]	値 [Gy/Bq]	
制御建屋出入口	原子炉格納容器フィルタベント系排気管	***	***	***	***	
		97.01	7.1E-04	97.01	5.6E-18	
		97.00	7.1E-04	97.00	5.6E-18	
	原子炉建屋ブローアウトバネル	96.99	7.1E-04	96.99	5.6E-18	
		***	***	***	***	
		***	***	***	***	
	排気筒	97.01	1.5E-03	97.01	6.0E-18	
		97.00	1.5E-03	97.00	6.0E-18	
		96.99	1.5E-03	96.99	6.0E-18	
	***	***	***	***		
	***	***	***	***		
	97.02	2.8E-06	97.02	1.0E-19		
97.01	2.8E-06	97.01	1.0E-19			
96.99	2.8E-06	96.99	1.0E-19			
***	***	***	***			
表2-8-4 相対濃度及び相対線量の値（出入管理所）						
評価点	放出源	相対濃度		相対線量		
		累積出現頻度[%]	値 [s/m <sup>3</sup> ]	累積出現頻度[%]	値 [Gy/Bq]	
出入管理所	原子炉格納容器フィルタベント系排気管	***	***	***	***	
		97.01	5.0E-04	97.01	4.3E-18	
		97.00	5.0E-04	97.00	4.3E-18	
	原子炉建屋ブローアウトバネル	96.99	5.0E-04	96.99	4.3E-18	
		***	***	***	***	
		***	***	***	***	
	排気筒	97.01	9.9E-04	97.01	4.4E-18	
		97.00	9.9E-04	97.00	4.4E-18	
		96.99	9.9E-04	96.99	4.4E-18	
	***	***	***	***		
	***	***	***	***		
	97.02	4.0E-06	97.02	1.4E-19		
97.01	4.0E-06	97.01	1.4E-19			
96.99	4.0E-06	96.99	1.4E-19			
***	***	***	***			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p>2-9 地表面への沈着速度の設定について</p> <p>中央制御室の居住性に係る被ばく評価において、地表面への沈着速度として、乾性沈着及び湿性沈着を考慮した沈着速度（エアロゾル粒子及び無機よう素：1.2cm/s、有機よう素4.0×10<sup>-3</sup> cm/s）を用いている。</p> <p>「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」（昭和51年9月28日 原子力委員会決定、一部改訂 平成13年3月29日）の解説において、葉菜上の放射性よう素の沈着率を考慮するときに、「降水時における沈着率は、乾燥時の2～3倍大きい値となる」と示されている。これを踏まえ、湿性沈着を考慮した沈着速度は、乾性沈着による沈着も含めて乾性沈着速度（添付資料2 2-10、2-11を参照）の4倍と設定した。</p> <p>湿性沈着を考慮した沈着速度を、乾性沈着速度の4倍として設定した妥当性の検討結果を以下に示す。</p> <p>1. 検討手法</p> <p>湿性沈着を考慮した沈着速度の妥当性は、乾性沈着率と湿性沈着率を合計した沈着率の累積出現頻度97%値と、乾性沈着率の累積出現頻度97%値の比が4倍を超えていないことによって示す。乾性沈着率及び湿性沈着率は以下のように定義される。</p> <p>(1) 乾性沈着率</p> <p>乾性沈着率は「日本原子力学会標準 原子力発電所の確率論的安全評価に関する実施基準（レベル3PSA 編）：2008」（社団法人日本原子力学会）（以下「学会標準」という。）解説4.7を参考に評価した。「学会標準」解説4.7では使用する相対濃度は地表面高さ付近としているが、ここでは「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」（原子力安全・保安院 平成21年8月12日）【解説5.3】(1)に従い評価した相対濃度を用いた。</p> $(\chi/Q)_d(x,y,z)_i = V_d \cdot \chi/Q(x,y,z)_i \dots\dots\dots (1)$ <p><math>(\chi/Q)_d(x,y,z)_i</math> : 時刻<i>i</i>での乾性沈着率[1/m<sup>2</sup>]  <math>\chi/Q(x,y,z)_i</math> : 時刻<i>i</i>での相対濃度[s/m<sup>3</sup>]  <math>V_d</math> : 沈着速度[m/s] (0.003 NUREG/CR-4551 Vol.2より)</p> <p>(2) 湿性沈着率</p> <p>降雨時には、評価点上空の放射性核種の地表面への沈着は、降雨による影響を受ける。湿性沈着率<math>(\chi/Q)_w(x,y)</math>は「学会標準」解説4.11より以下のように表される。</p>	<p>添付1-2-18</p> <p>湿性沈着を考慮した地表面沈着速度の設定について</p> <p>1. 湿性沈着を考慮した地表面沈着速度の設定について</p> <p>重大事故時の居住性に係る被ばく評価においては、地表面への沈着を評価する際、降雨による湿性沈着を考慮して地表面沈着濃度を評価している。</p> <p>以下に今回、湿性沈着を考慮した地表面沈着速度を乾性沈着の4倍として設定した妥当性について示す。</p> <p>1.1 乾性沈着率と湿性沈着率の算定方法について</p> <p>以下の計算式から乾性沈着率と地表沈着率（単位時間あたりの沈着量）を求める。ここでは放射性崩壊による減少効果については式に含んでいないが、別途考慮している。また、放出源からの放出が継続する時間と沈着を考慮する時間は同じとしている。</p> <p>(1) 乾性沈着率</p> <p>単位放出率あたりの乾性沈着率は線量目標値評価指針の式と同様に以下の式で表される。</p> $D_{di} = V_{gd} \cdot \chi/Q_0 \dots\dots\dots (1)$ <p><math>D_{di}</math> : 単位放出率あたりの乾性沈着率 [1/m<sup>2</sup>]  <math>V_{gd}</math> : 沈着速度 [m/s]  <math>\chi/Q_0</math> : 地上の相対濃度 [s/m<sup>3</sup>] (地上放出時の軸上濃度)</p> <p>(2) 湿性沈着率</p> <p>単位放出率あたりの湿性沈着率は評価指針に降水時の沈着量評価の参考資料として挙げられているChamberlainの研究報告*より濃度を相対濃度<math>(\chi/Q)</math>で表現すると以下の式で表される。</p>		<p>記載位置の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・比較のため添付1-2-18に記載。</li> </ul> <p>記載表現の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文章表現は異なるが、乾性沈着率と湿性沈着率を具体的に評価し、合計の地表沈着率と湿性沈着率の比を評価し4倍することの保守性を説明する方針に相違ない。</li> </ul>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p> <math>(\chi/Q)_w(x,y) = A \cdot \int_0^{\infty} \chi/Q(x,y,z) dz = \chi/Q(x,y,0) \cdot A \cdot \sqrt{\frac{\pi}{2}} \Sigma_w \exp\left[-\frac{h^2}{2\Sigma_w^2}\right] \dots (2)</math> </p> <p> <math>(\chi/Q)_w(x,y)</math> : 時刻 <math>t</math> での湿性沈着率 [1/m<sup>2</sup>]  <math>\chi/Q(x,y,0)</math> : 時刻 <math>t</math> での地表面高さでの相対濃度 [s/m<sup>3</sup>]  <math>A</math> : ウォッシュアウト係数 [1/s]                      ( = <math>9.5 \times 10^{-3} \times Pr_t^{0.8}</math> 学会標準より )  <math>Pr_t</math> : 時刻 <math>t</math> での降水強度 [mm/h]  <math>\Sigma_w</math> : 時刻 <math>t</math> での建屋影響を考慮した放射状雲の鉛直方向の拡散幅 [m]  <math>h</math> : 放出高さ [m]                 </p> <p>                     乾性沈着率と湿性沈着率を合計した沈着率の累積出現頻度97%値と、乾性沈着率の累積出現頻度97%値の比は以下で定義される。                 </p> <p>                     乾性沈着率と湿性沈着率を合計した沈着率の累積出現頻度 97%値                      乾性沈着率の累積出現頻度 97%値                 </p> $= \frac{\left( V_{gd} \cdot \chi/Q(x,y,z) + \chi/Q(x,y,0) \right) \cdot A \cdot \sqrt{\frac{\pi}{2}} \Sigma_w \exp\left[ \frac{h^2}{2\Sigma_w^2} \right]_{97\%}}{\left( V_{gd} \cdot \chi/Q(x,y,z) \right)_{97\%}} \dots (3)$	<p> <math>D_{rt} = \Lambda \cdot \int_0^{\infty} \chi/Q(z) dz \dots (2)</math> </p> <p> <math>D_{ri}</math> : 単位放出率あたりの湿性沈着率 [1/m<sup>2</sup>]  <math>\Lambda</math> : 洗浄係数 [1/s]  <math>\chi/Q(z)</math> : 鉛直方向の相対濃度分布 [s/m<sup>3</sup>]                      ここで、<math>\chi/Q(z)</math> が正規分布をとると仮定すると、                 </p> <p> <math>D_{rt} = \Lambda \cdot \chi/Q_0 \cdot \sqrt{2\pi} \cdot \Sigma_z \dots (3)</math> </p> <p> <math>\Sigma_z</math> : 鉛直拡散幅 [m]  <math>\chi/Q_0</math> : 地上の相対濃度 [s/m<sup>3</sup>] (地上放出時の軸上濃度)                 </p> <p>                     * Chamberlain, A.C. : Aspects of Travel and Deposition of Aerosol and Vapour Cloud, AERE: HP/R1261 (1955)                 </p> <p>                     (3) 地表沈着率                      上記(1)式と(3)式から、地表沈着率は、以下の式で表される。                 </p> <p> <math>A = D_{di} + D_{rt} = V_{gd} \cdot \chi/Q_0 + \Lambda \cdot \chi/Q_0 \cdot \sqrt{2\pi} \cdot \Sigma_z \dots (4)</math> </p> <p> <math>A</math> : 単位時間あたりの地表沈着率 [1/m<sup>2</sup>]                 </p> <p>                     1.2 地表面濃度評価時の地表沈着率                      今回の評価においてグランドシャイン線量が大きい評価点について、地表沈着率は年間を通じて1時間ごとの気象条件に対して、(1)式及び(3)式から各時間での沈着率を算出し、そのうちの年間97%積算値を取った。一方で、乾性沈着のみを考慮して年間97%積算値を想定した乾性沈着率(すなわち<math>\chi/Q</math>の97%積算値×沈着速度)との比を(5)式のようにとると、第1表～第2表のとおり、約1.2～1.3倍であった。地表面沈着率の累積出現頻度97%の求め方については添付1に示す。                 </p> <p> <math>\frac{D_{di} + D_{rt}}{D_{di}} = \frac{\left( V_{gd} \cdot \chi/Q_{0t} + \Lambda \cdot \chi/Q_{0t} \cdot \sqrt{2\pi} \cdot \Sigma_z \right)_{97\%}}{V_{gd} \cdot (\chi/Q_0)_{97\%}} \dots (5)</math> </p> <p> <math>( )_{97\%}</math> : 年間の97%積算値  <math>\chi/Q_{0t}</math> : 時刻 <math>t</math> の地上の相対濃度 [s/m<sup>3</sup>] (地上放出時の軸上濃度)                 </p>		<p>                     記載位置の相違                      ・比較のため添付1-2-18に記載。                      記載表現の相違                      ・文章表現は異なるが、乾性沈着率と湿性沈着率を具体的に評価し、合計の地表沈着率と湿性沈着率の比を評価し4倍することの保守性を説明する方針に相違ない。                 </p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

大飯発電所3/4号炉

差異理由

2. 評価結果

表2-9-1に中央制御室滞在時及び入退域時の評価点における検討結果を示す。

乾性沈着率に放出点と同じ高さの相対濃度を用いたとき、乾性沈着率と湿性沈着率を合計した沈着率の累積出現頻度97%値と、乾性沈着率の累積出現頻度97%値の比は1.0~1.2程度となった。

以上より、湿性沈着を考慮した沈着速度を乾性沈着速度の4倍と設定することは保守的であるといえる。

表2-9-1 沈着率評価結果

放出源及び放出源高さ*	評価点	①乾性沈着率 (1/m <sup>2</sup> )	②乾性沈着率 + 湿性沈着率 (1/m <sup>2</sup> )	比 (②/①)
原子炉格納容器フィルタベント系排気管 (地上36m)	中央制御室換気空調系給気口	約1.7×10 <sup>-6</sup>	約2.0×10 <sup>-6</sup>	約1.2
	中央制御室中心	約2.6×10 <sup>-6</sup>	約2.7×10 <sup>-6</sup>	約1.0
	出入管理所	約1.5×10 <sup>-6</sup>	約1.8×10 <sup>-6</sup>	約1.2
原子炉建屋ブローアウトパネル (地上0m)	中央制御室換気空調系給気口	約3.9×10 <sup>-6</sup>	約4.1×10 <sup>-6</sup>	約1.1
	中央制御室中心	約4.8×10 <sup>-6</sup>	約5.5×10 <sup>-6</sup>	約1.1
	出入管理所	約3.0×10 <sup>-6</sup>	約3.3×10 <sup>-6</sup>	約1.1
排気筒 (地上80m)	中央制御室換気空調系給気口	約8.4×10 <sup>-9</sup>	約9.0×10 <sup>-9</sup>	約1.1
	中央制御室中心	約8.4×10 <sup>-9</sup>	約9.0×10 <sup>-9</sup>	約1.1
	出入管理所	約1.2×10 <sup>-9</sup>	約1.3×10 <sup>-9</sup>	約1.1
	制御建屋出入口	約8.4×10 <sup>-9</sup>	約9.0×10 <sup>-9</sup>	約1.1

\*放出源高さは、放出エネルギーによる影響は未考慮

第1表 泊発電所3号炉における湿性沈着量評価（中央制御室入口）

累積出現頻度 97 % 値	$\chi/Q$ (s/m <sup>3</sup> )	約 5.7×10 <sup>-4</sup>
	① 乾性沈着率 (1/m <sup>2</sup> )	
累積出現頻度 97 % 値	② 地表面沈着率 (1/m <sup>2</sup> ) (乾性+湿性)	約 2.2×10 <sup>-6</sup>
	降雨量 (mm/h)	2
降雨時と非降雨時の比 (②/①)		約 1.3

第2表 泊発電所3号炉における湿性沈着量評価（出入管理建屋入口）

累積出現頻度 97 % 値	$\chi/Q$ (s/m <sup>3</sup> )	約 3.8×10 <sup>-4</sup>
	① 乾性沈着 (1/m <sup>2</sup> )	
累積出現頻度 97 % 値	② 地表面沈着率 (1/m <sup>2</sup> ) (乾性+湿性)	約 1.4×10 <sup>-6</sup>
	降雨量 (mm/h)	0
降雨時と非降雨時の比 (②/①)		約 1.2

以上より、湿性沈着を考慮した沈着率は、 $\chi/Q$  97%積算値を使用した場合の乾性沈着率に比べ、4倍を下回る結果が得られたことから、今回の評価において湿性沈着を考慮した沈着速度を乾性沈着の4倍とすることは保守的な評価であると考えられる。

なお、参考として出入管理建屋入口における地表面沈着率の算出に使用する降雨量を、保守的な想定として年間97%積算値の降雨があったものと仮定した場合の同評価結果を添付2に示す。

また、評価に使用するパラメータを第3表に示す。

第3表 地表沈着関連パラメータ

パラメータ	値	備考
乾性沈着速度 $V_{sd}$	0.3 (cm/s)	NUREG/CR-4551 Vol.2
鉛直拡散幅 $\Sigma z$	気象指針に基づき計算 $\Sigma z = \sqrt{\sigma_z^2 + cA/\pi}$	1時間ごとの値を算出。 ・ 建屋投影面積 A : 2700 (m <sup>2</sup> ) ・ 形状係数 c : 0.5 ・ $\sigma_z$ : 鉛直方向の平地の拡散パラメータ (m)
洗浄係数 $\Lambda$	$\Lambda = 9.5E-5 \times Pr^{0.8}$ (s <sup>-1</sup> ) Pr : 降水強度 (mm/h)	日本原子力学会標準「原子力発電所の確率論的安全評価に関する実施基準（レベル3PSA編）：2008」（NUREG-1150解析使用値として引用）
気象条件	1997年	1997年1月～1997年12月の1時間ごとの風向、風速、降水量を使用

記載位置の相違  
 ・比較のため添付1・2-18を記載。  
 記載表現の相違  
 ・文章表現は異なるが、乾性沈着率と湿性沈着率を具体的に評価し、合計の地表面沈着率と湿性沈着率の比を評価し4倍することの保守性を説明する方針に相違ない。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異理由
<p>2-10 エアロゾル粒子の乾性沈着速度について</p> <p>中央制御室の居住性評価では、地表面へのエアロゾル粒子の沈着速度として乾性沈着及び降水による湿性沈着を考慮した沈着速度 1.2cm/s、添付資料2 2-9 参照）を用いており、沈着速度の評価に当たっては、乾性沈着速度として0.3cm/s を用いている。乾性沈着速度の設定の考え方を以下に示す。</p> <p>エアロゾル粒子の乾性沈着速度は、NUREG/CR-4551※1に基づき 0.3cm/s と設定した。NUREG/CR-4551 では郊外を対象としており、郊外とは道路、芝生及び木々で構成されるとしている。原子力発電所内は舗装面が多く、建屋屋上はコンクリートであるため、この沈着速度が適用できると考えられる。</p> <p>また、NUREG/CR-4551 では0.5 μm～5 μmの粒径に対して検討されているが、原子炉格納容器内の除去過程で、相対的に粒子径の大きなエアロゾル粒子は原子炉格納容器内に十分捕集されるため、粒径の大きなエアロゾル粒子は放出されにくいと考えられる。</p> <p>また、W. G. N. Slinn の検討※2 によると、草や水、小石といった様々な材質に対する粒径に応じた乾性の沈着速度を整理しており、これによると0.1 μm～5 μm の粒径では沈着速度は0.3cm/s 程度（図 2-10-1）である。</p>	<p>2. 乾性沈着速度の設定について</p> <p>乾性の沈着速度0.3 cm/s はNUREG/CR-4551（参考文献1）に基づいて設定している。NUREG/CR-4551 では郊外を対象とし、郊外とは道路、芝生及び木々・灌木の葉で構成されるとしている。原子力発電所内も同様の構成であるため、郊外における沈着速度が適用できると考えられる。</p> <p>また、NUREG/CR-4551 では0.5 μm～5 μmの粒径に対して検討されており、種々のシビアアクシデント時の粒子状物質の粒径の検討（添付3 参照）から、居住性評価における粒子状物質の大部分は、この粒径範囲内にあると考えられる。</p> <p>また、W. G. N. Slinn の検討によると、草や水、小石といった様々な材質に対する粒径に応じた乾性の沈着速度を整理しており、これによると0.1 μm～5 μm の粒径では沈着速度は0.3 cm/s 程度である。</p> <div data-bbox="728 810 1319 1353" data-label="Figure"> <p>図 様々な粒径における地表面沈着速度（参考文献2）</p> </div>		<p>記載位置の相違              ・比較のため添付 1-2-18 を記載。</p> <p>記載方針の相違              ・泊の資料構成では章が変わったポイントに当たするため、特段書き出しの文章は記載していない。</p>



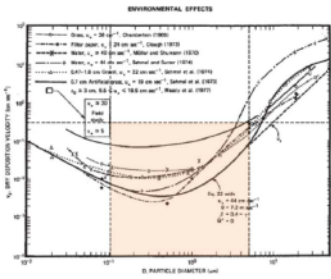
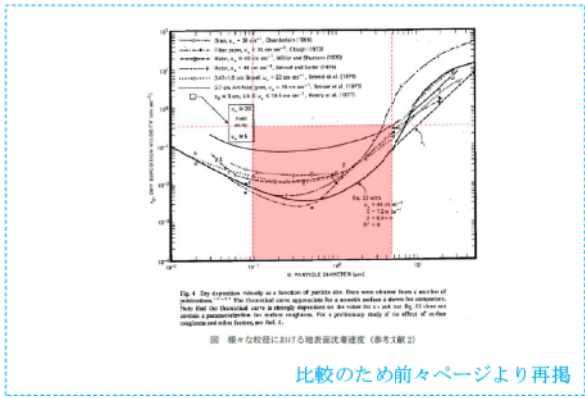
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p>以上のことから、中央制御室の居住性に係る線量影響評価におけるエアロゾル粒子の乾性の沈着速度として0.3cm/sを適用できると判断した。</p>	<p>また、中央制御室における被ばく評価へのシナリオを考慮した場合、エアロゾルの粒径の適用性は以下のとおりである。</p> <p>シビアアクシデント時に、放射性物質を含むエアロゾルの放出においては、以下の除去過程が考えられる。</p> <p>①格納容器内での沈着による除去過程                  格納容器内でのエアロゾルの重力沈降速度は、エアロゾルの粒径の二乗に比例する。例えば、エアロゾル粒径が5 μm の場合、その沈着率は、NUPEC 報告書（参考文献3）より現行考慮しているエアロゾルの粒径1 μm の場合に比べ25倍となる。したがって、粒径の大きいエアロゾルほど格納容器内に捕獲されやすくなる。</p> <p>②アニュラス空気浄化設備微粒子フィルタによる除去過程                  アニュラス空気浄化設備の微粒子フィルタについては、最大透過粒子径0.15 μm を考慮した単体試験にて、フィルタ効率性能（99.97%以上）を確認している。</p> <p>微粒子フィルタは、粒子径0.15 μm が最も捕獲しにくいことが明らかとなっており（Ref. JIS Z 4812）、粒子径がこれにより大きくなると、微粒子フィルタの捕獲メカニズム（慣性衝突効果等）によりフィルタ繊維に粒子が捕獲される割合が大きくなる。以上より、5 μm 以上の粒径の大きいエアロゾルは、最もフィルタを透過しやすい粒子径0.15 μm に比べ相対的に捕獲されやすいといえる。</p> <p>このため、中央制御室の被ばく評価シナリオにおいては、アニュラス空気浄化設備起動前では上記①の除去過程にて、相対的に粒子径の大きいエアロゾルは多く格納容器内に捕獲される。また、アニュラス空気浄化系起動後では、①及び②の除去過程で、5 μm 以上の粒径のエアロゾルは十分に捕獲され、それら粒径の大きなエアロゾルの放出はされにくいと考えられる。</p> <p>以上より、種々のシビアアクシデント時のエアロゾルの粒径の検討から粒径の大部分は0.1 μm～5 μm の範囲にあること、また、沈着速度が高い傾向にある粒径が大きなエアロゾルは大気へ放出されにくい傾向にあることから、居住性評価における乾性沈着速度として0.3 cm/s を適用できると考えている。</p>		<p>記載方針の相違                  ・泊は、エアロゾル粒形の適用性について記載している。                  記載方針の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
 <p>図2-10-1 様々な粒径における地表沈着速度 (Nuclear Safety Vol.19※2)</p> <p>※1 J.L. Sprung 等: Evaluation of severe accident risks: quantification of major input parameters, NUREG/CR-451 Vol.2 Rev.1 Part 7, 1990</p> <p>※2 W.G.N. Slinn : Environmental Effects, Parameterizations for Resuspension and for Wet and Dry Deposition of Particles and Gases for Use in Radiation Dose Calculations, Nuclear Safety Vol.19 No.2, 1978</p>	 <p>図 様々な粒径における地表沈着速度 (参考文献2)</p> <p>比較のため前々ページより再掲</p> <p>参考文献1                  J.L. Sprung 等: Evaluation of severe accident risks: quantification of major input parameters, NUREG/CR-4451 Vol.2 Rev.1 Part 7, 1990</p> <p>参考文献2                  W.G.N. Slinn : Environmental Effects, Parameterizations for Resuspension and for Wet and Dry Deposition of Particles and Gases for Use in Radiation Dose Calculations, Nuclear Safety Vol.19 No.2, 1978</p> <p>参考文献3                  NUPEC「平成9年度 NUREG-1465 のソースタームを用いた放射性物質放出量の評価に関する報告書（平成10年3月）」</p>		<p>記載方針の相違                  ・泊は、エアロゾル粒形の適用性について記載しており、その参考文献を記載している。</p>

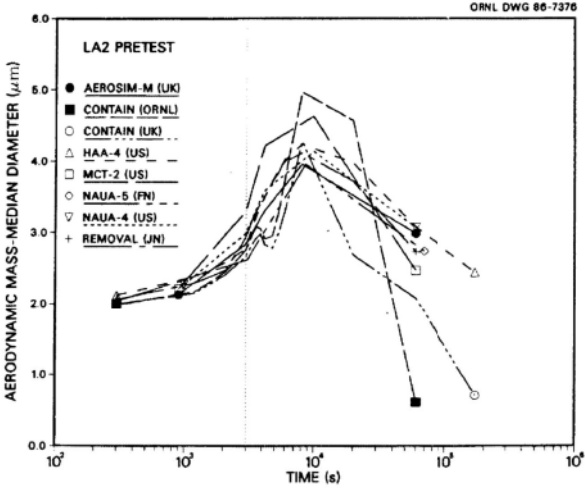
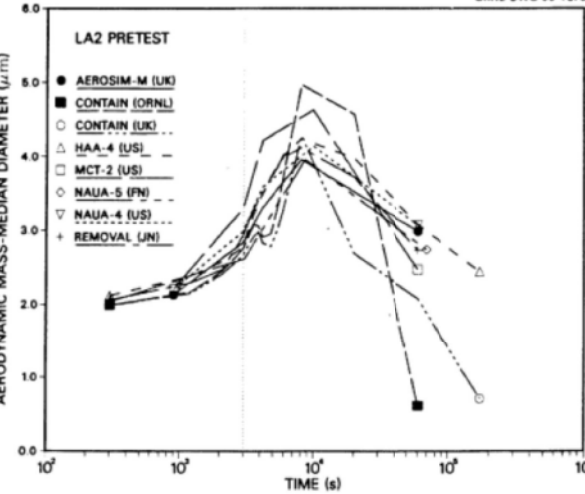
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																															
<p>(参考)</p> <p>炉心の著しい損傷が発生した場合のエアロゾル粒子の粒径について</p> <p>炉心の著しい損傷が発生した場合に原子炉格納容器内で発生する放射性物質を含むエアロゾル粒子の粒径分布として本評価で設定している「0.1μm以上」は、粒径分布に関して実施されている研究を基に設定している。</p> <p>炉心の著しい損傷が発生した場合には原子炉格納容器内にスプレイ等による注水が実施されることから、炉心の著しい損傷が発生した場合の粒径分布を想定し、「原子炉格納容器内でのエアロゾルの挙動」及び「原子炉格納容器内の水の存在の考慮」といった観点で実施された表1の②、⑤に示す試験等を調査した。さらに、炉心の著しい損傷が発生した場合のエアロゾル粒子の粒径に対する共通的な知見とされている情報を得るために、海外の規制機関（NRC等）や各国の合同で実施されている炉心の著しい損傷が発生した場合のエアロゾルの挙動の試験等（表1の①、③、④）を調査した。以上の調査結果を表1に示す。</p> <p>この表で整理した試験等は、想定するエアロゾル発生源、挙動範囲（原子炉格納容器、一次冷却材配管等）、水の存在等に違いがあるが、エアロゾル粒子の粒径の範囲に大きな違いはなく、原子炉格納容器内環境でのエアロゾル粒子の粒径はこれらのエアロゾル粒子の粒径と同等な分布範囲を持つものと推定できる。</p> <p>したがって、過去の種々の調査・研究により示されている範囲を包含する値として、0.1μm以上のエアロゾル粒子を想定することは妥当である。</p> <p>表1 炉心の著しい損傷が発生した場合のエアロゾル粒径についての文献調査結果</p> <table border="1" data-bbox="91 1050 656 1385"> <thead> <tr> <th>番号</th> <th>試験名又は報告書名等</th> <th>エアロゾル粒径 (μm)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>LACE LA2<sup>①</sup></td> <td>約0.5~5 (図1参照)</td> <td>炉心の著しい損傷が発生した場合の評価に使用されるコードでの原子炉格納容器閉じ込め機能喪失を想定した条件で実施した比較試験</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>NUREG/CR-5901<sup>②</sup></td> <td>0.25~2.5 (参考1-1)</td> <td>原子炉格納容器内に水が存在し、溶融炉心を覆っている場合のスクラビング効果のモデル化を紹介したレポート</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>AECLが実施した試験<sup>③</sup></td> <td>0.1~3.0 (参考1-2)</td> <td>炉心の著しい損傷が発生した場合の炉心損傷を考慮した1次系内のエアロゾル挙動に着目した実験</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>PBF-SFD<sup>④</sup></td> <td>0.29~0.56 (参考1-2)</td> <td>炉心の著しい損傷が発生した場合の炉心損傷を考慮した1次系内のエアロゾル挙動に着目した実験</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>PHÉBUS-FP<sup>⑤</sup></td> <td>0.5~0.65 (参考1-2)</td> <td>炉心の著しい損傷が発生した場合のFP挙動の実験（左記のエアロゾル粒子の粒径はPHÉBUS FP実験の原子炉格納容器内のエアロゾル挙動に着目した実験の結果）</td> </tr> </tbody> </table>	番号	試験名又は報告書名等	エアロゾル粒径 (μm)	備考	①	LACE LA2 <sup>①</sup>	約0.5~5 (図1参照)	炉心の著しい損傷が発生した場合の評価に使用されるコードでの原子炉格納容器閉じ込め機能喪失を想定した条件で実施した比較試験	②	NUREG/CR-5901 <sup>②</sup>	0.25~2.5 (参考1-1)	原子炉格納容器内に水が存在し、溶融炉心を覆っている場合のスクラビング効果のモデル化を紹介したレポート	③	AECLが実施した試験 <sup>③</sup>	0.1~3.0 (参考1-2)	炉心の著しい損傷が発生した場合の炉心損傷を考慮した1次系内のエアロゾル挙動に着目した実験	④	PBF-SFD <sup>④</sup>	0.29~0.56 (参考1-2)	炉心の著しい損傷が発生した場合の炉心損傷を考慮した1次系内のエアロゾル挙動に着目した実験	⑤	PHÉBUS-FP <sup>⑤</sup>	0.5~0.65 (参考1-2)	炉心の著しい損傷が発生した場合のFP挙動の実験（左記のエアロゾル粒子の粒径はPHÉBUS FP実験の原子炉格納容器内のエアロゾル挙動に着目した実験の結果）	<p>添付3</p> <p>シビアアクシデント時のエアロゾルの粒径について</p> <p>シビアアクシデント時にCV内で発生する放射性物質を含むエアロゾルの粒径分布として0.1μm~5μmの範囲であることは、粒径分布に関して実施されている研究を基に設定している。</p> <p>シビアアクシデント時にはCV内にスプレイ等による注水が実施されることから、シビアアクシデント時の粒径分布を想定し「CV内でのエアロゾルの挙動」及び「CV内の水の存在の考慮」といった観点で実施された第1表の②、⑤に示す試験等を調査した。さらに、シビアアクシデント時のエアロゾルの粒径に対する共通的な知見とされている情報を得るために、海外の規制機関（NRCなど）や各国の合同で実施されているシビアアクシデント時のエアロゾルの挙動の試験等（第1表の①、③、④）を調査した。以上の調査結果を第1表に示す。</p> <p>この表で整理した試験等は、想定するエアロゾル発生源、挙動範囲（CV、RCS配管等）及び水の存在等に違いがあるが、エアロゾル粒径の範囲に大きな違いはなく、CV内環境でのエアロゾルの粒径はこれらのエアロゾル粒径と同等な分布範囲を持つものと推定できる。</p> <p>従って、過去の種々の調査・研究により示されている範囲をカバーする値として、0.1μm~5μmの範囲のエアロゾルを想定することは妥当であるとする。</p> <p>第1表 シビアアクシデント時のエアロゾル粒径についての文献調査結果</p> <table border="1" data-bbox="719 1037 1323 1385"> <thead> <tr> <th>番号</th> <th>試験名又は報告書名等</th> <th>エアロゾル粒径 (μm)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>LACE LA2<sup>①</sup></td> <td>約0.5~5 (第1図参照)</td> <td>シビアアクシデント時の評価に使用されるコードでの格納容器閉じ込め機能喪失を想定した条件とした比較試験</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>NUREG/CR-5901<sup>②</sup></td> <td>0.25~2.5 (添付-1)</td> <td>CV内に水が存在し、溶融炉心を覆っている場合のスクラビング効果のモデル化を紹介したレポート</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>AECLが実施した実験<sup>③</sup></td> <td>0.1~3.0 (添付-2)</td> <td>シビアアクシデント時の炉心損傷を考慮した1次系内のエアロゾル挙動に着目した実験</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>PBF-SFD<sup>④</sup></td> <td>0.29~0.56 (添付-2)</td> <td>シビアアクシデント時の炉心損傷を考慮した1次系内のエアロゾル挙動に着目した実験</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>PHÉBUS FP<sup>⑤</sup></td> <td>0.5~0.65 (添付-2)</td> <td>シビアアクシデント時のFP挙動の実験。（左記のエアロゾル粒径はPHÉBUS FP実験のCV内のエアロゾル挙動に着目した実験の結果。）</td> </tr> </tbody> </table>	番号	試験名又は報告書名等	エアロゾル粒径 (μm)	備考	①	LACE LA2 <sup>①</sup>	約0.5~5 (第1図参照)	シビアアクシデント時の評価に使用されるコードでの格納容器閉じ込め機能喪失を想定した条件とした比較試験	②	NUREG/CR-5901 <sup>②</sup>	0.25~2.5 (添付-1)	CV内に水が存在し、溶融炉心を覆っている場合のスクラビング効果のモデル化を紹介したレポート	③	AECLが実施した実験 <sup>③</sup>	0.1~3.0 (添付-2)	シビアアクシデント時の炉心損傷を考慮した1次系内のエアロゾル挙動に着目した実験	④	PBF-SFD <sup>④</sup>	0.29~0.56 (添付-2)	シビアアクシデント時の炉心損傷を考慮した1次系内のエアロゾル挙動に着目した実験	⑤	PHÉBUS FP <sup>⑤</sup>	0.5~0.65 (添付-2)	シビアアクシデント時のFP挙動の実験。（左記のエアロゾル粒径はPHÉBUS FP実験のCV内のエアロゾル挙動に着目した実験の結果。）	<p>記載位置の相違              ・比較のため添付1-2-18を記載。</p> <p>記載表現の相違              ・文献調査の上限値も踏まえ、泊では上限値も記載している。</p> <p>記載表現の相違              ・同上</p>
番号	試験名又は報告書名等	エアロゾル粒径 (μm)	備考																																															
①	LACE LA2 <sup>①</sup>	約0.5~5 (図1参照)	炉心の著しい損傷が発生した場合の評価に使用されるコードでの原子炉格納容器閉じ込め機能喪失を想定した条件で実施した比較試験																																															
②	NUREG/CR-5901 <sup>②</sup>	0.25~2.5 (参考1-1)	原子炉格納容器内に水が存在し、溶融炉心を覆っている場合のスクラビング効果のモデル化を紹介したレポート																																															
③	AECLが実施した試験 <sup>③</sup>	0.1~3.0 (参考1-2)	炉心の著しい損傷が発生した場合の炉心損傷を考慮した1次系内のエアロゾル挙動に着目した実験																																															
④	PBF-SFD <sup>④</sup>	0.29~0.56 (参考1-2)	炉心の著しい損傷が発生した場合の炉心損傷を考慮した1次系内のエアロゾル挙動に着目した実験																																															
⑤	PHÉBUS-FP <sup>⑤</sup>	0.5~0.65 (参考1-2)	炉心の著しい損傷が発生した場合のFP挙動の実験（左記のエアロゾル粒子の粒径はPHÉBUS FP実験の原子炉格納容器内のエアロゾル挙動に着目した実験の結果）																																															
番号	試験名又は報告書名等	エアロゾル粒径 (μm)	備考																																															
①	LACE LA2 <sup>①</sup>	約0.5~5 (第1図参照)	シビアアクシデント時の評価に使用されるコードでの格納容器閉じ込め機能喪失を想定した条件とした比較試験																																															
②	NUREG/CR-5901 <sup>②</sup>	0.25~2.5 (添付-1)	CV内に水が存在し、溶融炉心を覆っている場合のスクラビング効果のモデル化を紹介したレポート																																															
③	AECLが実施した実験 <sup>③</sup>	0.1~3.0 (添付-2)	シビアアクシデント時の炉心損傷を考慮した1次系内のエアロゾル挙動に着目した実験																																															
④	PBF-SFD <sup>④</sup>	0.29~0.56 (添付-2)	シビアアクシデント時の炉心損傷を考慮した1次系内のエアロゾル挙動に着目した実験																																															
⑤	PHÉBUS FP <sup>⑤</sup>	0.5~0.65 (添付-2)	シビアアクシデント時のFP挙動の実験。（左記のエアロゾル粒径はPHÉBUS FP実験のCV内のエアロゾル挙動に着目した実験の結果。）																																															

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p>参考文献</p> <p>※1 J. H. Wilson and P. C. Arwood, Summary of Pretest Aerosol Code Calculations for LWR Aerosol Containment Experiments (LACE) LA2, ORNL</p> <p>※2 D. A. Powers and J. L. Sprung, NUREG/CR-5901, A Simplified Model of Aerosol Scrubbing by a Water Pool Overlying Core Debris Interacting With Concrete</p> <p>※3 STATE-OF-THE-ART REPORT ON NUCLEAR AEROSOLS, NEA/CSNI/R (2009)5</p>  <p>ORNL DWG 86-7376</p> <p>Fig. 11. LA2 pretest calculations - aerodynamic mass median diameter vs time.</p> <p>図1 LACE LA2でのコード比較試験で得られたエアロゾル粒子の粒径の時間変化グラフ</p>	<p>参考文献</p> <p>※1: J. H. Wilson and P. C. Arwood, Summary of Pretest Aerosol Code Calculations for LWR Aerosol Containment Experiments (LACE) LA2, ORNL                  A. L. Wright, J. H. Wilson and P. C. Arwood, PRETEST AEROSOL CODE COMPARISONS FOR LWR AEROSOL CONTAINMENT TESTS LA1 AND LA2</p> <p>※2: D. A. Powers and J. L. Sprung, NUREG/CR-5901, A Simplified Model of Aerosol Scrubbing by a Water Pool Overlying Core Debris Interacting With Concrete</p> <p>※3: STATE-OF-THE-ART REPORT ON NUCLEAR AEROSOLS, NEA/CSNI/R (2009)5</p>  <p>ORNL DWG 86-7376</p> <p>Fig. 11. LA2 pretest calculations - aerodynamic mass median diameter vs time.</p> <p>第1図 LACE LA2でのコード比較試験で得られたエアロゾル粒径の時間変化グラフ</p>		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p>参考1-1 NUREG/CR-5901の抜粋</p> <p>so-called "quench" temperature. At temperatures below this quench temperature the kinetics of gas phase reactions among CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, and H<sub>2</sub>O are too slow to maintain chemical equilibrium on useful time scales. In the sharp temperature drop created by the water pool, very hot gases produced by the core debris are suddenly cooled to temperatures such that the gas composition is effectively "frozen" at the equilibrium composition for the "quench" temperature. Experimental evidence suggest that the "quench" temperature is 1300 to 1000 K. The value of the quench temperature was assumed to be uniformly distributed over this temperature range for the calculations done here.</p> <p>(6) <u>Solute Mass</u>. The mass of solutes in water pools overlying core debris attacking concrete has not been examined carefully in the experiments done to date. It is assumed here that the logarithm of the solute mass is uniformly distributed over the range of ln(0.05 g/kilogram H<sub>2</sub>O) = -3.00 to ln(100 g/kilogram H<sub>2</sub>O) = 4.61.</p> <p>(7) <u>Volume Fraction Suspended Solids</u>. The volume fraction of suspended solids in the water pool will increase with time. Depending on the available facilities for replenishing the water, this volume fraction could become quite large. Models available for this study are, however, limited to volume fractions of 0.1. Consequently, the volume fraction of suspended solids is taken to be uniformly distributed over the range of 0 to 0.1.</p> <p>(8) <u>Density of Suspended Solids</u>. Among the materials that are expected to make up the suspended solids are Ca(OH)<sub>2</sub> (ρ = 2.2 g/cm<sup>3</sup>) or SiO<sub>2</sub> (ρ = 2.2 g/cm<sup>3</sup>) from the concrete and UO<sub>2</sub> (ρ = 10 g/cm<sup>3</sup>) or ZrO<sub>2</sub> (ρ = 5.9 g/cm<sup>3</sup>) from the core debris or any of a variety of aerosol materials. It is assumed here that the material density of the suspended solids is uniformly distributed over the range of 2 to 6 g/cm<sup>3</sup>. The upper limit is chosen based on the assumption that suspended UO<sub>2</sub> will hydrate, thus reducing its effective density. Otherwise, gas sparging will not keep such a dense material suspended.</p> <p>(9) <u>Surface Tension of Water</u>. The surface tension of the water can be increased or decreased by dissolved materials. The magnitude of the change is taken here to be Sσ(w) where S is the weight fraction of dissolved solids. The sign of the change is taken to be minus or plus depending on whether a random variable ε is less than 0.5 or greater than or equal to 0.5. Thus, the surface tension of the liquid is:</p> $\sigma_1 = \begin{cases} \sigma(w) (1-S) & \text{for } \epsilon < 0.5 \\ \sigma(w) (1+S) & \text{for } \epsilon \geq 0.5 \end{cases}$ <p>where σ(w) is the surface tension of pure water.</p> <p>(10) <u>Mean Aerosol Particle Size</u>. The mass mean particle size for aerosols produced during melt/concrete interactions is known only for situations in which no water is present. There is reason to believe smaller particles will be produced if a water pool is present. Examination of aerosols produced during melt/concrete interactions shows that the primary particles are about 0.1 μm in diameter. Even with a water pool present, smaller particles would not be expected.</p>	<p>添付-1 NUREG/CR-5901の抜粋</p> <p>so-called "quench" temperature. At temperatures below this quench temperature the kinetics of gas phase reactions among CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, and H<sub>2</sub>O are too slow to maintain chemical equilibrium on useful time scales. In the sharp temperature drop created by the water pool, very hot gases produced by the core debris are suddenly cooled to temperatures such that the gas composition is effectively "frozen" at the equilibrium composition for the "quench" temperature. Experimental evidence suggest that the "quench" temperature is 1300 to 1000 K. The value of the quench temperature was assumed to be uniformly distributed over this temperature range for the calculations done here.</p> <p>(6) <u>Solute Mass</u>. The mass of solutes in water pools overlying core debris attacking concrete has not been examined carefully in the experiments done to date. It is assumed here that the logarithm of the solute mass is uniformly distributed over the range of ln(0.05 g/kilogram H<sub>2</sub>O) = -3.00 to ln(100 g/kilogram H<sub>2</sub>O) = 4.61.</p> <p>(7) <u>Volume Fraction Suspended Solids</u>. The volume fraction of suspended solids in the water pool will increase with time. Depending on the available facilities for replenishing the water, this volume fraction could become quite large. Models available for this study are, however, limited to volume fractions of 0.1. Consequently, the volume fraction of suspended solids is taken to be uniformly distributed over the range of 0 to 0.1.</p> <p>(8) <u>Density of Suspended Solids</u>. Among the materials that are expected to make up the suspended solids are Ca(OH)<sub>2</sub> (ρ = 2.2 g/cm<sup>3</sup>) or SiO<sub>2</sub> (ρ = 2.2 g/cm<sup>3</sup>) from the concrete and UO<sub>2</sub> (ρ = 10 g/cm<sup>3</sup>) or ZrO<sub>2</sub> (ρ = 5.9 g/cm<sup>3</sup>) from the core debris or any of a variety of aerosol materials. It is assumed here that the material density of the suspended solids is uniformly distributed over the range of 2 to 6 g/cm<sup>3</sup>. The upper limit is chosen based on the assumption that suspended UO<sub>2</sub> will hydrate, thus reducing its effective density. Otherwise, gas sparging will not keep such a dense material suspended.</p> <p>(9) <u>Surface Tension of Water</u>. The surface tension of the water can be increased or decreased by dissolved materials. The magnitude of the change is taken here to be Sσ(w) where S is the weight fraction of dissolved solids. The sign of the change is taken to be minus or plus depending on whether a random variable ε is less than 0.5 or greater than or equal to 0.5. Thus, the surface tension of the liquid is:</p> $\sigma_1 = \begin{cases} \sigma(w) (1-S) & \text{for } \epsilon < 0.5 \\ \sigma(w) (1+S) & \text{for } \epsilon \geq 0.5 \end{cases}$ <p>where σ(w) is the surface tension of pure water.</p> <p>(10) <u>Mean Aerosol Particle Size</u>. The mass mean particle size for aerosols produced during melt/concrete interactions is known only for situations in which no water is present. There is reason to believe smaller particles will be produced if a water pool is present. Examination of aerosols produced during melt/concrete interactions shows that the primary particles are about 0.1 μm in diameter. Even with a water pool present, smaller particles would not be expected.</p>		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p>Consequently, the natural logarithm of the mean particle size is taken here to be uniformly distributed over the range from <math>\ln(0.25 \mu\text{m}) = -1.39</math> to <math>\ln(2.5 \mu\text{m}) = 0.92</math>.</p> <p>(11) <u>Geometric Standard Deviation of the Particle Size Distribution</u>. The aerosols produced during core debris-concrete interactions are assumed to have lognormal size distributions. Experimentally determined geometric standard deviations for the distributions in cases with no water present vary between 1.6 and 3.2. An argument can be made that the geometric standard deviation is positively correlated with the mean size of the aerosol. Proof of this correlation is difficult to marshal because of the sparse data base. It can also be argued that smaller geometric standard deviations will be produced in situations with water present. It is unlikely that data will ever be available to demonstrate this contention. The geometric standard deviation of the size distribution is assumed to be uniformly distributed over the range of 1.6 to 3.2. Any correlation of the geometric standard deviation with the mean size of the aerosol is neglected.</p> <p>(12) <u>Aerosol Material Density</u>. Early in the course of core debris interactions with concrete, <math>\text{UO}_2</math> with a solid density of around <math>10 \text{ g/cm}^3</math> is the predominant aerosol material. As the interaction progresses, oxides of iron, manganese and chromium with densities of about <math>5.5 \text{ g/cm}^3</math> and condensed products of concrete decomposition such as <math>\text{Na}_2\text{O}</math>, <math>\text{K}_2\text{O}</math>, <math>\text{Al}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{SiO}_2</math>, and <math>\text{CaO}</math> with densities of <math>1.3</math> to <math>4 \text{ g/cm}^3</math> become the dominant aerosol species. Condensation and reaction of water with the species may alter the apparent material densities. Coagglomeration of aerosolized materials also complicates the prediction of the densities of materials that make up the aerosol. As a result the material density of the aerosol is considered uncertain. The material density used in the calculation of aerosol trapping is taken to be an uncertain parameter uniformly distributed over the range of <math>1.5</math> to <math>10.0 \text{ g/cm}^3</math>.</p> <p>Note that the mean aerosol particle size predicted by the VANESA code [6] is correlated with the particle material density to the <math>-1/3</math> power. This correlation of aerosol particle size with particle material density was taken to be too weak and insufficiently supported by experimental evidence to be considered in the uncertainty analyses done here.</p> <p>(13) <u>Initial Bubble Size</u>. The initial bubble size is calculated from the Davidson-Schular equation:</p> $D_b = \epsilon \left( \frac{6}{\pi} \right)^{1/3} \frac{V_s^{0.4}}{g^{0.2}} \text{ cm}$ <p>where <math>\epsilon</math> is assumed to be uniformly distributed over the range of 1 to 1.54. The minimum bubble size is limited by the Fritzsche formula to be:</p> $D_b = 0.0105 \Psi[\sigma_t / g(\rho_l - \rho_g)]^{1/2}$ <p>where the contact angle is assumed to be uniformly distributed over the range of 20 to 120°. The maximum bubble size is limited by the Taylor instability model to be:</p>	<p>Consequently, the natural logarithm of the mean particle size is taken here to be uniformly distributed over the range from <math>\ln(0.25 \mu\text{m}) = -1.39</math> to <math>\ln(2.5 \mu\text{m}) = 0.92</math>.</p> <p>(11) <u>Geometric Standard Deviation of the Particle Size Distribution</u>. The aerosols produced during core debris-concrete interactions are assumed to have lognormal size distributions. Experimentally determined geometric standard deviations for the distributions in cases with no water present vary between 1.6 and 3.2. An argument can be made that the geometric standard deviation is positively correlated with the mean size of the aerosol. Proof of this correlation is difficult to marshal because of the sparse data base. It can also be argued that smaller geometric standard deviations will be produced in situations with water present. It is unlikely that data will ever be available to demonstrate this contention. The geometric standard deviation of the size distribution is assumed to be uniformly distributed over the range of 1.6 to 3.2. Any correlation of the geometric standard deviation with the mean size of the aerosol is neglected.</p> <p>(12) <u>Aerosol Material Density</u>. Early in the course of core debris interactions with concrete, <math>\text{UO}_2</math> with a solid density of around <math>10 \text{ g/cm}^3</math> is the predominant aerosol material. As the interaction progresses, oxides of iron, manganese and chromium with densities of about <math>5.5 \text{ g/cm}^3</math> and condensed products of concrete decomposition such as <math>\text{Na}_2\text{O}</math>, <math>\text{K}_2\text{O}</math>, <math>\text{Al}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{SiO}_2</math>, and <math>\text{CaO}</math> with densities of <math>1.3</math> to <math>4 \text{ g/cm}^3</math> become the dominant aerosol species. Condensation and reaction of water with the species may alter the apparent material densities. Coagglomeration of aerosolized materials also complicates the prediction of the densities of materials that make up the aerosol. As a result the material density of the aerosol is considered uncertain. The material density used in the calculation of aerosol trapping is taken to be an uncertain parameter uniformly distributed over the range of <math>1.5</math> to <math>10.0 \text{ g/cm}^3</math>.</p> <p>Note that the mean aerosol particle size predicted by the VANESA code [6] is correlated with the particle material density to the <math>-1/3</math> power. This correlation of aerosol particle size with particle material density was taken to be too weak and insufficiently supported by experimental evidence to be considered in the uncertainty analyses done here.</p> <p>(13) <u>Initial Bubble Size</u>. The initial bubble size is calculated from the Davidson-Schular equation:</p> $D_b = \epsilon \left( \frac{6}{\pi} \right)^{1/3} \frac{V_s^{0.4}}{g^{0.2}} \text{ cm}$ <p>where <math>\epsilon</math> is assumed to be uniformly distributed over the range of 1 to 1.54. The minimum bubble size is limited by the Fritzsche formula to be:</p> $D_b = 0.0105 \Psi[\sigma_t / g(\rho_l - \rho_g)]^{1/2}$ <p>where the contact angle is assumed to be uniformly distributed over the range of 20 to 120°. The maximum bubble size is limited by the Taylor instability model to be:</p>		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																
<p>参考 1-2 STATE-OF-THE-ART REPORT ON NUCLEAR AEROSOLS, NEA/CSNI/R(2009)5 の抜粋及び試験の概要</p> <p>9.2.1 Aerosols in the RCS</p> <p>9.2.1.1 AECL</p> <p>The experimenters conclude that spherical particles of around 0.1 to 0.3 μm formed (though their composition was not established) then these agglomerated giving rise to a mixture of compact particles between 0.1 and 3.0 μm in size at the point of measurement. The composition of the particles was found to be dominated by Cs, Sn and U; while the Cs and Sn mass contributions remained constant and very similar in mass, U was relatively minor in the first hour at 1860 K evolving to be the main contributor in the third (very approximately: 42 % U, 26 % Sn, 33 % Cs). Neither break down of composition by particle size nor statistical size information was measured.</p> <p>9.2.1.2 PBF-SFD</p> <p>Further interesting measurements for purposes here were six isokinetic, sequential, filtered samples located about 13 m from the bundle outlet. These were used to follow the evolution of the aerosol composition and to examine particle size (SEM). Based on these analyses the authors state that particle geometrical-mean diameter varied over the range 0.29-0.56 μm (elimination of the first filter due to it being early with respect to the main transient gives the range 0.32-0.56 μm) while standard deviation fluctuated between 1.6 and 2.06. In the images of filter deposits needle-like forms are seen. Turning to composition, if the first filter sample is eliminated and "below detection limit" is taken as zero, for the structural components and volatile fission products we have in terms of percentages the values given in Table 9.2-1.</p> <p>9.2.2 Aerosols in the containment</p> <p>9.2.2.1 PHÉBUS FP</p> <p>The aerosol size distributions were fairly lognormal with an average size (AMMD) in IPT0 of 2.4 μm at the end of the 5-hour bundle-degradation phase growing to 3.5 μm before stabilizing at 3.35 μm; aerosol size in FPT1 was slightly larger at between 3.5 and 4.0 μm. Geometric-mean diameter (<math>d_{50}</math>) of particles in FPT1 was seen to be between 0.5 and 0.65 μm; a SEM image of a deposit is shown in Fig. 9.2-2. In both tests the geometric standard deviation of the lognormal distribution was fairly constant at a value of around 2.0. There was clear evidence that aerosol composition varied very little as a function of particle size except for the late settling phase of the FPT1 test; during this period, the smallest particles were found to be cesium-rich. In terms of chemical speciation, X-ray techniques were used on some deposits and there also exist many data on the solubilities of the different elements in numerous deposits giving a clue as to the potential forms of some of the elements. However, post-test oxidation of samples cannot be excluded since storage times were long (months) and the value of speculating on potential speciation on the basis of the available information is debatable. Nevertheless, there is clear evidence that some elements reached higher states of oxidation in the containment when compared to their chemical form in the circuit.</p>	<p>添付-2 STATE-OF-THE-ART REPORT ON NUCLEAR AEROSOLS NEA/CSNI/R(2009)5 の抜粋及び試験の概要</p> <p>9.2.1 Aerosols in the RCS</p> <p>9.2.1.1 AECL</p> <p>The experimenters conclude that spherical particles of around 0.1 to 0.3 μm formed (though their composition was not established) then these agglomerated giving rise to a mixture of compact particles between 0.1 and 3.0 μm in size at the point of measurement. The composition of the particles was found to be dominated by Cs, Sn and U; while the Cs and Sn mass contributions remained constant and very similar in mass, U was relatively minor in the first hour at 1860 K evolving to be the main contributor in the third (very approximately: 42 % U, 26 % Sn, 33 % Cs). Neither break down of composition by particle size nor statistical size information was measured.</p> <p>9.2.1.2 PBF-SFD</p> <p>Further interesting measurements for purposes here were six isokinetic, sequential, filtered samples located about 13 m from the bundle outlet. These were used to follow the evolution of the aerosol composition and to examine particle size (SEM). Based on these analyses the authors state that particle geometrical-mean diameter varied over the range 0.29-0.56 μm (elimination of the first filter due to it being early with respect to the main transient gives the range 0.32-0.56 μm) while standard deviation fluctuated between 1.6 and 2.06. In the images of filter deposits needle-like forms are seen. Turning to composition, if the first filter sample is eliminated and "below detection limit" is taken as zero, for the structural components and volatile fission products we have in terms of percentages the values given in Table 9.2-1.</p> <p>9.2.2 Aerosols in the containment</p> <p>9.2.2.1 PHÉBUS FP</p> <p>The aerosol size distributions were fairly lognormal with an average size (AMMD) in IPT0 of 2.4 μm at the end of the 5-hour bundle-degradation phase growing to 3.5 μm before stabilizing at 3.35 μm; aerosol size in FPT1 was slightly larger at between 3.5 and 4.0 μm. Geometric-mean diameter (<math>d_{50}</math>) of particles in FPT1 was seen to be between 0.5 and 0.65 μm; a SEM image of a deposit is shown in Fig. 9.2-2. In both tests the geometric standard deviation of the lognormal distribution was fairly constant at a value of around 2.0. There was clear evidence that aerosol composition varied very little as a function of particle size except for the late settling phase of the FPT1 test; during this period, the smallest particles were found to be cesium-rich. In terms of chemical speciation, X-ray techniques were used on some deposits and there</p>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>試験名又は報告書名等</th> <th>試験の概要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AECL が実施した試験</td> <td>CANDU のジルカロイ被覆管燃料を使用した、1次系での核分裂生成物の挙動についての試験</td> </tr> <tr> <td>PBF-SFD</td> <td>米国のアイダホ国立工学環境研究所で実施された炉心損傷状態での燃料棒及び炉心のふるまい並びに核分裂生成物及び水素の放出についての試験</td> </tr> <tr> <td>PHÉBUS-FP</td> <td>フランスのオドラッシュ研究所の PHÉBUS 研究炉で実施された、炉心の著しい損傷が発生した場合の、炉心燃料から1次系を経て原子炉格納容器に至るまでの核分裂生成物の挙動を調べる実機燃料を用いた総合試験</td> </tr> </tbody> </table>	試験名又は報告書名等	試験の概要	AECL が実施した試験	CANDU のジルカロイ被覆管燃料を使用した、1次系での核分裂生成物の挙動についての試験	PBF-SFD	米国のアイダホ国立工学環境研究所で実施された炉心損傷状態での燃料棒及び炉心のふるまい並びに核分裂生成物及び水素の放出についての試験	PHÉBUS-FP	フランスのオドラッシュ研究所の PHÉBUS 研究炉で実施された、炉心の著しい損傷が発生した場合の、炉心燃料から1次系を経て原子炉格納容器に至るまでの核分裂生成物の挙動を調べる実機燃料を用いた総合試験	<p>試験の概要</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>試験名又は報告書名等</th> <th>試験の概要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AECL が実施した試験</td> <td>CANDU のジルカロイ被覆管燃料を使用した、1次系での核分裂生成物の挙動についての試験</td> </tr> <tr> <td>PBF-SFD</td> <td>米国アイダホ国立工学環境研究所で実施された炉心損傷状態での燃料棒及び炉心のふるまい、核分裂生成物及び水素の放出についての試験</td> </tr> <tr> <td>PHÉBUS FP</td> <td>フランスカドラッシュ研究所の PHÉBUS 研究炉で実施された、シビアアクシデント条件下での炉心燃料から1次系を経て格納容器に至るまでの核分裂生成物の挙動を調べる実機燃料を用いた総合試験</td> </tr> </tbody> </table>	試験名又は報告書名等	試験の概要	AECL が実施した試験	CANDU のジルカロイ被覆管燃料を使用した、1次系での核分裂生成物の挙動についての試験	PBF-SFD	米国アイダホ国立工学環境研究所で実施された炉心損傷状態での燃料棒及び炉心のふるまい、核分裂生成物及び水素の放出についての試験	PHÉBUS FP	フランスカドラッシュ研究所の PHÉBUS 研究炉で実施された、シビアアクシデント条件下での炉心燃料から1次系を経て格納容器に至るまでの核分裂生成物の挙動を調べる実機燃料を用いた総合試験		
試験名又は報告書名等	試験の概要																		
AECL が実施した試験	CANDU のジルカロイ被覆管燃料を使用した、1次系での核分裂生成物の挙動についての試験																		
PBF-SFD	米国のアイダホ国立工学環境研究所で実施された炉心損傷状態での燃料棒及び炉心のふるまい並びに核分裂生成物及び水素の放出についての試験																		
PHÉBUS-FP	フランスのオドラッシュ研究所の PHÉBUS 研究炉で実施された、炉心の著しい損傷が発生した場合の、炉心燃料から1次系を経て原子炉格納容器に至るまでの核分裂生成物の挙動を調べる実機燃料を用いた総合試験																		
試験名又は報告書名等	試験の概要																		
AECL が実施した試験	CANDU のジルカロイ被覆管燃料を使用した、1次系での核分裂生成物の挙動についての試験																		
PBF-SFD	米国アイダホ国立工学環境研究所で実施された炉心損傷状態での燃料棒及び炉心のふるまい、核分裂生成物及び水素の放出についての試験																		
PHÉBUS FP	フランスカドラッシュ研究所の PHÉBUS 研究炉で実施された、シビアアクシデント条件下での炉心燃料から1次系を経て格納容器に至るまでの核分裂生成物の挙動を調べる実機燃料を用いた総合試験																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p style="text-align: right;">添付1-2-7</p> <p>原子炉格納容器等へのエアロゾルの沈着効果について</p> <p>重大事故時の居住性に係る被ばく評価において、原子炉格納容器内におけるエアロゾルの自然沈着について、財団法人 原子力発電技術機構（以下、「NUPEC」とする。）による検討「平成9年度 NUREG-1465 のソースタームを用いた放射性物質放出量の評価に関する報告書」（平成10年3月）（以下、「NUPEC 報告書」とする。）において、エアロゾルの重力沈着速度を用いたモデルが検討されている。このモデルの概要を以下に示す。</p> <p>原子炉格納容器内での重力沈降速度を<math>V_d</math>とすると、原子炉格納容器内の核分裂生成物の沈着による減少率は、原子炉格納容器内が一様に混合されているものとし、以下の式から求められる。なお、泊発電所3号炉の原子炉格納容器床面積及び原子炉格納容器自由体積の値を用いている。</p> $\lambda_d = V_d \frac{A_f}{V_g} = 6.65 \times 10^{-3} \text{ (1/時)}$ <p><math>\lambda_d</math> : 自然沈着率 (1/s)  <math>V_d</math> : 重力沈降速度 (m/s)  <math>A_f</math> : 原子炉格納容器床面積 (m<sup>2</sup>)                      (泊発電所3号炉 1,250 m<sup>2</sup>)  <math>V_g</math> : 原子炉格納容器自由体積 (m<sup>3</sup>)                      (泊発電所3号炉 65,500 m<sup>3</sup>)</p> <p>ここで、<math>V_d</math>の算出については、エアロゾルが沈降する際の終端速度を求める式であるストークスの式を適用し、以下のように表される。</p> $V_d = \frac{2r_p^2(\rho_p - \rho_g)g}{9\mu_g} \approx \frac{2r_p^2\rho_p g}{9\mu_g}$ <p><math>r_p</math> : エアロゾル半径(m)  <math>\rho_p</math> : エアロゾル密度(kg/m<sup>3</sup>)  <math>\rho_g</math> : 気体の密度(kg/m<sup>3</sup>)  <math>g</math> : 重力加速度(m/s<sup>2</sup>)  <math>\mu_g</math> : 気体の粘度(Pa・s)</p> <p>各パラメータの値を第1表にまとめる。なお、ここで示したパラメータはNUPEC 報告書に記載されている値である。</p>	<p>原子炉格納容器等へのエアロゾルの沈着効果について</p> <p>重大事故時の居住性に係る被ばく評価において、原子炉格納容器内におけるエアロゾルの自然沈着について、財団法人原子力発電技術機構（以下、NUPEC とする。）による検討「平成9年度 NUREG-1465 のソースタームを用いた放射性物質放出量の評価に関する報告書」（平成10年3月）（以下「NUPEC 報告書」とする。）において、エアロゾルの重力沈着速度を用いたモデルが検討されている。このモデルの概要を以下に示す。</p> <p>原子炉格納容器内での重力沈降速度を <math>V_d</math> とすると、原子炉格納容器内の核分裂生成物の沈着による減少率は、原子炉格納容器内が一様に混合されているものとし、以下の式から求められる。なお、大飯発電所3号機及び4号機の原子炉格納容器床面積及び原子炉格納容器自由体積の値を用いている。</p> $\lambda_d = V_d \frac{A_f}{V_g} = 1.93 \times 10^{-6} \text{ (1/s)} = 6.94 \times 10^{-3} \text{ (1/h)}$ <p><math>\lambda_d</math> : 自然沈着率 (1/s)  <math>V_d</math> : 重力沈降速度 (m/s)  <math>A_f</math> : 原子炉格納容器床面積 (m<sup>2</sup>)                      (大飯発電所3号機及び4号機 1,452 m<sup>2</sup>)  <math>V_g</math> : 原子炉格納容器自由体積 (m<sup>3</sup>)                      (大飯発電所3号機及び4号機 72,900 m<sup>3</sup>)</p> <p>ここで、<math>V_d</math>の算出については、エアロゾルが沈降する際の終端速度を求める式であるストークスの式を適用し、以下のように表される。</p> $V_d = \frac{2r_p^2(\rho_p - \rho_g)g}{9\mu_g} \approx \frac{2r_p^2\rho_p g}{9\mu_g}$ <p><math>r_p</math> : エアロゾル半径(m)  <math>\rho_p</math> : エアロゾル密度(kg/m<sup>3</sup>)  <math>\rho_g</math> : 気体の密度(kg/m<sup>3</sup>)  <math>g</math> : 重力加速度(m/s<sup>2</sup>)  <math>\mu_g</math> : 気体の粘度(Pa・s)</p> <p>各パラメータの値を第1表にまとめる。なお、ここで示したパラメータはNUPEC 報告書に記載されている値である。</p>	<p>女川には比較対象の資料がないため大飯と比較</p> <p style="color: red;">個別解析による相違</p>



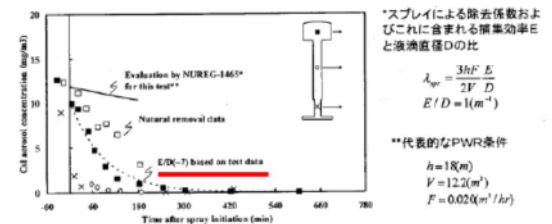
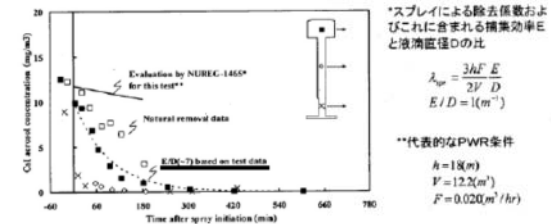
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																				
	<p style="text-align: center;">第1表 評価に用いたパラメータ</p> <table border="1" data-bbox="719 165 1319 328"> <thead> <tr> <th>パラメータ</th> <th>値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>エアロゾル半径 <math>r_p</math> (m)</td> <td><math>0.5 \times 10^{-6}</math></td> <td>粒径 <math>1 \mu\text{m}</math> のエアロゾルを想定</td> </tr> <tr> <td>エアロゾル密度 <math>\rho_p</math> (kg/m<sup>3</sup>)</td> <td><math>3.2 \times 10^3</math></td> <td>NUPEC 報告書より</td> </tr> <tr> <td>気体の密度 <math>\rho_g</math> (kg/m<sup>3</sup>)</td> <td>—</td> <td>エアロゾル密度と比べ小さいため無視</td> </tr> <tr> <td>重力加速度 <math>g</math> (m/s<sup>2</sup>)</td> <td>9.8</td> <td>理科年表より</td> </tr> <tr> <td>気体の粘度 <math>\mu_g</math> (Pa・s)</td> <td><math>1.8 \times 10^{-5}</math></td> <td>NUPEC 報告書より</td> </tr> </tbody> </table> <p>よって、<math>\lambda_d = 9.68 \times 10^{-5} \times 1250 / 65500 = 1.847 \times 10^{-6} (1/s)</math>  <math>= 6.649 \times 10^{-3} (1/\text{時}) \rightarrow 6.65 \times 10^{-3} (1/\text{時})</math> となる。</p> <p>(参考)                  NUPEC「平成9年度 NUREG-1465 のソースタームを用いた放射性物質放出量の評価に関する報告書（平成10年3月）」抜粋</p> <p>(1) 自然沈着</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・希ガス 指針類及び設置許可申請書と同様に沈着しない。</li> <li>・有機ヨウ素（ガス） 指針類及び設置許可申請書と同様に沈着しない。</li> <li>・無機ヨウ素（ガス） <math>9.0 \times 10^{-4} (1/s)</math>：自然沈着率（<math>\lambda_d</math>）                      CSE A6実験<sup>(3)</sup>の無機ヨウ素の濃度変化では、時刻0分で濃度<math>10^5 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>であったものが、時刻30分で<math>1.995 \times 10^4 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>となる。  <math>\lambda_d = -\frac{1}{30 \times 60} \log \left( \frac{1.995 \times 10^4}{10^5} \right) = 9.0 \times 10^{-4} (1/s)</math></li> <li>・CsI(エアロゾル) <math>1.9 \times 10^{-6} (1/s)</math>：自然沈着率（<math>\lambda_d</math>）  <math>1 \mu\text{m}</math>の大きさのエアロゾルの重力沈降速度を用い、雰囲気中に一様に混合していると仮定して、格納容器床面積と自由体積との比を乗じて求められる。  <math display="block">V_d = \frac{2 r_p^2 (\rho_p - \rho_g) g}{9 \mu_g} = \frac{2 r_p^2 \rho_p g}{9 \mu_g}</math> <math display="block">= \frac{2 \times (1 \times 10^{-6}/2)^2 \times 3.2 \times 10^3 \times 9.8}{9 \times 1.8 \times 10^{-5}} = 9.68 \times 10^{-3} (\text{m}/\text{s})</math> <math display="block">\lambda_d = V_d \frac{A_T}{V_0} = 9.68 \times 10^{-3} \times \frac{\pi \times 21.5^2}{73700} = 1.9 \times 10^{-6} (1/s)</math></li> <li>・Cs,Te,Sr,Ru,Ce,La CsIと同じ扱いとする。</li> </ul>	パラメータ	値	備考	エアロゾル半径 $r_p$ (m)	$0.5 \times 10^{-6}$	粒径 $1 \mu\text{m}$ のエアロゾルを想定	エアロゾル密度 $\rho_p$ (kg/m <sup>3</sup> )	$3.2 \times 10^3$	NUPEC 報告書より	気体の密度 $\rho_g$ (kg/m <sup>3</sup> )	—	エアロゾル密度と比べ小さいため無視	重力加速度 $g$ (m/s <sup>2</sup> )	9.8	理科年表より	気体の粘度 $\mu_g$ (Pa・s)	$1.8 \times 10^{-5}$	NUPEC 報告書より	<p style="text-align: center;">第1表 評価に用いたパラメータ</p> <table border="1" data-bbox="1379 165 1912 328"> <thead> <tr> <th>パラメータ</th> <th>値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>エアロゾル半径 <math>r_p</math> (m)</td> <td><math>0.5 \times 10^{-6}</math></td> <td>粒径 <math>1 \mu\text{m}</math> のエアロゾルを想定</td> </tr> <tr> <td>エアロゾル密度 <math>\rho_p</math> (kg/m<sup>3</sup>)</td> <td><math>3.2 \times 10^3</math></td> <td>NUPEC 報告書より</td> </tr> <tr> <td>気体の密度 <math>\rho_g</math> (kg/m<sup>3</sup>)</td> <td>—</td> <td>エアロゾル密度と比べ小さいため無視</td> </tr> <tr> <td>重力加速度 <math>g</math> (m/s<sup>2</sup>)</td> <td>9.8</td> <td>理科年表より</td> </tr> <tr> <td>気体の粘度 <math>\mu_g</math> (Pa・s)</td> <td><math>1.8 \times 10^{-5}</math></td> <td>NUPEC 報告書より</td> </tr> </tbody> </table> <p>(参考)                  NUPEC「平成9年度 NUREG-1465 のソースタームを用いた放射性物質放出量の評価に関する報告書（平成10年3月）」抜粋</p> <p>(1) 自然沈着</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・希ガス 指針類及び設置許可申請書と同様に沈着しない。</li> <li>・有機ヨウ素（ガス） 指針類及び設置許可申請書と同様に沈着しない。</li> <li>・無機ヨウ素（ガス） <math>9.0 \times 10^{-4} (1/s)</math>：自然沈着率（<math>\lambda_d</math>）                      CSE A6実験<sup>(3)</sup>の無機ヨウ素の濃度変化では、時刻0分で濃度<math>10^5 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>であったものが、時刻30分で<math>1.995 \times 10^4 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>となる。  <math>\lambda_d = -\frac{1}{30 \times 60} \log \left( \frac{1.995 \times 10^4}{10^5} \right) = 9.0 \times 10^{-4} (1/s)</math></li> <li>・CsI(エアロゾル) <math>1.9 \times 10^{-6} (1/s)</math>：自然沈着率（<math>\lambda_d</math>）  <math>1 \mu\text{m}</math>の大きさのエアロゾルの重力沈降速度を用い、雰囲気中に一様に混合していると仮定して、格納容器床面積と自由体積との比を乗じて求められる。  <math display="block">V_d = \frac{2 r_p^2 (\rho_p - \rho_g) g}{9 \mu_g} = \frac{2 r_p^2 \rho_p g}{9 \mu_g}</math> <math display="block">= \frac{2 \times (1 \times 10^{-6}/2)^2 \times 3.2 \times 10^3 \times 9.8}{9 \times 1.8 \times 10^{-5}} = 9.68 \times 10^{-3} (\text{m}/\text{s})</math> <math display="block">\lambda_d = V_d \frac{A_T}{V_0} = 9.68 \times 10^{-3} \times \frac{\pi \times 21.5^2}{73700} = 1.9 \times 10^{-6} (1/s)</math></li> <li>・Cs,Te,Sr,Ru,Ce,La CsIと同じ扱いとする。</li> </ul>	パラメータ	値	備考	エアロゾル半径 $r_p$ (m)	$0.5 \times 10^{-6}$	粒径 $1 \mu\text{m}$ のエアロゾルを想定	エアロゾル密度 $\rho_p$ (kg/m <sup>3</sup> )	$3.2 \times 10^3$	NUPEC 報告書より	気体の密度 $\rho_g$ (kg/m <sup>3</sup> )	—	エアロゾル密度と比べ小さいため無視	重力加速度 $g$ (m/s <sup>2</sup> )	9.8	理科年表より	気体の粘度 $\mu_g$ (Pa・s)	$1.8 \times 10^{-5}$	NUPEC 報告書より	<p>記載方針の相違                  ・泊は計算過程を記載</p>
パラメータ	値	備考																																					
エアロゾル半径 $r_p$ (m)	$0.5 \times 10^{-6}$	粒径 $1 \mu\text{m}$ のエアロゾルを想定																																					
エアロゾル密度 $\rho_p$ (kg/m <sup>3</sup> )	$3.2 \times 10^3$	NUPEC 報告書より																																					
気体の密度 $\rho_g$ (kg/m <sup>3</sup> )	—	エアロゾル密度と比べ小さいため無視																																					
重力加速度 $g$ (m/s <sup>2</sup> )	9.8	理科年表より																																					
気体の粘度 $\mu_g$ (Pa・s)	$1.8 \times 10^{-5}$	NUPEC 報告書より																																					
パラメータ	値	備考																																					
エアロゾル半径 $r_p$ (m)	$0.5 \times 10^{-6}$	粒径 $1 \mu\text{m}$ のエアロゾルを想定																																					
エアロゾル密度 $\rho_p$ (kg/m <sup>3</sup> )	$3.2 \times 10^3$	NUPEC 報告書より																																					
気体の密度 $\rho_g$ (kg/m <sup>3</sup> )	—	エアロゾル密度と比べ小さいため無視																																					
重力加速度 $g$ (m/s <sup>2</sup> )	9.8	理科年表より																																					
気体の粘度 $\mu_g$ (Pa・s)	$1.8 \times 10^{-5}$	NUPEC 報告書より																																					

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p style="text-align: right;">添付1-2-8</p> <p>スプレーによるエアロゾルの除去速度の設定について</p> <p>重大事故時に炉心から格納容器へ放出されるガス状、粒子状の放射性物質は、沈着や拡散だけでなくスプレーによる除去等の効果によっても、原子炉格納容器内での挙動に影響を受ける。従って、NUREG-1465 やMAAP にはこれらの挙動に係る評価式、評価モデル或いは実験に基づき設定された値等が示されており、審査ガイドでもこれら効果の考慮について示されている。</p> <p>このうちエアロゾルに対するスプレー効果の考慮について、本評価で知見として参考としたNUREG-1465 ではその効果について適切に考慮することとされていることも踏まえ、SRP6.5.2 において示されるエアロゾルに対するスプレー効果及びNUPEC 実験結果に基づいたスプレー効率を用いることとする。設定の考え方について以下に整理した。</p> <p>1. SRP6.5.2 エアロゾルに対するスプレー効果の式</p> <p>米国SRP6.5.2 では、スプレー領域におけるスプレーによるエアロゾルの除去速度を以下の式により算出している。</p> <p>この評価式は、米国新設プラント(US-APWR, AP-1000)の設計基準事象に対する評価においても用いられており、また、シビアアクシデント解析コードであるMELCOR やMAAP に組み込まれているものである。</p> $\lambda_S = \frac{3hFE}{2V_S D}$ <p><math>\lambda_S</math> : スプレー除去速度  <math>h</math> : スプレー液滴落下高さ  <math>V_S</math> : スプレー領域の体積  <math>F</math> : スプレー流量  <math>E</math> : 捕集効率  <math>D</math> : スプレー液滴直径</p> <p>また、米国R. G. 1. 195 でもエアロゾルのスプレー効果として、下記のとおりSRP6.5.2 が適用可能としていることから、本評価にも用いている。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>2.3 Reduction in airborne radioactivity in the containment by containment spray systems that have been designed and are maintained in accordance with Chapter 6.5.2 of the SRP<sup>1</sup> (Ref. A-1) may be credited. An acceptable model for the removal of iodine and particulates is described in Chapter 6.5.2 of the SRP.</p> </div>	<p>スプレーによるエアロゾルの除去速度の設定について</p> <p>重大事故時に炉心から格納容器へ放出されるガス状、粒子状の放射性物質は、沈着や拡散だけでなくスプレーによる除去等の効果によっても、原子炉格納容器内での挙動に影響を受ける。従って、NUREG-1465 やMAAP にはこれらの挙動に係る評価式、評価モデル或いは実験に基づき設定された値等が示されており、審査ガイドでもこれら効果の考慮について示されている。</p> <p>このうちエアロゾルに対するスプレー効果の考慮について、本評価で知見として参考としたNUREG-1465 ではその効果について適切に考慮することとされていることも踏まえ、SRP6.5.2 において示されるエアロゾルに対するスプレー効果及びNUPEC 実験結果に基づいたスプレー効率を用いることとしている。設定の考え方について以下に整理した。</p> <p>1. SRP6.5.2 エアロゾルに対するスプレー効果の式</p> <p>米国SRP6.5.2 では、スプレー領域におけるスプレーによるエアロゾルの除去速度を以下の式により算出している。</p> <p>この評価式は、米国新設プラント(US-APWR, AP-1000)の設計基準事象に対する評価においても用いられており、また、シビアアクシデント解析コードである MELCOR やMAAP に組み込まれているものである。</p> $\lambda_S = \frac{3hFE}{2V_S D}$ <p><math>\lambda_S</math> : スプレー除去速度  <math>h</math> : スプレー液滴落下高さ  <math>V_S</math> : スプレー領域の体積  <math>F</math> : スプレー流量  <math>E</math> : 捕集効率  <math>D</math> : スプレー液滴直径</p>	<p>女川には比較対象の資料がないため、大飯との比較を実施</p> <p style="text-align: right;">記載方針の相違              ・泊は適用性の補足を記載</p>

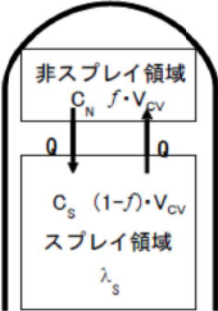
女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p>2. スプレイ効率 (E/D) の設定について                      今回の評価では、E/D を7 と設定した。その妥当性について以下に示す。</p> <p>(1) NUPEC 試験</p> <p>「重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する総括報告書 平成15年3月 財団法人 原子力発電技術機構」において、シビアアクシデント時のスプレイの効果について模擬試験及び評価が以下の通り実施されている。その結果を適用し、本評価ではスプレイ効率 (E/D) を7 と設定する。</p> <p>なお、エアロゾルに対するスプレイ効果については、エアロゾルの除染係数 (DF) がある値に達すると除去速度が緩やかになるというNUREG/CR-0009の結果に基づき、今回の評価では、除去速度が緩やかになる時点のDFを「カットオフDF」と定義し、SRP6.5.2にて提案されているカットオフDFと同じ50と設定した。SRP6.5.2ではDF50到達以降、E/Dを1/10とするとの考え方も示されており、その考えに従い、カットオフDF50を超えた後のスプレイ効果については、E/D=0.7として除去速度を算出した。</p> <p>さらに、同図中には前述のBWRの場合の結果と同様に、NUREG-1465<sup>(1)</sup>から評価したエアロゾル濃度計算値を実線及び破線で示した。これから、PWRの場合にもNUREG-1465で用いているE/D=1の値はスプレイによる除去効果を過小評価し、この場合のE/Dの値は約7で試験結果とほぼ一致することが分かる。これは、BWRの場合と同様に蒸気凝縮（拡散泳動）によるエアロゾル除去効果がスプレイ期間中の予測値よりも大きいことを示している。</p>  <p>図3.2-12 PWR模擬試験（基本条件）結果とNUREG-1465評価値との比較</p> <p>(2) 泊発電所3号炉への適用                      泊発電所3号炉の今回の評価では、NUPEC 模擬試験に基づき、E/D=7としている。                      NUPEC 模擬試験では、PCCV4 ループプラントのシビアアクシデント状況を想定し、スプレイによる除去効果を確認した結果、スプレイ粒径1.5 mmの条件の下で、E/D=7との結果が得られている。</p>	<p>2. スプレイ効率 (E/D) の設定について                      今回の評価では、E/D を7 と設定した。その妥当性について以下に示す。</p> <p>(1) NUPEC 試験</p> <p>「重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する総括報告書平成15年3月財団法人原子力発電技術機構」において、シビアアクシデント時のスプレイの効果について模擬試験及び評価が以下の通り実施されている。その結果を適用し、本評価ではスプレイ効率 (E/D) を7 と設定する。</p> <p>なお、エアロゾルに対するスプレイ効果については、エアロゾルの除染係数 (DF) がある値に達すると除去速度が緩やかになるというNUREG/CR-0009の結果に基づき、今回の評価では、除去速度が緩やかになる時点のDFを「カットオフDF」と定義し、SRP6.5.2にて提案されているカットオフDFと同じ50と設定した。SRP6.5.2ではDF50到達以降は、E/Dを1/10とするとの考え方も示されており、その考えに従い、カットオフDF50を超えた後のスプレイ効果については、E/D=0.7と設定した。</p> <p>さらに、同図中には前述のBWRの場合の結果と同様に、NUREG-1465<sup>(1)</sup>から評価したエアロゾル濃度計算値を実線及び破線で示した。これから、PWRの場合にもNUREG-1465で用いているE/D=1の値はスプレイによる除去効果を過小評価し、この場合のE/Dの値は約7で試験結果とほぼ一致することが分かる。これは、BWRの場合と同様に蒸気凝縮（拡散泳動）によるエアロゾル除去効果がスプレイ期間中の予測値よりも大きいことを示している。</p>  <p>図3.2-12 PWR模擬試験（基本条件）結果とNUREG-1465評価値との比較</p> <p>(2) 大飯発電所3号炉及び4号炉への適用                      大飯発電所3号炉及び4号炉の今回の評価では、NUPEC 模擬試験に基づき、E/D=7としている。                      NUPEC 模擬試験では、PCCV4 ループプラントのシビアアクシデント状況を想定し、スプレイによる除去効果を確認した結果、スプレイ粒径1.5 mmの条件の下で、E/D=7との結果が得られている。</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p>PCCVプラントと鋼鉄CVプラントの泊発電所3号炉では、重大事故時の温度や圧力について若干の差があるものと思われるが、CSE実験での結果から、温度、圧力等の条件の違いがスプレイ効率に与える影響は小さいのに対し、スプレイ粒径は大きく影響を与えることがわかる（添付-1参照）。</p> <p>よって、NUPECの試験結果であるE/D=7を適用するためには、スプレイ粒径が1.5mmを上回らないことを確認する必要がある。</p> <p>この試験では、実機条件でのスプレイノズル1個あたり約1m<sup>3</sup>/hを模擬しており、このときのスプレイ液滴径が1.5mmであった。泊発電所3号炉では代替格納容器スプレイポンプによるスプレイで使用するスプレイリングヘッドに100個のスプレイノズルが設置されているため、スプレイ粒径1.5mm以下を達成するためには、スプレイポンプ流量100m<sup>3</sup>/h以上（スプレイノズル1個あたり約1m<sup>3</sup>/h）が必要である。今回の評価で用いた泊発電所3号炉の代替格納容器スプレイ流量は140m<sup>3</sup>/h（&gt;100m<sup>3</sup>/h）であり、スプレイ粒径1.5mm以下を達成できているため、E/D=7を適用することは妥当である。</p> <p>3. エアロゾル除去速度の算出</p> <p>1. で示したSRP6.5.2のエアロゾルに対するスプレイ領域でのスプレイ効果の式を用い、2. で示したスプレイ効率（E/D）、泊3号炉でのスプレイ液滴落下高さ、スプレイ領域の体積及びスプレイ流量にてエアロゾル除去速度を算出した。</p> <p>ここでの評価では、今回の評価事象を考慮し、スプレイするための動的機器を代替格納容器スプレイポンプとする。この場合、代替格納容器スプレイは流量も小さく、そのカバー範囲も小さい。そのため、評価においては、原子炉格納容器内でスプレイ水がかからない領域（非スプレイ領域）があることを考慮して、エアロゾル除去速度を算出している。</p> <p>非スプレイ領域においては、スプレイによるエアロゾル除去効果を直接的に見込むことはできないが、原子炉格納容器内空気の対流による混合効果によって、非スプレイ領域内空気がスプレイ領域に移行することで、間接的に除去される。</p> <p>米国Regulatory Guide 1.183では、スプレイによるエアロゾルの除去効果を評価する際には非スプレイ領域を考慮すること、スプレイ領域と非スプレイ領域の混合割合は非スプレイ領域が1時間に2回循環するとしていることから、今回の評価でも、非スプレイ領域を考慮し、混合割合は非スプレイ領域が1時間に2回循環することとする（添付-2参照）。</p> <p>評価の概略図を以下に示す。格納容器内全体積V<sub>0i</sub>に対する非スプレイ領域の体積割合をfとし、非スプレイ領域においてはスプレイによる除去効果がないものとする。領域iにおける浮遊エアロゾル濃度をC<sub>i</sub>とし、非スプレイ領域とスプレイ領域の間には、</p>	<p>CSE実験での結果から、温度、圧力等の条件の違いがスプレイ効率に与える影響は小さいのに対し、スプレイ粒径は大きく影響を与えることがわかる（添付-1参照）。</p> <p>よって、NUPECの試験結果であるE/D=7を適用するためには、スプレイ粒径が1.5mmを上回らないことを確認する必要がある。</p> <p>この試験では、実機条件でのスプレイノズル1個あたり約1m<sup>3</sup>/hを模擬しており、このときのスプレイ液滴径が1.5mmであった。大飯3号機及び4号機では代替低圧注水ポンプによるスプレイで使用するスプレイリングヘッドに120個のスプレイノズルが設置されているため、スプレイ粒径1.5mm以下を達成するためには、スプレイポンプ流量120m<sup>3</sup>/h以上（スプレイノズル1個あたり約1m<sup>3</sup>/h以上）が必要である。今回の評価で用いた大飯発電所3号炉及び4号炉の代替低圧注水ポンプスプレイ流量は130m<sup>3</sup>/h（&gt;120m<sup>3</sup>/h）であり、スプレイ粒径1.5mm以下を達成できているため、E/D=7を適用することは妥当である。</p>	<p>差異理由</p> <p>設計等による相違</p> <p>設計等による相違</p> <p>設計等による相違</p> <p>設計等による相違</p> <p>記載方針の相違</p> <p>・泊はエアロゾル除去速度の算出について記載している</p>

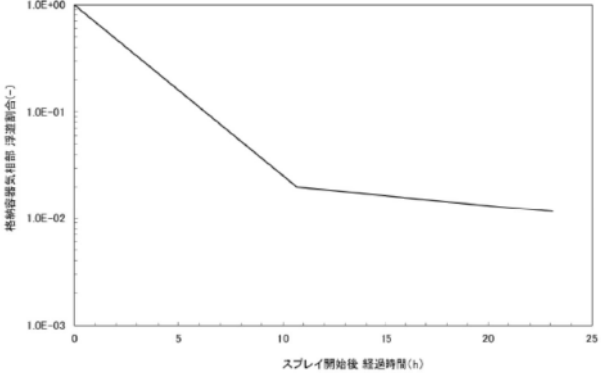
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p>流量<math>Q</math>の空気循環があり、スプレー領域へ移行したエアロゾルはスプレーにより除去されると考える。</p>  <p>このモデルにおける非スプレー領域及びスプレー領域のエアロゾル濃度の時間変化及び格納容器内の浮遊エアロゾル量は、次式で評価した。</p> $\begin{cases} \frac{dC_N}{dt} = -\frac{1}{f \cdot T} \cdot (C_N - C_S) \\ \frac{dC_S}{dt} = \frac{1}{(1-f) \cdot T} \cdot (C_N - C_S) - (\lambda_S \cdot C_S) \end{cases}$ <p> <math>N_E(t) = (f \cdot C_N + (1-f) \cdot C_S) \cdot V_{CV}</math>  <math>C_i</math> : 領域 i における浮遊エアロゾル濃度 (Bq/m<sup>3</sup>)  <math>N_E</math> : 非スプレー領域考慮時の CV 内エアロゾル量 (Bq)  <math>f</math> : 非スプレー領域体積割合 (-)                      (泊発電所3号炉 93%)  <math>T</math> : CV 内空気混合時間 (h)  <math>T \equiv \frac{V_{CV}}{Q}</math> : (CV 内の空気が十分に混合するまでの時間)  <math>V_{CV}</math> : CV 内自由体積 (m<sup>3</sup>)                      (泊発電所3号炉 65,500 m<sup>3</sup>)  <math>Q</math> : CV 内空気循環流量 (m<sup>3</sup>/h)                      (泊発電所3号炉 122,000 m<sup>3</sup>)  <math>\lambda_S</math> : スプレー領域のスプレーによるエアロゾル除去係数 (h<sup>-1</sup>)  <math>V_S</math> : スプレー領域体積                      (添字 N : 非スプレー領域, S : スプレー領域)                 </p> <p>ただし、<math>\lambda_S</math>はスプレー領域における除去係数であり、原子炉格納容器全体の体積から非スプレー領域を差し引いた残りの領域でのスプレー除去係数である。よって、SRP6.5.2で示されている「<math>\lambda_S</math>」は、スプレー領域体積として、<math>V_{CV} \times (1-f)</math>として考える。</p>		<p>差異理由</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊はエアロゾル除去速度の算出について記載している</li> </ul>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由						
	<p>上記モデルを使用し、非スプレイ領域を考慮した原子炉格納容器内全体の浮遊エアロゾルのスプレイ除去速度を算出した。</p> <p>なお、エアロゾルに対するスプレイ効果については、エアロゾルの除染係数（DF）がある値に達すると除去速度が緩やかになるというNUREG/CR-0009の結果に基づき、今回の評価では、除去速度が緩やかになる時点のDFを「カットオフDF」と定義し、SRP6.5.2にて提案されているカットオフDFと同じ50と設定した。SRP6.5.2ではカットオフDFが50を到達以降は、E/Dを1/10とするの考え方も示されており、その考えに従い、カットオフDF50を超えた後のスプレイ効果については、E/D=0.7として除去速度を算出した。</p> <p>以上のことから、本評価におけるスプレイによるエアロゾル除去速度として第1表のように設定した。</p> <p>また、第1表をグラフで表したスプレイ除去効果のモデルを第1図に示す。</p> <div style="text-align: center;"> <p>第1表 エアロゾル除去速度</p> <table border="1" data-bbox="757 683 1272 817"> <thead> <tr> <th>カットオフ DF</th> <th>エアロゾル除去速度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DF &lt; 50</td> <td>0.36 (1/時)</td> </tr> <tr> <td>DF ≥ 50</td> <td>0.043 (1/時)</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;">  <p>第1図 スプレイ除去効果のモデル</p> </div>	カットオフ DF	エアロゾル除去速度	DF < 50	0.36 (1/時)	DF ≥ 50	0.043 (1/時)		<p>記載方針の相違              ・泊はエアロゾル除去速度の算出について記載している</p>
カットオフ DF	エアロゾル除去速度								
DF < 50	0.36 (1/時)								
DF ≥ 50	0.043 (1/時)								

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

大飯発電所3/4号炉

差異理由

(添付-1)

添付-1

CSE データ (“Removal of Iodine and Particles by Sprays in the Containment Systems Experiment” Nuclear Technology Vol.10, 1971)

CSE データ (“Removal of Iodine and Particles by Sprays in the Containment Systems Experiment” Nuclear Technology Vol.10, 1971)

CSE での各試験での条件表を以下に示す。

CSE での各試験での条件表を以下に示す。

TABLE II  
Experimental Conditions—CSE Spray Tests

	Run A-2	Run A-4	Run A-6	Run A-7	Run A-8	Run A-9
Atmosphere	Air	Air	Steam-air	Steam-air	Steam-air	Steam-air
Temperature, °F	77	77	250	250	250	250
Pressure, psia	14.5	15.6	44	59	48	44
Nozzle type	a	b	c	d	e	f
Drop MMD, µ <sup>2</sup>	1210	1210	1210	1210	770	1230
Geometric standard deviation, σ	1.53	1.53	1.53	1.53	1.50	1.50
Number of nozzles	3	12	12	12	12	12
Spray rate, gal/min	12.8	48.3	49	49	60.5	145
Total spray volume, gal	610	1950	1950	1060	2020	2300
Spray solution	a	b	c	d	e	f

<sup>a</sup>Spraying Systems Co. 3/4 T03, full cone.  
<sup>b</sup>Spraying Systems Co. 3/4 A30, hollow cone.  
<sup>c</sup>Spraying Systems Co. 3/4 A50, hollow cone.  
<sup>d</sup>Mass median diameter.  
<sup>e</sup>525 ppm boron as H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub> in NaOH, pH 9.5.  
<sup>f</sup>3200 ppm boron as H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub> in NaOH, pH 9.5.  
<sup>g</sup>3000 ppm boron as H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub> in demineralized water pH 5.

TABLE II  
Experimental Conditions—CSE Spray Tests

	Run A-3	Run A-4	Run A-6	Run A-7	Run A-8	Run A-9
Atmosphere	Air	Air	Steam-air	Steam-air	Steam-air	Steam-air
Temperature, °F	77	77	250	250	250	250
Pressure, psia	14.6	15.6	44	59	48	44
Nozzle type	a	b	c	d	e	f
Drop MMD, µ <sup>2</sup>	1210	1210	1210	1210	770	1230
Geometric standard deviation, σ	1.53	1.53	1.53	1.53	1.50	1.50
Number of nozzles	3	12	12	12	12	12
Spray rate, gal/min	12.8	48.3	49	49	60.5	145
Total spray volume, gal	610	1950	1950	1060	2020	2300
Spray solution	a	b	c	d	e	f

<sup>a</sup>Spraying Systems Co. 3/4 T03, full cone.  
<sup>b</sup>Spraying Systems Co. 3/4 A20, hollow cone.  
<sup>c</sup>Spraying Systems Co. 3/4 A50, hollow cone.  
<sup>d</sup>Mass median diameter.  
<sup>e</sup>525 ppm boron as H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub> in NaOH, pH 9.5.  
<sup>f</sup>3000 ppm boron as H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub> in NaOH, pH 9.5.  
<sup>g</sup>3000 ppm boron as H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub> in demineralized water pH 5.

また、この条件で得られたスプレイ効率の結果を以下に示す。

また、この条件で得られたスプレイ効率の結果を以下に示す。

TABLE IX  
Summary of Initial Spray Washout Coefficients

Run No.	λ <sub>5</sub> Observed, min <sup>-1a</sup>			
	Elemental Iodine	Particulate Iodine	Iodine on Charcoal Paper	Total Inorganic <sup>b</sup> Iodine
A-3	0.126	0.055	0.058	0.125
A-4	0.495	0.277	0.063	0.43
A-6	0.330	0.32	0.154	0.31
A-7	0.315	0.31	0	0.20
A-8	1.08	0.99	0.365	0.96
A-9	1.20	1.15	0.548	1.14

TABLE IX  
Summary of Initial Spray Washout Coefficients

Run No.	λ <sub>5</sub> Observed, min <sup>-1a</sup>			
	Elemental Iodine	Particulate Iodine	Iodine on Charcoal Paper	Total Inorganic <sup>b</sup> Iodine
A-3	0.126	0.055	0.058	0.125
A-4	0.495	0.277	0.063	0.43
A-6	0.330	0.32	0.154	0.31
A-7	0.315	0.31	0	0.20
A-8	1.08	0.99	0.365	0.96
A-9	1.20	1.15	0.548	1.14

<sup>a</sup>For first spray period, corrected for natural removal on vessel surfaces.

<sup>b</sup>Includes iodine deposited on Maypack inlet.

<sup>a</sup>For first spray period, corrected for natural removal on vessel surfaces.

<sup>b</sup>Includes iodine deposited on Maypack inlet.

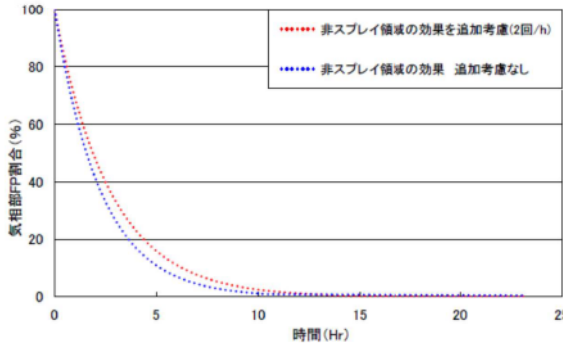
この結果から、温度及び圧力を変化させて試験を実施したA-4、A-6及びA-7での”Particulate Iodine”の結果を比較すると、数割の範囲で一致しており、大きな差は生じていない。これに対し、スプレイ粒径を小さくしたA-8では、3倍以上スプレイ効率が向上していることがわかる。

この結果から、温度及び圧力を変化させて試験を実施したA-4、A-6及びA-7での”Particulate Iodine”の結果を比較すると、数割の範囲で一致しており、大きな差は生じていない。これに対し、スプレイ粒径を小さくしたA-8では、3倍以上スプレイ効率が向上していることがわかる。

女川には比較対象資料がないため大飯との比較を実施。

大飯との相違なし

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p style="text-align: right;">(添付-2)</p> <p>スプレイ領域と非スプレイ領域の取り扱いについて</p> <p>エアロゾルの除去効果については、別紙に示される条件で実施されたNUPEC 試験を基にスプレイ効率と液滴径の比としてE/D=7 を用いている。</p> <p>NUPEC 試験では、下記のとおりCV 自由体積及び代替スプレイ流量を模擬してスケールダウンした体系を用いていることから、E/D=7 の中にCV 内の流動の効果も加味されたものとなっている。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>同様に、PWRの場合、代表プラントとして国内で運転中の大容量プラントである110万KWe級の4ループを選定した。この場合、本試験で使用する模擬格納容器は実機と比較して体積比で約1/5900であり、一方、AM条件で使用するノズル数は全数の一部（最下段からのスプレイヘッドのみ；120個程度）と少ないため、本試験で使用するスプレイノズルの個数は1個以下となる。すなわち、PWR模擬試験においては実機のスプレイノズルをそのまま使用できないため、FP除去効果に影響を及ぼすと考えられるAMスプレイ時の液滴径分布をできる限り模擬しうるシミュレータノズルを使用することとした。また、スプレイ流量に関しては、AM時のスプレイ流量が約120 ton/hrであり、これを1/5900でスケールダウンして、シミュレータノズル1個で0.34リットル/minを基準条件とした。</p> </div> <p>そのため、E/D=7 を評価に用い、更に非スプレイ領域によってエアロゾルの除去が見込めない効果を取り込むことは下記のとおり保守的な扱いとなる。</p> <div style="text-align: center;">  <p>図 スプレイ除去効果の比較</p> </div>		<p>記載方針等の相違              ・泊はスプレイ領域と非スプレイ領域の取り扱いについて記載している。</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																																																																																								
	<p>(別紙) NUPEC PWR 模擬試験条件</p> <p>表3.2-3 PWR模擬試験条件</p> <table border="1" data-bbox="712 199 1272 938"> <thead> <tr> <th></th> <th>実機プラント</th> <th>本試験</th> <th>注記</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>対象シナリオ</td> <td>AHF</td> <td>同左</td> <td></td> </tr> <tr> <td>対象プラント</td> <td>PWR4ループ炉</td> <td>同左</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CV体積</td> <td>71,700m<sup>3</sup></td> <td>12.2m<sup>3</sup></td> <td>初期水量2000m<sup>3</sup>を減じる。スケール比1/5877</td> </tr> <tr> <td>CV高さ</td> <td>20m</td> <td>同左</td> <td></td> </tr> <tr> <td>スプレインノズル個数</td> <td>120</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>スプレイ流量</td> <td>120m<sup>3</sup>/hr</td> <td>0.34L/min</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ノズル型式</td> <td>新倉EX554L</td> <td>シミュレータノズル</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ノズル出口径</td> <td>10mm</td> <td>1.2mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>スプレイ液滴径</td> <td>1500µm (4°分径)</td> <td>1470µm (4°分径)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>散布形態</td> <td>約10hr 連続</td> <td>同左</td> <td></td> </tr> <tr> <td>スプレイ水温</td> <td>303K</td> <td>同左</td> <td></td> </tr> <tr> <td>スプレイ水質</td> <td>中性</td> <td>同左</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CV初期全圧</td> <td>0.52MPa</td> <td>同左</td> <td></td> </tr> <tr> <td>水蒸気分圧</td> <td>0.39MPa</td> <td>同左</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Air分圧</td> <td>0.12MPa</td> <td>同左</td> <td>N<sub>2</sub>で代用</td> </tr> <tr> <td>H<sub>2</sub>分圧</td> <td>0.01MPa</td> <td>同左</td> <td>Heで代用</td> </tr> <tr> <td>CV初期温度</td> <td>415K</td> <td>同左</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CV初期水位</td> <td>(不明)</td> <td>100mm</td> <td>BWR基本ケースに合わせた</td> </tr> <tr> <td>エアロゾル種類</td> <td>CsI</td> <td>同左</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CsI濃度</td> <td>0.01g/m<sup>3</sup></td> <td>同左</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CsI粒径</td> <td>1ミクロン</td> <td>同左</td> <td>幾何標準偏差は2.0</td> </tr> <tr> <td>試験中のCsI供給</td> <td>無し</td> <td>同左</td> <td></td> </tr> <tr> <td>崩壊熱</td> <td>3,411MWt</td> <td>4.3kW</td> <td>実機は原子炉停止後10時間の崩壊熱レベル（定格出力の0.7%）、試験は一定で供給</td> </tr> <tr> <td>蒸気の状態</td> <td>飽和蒸気</td> <td>同左</td> <td></td> </tr> <tr> <td>蒸気供給高さ</td> <td>CV下部</td> <td>同左</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		実機プラント	本試験	注記	対象シナリオ	AHF	同左		対象プラント	PWR4ループ炉	同左		CV体積	71,700m <sup>3</sup>	12.2m <sup>3</sup>	初期水量2000m <sup>3</sup> を減じる。スケール比1/5877	CV高さ	20m	同左		スプレインノズル個数	120	1		スプレイ流量	120m <sup>3</sup> /hr	0.34L/min		ノズル型式	新倉EX554L	シミュレータノズル		ノズル出口径	10mm	1.2mm		スプレイ液滴径	1500µm (4°分径)	1470µm (4°分径)		散布形態	約10hr 連続	同左		スプレイ水温	303K	同左		スプレイ水質	中性	同左		CV初期全圧	0.52MPa	同左		水蒸気分圧	0.39MPa	同左		Air分圧	0.12MPa	同左	N <sub>2</sub> で代用	H <sub>2</sub> 分圧	0.01MPa	同左	Heで代用	CV初期温度	415K	同左		CV初期水位	(不明)	100mm	BWR基本ケースに合わせた	エアロゾル種類	CsI	同左		CsI濃度	0.01g/m <sup>3</sup>	同左		CsI粒径	1ミクロン	同左	幾何標準偏差は2.0	試験中のCsI供給	無し	同左		崩壊熱	3,411MWt	4.3kW	実機は原子炉停止後10時間の崩壊熱レベル（定格出力の0.7%）、試験は一定で供給	蒸気の状態	飽和蒸気	同左		蒸気供給高さ	CV下部	同左			<p>記載方針等の相違              ・泊はスプレイ領域と非スプレイ領域の取り扱いについて記載している。</p>
	実機プラント	本試験	注記																																																																																																								
対象シナリオ	AHF	同左																																																																																																									
対象プラント	PWR4ループ炉	同左																																																																																																									
CV体積	71,700m <sup>3</sup>	12.2m <sup>3</sup>	初期水量2000m <sup>3</sup> を減じる。スケール比1/5877																																																																																																								
CV高さ	20m	同左																																																																																																									
スプレインノズル個数	120	1																																																																																																									
スプレイ流量	120m <sup>3</sup> /hr	0.34L/min																																																																																																									
ノズル型式	新倉EX554L	シミュレータノズル																																																																																																									
ノズル出口径	10mm	1.2mm																																																																																																									
スプレイ液滴径	1500µm (4°分径)	1470µm (4°分径)																																																																																																									
散布形態	約10hr 連続	同左																																																																																																									
スプレイ水温	303K	同左																																																																																																									
スプレイ水質	中性	同左																																																																																																									
CV初期全圧	0.52MPa	同左																																																																																																									
水蒸気分圧	0.39MPa	同左																																																																																																									
Air分圧	0.12MPa	同左	N <sub>2</sub> で代用																																																																																																								
H <sub>2</sub> 分圧	0.01MPa	同左	Heで代用																																																																																																								
CV初期温度	415K	同左																																																																																																									
CV初期水位	(不明)	100mm	BWR基本ケースに合わせた																																																																																																								
エアロゾル種類	CsI	同左																																																																																																									
CsI濃度	0.01g/m <sup>3</sup>	同左																																																																																																									
CsI粒径	1ミクロン	同左	幾何標準偏差は2.0																																																																																																								
試験中のCsI供給	無し	同左																																																																																																									
崩壊熱	3,411MWt	4.3kW	実機は原子炉停止後10時間の崩壊熱レベル（定格出力の0.7%）、試験は一定で供給																																																																																																								
蒸気の状態	飽和蒸気	同左																																																																																																									
蒸気供給高さ	CV下部	同左																																																																																																									

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p>2-11 有機よう素の乾性沈着速度について</p> <p>中央制御室の居住性に係る被ばく評価では、原子炉建屋原子炉棟から放出されるよう素のうち、無機よう素はエアロゾル粒子と同じ沈着速度を用いた。有機よう素についてはエアロゾル粒子とは別に、乾性沈着速度として、NRPB-R322 を参照し10-3cm/sと設定した。以下にその根拠を示す。</p> <p>1. 英国放射線防護庁（NRPB）による報告</p> <p>英国放射線防護庁 大気拡散委員会による年次レポート（NRPB-R322※1）に沈着速度に関する報告がなされている。本レポートでは、有機よう素について、植物に対する沈着速度に関する知見が整理されており、以下のとおり報告されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・植物に対する沈着速度の“best judgement”として10-5 m/s（10-3cm/s）を推奨</li> </ul> <p>2. 日本原子力学会による報告</p> <p>日本原子力学会標準レベル3PSA 解説4.8 に沈着速度に関する以下の報告がなされている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヨウ化メチルは非反応性の化合物であり、沈着速度が小さく、実験では10-4～10-2cm/s の範囲である</li> <li>・ヨウ化メチルの沈着は、公衆のリスクに対し僅かな寄与をするだけであり、事故影響評価においてはその沈着は無視できる</li> </ul> <p>以上のことから、有機よう素の沈着速度はエアロゾルの乾性沈着速度0.3cm/s に比べて小さいことが言える。</p> <p>また、原子力発電所構内は、コンクリート、道路、芝生及び木々で構成されているが、エアロゾルへの沈着速度の実験結果（NUREG/CR-4551）によると、沈着速度が大きいのは芝生や木々であり、植物に対する沈着速度が大きくなる傾向であった。</p> <p>したがって、有機よう素の乾性沈着速度として、NRPB-R322 の植物に対する沈着速度である10-3cm/s を用いるのは妥当と判断した。</p> <p>※ 1 NRPB-R322-Atmospheric Dispersion Modelling Liaison Committee Annual Report, 1998-99</p>			<p>設計等の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・女川は有機よう素の乾性沈着速度を別途評価しているが、泊では有機よう素についてもエアロゾル粒子と同じ沈着速度を用いており、保守的な扱いとしている。</li> </ul>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p data-bbox="94 199 481 231">NRPB-R322 ANNEX-A 「2.2 Iodine」の抜粋</p> <p data-bbox="85 276 336 295">2.2.2 Meadow grass and crops</p> <p data-bbox="145 308 235 327"><i>Methyl iodide</i></p> <p data-bbox="94 331 683 518">There are fewer data for methyl iodide than for elemental iodine, but all the data indicate that it is poorly absorbed by vegetation, such that surface resistance is by far the dominant resistance component. The early data have been reviewed elsewhere (Underwood, 1988; Harper <i>et al.</i>, 1994) and no substantial body of new data is available. The measured values range between <math>10^{-6}</math> and <math>10^{-4} \text{ m s}^{-1}</math> approximately. Again, there are no strong reasons for taking <math>r_s</math> to be a function of windspeed, so it is recommended that <math>v_d</math> is taken to be a constant. Based on the limited data available, the 'best judgement' value of <math>v_d</math> is taken as <math>10^{-5} \text{ m s}^{-1}</math> and the 'conservative' value as <math>10^{-4} \text{ m s}^{-1}</math>. Where there is uncertainty as to the chemical species of the iodine, it is clearly safest to assume that it is all in elemental form from the viewpoint of making a conservative estimate of deposition flux.</p> <p data-bbox="85 595 190 614">2.2.3 Urban</p> <p data-bbox="145 627 235 646"><i>Methyl iodide</i></p> <p data-bbox="94 651 683 742">There appear to be no data for the deposition of methyl iodide to building surfaces: the deposition velocity will be limited by adsorption processes and chemical reactions (if any) at the surface, for which specific data are required. No recommendations are given in this case. For vegetation within the urban area (lawns and parks etc), it is recommended that the values for extended grass surfaces be used.</p>			<p data-bbox="1982 172 2094 191">設計等の相違</p> <ul data-bbox="1982 199 2161 454" style="list-style-type: none"> <li>・女川は有機よう素の乾性沈着速度を別途評価しているが、泊では有機よう素についてもエアロゾル粒子と同じ沈着速度を用いており、保守的な扱いとしている。</li> </ul>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

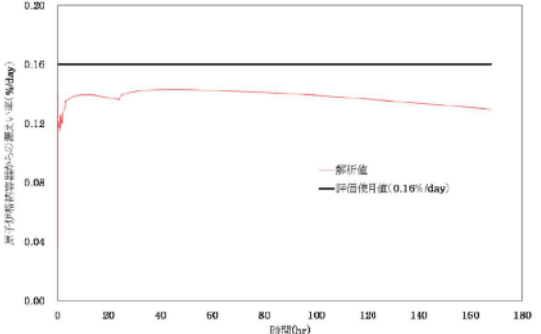
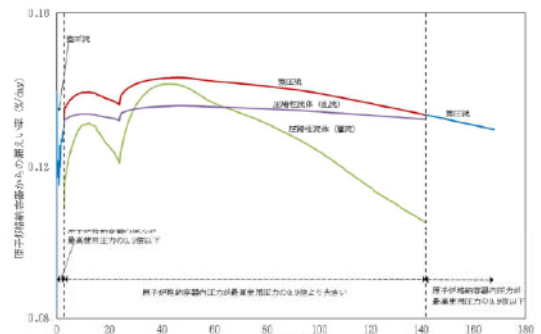
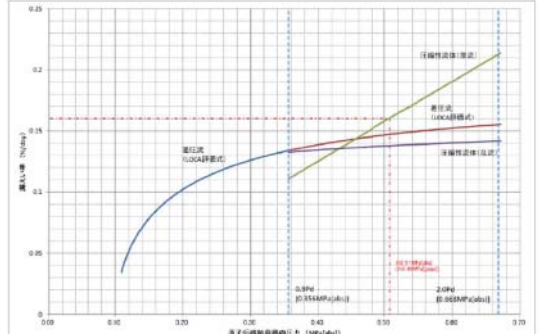
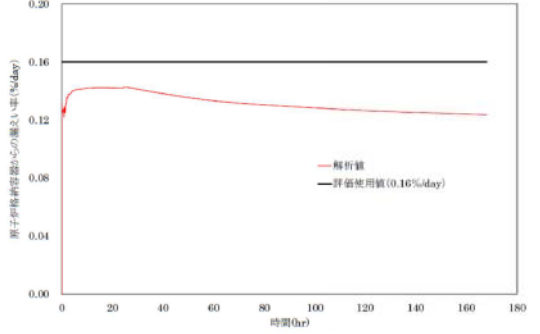
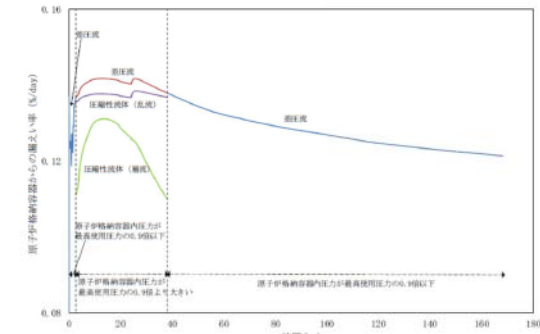
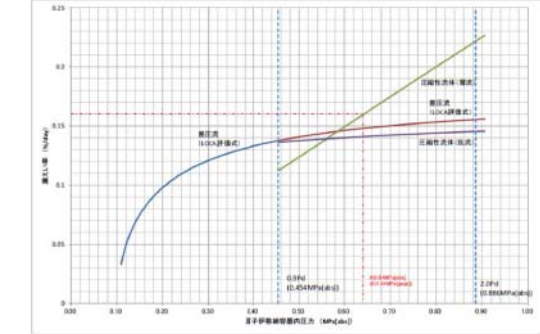
女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p style="text-align: right;">添付1-2-9</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器漏えい率の設定について</p> <p>重大事故時の居住性に係る被ばく評価において、原子炉格納容器からの漏えい率については、有効性評価で想定する事故収束に成功した事故シークエンスのうち、原子炉格納容器内圧力が高く推移する事故シークエンスである「大破断LOCA 時にECCS 注入及びCV スプレー注入を失敗するシークエンス」における原子炉格納容器内の圧力解析結果に対応した漏えい率に余裕を見込んだ値を設定している。</p> <p>原子炉格納容器からの漏えい率は、原子炉格納容器内圧力が最高使用圧力の0.9 倍の圧力以下の場合(1)に示す式を、超える場合は(2)に示す式を使用する。</p> <p>(1) 原子炉格納容器内圧力が最高使用圧力の0.9 倍以下の場合                      最高使用圧力の0.9 倍以下の漏えい率を保守的に評価するために差圧流の式（これまでの設計事象にて使用）より算出する。</p> $\frac{L_t}{L_d} = \sqrt{\frac{\Delta P_t}{\Delta P_d} \cdot \frac{\rho_d}{\rho_t}}$ <p><math>L</math> : 漏えい率  <math>L_d</math> : 設計漏えい率  <math>\Delta P</math> : 原子炉格納容器内外差圧  <math>\rho</math> : 原子炉格納容器内密度  <math>d</math> : 添え字“d”は漏えい試験時の状態を表す  <math>t</math> : 添え字“t”は事故時の状態を表す</p> <p>(2) 原子炉格納容器内圧力が最高使用圧力の0.9 倍より大きい場合                      圧力が上昇すれば、流体は圧縮性流体の挙動を示すため、原子炉格納容器内圧力が最高使用圧力の0.9 倍より大きい場合は圧縮性流体の層流・乱流の状態を考慮する。漏えい率は差圧流の式、圧縮性流体の層流、または乱流を考慮した式の3 式から得られる値の内、最大の値とする。</p>	<p style="text-align: center;">原子炉格納容器漏えい率の設定について</p> <p>重大事故時の居住性評価に係る被ばく評価において、原子炉格納容器からの漏えい率については、有効性評価で想定する事故収束に成功した事故シークエンスのうち、原子炉格納容器内圧力が高く推移する事故シークエンスである「大破断LOCA 時にECCS 注入およびCV スプレー注入を失敗するシークエンス」における原子炉格納容器内の圧力解析結果に対応した漏えい率に余裕を見込んだ値を設定している。</p> <p>原子炉格納容器からの漏えい率は、原子炉格納容器内圧力が最高使用圧力の0.9 倍の圧力以下の場合(1)に示す式を、超える場合は(2)に示す式を使用する。</p> <p>(1) 原子炉格納容器内圧力が最高使用圧力の0.9 倍以下の場合                      最高使用圧力の0.9 倍以下の漏えい率を保守的に評価するために差圧流の式（これまでの設計事象にて使用）より算出する。</p> $\frac{L_t}{L_d} = \sqrt{\frac{\Delta P_t}{\Delta P_d} \cdot \frac{\rho_d}{\rho_t}}$ <p><math>L</math> : 漏えい率  <math>L_d</math> : 設計漏えい率  <math>\Delta P</math> : 原子炉格納容器内外差圧  <math>\rho</math> : 原子炉格納容器内密度  <math>d</math> : 添え字“d”は漏えい試験時の状態を表す  <math>t</math> : 添え字“t”は事故時の状態を表す</p> <p>(2) 原子炉格納容器内圧力が最高使用圧力の0.9 倍より大きい場合                      圧力が上昇すれば、流体は圧縮性流体の挙動を示すため、原子炉格納容器内圧力が最高使用圧力の0.9 倍より大きい場合は圧縮性流体の層流・乱流の状態を考慮する。漏えい率は差圧流の式、圧縮性流体の層流、または乱流を考慮した式の3 式から得られる値の内、最大の値とする。</p>	<p>記載位置の相違                      ・女川との比較は女川の資料2-21 の記載箇所を実施している。ここでは大飯との比較を実施する。</p> <p>本ページ相違なし</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	$\frac{L_r}{L_d} = \max \left[ \begin{array}{l} \frac{\mu_d}{\mu_r} \frac{2k_r}{k_r-1} \frac{P_r}{P_d} \left( \frac{P_{leak,r}}{P_r} \right)^{\frac{1}{k_r}} - \frac{P_{leak,r}}{P_r} \\ \frac{\mu_r}{\mu_d} \frac{2k_d}{k_d-1} \frac{P_d}{P_r} \left( \frac{P_{leak,d}}{P_d} \right)^{\frac{1}{k_d}} - \frac{P_{leak,d}}{P_d} \\ \left( \frac{2k_r}{k_r-1} \frac{P_r}{P_d} \rho_d \left( \frac{P_{leak,r}}{P_r} \right)^{\frac{2}{k_r}} - \left( \frac{P_{leak,r}}{P_r} \right)^{\frac{k_r+1}{k_r}} \right)^{\frac{1}{2}} \\ \left( \frac{2k_d}{k_d-1} \frac{P_d}{P_r} \rho_r \left( \frac{P_{leak,d}}{P_d} \right)^{\frac{2}{k_d}} - \left( \frac{P_{leak,d}}{P_d} \right)^{\frac{k_d+1}{k_d}} \right)^{\frac{1}{2}} \\ \left( \frac{\Delta P_r}{\Delta P_d} \frac{\rho_d}{\rho_r} \right)^{\frac{1}{2}} \end{array} \right]$ <p> <math>P</math> : 原子炉格納容器内圧力  <math>P_{leak}</math> : 漏えい口出口での圧力  <math>\mu</math> : 原子炉格納容器内の気体の粘性係数  <math>k</math> : 原子炉格納容器内の気体の比熱比  <math>P_{atm}</math> : 大気圧                 <math display="block">\frac{P_{leak,r}}{P} = \max \left( \frac{2}{k_r+1} \frac{k_r}{k_r-1} \frac{P_{atm}}{P}, \frac{P_{atm}}{P} \right)</math> <math display="block">\frac{P_{leak,d}}{P_d} = \max \left( \frac{2}{k_d+1} \frac{k_d}{k_d-1} \frac{P_{atm}}{P_d}, \frac{P_{atm}}{P_d} \right)</math> </p> <p>原子炉格納容器からの漏えい率を第1図に示し、上記(1)、(2)で述べた各流況の式から得られる漏えい率を第2図に示す。</p> <p>原子炉格納容器内の圧力解析結果（最高値約0.360 MPa [gage]）に対応した漏えい率（約0.144 %/日）に余裕を見込んだ値として、原子炉格納容器からの漏えい率を事故期間（7日間）中0.16 %/日一定に設定している。この時、漏えい率0.16%に対する原子炉格納容器圧力は、最も小さい圧縮性流体（層流）を仮定したとしても、第3図に示すとおり約0.40 MPa [gage]であり、原子炉格納容器内圧解析結果に対して余裕をみこんでいる。</p> <p>なお、上式には温度の相関は直接表れないが、気体の粘性係数、比熱比等で温度影響を考慮した上で、得られる値のうち最大値を評価している。</p>	$\frac{L_r}{L_d} = \max \left[ \begin{array}{l} \frac{\mu_d}{\mu_r} \frac{2k_r}{k_r-1} \frac{P_r}{P_d} \left( \frac{P_{leak,r}}{P_r} \right)^{\frac{1}{k_r}} - \frac{P_{leak,r}}{P_r} \\ \frac{\mu_r}{\mu_d} \frac{2k_d}{k_d-1} \frac{P_d}{P_r} \left( \frac{P_{leak,d}}{P_d} \right)^{\frac{1}{k_d}} - \frac{P_{leak,d}}{P_d} \\ \left( \frac{2k_r}{k_r-1} \frac{P_r}{P_d} \rho_d \left( \frac{P_{leak,r}}{P_r} \right)^{\frac{2}{k_r}} - \left( \frac{P_{leak,r}}{P_r} \right)^{\frac{k_r+1}{k_r}} \right)^{\frac{1}{2}} \\ \left( \frac{2k_d}{k_d-1} \frac{P_d}{P_r} \rho_r \left( \frac{P_{leak,d}}{P_d} \right)^{\frac{2}{k_d}} - \left( \frac{P_{leak,d}}{P_d} \right)^{\frac{k_d+1}{k_d}} \right)^{\frac{1}{2}} \\ \left( \frac{\Delta P_r}{\Delta P_d} \frac{\rho_d}{\rho_r} \right)^{\frac{1}{2}} \end{array} \right]$ <p> <math>P</math> : 原子炉格納容器内圧力  <math>P_{leak}</math> : 漏えい口出口での圧力  <math>\mu</math> : 原子炉格納容器内の気体の粘性係数  <math>k</math> : 原子炉格納容器内の気体の比熱比  <math>P_{atm}</math> : 大気圧                 <math display="block">\frac{P_{leak,r}}{P} = \max \left( \frac{2}{k_r+1} \frac{k_r}{k_r-1} \frac{P_{atm}}{P}, \frac{P_{atm}}{P} \right)</math> <math display="block">\frac{P_{leak,d}}{P_d} = \max \left( \frac{2}{k_d+1} \frac{k_d}{k_d-1} \frac{P_{atm}}{P_d}, \frac{P_{atm}}{P_d} \right)</math> </p> <p>原子炉格納容器からの漏えい率を第1図に示し、上記(1)、(2)で述べた各流況の式から得られる漏えい率を第2図に示す。</p> <p>原子炉格納容器内の圧力解析結果（最高値約0.43MPa [gage]）に対応した漏えい率（約0.142 %/日）に余裕を見込んだ値として、原子炉格納容器からの漏えい率を事故期間（7日間）中0.16 %/日一定に設定している。この時、漏えい率0.16%に対する原子炉格納容器圧力は、最も小さい圧縮性流体（層流）を仮定したとしても、第3図に示すとおり約0.54 MPa [gage]であり、原子炉格納容器内圧解析結果に対して余裕をみこんでいる。</p> <p>なお、上式には温度の相関は直接表れないが、気体の粘性係数、比熱比等で温度影響を考慮した上で、得られる値のうち最大値を評価している。</p>	<p>個別解析による相違                  個別解析による相違                  個別解析による相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）





女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p style="text-align: center;">泊発電所3号炉</p>  <p style="text-align: center;">第1図 原子炉格納容器内圧力に応じた原子炉格納容器からの漏えい率</p>  <p style="text-align: center;">第2図 原子炉格納容器内圧力に応じた原子炉格納容器からの漏えい率（算出式別）</p>  <p style="text-align: center;">第3図 原子炉格納容器内圧力に応じた漏えい率</p>	<p style="text-align: center;">大飯発電所3/4号炉</p>  <p style="text-align: center;">第1図 原子炉格納容器内圧力に応じた原子炉格納容器からの漏えい率</p>  <p style="text-align: center;">第2図 原子炉格納容器内圧力に応じた原子炉格納容器からの漏えい率（算出式別）</p>  <p style="text-align: center;">第3図 原子炉格納容器内圧力に応じた漏えい率</p>	<p style="text-align: center;">差異理由</p> <p style="color: red;">個別解析による相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p style="text-align: right;">添付1-2-10</p> <p>アニュラス空気浄化設備 空気作動弁の開放手順の成立性について</p> <p>重大事故時の居住性に係る被ばく評価において想定している、アニュラス空気浄化ファン起動のための操作の成立性について、下記に示す。</p> <p>【アニュラス排気ダンパ現場手動開操作、アニュラス全量排気弁代替空気（窒素）供給操作】</p> <p>1. 操作概要                      全交流動力電源喪失時、炉心損傷時の被ばく低減のため、アニュラス空気浄化ファンを起動するための排気弁用供給空気の切替え操作を行う。</p> <p>2. 必要要員数及び操作時間                      必要要員数：2名                      想定時間（想定）：約20分                      操作時間（模擬）：約17分（移動、放射線防護具着用含む）</p> <p>3. 操作の成立性                      アクセス性：LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。また、アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においてもアクセスできる。</p> <p>作業環境：事故環境下における作業エリアの温度は通常運転状態と同等である。また、操作エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においても操作できる。汚染が予想される場合は、個人線量計を携帯し、放射線防護具等を着用する。</p> <p>操作性：操作場所は通路付近にあり、容易に操作できる窒素ガスポンペを接続するフレキシブル配管は、カップラ接続であり容易かつ確実に接続できる。ポンペ元弁を開するための工具はポンペ付近に設置している。</p> <p>連絡手段：通常時の通信手段として、電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており、連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常時の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を使用し中央制御室との連絡を行う。</p>	<p>アニュラス空気浄化システム空気作動ダンパの開放手順の成立性について</p> <p>重大事故時の居住性に係る被ばく評価において想定している、アニュラスダンパ空気供給操作の成立性について、以下に示す。</p> <p>1. 操作概要                      全交流動力電源喪失時において、炉心損傷時の被ばく低減のため、アニュラス空気浄化ファンを起動するためのダンパ駆動用の窒素供給操作を行う。</p> <p>2. 必要要員数及び操作時間                      必要要員数：1名/ユニット                      操作時間（想定）：45分                      操作時間（実績）：39分（移動含む）</p> <p>3. 操作の成立性                      アクセス性：ヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、アクセス可能である。</p> <p>作業環境：事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また、作業エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においても作業可能である。また、汚染が予想されることから個人線量計を携帯し、全面マスク等を着用する</p> <p>操作性：通常行い弁操作と同じであり、容易に操作可能である。また、ホース接続についてはクイックカップラ式であり容易に接続可能である。操作専用工具もポンペ付近に設置している。</p> <p>連絡手段：事故環境下において通常時の連絡手段が使用不可となった場合でも、携行型通話装置を携帯しており、確実に連絡可能である。</p>	<p>型式の相違                      ・女川には該当する資料がないため、大飯との比較を実施する。</p> <p>個別解析による相違                      個別解析による相違                      個別解析による相違</p> <p>記載方針の相違                      ・泊はアクセスルートの照明についても記載。</p> <p>記載方針の相違                      ・泊は通常時の通信手段について記載。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉		大飯発電所3/4号炉		差異理由
	 <p>アンユラス排気ダンパ現場手動操作                      (原子炉補助建屋 T.P. 40.3m)</p>	 <p>アンユラス全量排気弁操作用可搬型                      窒素ガスポンベのカップラ接続                      (原子炉補助建屋 T.P. 40.3m)</p>	 <p>①窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）                      による窒素供給操作                      (原子炉周辺建屋 E.L.+17.1m)</p>	 <p>②窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）                      による窒素供給操作                      (原子炉周辺建屋 E.L.+17.1m)</p>	<p>設計等の相違</p>
	 <p>窒素供給操作（バルブパネル操作）                      (原子炉補助建屋 T.P. 40.3m)</p>	 <p>窒素供給操作（系統側バルブ操作）                      (原子炉補助建屋 T.P. 40.3m)</p>	 <p>③窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）                      による窒素供給操作                      (原子炉周辺建屋 E.L.+22.0m)</p>	 <p>④窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）                      による窒素供給操作                      (原子炉周辺建屋 E.L.+17.1m)</p>	



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p><b>【試料採取室排気隔離ダンパ閉処置】</b></p> <p>1. 操作概要                      アニュラス空気浄化ファン起動のため、ダンパの閉処置を行う。</p> <p>2. 必要要員数及び操作時間                      必要要員数： 1名                      操作時間（想定）： 30分                      操作時間（実績）： 23分（移動，放射線防護具着用含む）</p> <p>3. 作業の成立性                      アクセス性： LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。また、アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においてもアクセスできる。</p> <p>作業環境： 事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また、ダンパ閉処置作業エリア周辺には、作業を行う上で支障となる設備はなく、LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を用いることから事故環境下においても作業できる。</p> <p>汚染が予想される場合は、個人線量計を携帯し、放射線防護具等を着用する。</p> <p>操作性： ダンパ閉処置作業は、対象ダンパの制御用空気供給弁閉操作と連結シャフトを閉側へ回す作業のみであり、容易に実施可能である。</p> <p>連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を使用し中央制御室との連絡を行う。</p>		<p>設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊3号炉は、全交流動力電源又は直流電源喪失時のアニュラス空気浄化設備を運転するための系統構成において、試料採取室隔離ダンパの閉処置を実施する。</li> </ul>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<div data-bbox="734 165 1003 370" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="766 375 967 422" data-label="Caption"> <p>ダンプ全景 (原子炉補助建屋T.P.40.3 m)</p> </div> <div data-bbox="1034 165 1303 370" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1048 375 1288 399" data-label="Caption"> <p>(制御用空気供給弁閉操作イメージ)</p> </div> <div data-bbox="1025 438 1310 542" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 原子炉補助建屋T.P.40.3 mへ移動し、作業準備を行う。</li> <li>② 対象ダンプの制御用空気供給弁を閉止する。</li> </ol> </div> <div data-bbox="734 582 1003 786" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="743 805 990 829" data-label="Caption"> <p>(連結シャフト、止めネジイメージ)</p> </div> <div data-bbox="721 858 1003 986" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> <li>③ ダンプオペレータの連結シャフトの止めネジを緩める。</li> <li>④ 連結シャフトを閉方向へ操作する。</li> <li>⑤ 閉状態を保持したまま止めネジを締め付ける。</li> </ol> </div> <div data-bbox="1034 571 1303 775" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1057 778 1281 802" data-label="Caption"> <p>(空気作動ダンプ閉作業イメージ)</p> </div>		<p>設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊3号炉は、全交流動力電源又は直流電源喪失時のアニュラス空気浄化設備を運転するための系統構成において、試料採取室隔離ダンプの閉処置を実施する。</li> </ul>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由												
	<p style="text-align: right;">添付1-2-11</p> <p style="text-align: center;">フィルタ除去効率の設定について</p> <p>1. 微粒子フィルタについて                      重大事故時の居住性に係る被ばく評価において、中央制御室空調装置及びアニュラス空気浄化設備の微粒子フィルタによるエアロゾル除去効率の評価条件として99%を用いている。上記の微粒子フィルタについては、納入前の工場検査においてフィルタ除去効率が確保されていることを確認している。</p> <p>微粒子フィルタのろ材はガラス繊維をシート状にしたもので、エアロゾルを含んだ空気がろ材を通過する際に、エアロゾルがガラス繊維に衝突・接触することにより捕集される。</p> <p>(1) 中央制御室空調装置の微粒子フィルタ</p> <p>a. 温度及び湿度条件について                      泊発電所3号炉の中央制御室は、原子炉格納容器から離れた位置にあるために、温度や湿度が通常時に比べて大きく変わることはなく、フィルタの性能が低下するような環境にはならない。したがって、微粒子フィルタ除去効率99%は確保できる。</p> <p>b. 保持容量について                      泊発電所3号炉の中央制御室空調装置の微粒子フィルタの保持容量は約2.9 kg/2枚（全4枚のうち上流側2枚）である。中央制御室（重大事故）居住性に係る被ばく評価で選定した評価事象において原子炉格納容器から放出され、中央制御室内に流入するエアロゾル量は約30 mgである。</p> <p>これは、安定核種も踏まえて、保守的にアニュラスフィルタによる除去効率を無視し、格納容器から漏えいしてきた微粒子が全て大気中に放出されるとして評価したものである。また、漏えいした微粒子は全て地上から放出されるとして格納容器から中央制御室までの大気拡散（希釈効果）を考慮し、中央制御室内に侵入した微粒子は全量がフィルタに捕集されるものとした。なお、よう素は全て粒子状よう素として評価した。（第5表及び第1図参照）</p> <p>したがって、中央制御室空調装置の微粒子フィルタには、エアロゾルを十分に捕集できる容量があるので、微粒子フィルタ除去効率99%は確保できる。</p> <p style="text-align: center;">第1表 中央制御室空調装置の微粒子フィルタ保持容量</p> <table border="1" data-bbox="719 1252 1319 1345"> <thead> <tr> <th>微粒子フィルタ</th> <th>中央制御室空調装置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フィルタに捕集されるエアロゾル量</td> <td>約30 mg</td> </tr> <tr> <td>保持容量</td> <td>約2.9 kg</td> </tr> </tbody> </table>	微粒子フィルタ	中央制御室空調装置	フィルタに捕集されるエアロゾル量	約30 mg	保持容量	約2.9 kg	<p style="text-align: center;">フィルタ除去効率の設定について</p> <p>1. 微粒子フィルタについて                      重大事故時の居住性に係る被ばく評価において、中央制御室換気設備及びアニュラス空気浄化設備の微粒子フィルタによるエアロゾル除去効率の評価条件として99%を用いている。上記の微粒子フィルタについては、納入前の工場検査においてフィルタ除去効率が確保されていることを確認している。</p> <p>微粒子フィルタのろ材はガラス繊維をシート状にしたもので、エアロゾルを含んだ空気がろ材を通過する際に、エアロゾルがガラス繊維に衝突・接触することにより捕集される。</p> <p>(1) 中央制御室換気空調設備の微粒子フィルタ</p> <p>a. 温度及び湿度条件について                      大飯3号炉及び4号炉の中央制御室は、原子炉格納容器から離れた位置にあるために、温度や湿度が通常時に比べて大きく変わることはなく、フィルタの性能が低下するような環境にはならない。したがって、微粒子フィルタ除去効率99%は確保できる。</p> <p>b. 保持容量について                      大飯3号炉及び4号炉の中央制御室換気空調設備の微粒子フィルタの保持容量は約6.5kgである。中央制御室（重大事故）居住性に係る被ばく評価で選定した評価事象において原子炉格納容器から放出され、中央制御室内に流入するエアロゾル量は約0.1gである。</p> <p>これは、安定核種も踏まえて、保守的にアニュラスフィルタによる除去効果を無視し、格納容器から漏えいしてきた微粒子が全て大気中に放出されるとして評価したものである。また、漏えいした微粒子は全て地上から放出されるとして格納容器から中央制御室までの大気拡散（希釈効果）を考慮し、中央制御室内に侵入した微粒子は全量がフィルタに捕集されるものとした。なお、よう素は全て粒子状よう素として評価した。（第5表及び第1図参照）</p> <p>したがって、中央制御室換気空調設備の微粒子フィルタには、エアロゾルを十分に捕集できる容量があるので、微粒子フィルタ除去効率99%は確保できる。</p> <p style="text-align: center;">第1表 中央制御室換気設備の微粒子フィルタ保持容量</p> <table border="1" data-bbox="1346 1244 1951 1324"> <thead> <tr> <th>微粒子フィルタ</th> <th>中央制御室換気空調設備</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フィルタに捕集されるエアロゾル量</td> <td>約0.1g</td> </tr> <tr> <td>保持容量</td> <td>約6.5kg</td> </tr> </tbody> </table>	微粒子フィルタ	中央制御室換気空調設備	フィルタに捕集されるエアロゾル量	約0.1g	保持容量	約6.5kg	<p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・女川には比較対象となる資料がないため大飯と比較を実施</li> </ul> <p>個別解析による相違</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊は内訳を記載</li> </ul> <p>個別解析による相違</p> <p>個別解析による相違</p>
微粒子フィルタ	中央制御室空調装置														
フィルタに捕集されるエアロゾル量	約30 mg														
保持容量	約2.9 kg														
微粒子フィルタ	中央制御室換気空調設備														
フィルタに捕集されるエアロゾル量	約0.1g														
保持容量	約6.5kg														

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由												
	<p>(2) アンユラス空気浄化設備の微粒子フィルタ</p> <p>a. 温度及び湿度条件について</p> <p>本評価で選定した評価事象において、原子炉格納容器内は150℃程度となり、原子炉格納容器からの温度伝播等によりアンユラス内の温度が上昇する。</p> <p>アンユラス内の温度は最高で120℃程度までの上昇であるため、泊発電所3号炉のアンユラス空気浄化設備に設置している微粒子フィルタの最高使用温度を大幅に上回ることなく、性能が低下することはない。なお、フィルタに捕集された放射性物質の崩壊熱による温度上昇は1℃程度であり、アンユラス内温度への影響は大きいものではない。また、湿度についても、格納容器漏えい率に応じたわずかな湿度上昇はあるものの、アンユラス空気浄化設備起動後は、アンユラス外からの空気混入もあることから、それほど湿度が上がることはないため、フィルタの性能が低下することはない。したがって、微粒子フィルタ除去効率99%は確保できる。</p> <p>b. 保持容量について</p> <p>泊発電所3号炉のアンユラス空気浄化設備の微粒子フィルタの保持容量は約8.9kg/6枚（全12枚のうち上流側6枚）である。</p> <p>評価期間中に原子炉格納容器からアンユラス部へ漏えいしたエアロゾルすべてが捕集されるという保守的な仮定で評価した結果が約0.9kgである。</p> <p>これは、安定核種も踏まえて、格納容器から漏えいしてきた微粒子が全量フィルタに捕集されるものとして評価したものである。なお、よう素は全て粒子状よう素として評価した。（第5表及び第2図参照）</p> <p>したがって、アンユラス空気浄化設備の微粒子フィルタには、エアロゾルを十分に捕集できる容量があるので、微粒子フィルタ除去効率99%は確保できる。</p> <p>第2表 アンユラス空気浄化設備の微粒子フィルタ保持容量</p> <table border="1" data-bbox="714 1115 1317 1206"> <thead> <tr> <th>微粒子フィルタ</th> <th>アンユラス空気浄化設備</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フィルタに捕集されるエアロゾル量</td> <td>約0.9kg</td> </tr> <tr> <td>保持容量</td> <td>約8.9kg</td> </tr> </tbody> </table>	微粒子フィルタ	アンユラス空気浄化設備	フィルタに捕集されるエアロゾル量	約0.9kg	保持容量	約8.9kg	<p>(2) アンユラス空気浄化設備の微粒子フィルタ</p> <p>a. 温度及び湿度条件について</p> <p>本評価で選定した評価事象において、原子炉格納容器内は150℃程度となり、原子炉格納容器からの温度伝播等によりアンユラス内の温度が上昇する。</p> <p>アンユラス内の温度は最高で70℃程度までの上昇であるため、大飯3号炉及び4号炉のアンユラス空気浄化設備に設置している微粒子フィルタの最高使用温度を上回ることなく、性能が低下することはない。なお、フィルタに捕集された放射性物質の崩壊熱による温度上昇は2℃程度であり、アンユラス内温度への影響は大きいものではない。また、湿度についても、格納容器漏えい率に応じたわずかな湿度上昇はあるものの、アンユラス空気浄化設備起動後は、アンユラス外からの空気混入もあることから、それほど湿度が上がることはないため、フィルタの性能が低下することはない。したがって、微粒子フィルタ除去効率99%は確保できる。</p> <p>b. 保持容量について</p> <p>大飯3号炉及び4号炉のアンユラス空気浄化設備の微粒子フィルタの保持容量は約3.9kgである。</p> <p>評価期間中に原子炉格納容器からアンユラス部へ漏えいしたエアロゾルすべてが捕集されるという保守的な仮定で評価した結果が約1.2kgである。</p> <p>これは、安定核種も踏まえて、格納容器から漏えいしてきた微粒子が全量フィルタに捕集されるものとして評価したものである。なお、よう素は全て粒子状よう素として評価した。（第5表及び第3図参照）</p> <p>したがって、アンユラス空気浄化設備の微粒子フィルタには、エアロゾルを十分に捕集できる容量があるので、微粒子フィルタ除去効率99%は確保できる。</p> <p>第2表アンユラス空気浄化設備の微粒子フィルタ保持容量</p> <table border="1" data-bbox="1346 1115 1951 1206"> <thead> <tr> <th>微粒子フィルタ</th> <th>アンユラス空気浄化設備</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フィルタに捕集されるエアロゾル量</td> <td>約1.2kg</td> </tr> <tr> <td>保持容量</td> <td>約3.9kg</td> </tr> </tbody> </table>	微粒子フィルタ	アンユラス空気浄化設備	フィルタに捕集されるエアロゾル量	約1.2kg	保持容量	約3.9kg	<p>記載方針の相違</p> <p>個別解析による相違              記載方針の相違              ・泊は内訳を記載</p> <p>個別解析による相違</p> <p>個別解析による相違</p>
微粒子フィルタ	アンユラス空気浄化設備														
フィルタに捕集されるエアロゾル量	約0.9kg														
保持容量	約8.9kg														
微粒子フィルタ	アンユラス空気浄化設備														
フィルタに捕集されるエアロゾル量	約1.2kg														
保持容量	約3.9kg														

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由												
	<p>2. よう素フィルタについて</p> <p>重大事故時の居住性に係る被ばく評価において、中央制御室空調装置及びエアニューラス空気浄化設備のよう素フィルタは有機よう素及び元素状よう素の除去効率の評価条件として95%を用いている。上記のよう素フィルタについては、定期事業者検査で上記除去率が確保できていることを確認している。</p> <p>(1) 中央制御室空調装置のよう素フィルタ</p> <p>a. 温度及び湿度条件について</p> <p>先のとおり、泊発電所3号炉の中央制御室は、原子炉格納容器から離れた位置にあるために、温度や湿度が通常時に比べて大きく変わることはなく、フィルタの性能が低下するような環境にはならない。したがって、よう素フィルタ除去効率として95%は確保できる。なお、温湿度条件を踏まえた除去効率の妥当性の詳細については、添付に示す。</p> <p>b. 吸着容量について</p> <p>泊発電所3号炉の中央制御室空調装置のよう素フィルタの吸着容量は、約0.43 kg/10枚である。</p> <p>中央制御室（重大事故）居住性に係る被ばく評価で選定した評価事象において原子炉格納容器から放出され、中央制御室内に流入するよう素量は約25 mg程度である。これは、「1. 微粒子フィルタについて (1) 中央制御室空調装置の微粒子フィルタ」と同様の手法で評価したものである（安定核種も考慮）。ただし、よう素の化学形態は全て元素状よう素または有機よう素とし、中央制御室内に侵入したよう素は全量がよう素フィルタに捕集されるものとした。（第5表及び第3図参照）</p> <p>したがって、中央制御室空調装置のよう素フィルタには、中央制御室内に流入する全てのよう素量でも十分に吸着できる容量があり、よう素フィルタ除去効率として95%は確保できる。</p> <p>第3表 中央制御室空調装置のよう素フィルタ保持容量</p> <table border="1" data-bbox="712 1145 1303 1241"> <thead> <tr> <th>よう素フィルタ</th> <th>中央制御室空調装置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フィルタに捕集されるよう素量</td> <td>約25 mg</td> </tr> <tr> <td>吸着容量</td> <td>約0.43 kg</td> </tr> </tbody> </table>	よう素フィルタ	中央制御室空調装置	フィルタに捕集されるよう素量	約25 mg	吸着容量	約0.43 kg	<p>2. よう素フィルタについて</p> <p>重大事故時の居住性に係る被ばく評価において、中央制御室換気設備及びエアニューラス空気浄化設備のよう素フィルタは有機よう素及び元素状よう素の除去効率の評価条件として95%を用いている。上記のよう素フィルタについては、定期検査時の定期事業者検査で上記除去率が確保できていることを確認している。</p> <p>(1) 中央制御室換気空調設備のよう素フィルタ</p> <p>a. 温度及び湿度条件について</p> <p>先のとおり、大飯3号炉及び4号炉の中央制御室は、原子炉格納容器から離れた位置にあるために、温度や湿度が通常時に比べて大きく変わることはなく、フィルタの性能が低下するような環境にはならない。したがって、よう素フィルタ除去効率として95%は確保できる。なお、温湿度条件を踏まえた除去効率の妥当性の詳細については、添付に示す。</p> <p>b. 保持容量について</p> <p>大飯3号炉及び4号炉の中央制御室換気空調設備のよう素フィルタの保持容量は約1.125g（充てん量約450kg（25枚）、よう素保持容量2.5 mg（活性炭1gあたり）米国R.G.1.52より）である。</p> <p>中央制御室（重大事故）居住性に係る被ばく評価で選定した評価事象において原子炉格納容器から放出され、中央制御室内に流入するよう素量は約8mgである。これは、「1. 微粒子フィルタについて (1) 中央制御室換気空調設備の微粒子フィルタ」と同様の手法で評価したものである（安定核種も考慮）。ただし、よう素の化学形態は全て元素状よう素または有機よう素とし、中央制御室内に侵入したよう素は全量がよう素フィルタに捕集されるものとした。（第5表及び第2図参照）</p> <p>したがって、中央制御室換気空調設備のよう素フィルタには、中央制御室内に流入する全てのよう素量でも十分に吸着できる容量があり、よう素フィルタ除去効率として95%は確保できる。</p> <p>第3表 中央制御室換気設備のよう素フィルタ保持容量</p> <table border="1" data-bbox="1344 1133 1953 1220"> <thead> <tr> <th>よう素フィルタ</th> <th>中央制御室換気空調設備</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フィルタに捕集されるエアロゾル量</td> <td>約8mg</td> </tr> <tr> <td>保持容量</td> <td>約1.125g</td> </tr> </tbody> </table>	よう素フィルタ	中央制御室換気空調設備	フィルタに捕集されるエアロゾル量	約8mg	保持容量	約1.125g	<p>記載方針の相違</p> <p>個別解析による相違                  記載方針の相違                  ・大飯は充てん量と活性炭1gあたりの保持容量を記載                  個別解析による相違</p> <p>個別解析による相違</p>
よう素フィルタ	中央制御室空調装置														
フィルタに捕集されるよう素量	約25 mg														
吸着容量	約0.43 kg														
よう素フィルタ	中央制御室換気空調設備														
フィルタに捕集されるエアロゾル量	約8mg														
保持容量	約1.125g														

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																																
	<p>(2) アンユラス空気浄化設備のよう素フィルタ</p> <p>a. 温度及び湿度条件について</p> <p>よう素フィルタは、低温条件下での除去性能が低いことが分かっており、<b>重大事故時</b>のような温度が高い状態であれば、化学反応が進行しやすく除去効率が高くなる傾向がある。</p> <p>また、湿度に対しては、低湿度の方が高い除去効率を發揮できるが、先のとおり、格納容器漏えい率に応じたわずかな湿度上昇はあるものの、アンユラス空気浄化設備起動後は、アンユラス外からの空気混入もあることから、それほど湿度が上がることはない。したがって、温度及び湿度の影響によりフィルタの性能が低下することはなく、よう素フィルタ除去効率として95%は確保できる。なお、温湿度条件を踏まえた除去効率の妥当性の詳細については、添付に示す。</p> <p>b. 吸着容量について</p> <p>泊発電所3号炉のアンユラス空気浄化設備のよう素フィルタの吸着容量は、約<b>1.4 kg/34枚</b>である。</p> <p>評価期間中に原子炉格納容器からアンユラス部へ漏えいしたよう素すべてが吸着されるという保守的な仮定で評価した結果が約<b>20 g</b>である。</p> <p>これは、「1. 微粒子フィルタについて(2) アンユラス空気浄化設備の微粒子フィルタ」と同様の手法で評価したものである（安定核種も考慮）。ただし、よう素の化学形態は全て元素状よう素または有機よう素とした。（第5表及び第4図参照）</p> <p>したがって、アンユラス空気浄化設備のよう素フィルタには、よう素を十分に吸着できる容量があるので、よう素フィルタ除去効率95%は確保できる。</p> <p>第4表 アンユラス空気浄化設備のよう素フィルタ吸着容量</p> <table border="1" data-bbox="779 1050 1254 1125"> <tr> <td>よう素フィルタ</td> <td>アンユラス空気浄化設備</td> </tr> <tr> <td>フィルタに捕集されるよう素量</td> <td>約 20 g</td> </tr> <tr> <td>吸着容量</td> <td>約 1.4 kg</td> </tr> </table> <p>第5表 炉心内蓄積質量（安定核種を含む）</p> <table border="1" data-bbox="882 1182 1218 1465"> <tr> <th>核種</th> <th>炉心内蓄積質量 (kg)</th> </tr> <tr> <td>よう素類 (よう素)</td> <td>2.1E+01 (2.0E+01)</td> </tr> <tr> <td>Cs類</td> <td>3.0E+02</td> </tr> <tr> <td>Te類</td> <td>5.0E+01</td> </tr> <tr> <td>Ba類</td> <td>2.1E+02</td> </tr> <tr> <td>Ru類</td> <td>6.9E+02</td> </tr> <tr> <td>Ce類</td> <td>9.4E+02</td> </tr> <tr> <td>La類</td> <td>1.0E+03</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>3.2E+03</td> </tr> </table>	よう素フィルタ	アンユラス空気浄化設備	フィルタに捕集されるよう素量	約 20 g	吸着容量	約 1.4 kg	核種	炉心内蓄積質量 (kg)	よう素類 (よう素)	2.1E+01 (2.0E+01)	Cs類	3.0E+02	Te類	5.0E+01	Ba類	2.1E+02	Ru類	6.9E+02	Ce類	9.4E+02	La類	1.0E+03	合計	3.2E+03	<p>(2) アンユラス空気浄化設備のよう素フィルタ</p> <p>a. 温度及び湿度条件について</p> <p>よう素フィルタは、低温条件下での除去性能が低いことが分かっており、<b>シビアアクシデント時</b>のような温度が高い状態であれば、化学反応が進行しやすく除去効率が高くなる傾向がある。</p> <p>また、湿度に対しては、低湿度の方が高い除去効率を發揮できるが、先のとおり、格納容器漏えい率に応じたわずかな湿度上昇はあるものの、アンユラス空気浄化設備起動後は、アンユラス外からの空気混入もあることから、それほど湿度が上がることはない。したがって、温度及び湿度の影響によりフィルタの性能が低下することはなく、よう素フィルタ除去効率として95%は確保できる。なお、温湿度条件を踏まえた除去効率の妥当性の詳細については、添付に示す。</p> <p>b. 保持容量について</p> <p>大飯3号炉及び4号炉のアンユラス空気浄化設備のよう素フィルタの保持容量は、約<b>765g</b>(<b>充電量約306kg</b>(27枚)、よう素吸着能力2.5 mg(活性炭1gあたり)米国R.G.1.52より)である。</p> <p>評価期間中に原子炉格納容器からアンユラス部へ漏えいしたよう素すべてが吸着されるという保守的な仮定で評価した結果が約<b>25g</b>である。</p> <p>これは、「1. 微粒子フィルタについて(2) アンユラス空気浄化設備の微粒子フィルタ」と同様の手法で評価したものである（安定核種も考慮）。ただし、よう素の化学形態は全て元素状よう素または有機よう素とした。（第5表及び第4図参照）</p> <p>したがって、アンユラス空気浄化設備のよう素フィルタには、よう素を十分に吸着できる容量があるので、よう素フィルタ除去効率95%は確保できる。</p> <p>第4表 アンユラス空気浄化設備のよう素フィルタ保持容量</p> <table border="1" data-bbox="1391 1050 1899 1125"> <tr> <td>よう素フィルタ</td> <td>アンユラス空気浄化設備</td> </tr> <tr> <td>フィルタに捕集されるエアロゾル量</td> <td>約 25g</td> </tr> <tr> <td>保持容量</td> <td>約 765g</td> </tr> </table> <p>第5表 炉心内蓄積質量（安定核種を含む）</p> <table border="1" data-bbox="1525 1182 1785 1453"> <tr> <th>核種グループ</th> <th>炉心内蓄積質量 (kg)</th> </tr> <tr> <td>よう素類 (よう素)</td> <td>約 2.7E+01 (約 2.5E+01)</td> </tr> <tr> <td>Cs類</td> <td>約 4.0E+02</td> </tr> <tr> <td>Te類</td> <td>約 7.3E+01</td> </tr> <tr> <td>Ba類</td> <td>約 3.0E+02</td> </tr> <tr> <td>Ru類</td> <td>約 1.1E+03</td> </tr> <tr> <td>Ce類</td> <td>約 1.5E+03</td> </tr> <tr> <td>La類</td> <td>約 1.5E+03</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>約 4.9E+03</td> </tr> </table>	よう素フィルタ	アンユラス空気浄化設備	フィルタに捕集されるエアロゾル量	約 25g	保持容量	約 765g	核種グループ	炉心内蓄積質量 (kg)	よう素類 (よう素)	約 2.7E+01 (約 2.5E+01)	Cs類	約 4.0E+02	Te類	約 7.3E+01	Ba類	約 3.0E+02	Ru類	約 1.1E+03	Ce類	約 1.5E+03	La類	約 1.5E+03	合計	約 4.9E+03	<p>個別解析による相違                  記載方針の相違                  ・大飯は充電量と活性炭1gあたりの保持容量を記載                  個別解析による相違</p> <p>個別解析による相違</p>
よう素フィルタ	アンユラス空気浄化設備																																																		
フィルタに捕集されるよう素量	約 20 g																																																		
吸着容量	約 1.4 kg																																																		
核種	炉心内蓄積質量 (kg)																																																		
よう素類 (よう素)	2.1E+01 (2.0E+01)																																																		
Cs類	3.0E+02																																																		
Te類	5.0E+01																																																		
Ba類	2.1E+02																																																		
Ru類	6.9E+02																																																		
Ce類	9.4E+02																																																		
La類	1.0E+03																																																		
合計	3.2E+03																																																		
よう素フィルタ	アンユラス空気浄化設備																																																		
フィルタに捕集されるエアロゾル量	約 25g																																																		
保持容量	約 765g																																																		
核種グループ	炉心内蓄積質量 (kg)																																																		
よう素類 (よう素)	約 2.7E+01 (約 2.5E+01)																																																		
Cs類	約 4.0E+02																																																		
Te類	約 7.3E+01																																																		
Ba類	約 3.0E+02																																																		
Ru類	約 1.1E+03																																																		
Ce類	約 1.5E+03																																																		
La類	約 1.5E+03																																																		
合計	約 4.9E+03																																																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p>微粒フィルタ捕集量</p> <p>(中央制御室に流入した微粒子が全量捕集)</p> <p>中央制御室外気の微粒子濃度</p> <p>(大気拡散による希釈：<math>x/Q</math>約<math>5.6E-04</math> <math>s/m^3</math> (地上放出) **)</p> <p>(アニュラスフィルタによる除去効果を無視)</p> <p>原子炉格納容器外への放出割合</p> <p>(原子炉格納容器からの漏えい：0.16%/day)</p> <p>(原子炉格納容器内での低減効果)</p> <p>(NUREG-1465に基づく原子炉格納容器内への放出割合)</p> <p>長時間運転した場合の微粒子の炉心内蓄積質量 (よう素は全て粒子状とする)</p> <p>*1：捕集量が多くなるように地上放出の<math>x/Q</math>で代表する</p> <p>第1図 中央制御室空調装置の微粒フィルタ捕集量評価の過程</p>	<p>微粒フィルタ捕集量</p> <p>(中央制御室に流入した微粒子が全量捕集)</p> <p>中央制御室外気の微粒子濃度</p> <p>(大気拡散による希釈：<math>x/Q</math> = 約<math>1.3E-03</math> <math>s/m^3</math> (地上放出) **)</p> <p>(アニュラスフィルタによる除去効果を無視)</p> <p>原子炉格納容器外への放出割合</p> <p>(原子炉格納容器からの漏えい：0.16%/day)</p> <p>(原子炉格納容器内での低減効果)</p> <p>(NUREG-1465に基づく原子炉格納容器内への放出割合)</p> <p>長時間運転した場合の微粒子の炉心内蓄積質量 (よう素は全て粒子状とする)</p> <p>*1：捕集量が多くなるように地上放出の<math>x/Q</math>で代表する 記載値は3号と4号の<math>x/Q</math>の合計値</p> <p>第1図 中央制御室換気空調設備の微粒フィルタ捕集量評価の過程</p>	<p>個別解析による相違</p> <p>記載内容の相違 ・泊は単号機申請のため記載なし。</p> <p>個別解析による相違</p> <p>記載内容の相違 ・泊は単号機申請のため記載なし。</p>
	<p>よう素フィルタ捕集量</p> <p>(中央制御室に流入したよう素が全量捕集)</p> <p>中央制御室外気のよう素濃度</p> <p>(大気拡散による希釈：<math>x/Q</math>約<math>5.6E-04</math> <math>s/m^3</math> (地上放出) **)</p> <p>(アニュラスフィルタによる除去効果を無視)</p> <p>原子炉格納容器外への放出割合</p> <p>(原子炉格納容器からの漏えい：0.16%/day)</p> <p>(原子炉格納容器内での低減効果)</p> <p>(NUREG-1465に基づく原子炉格納容器内への放出割合)</p> <p>長時間運転した場合のよう素の炉心内蓄積質量 (全て元素状または有機よう素とする)</p> <p>*1：捕集量が多くなるように地上放出の<math>x/Q</math>で代表する</p> <p>第2図 中央制御室空調装置のよう素フィルタ捕集量評価の過程</p>	<p>よう素フィルタ捕集量</p> <p>(中央制御室に流入したよう素が全量捕集)</p> <p>中央制御室外気のよう素濃度</p> <p>(大気拡散による希釈：<math>x/Q</math> = 約<math>1.3E-03</math> <math>s/m^3</math> (地上放出) **)</p> <p>(アニュラスフィルタによる除去効果を無視)</p> <p>原子炉格納容器外への放出割合</p> <p>(原子炉格納容器からの漏えい：0.16%/day)</p> <p>(原子炉格納容器内での低減効果)</p> <p>(NUREG-1465に基づく原子炉格納容器内への放出割合)</p> <p>長時間運転した場合のよう素の炉心内蓄積質量 (全て元素状または有機よう素とする)</p> <p>*1：捕集量が多くなるように地上放出の<math>x/Q</math>で代表する 記載値は3号と4号の<math>x/Q</math>の合計値</p> <p>第2図 中央制御室換気空調設備のよう素フィルタ捕集量評価の過程</p>	<p>個別解析による相違</p> <p>記載内容の相違 ・泊は単号機申請のため記載なし。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p>第3図 アニュラス空気浄化設備の微粒子フィルタ捕集量評価の過程</p>	<p>第3図 アニュラス空気浄化設備の微粒子フィルタ捕集量評価の過程</p>	<p>(本ページ相違なし)</p>
	<p>第4図 アニュラス空気浄化設備のよう素フィルタ捕集量評価の過程</p>	<p>第4図 アニュラス空気浄化設備のよう素フィルタ捕集量評価の過程</p>	



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

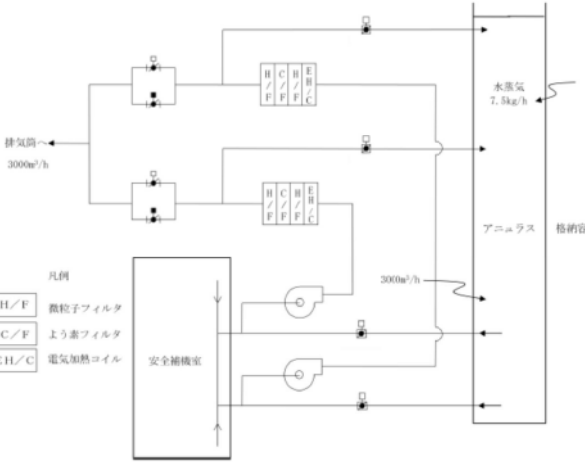
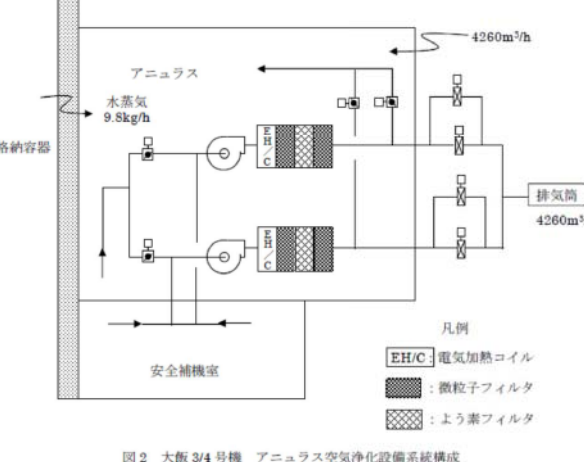
第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																						
	<p style="text-align: right;">添付</p> <p>よう素フィルタの湿度条件等を踏まえた除去効率の妥当性について</p> <p>(1) よう素フィルタ除去効率試験について                  よう素フィルタについては、定期事業者検査においてよう素フィルタ除去効率試験を実施し、よう素除去性能が要求性能（除去効率95%以上）を満足することを確認している。                  その際の試験条件は、アニュラス空気浄化設備、中央制御室非常用循環系統ともに「温度：30℃、湿度：95%RH」である。                  なお、よう素フィルタは高温、低湿度の方が高い除去効率を發揮できる傾向にある。</p> <p>(2) 泊発電所の温度状況について                  泊発電所の温度状況については、設置許可添付6に記載する月別の最高温度の平均値、最低気温の平均値（統計期間1991年～2020年）によると、最高値及び最低値はそれぞれ25.6℃、-5.8℃である。                  ただし、過去に本評価を行った際の評価条件は、当時の最高値及び最低値である、25.6℃、-6.1℃であった（統計期間1981～2010年）。以前の評価条件の方が包絡的な評価となるため、過去に実施した評価条件での検討結果を記載する。</p> <p style="text-align: center;">表1 泊発電所周辺の温度状況（設置許可添付6に記載する温度の抜粋）</p> <table border="1" data-bbox="725 850 1323 979"> <thead> <tr> <th rowspan="2">泊発電所の最寄りの気象官署</th> <th colspan="2">京都特別地域 気象観測所</th> <th colspan="2">小樽特別地域 気象観測所</th> </tr> <tr> <th>8月</th> <th>1月</th> <th>8月</th> <th>1月</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高気温月/最低気温月</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>最高気温の平均値/最低気温の平均値</td> <td>24.6℃</td> <td>-4.7℃</td> <td>25.8℃</td> <td>-5.8℃</td> </tr> </tbody> </table>	泊発電所の最寄りの気象官署	京都特別地域 気象観測所		小樽特別地域 気象観測所		8月	1月	8月	1月	最高気温月/最低気温月					最高気温の平均値/最低気温の平均値	24.6℃	-4.7℃	25.8℃	-5.8℃	<p style="text-align: right;">添付</p> <p>よう素フィルタの湿度等を踏まえた除去効率の妥当性について</p> <p>(1) よう素フィルタ除去効率試験について                  よう素フィルタについては、定期検査時の定期事業者検査においてよう素フィルタ除去効率試験を実施し、よう素除去性能が要求性能（除去効率95%以上）を満足することを確認している。                  その際の試験条件は、アニュラス空気浄化設備、中央制御室非常用循環設備ともに「温度：30℃、湿度：95%RH」である。                  なお、よう素フィルタは高温、低湿度の方が高い除去効率を發揮できる傾向にある。</p> <p>(2) 大飯発電所の温度状況について                  大飯発電所の温度状況については、既設置許可添付6に記載の月別の最高温度の平均値、最低気温の平均値によると、最高値及び最低値はそれぞれ30.9℃、-0.2℃である。                  したがって、以下で重大事故時の温度・湿度条件を評価するにあたっては、よう素フィルタ除去効率は低温側の方が低くなることから、外気温度を保守的に夏季30℃、冬季-1℃とする。</p> <p style="text-align: center;">表1 大飯発電所周辺の温度状況（既設置許可添付6抜粋）</p> <table border="1" data-bbox="1350 858 1951 943"> <thead> <tr> <th rowspan="2">大飯発電所の最寄りの気象官署</th> <th colspan="2">舞鶴海洋気象台</th> <th colspan="2">敦賀測候所</th> </tr> <tr> <th>1月</th> <th>8月</th> <th>1月</th> <th>8月</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高気温月/最低気温月</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>最高気温の平均値/最低気温の平均値</td> <td>-0.2℃</td> <td>30.6℃</td> <td>1.0℃</td> <td>30.9℃</td> </tr> </tbody> </table>	大飯発電所の最寄りの気象官署	舞鶴海洋気象台		敦賀測候所		1月	8月	1月	8月	最高気温月/最低気温月					最高気温の平均値/最低気温の平均値	-0.2℃	30.6℃	1.0℃	30.9℃	<p>個別解析による相違</p> <p>記載方針の相違                  ・泊は最高値・最低値をそのまま用いて評価している。                  ・泊では最新の温度状況の影響について記載している。</p> <p>個別解析による相違</p>
泊発電所の最寄りの気象官署	京都特別地域 気象観測所		小樽特別地域 気象観測所																																						
	8月	1月	8月	1月																																					
最高気温月/最低気温月																																									
最高気温の平均値/最低気温の平均値	24.6℃	-4.7℃	25.8℃	-5.8℃																																					
大飯発電所の最寄りの気象官署	舞鶴海洋気象台		敦賀測候所																																						
	1月	8月	1月	8月																																					
最高気温月/最低気温月																																									
最高気温の平均値/最低気温の平均値	-0.2℃	30.6℃	1.0℃	30.9℃																																					

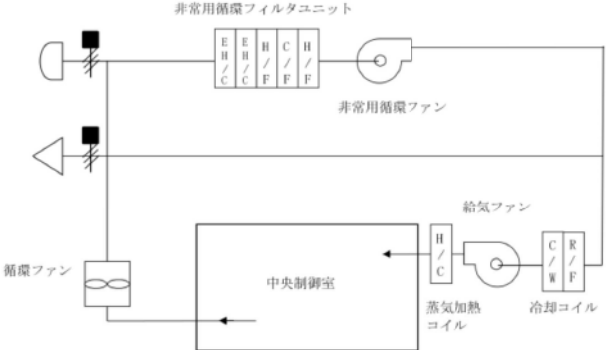
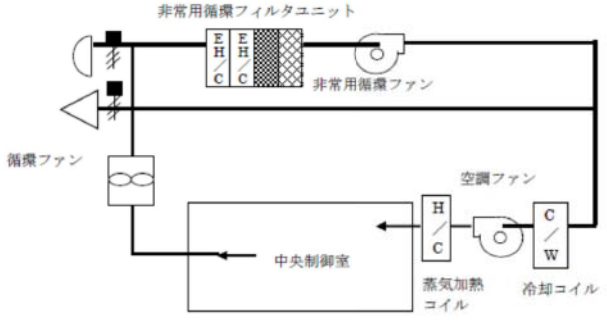
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p>(3) 泊発電所の相対湿度状況について</p> <p>2011年及び2012年の1月～12月までの泊発電所内の相対湿度データに関して日平均として整理した。横軸に各日単位で1年間、縦軸に日平均の相対湿度を示す。この結果、95 %RH以上の相対湿度の高い日はなく、相対湿度90 %RH以上は年間13日（2011年）、1日（2012年）であった。従って、日平均の相対湿度において、フィルタの性能に影響する日平均の相対湿度95 %RHは年間を通してなく、相対湿度90 %RH以上は年間最大4 %程度である。</p> <p>なお、2021年においても確認を行ったところ、日平均の相対湿度95 %RHは年間を通して2日間しかなく、相対湿度90 %RH以上となるのは年間20日（5 %程度）であった。</p> <div data-bbox="712 499 1321 874" style="text-align: center;"> <p>泊 日平均相対湿度（2011年、2012年）</p> <p>■2011年 ■2012年</p> <p>図1 2011年1月～2012年12月の日平均の相対湿度</p> </div>	<p>(3) 大飯発電所の相対湿度状況について</p> <p>最近2 ヶ年（2010 年及び2011 年）の1 月～12 月までの大飯発電所内の相対湿度データに関して日平均として整理した。横軸に1 年間の365 日、縦軸に日平均の相対湿度を示す。この結果、95%RH 以上の相対湿度の高い日は2010 年には年間3 日であり、2011 年には年間1 日であった。相対湿度90%RH 以上は年間29 日（2010 年）、17 日（2011 年）であった。従って、日平均の相対湿度において、フィルタの性能に影響する日平均の相対湿度95 %RH は年間を通して数日しかなく、相対湿度90%RH 以上は年間最大8%程度である。</p> <div data-bbox="1350 499 1948 874" style="text-align: center;"> <p>大飯 日平均相対湿度（2010年、2011年）</p> <p>■2010年 ■2011年</p> <p>図1 2010年1月～2011年12月の日平均の相対湿度</p> </div>	<p>個別解析による相違                      （本ページ赤字全て）</p> <p>記載方針の相違                      ・泊では最新データでの確認結果を記載</p> <p>個別解析による相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p>(4) 事故時のよう素フィルタ処理空気条件について</p> <p>a. アンユラス空気浄化設備</p> <p>アンユラス空気浄化設備の系統構成を図2に示す。重大事故時のアンユラスには、格納容器から水蒸気が侵入し、格納容器以外から外気が侵入してくる。具体的には、格納容器からの水蒸気侵入量が約7.5 kg/h<sup>(注1)</sup>であり、格納容器以外からの水蒸気を含む空気の侵入量は、約3000 m<sup>3</sup>/h<sup>(注2)</sup>である。</p> <p>泊発電所周辺の夏季及び冬季の外気の温度、湿度を(2)項及び(3)項より25.6℃、95%RH及び-6.1℃、95%RHとすると、重大事故時のアンユラス内空気の水蒸気分圧は、それぞれ、約4.0 kPa、約0.92 kPa<sup>(注3)</sup>となる。事故時のアンユラスは、格納容器からの伝熱により通常時の温度(40℃程度)以下になることは考えられないため、アンユラス内温度を40℃と想定した場合、この時の相対湿度は55%RH以下となり<sup>(注4)</sup>、よう素フィルタの効率は確保できる。</p>  <p>凡例          H/F 微粒子フィルタ          C/F よう素フィルタ          EH/C 電気加熱コイル</p> <p>図2 泊3号炉 アンユラス空気浄化設備系統構成</p>	<p>(4) 事故時のよう素フィルタ処理空気条件について</p> <p>a. アンユラス空気浄化設備</p> <p>アンユラス空気浄化設備の系統構成を図2に示す。重大事故時のアンユラスには、格納容器から水蒸気が侵入し、格納容器以外から外気が侵入してくる。具体的には、格納容器からの水蒸気侵入量が約9.8 kg/h<sup>(注1)</sup>であり、格納容器以外からの水蒸気を含む空気の侵入量は、約4,260 m<sup>3</sup>/h<sup>(注2)</sup>である。</p> <p>大飯発電所周辺の夏季及び冬季の外気の温度、湿度を(2)項より30℃、95%RH及び-1℃、95%RHとすると、重大事故時のアンユラス内空気の水蒸気分圧は、それぞれ、約4.6 kPa、約0.81 kPa<sup>(注3)</sup>となる。事故時のアンユラスは、格納容器からの伝熱により通常時の温度(40℃程度)以下になることは考えられないため、アンユラス内温度を40℃と想定した場合、この時の相対湿度は65%RH以下となり<sup>(注4)</sup>、よう素フィルタの効率は確保できる。</p>  <p>凡例          EH/C 電気加熱コイル          : 微粒子フィルタ          : よう素フィルタ</p> <p>図2 大飯3/4号機 アンユラス空気浄化設備系統構成</p>	<p>個別解析による相違          (本ページ赤字全て)          記載方針の相違          ・湿度については(3)にて記載しているため</p> <p>個別解析による相違</p>

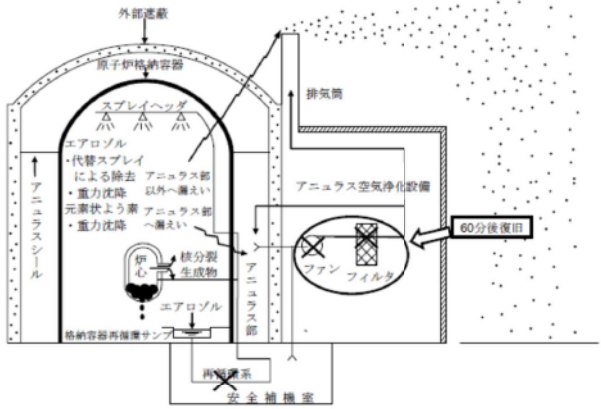
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p>b. 中央制御室非常用循環系統                      中央制御室非常用循環系統の系統構成は図3の通りであり、冷却コイルにより冷却（除湿）され、60 %RH以下に維持されるので、よう素フィルタの効率は確保できる。海水系の機能喪失等により、冷却コイルによる冷却（除湿）ができない状況においては、電気計装盤、照明、ファン等の発熱により、中央制御室内は外気より温度が高くなるため、相対湿度は低くなる。従って、中央制御室内空気の相対湿度は95 %RHを上回ることではなく、よう素フィルタの効率は確保できる。例えば、中央制御室内での昇温が5℃の場合、外気温度25.6℃、95 %RH 及び-6.1℃、95 %RH時のよう素フィルタ入口相対湿度は、それぞれ73 %RH、63 %RHを下回る<sup>(注5)</sup> こととなる。</p>  <p>図3 中央制御室非常用循環系統 概略系統構成</p>	<p>b. 中央制御室非常用循環設備                      中央制御室非常用循環設備の系統構成は図3の通りであり、冷却コイルにより冷却（除湿）され、50%RH以下に維持されるので、よう素フィルタの効率は確保できる。海水系の機能喪失等により、冷却コイルによる冷却（除湿）ができない状況においては、電気計装盤、照明、ファン等の発熱により、中央制御室内は外気より温度が高くなるため、相対湿度は低くなる。従って、中央制御室内空気の相対湿度は95%RHを上回ることではなく、よう素フィルタの効率は確保できる。例えば、中央制御室内での昇温が5℃の場合、外気温度30℃、95%RH 及び-1℃、95%RH 時のよう素フィルタ入口相対湿度は、それぞれ74%RH、67%RHを下回る<sup>(注5)</sup> こととなる。</p>  <p>図3 中央制御室空調系 概略系統構成</p>	<p>個別解析による相違                      （本ページ赤字全て）</p> <p>個別解析による相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

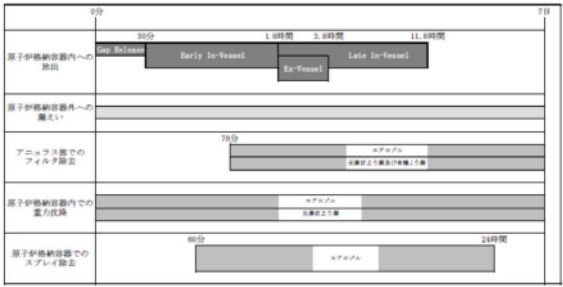
女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																																						
	<p>(注1) 格納容器からの水蒸気侵入量は、格納容器内最大質量と格納容器漏えい率より算出している。格納容器内水蒸気最大質量は解析結果の最大値約112000 kgとし、格納容器漏えい率は被ばく評価条件0.16%/日としている。</p> <p>(注2) アニュラス少量排気量</p> <p>(注3) 25.6℃、95%RH及び-6.1℃、95%RHの時のアニュラス内水蒸気分圧は、以下の通りとなる。</p> <table border="1" data-bbox="712 384 1326 794"> <tr> <td>外気条件</td> <td>25.6℃、95%RH</td> <td>-6.1℃、95%RH</td> </tr> <tr> <td>水蒸気密度【<math>\rho_o'</math>】</td> <td>0.024 kg/m<sup>3</sup></td> <td>0.0049 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>空気密度【<math>\rho_o</math>】</td> <td>1.1 kg/m<sup>3</sup></td> <td>1.3 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>アニュラス少量排気量 (L)</td> <td colspan="2">3090 m<sup>3</sup>/h</td> </tr> <tr> <td>CV 以外の水蒸気侵入量 【<math>Mo' = \rho_o' \times L</math>】</td> <td>72 kg/h</td> <td>14.7 kg/h</td> </tr> <tr> <td>CV 以外の空気侵入量 【<math>Mo = \rho_o \times L</math>】</td> <td>3300 kg/h</td> <td>3900 kg/h</td> </tr> <tr> <td>CV からの水蒸気侵入量 (<math>Mcv'</math>)</td> <td colspan="2">7.5 kg/h</td> </tr> <tr> <td>アニュラス内空気絶対湿度 【<math>X = (Mo' + Mcv') / Mo</math>】</td> <td>0.025 kg'/kg</td> <td>0.0057 kg'/kg</td> </tr> <tr> <td>アニュラス内水蒸気分圧 【<math>Pw = P \times X / (0.622 + X)</math>】 P=101.3(kPa) (大気圧)</td> <td>約4.0 kPa</td> <td>約0.92 kPa</td> </tr> </table> <p>(注4) 事故時のアニュラス内温度を40℃とすると、40℃の飽和水蒸気分圧は7.4 kPaであるから、アニュラス内空気の相対湿度は、以下の通りとなる。</p> <p>25.6℃、95%RH時：4.0 kPa/7.4 kPa×100=54.1%RH          -6.1℃、95%RH時：0.92 kPa/7.4 kPa×100=12.5%RH</p> <p>(注5) 25.6℃、95%RH及び-6.1℃、95%RHの水蒸気分圧は、それぞれ、3.2 kPa、0.35 kPaである。また、30.6℃及び-1.1℃の飽和水蒸気分圧は、それぞれ、4.4 kPa、0.56 kPaであるから、中央制御室非常用循環フィルタユニット取扱空気の相対湿度は、以下の通りとなる。</p> <p>25.6℃、95%RH時：3.2 kPa/4.4 kPa×100=72.8%RH          -6.1℃、95%RH時：0.35 kPa/0.56 kPa×100=62.5%RH</p>	外気条件	25.6℃、95%RH	-6.1℃、95%RH	水蒸気密度【 $\rho_o'$ 】	0.024 kg/m <sup>3</sup>	0.0049 kg/m <sup>3</sup>	空気密度【 $\rho_o$ 】	1.1 kg/m <sup>3</sup>	1.3 kg/m <sup>3</sup>	アニュラス少量排気量 (L)	3090 m <sup>3</sup> /h		CV 以外の水蒸気侵入量 【 $Mo' = \rho_o' \times L$ 】	72 kg/h	14.7 kg/h	CV 以外の空気侵入量 【 $Mo = \rho_o \times L$ 】	3300 kg/h	3900 kg/h	CV からの水蒸気侵入量 ( $Mcv'$ )	7.5 kg/h		アニュラス内空気絶対湿度 【 $X = (Mo' + Mcv') / Mo$ 】	0.025 kg'/kg	0.0057 kg'/kg	アニュラス内水蒸気分圧 【 $Pw = P \times X / (0.622 + X)$ 】 P=101.3(kPa) (大気圧)	約4.0 kPa	約0.92 kPa	<p>(注1) 格納容器からの水蒸気侵入量は、格納容器内最大質量と格納容器漏えい率より算出している。格納容器内水蒸気最大質量は解析結果の最大値約147,000kgとし、格納容器漏えい率は被ばく評価条件0.16%/日としている。</p> <p>(注2) アニュラス少量排気量</p> <p>(注3) 30℃、95%RH 及び-1℃、95%RH の時のアニュラス内水蒸気分圧は、以下の通りとなる。</p> <table border="1" data-bbox="1344 411 1957 794"> <tr> <td>外気条件</td> <td>30℃、95%RH</td> <td>-1℃、95%RH</td> </tr> <tr> <td>水蒸気密度【<math>\rho_o'</math>】</td> <td>0.029kg/m<sup>3</sup></td> <td>0.0043 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>空気密度【<math>\rho_o</math>】</td> <td>1.1kg/m<sup>3</sup></td> <td>1.3kg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>アニュラス少量排気量 (L)</td> <td colspan="2">4260m<sup>3</sup>/h</td> </tr> <tr> <td>CV 以外の水蒸気侵入量 【<math>MO' = \rho_o' \times L</math>】</td> <td>124kg/h</td> <td>18 kg/h</td> </tr> <tr> <td>CV 以外の空気侵入量 【<math>MO = \rho_o \times L</math>】</td> <td>4,686kg/h</td> <td>5,538kg/h</td> </tr> <tr> <td>CV からの水蒸気侵入量 (<math>MCV</math>)</td> <td colspan="2">9.8kg/h</td> </tr> <tr> <td>アニュラス内空気絶対湿度 【<math>X = (MO' + MCV) / MO</math>】</td> <td>0.029kg/kg</td> <td>0.0050kg/kg</td> </tr> <tr> <td>アニュラス内水蒸気分圧 【<math>Pw = P \times X / (0.622 + X)</math>】 P=101.3(kPa) (大気圧)</td> <td>約4.6kPa</td> <td>約0.81kPa</td> </tr> </table> <p>(注4) 事故時のアニュラス内温度を40℃とすると、40℃の飽和水蒸気分圧は7.4kPa であるから、アニュラス内空気の相対湿度は、以下の通りとなる。</p> <p>30℃、95%RH 時：4.6kPa/7.4kPa×100=62.2%RH          -1℃、95%RH 時：0.81kPa/7.4kPa×100=11.0%RH</p> <p>(注5) 30℃、95%RH 及び-1℃、95%RH の水蒸気分圧は、それぞれ、4.1kPa、0.54kPa である。また、35℃及び4℃の飽和水蒸気分圧は、それぞれ、5.6kPa、0.81kPa であるから、中央制御室非常用循環フィルタユニット取扱空気の相対湿度は、以下の通りとなる。</p> <p>30℃、95%RH 時：4.1kPa/5.6kPa×100=73.3%RH          -1℃、95%RH 時：0.54kPa/0.81kPa×100=66.7%RH</p>	外気条件	30℃、95%RH	-1℃、95%RH	水蒸気密度【 $\rho_o'$ 】	0.029kg/m <sup>3</sup>	0.0043 kg/m <sup>3</sup>	空気密度【 $\rho_o$ 】	1.1kg/m <sup>3</sup>	1.3kg/m <sup>3</sup>	アニュラス少量排気量 (L)	4260m <sup>3</sup> /h		CV 以外の水蒸気侵入量 【 $MO' = \rho_o' \times L$ 】	124kg/h	18 kg/h	CV 以外の空気侵入量 【 $MO = \rho_o \times L$ 】	4,686kg/h	5,538kg/h	CV からの水蒸気侵入量 ( $MCV$ )	9.8kg/h		アニュラス内空気絶対湿度 【 $X = (MO' + MCV) / MO$ 】	0.029kg/kg	0.0050kg/kg	アニュラス内水蒸気分圧 【 $Pw = P \times X / (0.622 + X)$ 】 P=101.3(kPa) (大気圧)	約4.6kPa	約0.81kPa	<p>個別解析による相違          (本ページ赤字全て)</p>
外気条件	25.6℃、95%RH	-6.1℃、95%RH																																																							
水蒸気密度【 $\rho_o'$ 】	0.024 kg/m <sup>3</sup>	0.0049 kg/m <sup>3</sup>																																																							
空気密度【 $\rho_o$ 】	1.1 kg/m <sup>3</sup>	1.3 kg/m <sup>3</sup>																																																							
アニュラス少量排気量 (L)	3090 m <sup>3</sup> /h																																																								
CV 以外の水蒸気侵入量 【 $Mo' = \rho_o' \times L$ 】	72 kg/h	14.7 kg/h																																																							
CV 以外の空気侵入量 【 $Mo = \rho_o \times L$ 】	3300 kg/h	3900 kg/h																																																							
CV からの水蒸気侵入量 ( $Mcv'$ )	7.5 kg/h																																																								
アニュラス内空気絶対湿度 【 $X = (Mo' + Mcv') / Mo$ 】	0.025 kg'/kg	0.0057 kg'/kg																																																							
アニュラス内水蒸気分圧 【 $Pw = P \times X / (0.622 + X)$ 】 P=101.3(kPa) (大気圧)	約4.0 kPa	約0.92 kPa																																																							
外気条件	30℃、95%RH	-1℃、95%RH																																																							
水蒸気密度【 $\rho_o'$ 】	0.029kg/m <sup>3</sup>	0.0043 kg/m <sup>3</sup>																																																							
空気密度【 $\rho_o$ 】	1.1kg/m <sup>3</sup>	1.3kg/m <sup>3</sup>																																																							
アニュラス少量排気量 (L)	4260m <sup>3</sup> /h																																																								
CV 以外の水蒸気侵入量 【 $MO' = \rho_o' \times L$ 】	124kg/h	18 kg/h																																																							
CV 以外の空気侵入量 【 $MO = \rho_o \times L$ 】	4,686kg/h	5,538kg/h																																																							
CV からの水蒸気侵入量 ( $MCV$ )	9.8kg/h																																																								
アニュラス内空気絶対湿度 【 $X = (MO' + MCV) / MO$ 】	0.029kg/kg	0.0050kg/kg																																																							
アニュラス内水蒸気分圧 【 $Pw = P \times X / (0.622 + X)$ 】 P=101.3(kPa) (大気圧)	約4.6kPa	約0.81kPa																																																							

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

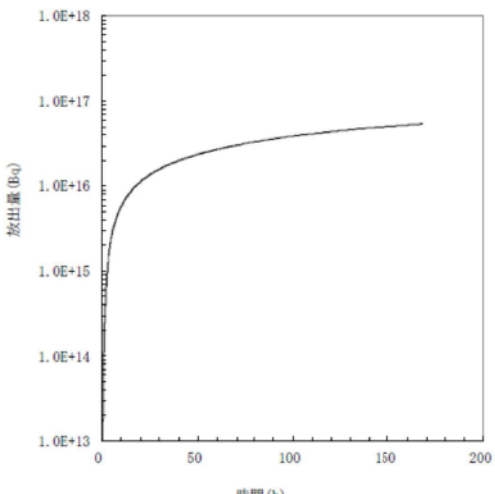
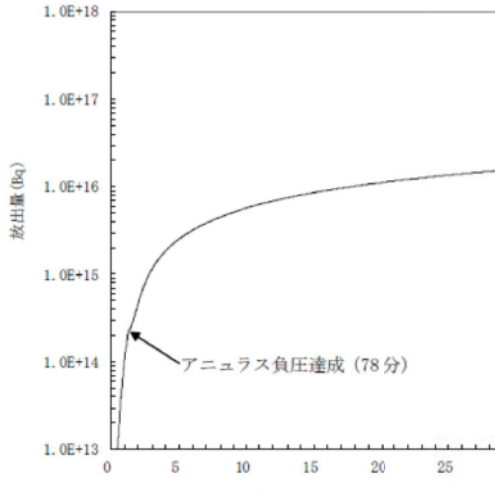
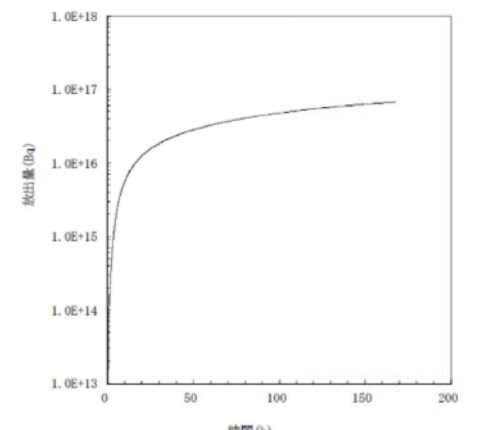
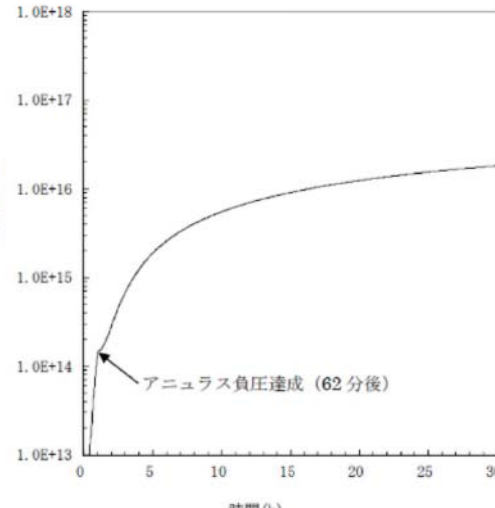
女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p style="text-align: right;">添付1-2-12</p> <p style="text-align: center;">大気中への放出放射エネルギーの推移グラフについて</p> <p>1. 大気中への放出放射エネルギー評価の概略について                  評価イメージを第1図に、大気中への放出量算定の概略を第2図に、解析のクロノジを第3図に示す。</p>  <p style="text-align: center;">第1図 評価イメージ</p> <p>第2図に示す過程にしたがって、大気中への放出放射エネルギーを算出する。炉心に蓄積した核分裂生成物は、炉心溶融に伴って原子炉格納容器内へ放出され、原子炉格納容器内での重力沈降やスプレイによる除去により放射エネルギーは低減されながら、格納容器内に浮遊する。さらに、有効性評価の格納容器内圧の変化をもとに設定された格納容器からの漏えい率にしたがって漏えいし、アニュラス空気浄化設備のフィルタ除去効率を考慮して、各核種の放出放射エネルギーの総量を算出する。</p>		<p>記載位置の相違                  ・女川の添付2-4にて本資料との比較を行っている。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<div style="text-align: center;"> <p>各種種の炉心内蓄積量の算定</p> <p>↓</p> <p>NUREG-1465に基づく、炉心から原子炉格納容器に放出される割合の決定</p> <p>↓</p> <p>原子炉格納容器内での低減効果の算定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉格納容器内での重力沈降によるエアロゾルの自然沈着速度の算出 (NUPEC)</li> </ul> <math display="block">\lambda_d = V_d \frac{A_f}{V_g}</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉格納容器内での元素状ヨウ素の自然沈着速度の算出 (NUPEC)</li> </ul> <math display="block">\lambda_d = -\frac{1}{t_1 - t_0} \log \left( \frac{\rho_1}{\rho_0} \right)</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉格納容器内のスプレイ領域での代替格納容器スプレイによるエアロゾル除去速度の算出 (SRP6.5.2)</li> </ul> <math display="block">\lambda_s = \frac{3hFE}{2V_s D}</math> <p>↓</p> <p>原子炉格納容器からの漏えい率の決定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MAAP解析値に基づく漏えい率を包摂する値を設定(0.16%/日)</li> </ul> <p>↓</p> <p>原子炉格納容器からの漏えい割合の算定</p> <p>↓</p> <p>アニュラス空気浄化設備のフィルタ除去効率等を考慮した環境への放出量(7日間)の算出</p> </div> <p style="text-align: center;">第2図 大気中への放出放射線量算定の概略フロー</p> <p>第3図は、放出放射線量評価のクロノロジを示し、図に記載の時間は、その効果を考慮する時間である。</p>  <p style="text-align: center;">第3図 放出放射線量評価のクロノロジ</p>	<p style="text-align: center;">大飯発電所3/4号炉</p>	<p>記載位置の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・女川の添付2-4にて本資料との比較を行っている。</li> </ul>

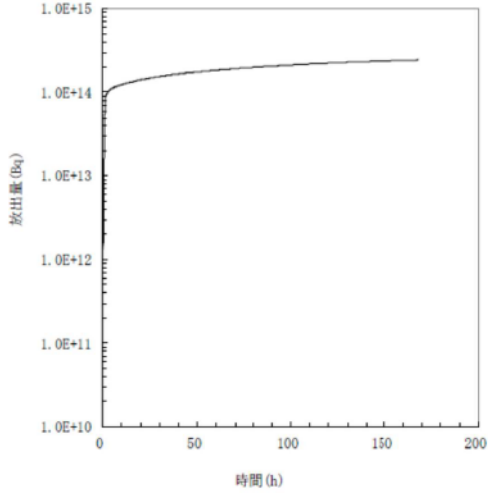
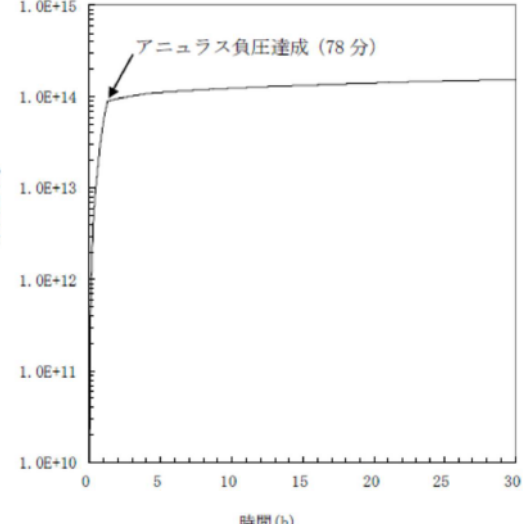
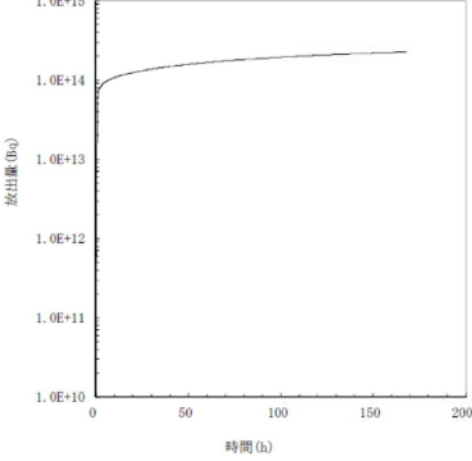
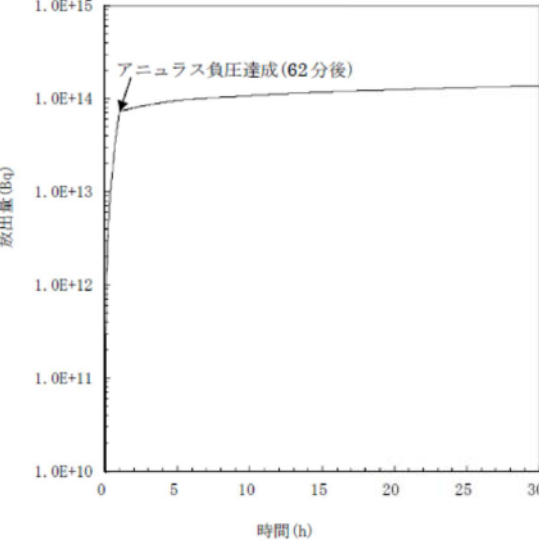
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p>2. 大気中への放出放射能量の推移                      大気中への放出放射能量の推移グラフを第4図～第6図に示す。</p>  <p>第4-1図 希ガス積算放出放射能量(GROSS値)の推移(7日間(168時間))</p>  <p>第4-2図 希ガス積算放出放射能量(GROSS値)の推移(30時間)</p>	 <p>図1-1 希ガス積算放出放射能量(GROSS値)の推移(7日間(168時間))</p>  <p>図1-2 希ガス積算放出放射能量(GROSS値)の推移(30時間)</p>	<p>記載位置の相違                      ・女川の添付2-4にて本資料との比較を行っている。</p>



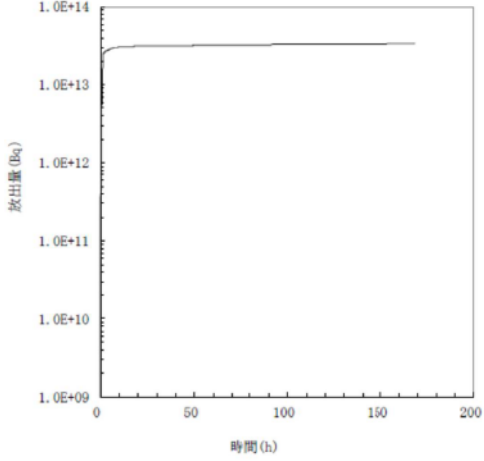
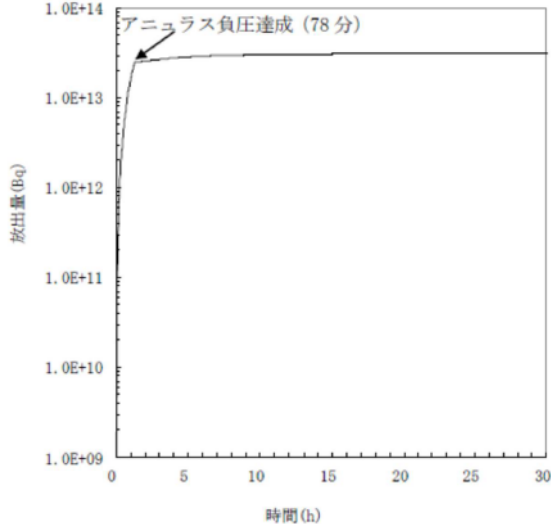
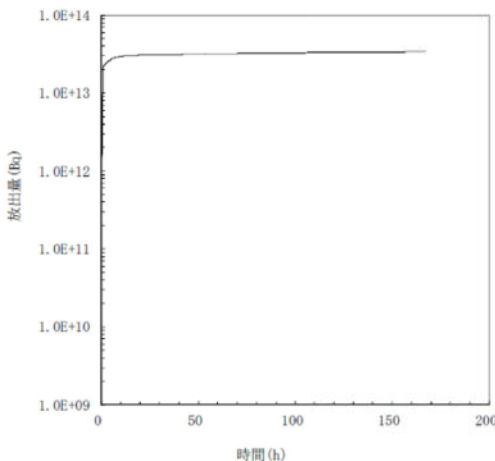
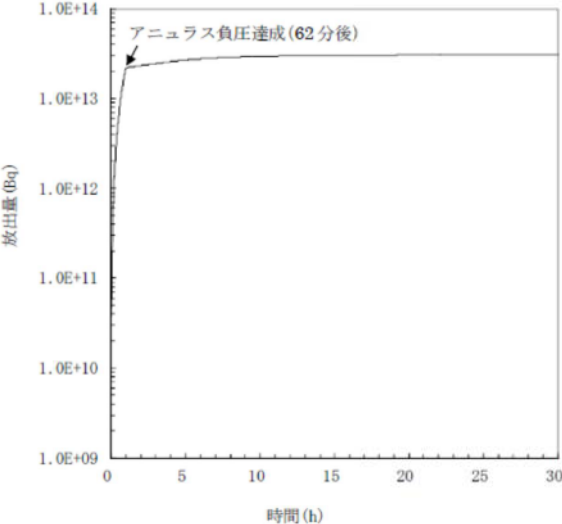
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

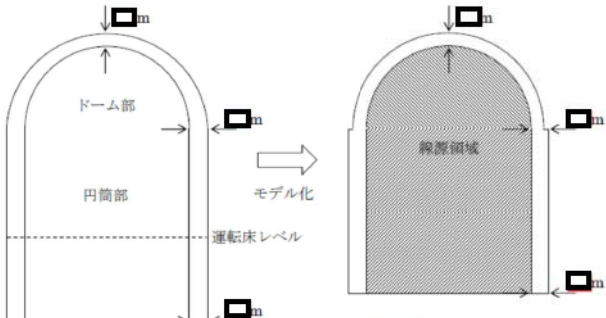
女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	 <p>第5-1図 よう素積算放出放射エネルギー(GROSS値)の推移(7日間(168時間))</p>  <p>第5-2図 よう素積算放出放射エネルギー(GROSS値)の推移(30時間)</p>	 <p>図2-1 よう素積算放出放射エネルギー(GROSS値)の推移(7日間(168時間))</p>  <p>図2-2 よう素積算放出放射エネルギー(GROSS値)の推移(30時間)</p>	<p>差異理由                  記載位置の相違                  ・女川の添付2-4にて本資料との比較を行っている。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

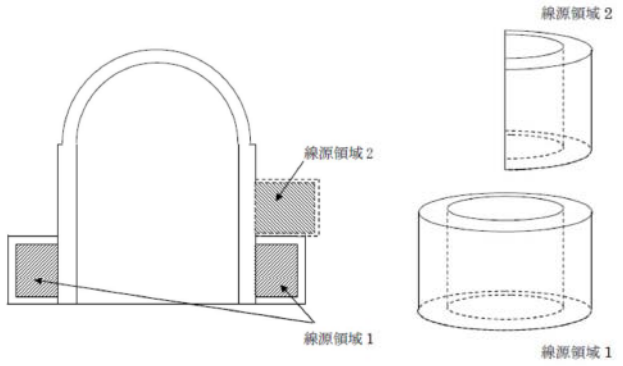
女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	 <p data-bbox="703 630 1272 654">第6-1図 セシウム積算放出放射能(GROSS値)の推移(7日間(168時間))</p>  <p data-bbox="723 1260 1272 1284">第6-2図 セシウム積算放出放射能(Gross値)の推移(30時間)</p>	 <p data-bbox="1350 622 1951 646">図3-1 セシウム積算放出放射能(GROSS値)の推移(7日間(168時間))</p>  <p data-bbox="1350 1260 1951 1284">図3-1 セシウム積算放出放射能(GROSS値)の推移(30時間)</p>	<p data-bbox="1977 143 2159 252">記載位置の相違                  ・女川の添付2-4にて本資料との比較を行っている。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p style="text-align: right;">添付1-2-13</p> <p style="text-align: center;">中央制御室の直接線、スカイシャイン線評価方法について</p> <p>重大事故時の居住性に係る被ばく評価において、原子炉格納容器からの直接線、スカイシャイン線評価では、重大事故時等に原子炉格納容器内に放出された核分裂生成物を線源としている。</p> <p>このため、原子炉格納容器からの直接線、スカイシャイン線評価では、以下のとおりモデル化を行っている。</p> <p>(1) 原子炉格納容器のモデル化</p> <p>原子炉格納容器外部遮蔽の厚さは、ドーム部 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> m、円筒部 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> m であるが、線量計算では、安全側にマイナス側許容差を考慮してドーム部 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> m、円筒部 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> m の厚さでモデル化する。また、形状は原子炉格納容器自由体積及び内径を保存してモデル化し、直接線量をQADコード、スカイシャイン線量をSCATTERINGコードで計算している。</p> <p>なお、原子炉格納容器内の放射性物質は自由空間容積に均一に分布しているものとして計算している。具体的には、原子炉格納容器内の放射性物質はドーム部、円筒部に均一に分布しているものとしている。ただし、代替原子炉格納容器スプレイを使用するため、粒子状放射性物質の沈降が期待でき、これらは運転床レベル以下の自由空間容積に均一に分布しているものとして計算している。</p> <div style="border: 2px solid black; height: 100px; width: 100%; margin-top: 10px;"></div>	<p style="text-align: center;">中央制御室の直接線、スカイシャイン線評価方法について</p> <p>重大事故時の居住性に係る被ばく評価において、原子炉格納容器及びアニュラス部からの直接線、スカイシャイン線評価では、事故時に原子炉格納容器内に放出された核分裂生成物及び原子炉格納容器からアニュラス部内に漏洩した核分裂生成物を線源としている。</p> <p>このため、原子炉格納容器及びアニュラス部からの直接線、スカイシャイン線評価では、以下のとおりモデル化を行っている。</p> <p>(1) 原子炉格納容器のモデル化</p> <p>原子炉格納容器（外部遮蔽）の厚さは、ドーム部 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> m～<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> m、円筒部 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> m であるが、線量計算では、安全側にドーム部 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> m、円筒部 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> m の厚さでモデル化する。また、形状は原子炉格納容器自由体積及び内径を保存してモデル化し、直接線量をQADコード、スカイシャイン線量をSCATTERINGコードで計算している。</p> <p>なお、原子炉格納容器内の放射性物質は自由空間容積に均一に分布しているものとして計算している。具体的には、原子炉格納容器内の放射性物質はドーム部、円筒部に均一に分布しているものとしている。ただし、代替原子炉格納容器スプレイを使用するため、粒子状放射性物質の沈降が期待でき、これらは運転床レベル以下の自由空間容積に均一に分布しているものとして計算している。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p style="text-align: center;">原子炉格納容器モデル化概略図</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">内は構内に係る事項のため公開できません</p> </div>	<p>記載位置の相違              ・女川の添付2-13にて本資料との比較を行っている。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
		<p>(2) アニュラス部のモデル化</p> <p>アニュラス部は、原子炉格納容器外部の原子炉建屋内に位置し、その外側にはアニュラス部を取り囲む補助遮蔽、建屋外壁等がある。線量計算では、これら構築物のうち、下部アニュラス部を取り囲む補助遮蔽のみを最小の厚さで考慮し、上部アニュラス部を取り囲む補助遮蔽については考慮しない。また、形状は円筒型を模擬し、格納容器を取り囲む下部部分と原子炉建屋の上部に一部存在するアニュラス部の2領域に分けてアニュラス部の自由体積及び高さ等を保存してモデル化し、QADコードで直接線量を計算している。なお、アニュラス部内の放射性物質は自由空間容積に均一に分布しているものとして計算している。</p>  <p style="text-align: center;">アニュラス部モデル化概念図</p>	<p>記載位置の相違                  ・女川の添付2-13にて本資料との比較を行っている。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p>(2) 中央制御室のモデル化</p> <p>中央制御室は、原子炉建屋に隣接する原子炉補助建屋内に位置し、その外側には補助遮蔽、建屋外壁があるが、直接・スカイシャイン線量は様々な方向から原子炉補助建屋内に入射するため、方向により透過する壁が異なってくる。また、原子炉補助建屋内は多くの部屋で区画されており複雑な形状となっている事から、全体の線量寄与も小さいことを考慮して、線量計算では、安全側にこれら構築物の遮蔽効果を無視し、中央制御室遮蔽のみ考慮する。設計基準では、直接線量評価にSCATTERING コードを用いているが、重大事故時においては、より詳細な評価を実施する目的で、QAD コードにて直接線进行评估している。中央制御室遮蔽の厚さは、壁 <input type="text"/> m、天井 <input type="text"/> m としてモデル化している。なお、中央制御室内の計算点は中央制御室中央の人の高さ（床上1.5 m）としている。</p> <div data-bbox="707 560 1330 890" style="border: 2px solid black; height: 200px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">中央制御室モデル化概念図</p>	<p>(3) 中央制御室のモデル化</p> <p>中央制御室は、原子炉建屋に隣接する制御建屋内に位置し、その外側には補助遮蔽、建屋外壁等があるが、直接・スカイシャイン線量は様々な方向から制御建屋内に入射するため、方向により透過する壁が異なってくる。また、制御建屋内は多くの部屋で区画されており複雑な形状となっている事から、全体の線量寄与も小さいことを考慮して、線量計算では、安全側にこれら構築物の遮蔽効果を無視し、中央制御室遮蔽のみ考慮する。中央制御室遮蔽の厚さは、壁 <input type="text"/> m、天井 <input type="text"/> m としてモデル化している。なお、中央制御室内の計算点は中央制御室中央の人の高さ（床上1.5 m）としている。</p> <div data-bbox="1346 496 1955 866"> <p style="text-align: center;">中央制御室モデル化概念図</p> </div>	<p>記載位置の相違              ・女川の添付2-13にて本資料との比較を行っている。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																																							
	<p>(3) 直接線量評価に使用した評価コードについて                      設計基準では、直接線量評価にSCATTERING コードを用いているが、重大事故対策においては、より詳細な評価を実施する目的で、QAD コードにて直接線量評価している。</p> <p>QAD コード及びSCATTERING コードとも、ガンマ線の物質による減衰を考慮した直接線量評価用の3次元形状の遮蔽解析コードであり、計算手法は同一であるが、エネルギー群等が異なる。各コードの比較概要、使い分け及び各コードの概要をそれぞれ第1表～第3表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第1表 QAD コードと SCATTERING コードの概要比較</p> <table border="1" data-bbox="712 454 1323 590"> <thead> <tr> <th>コード名 項目</th> <th>QAD コード</th> <th>SCATTERING コード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>取り扱える体系</td> <td>線源及び遮蔽体とも多様な計算体系（立方体、球体、円筒体系等）</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>エネルギー群</td> <td>任意のエネルギー群数（今回は14群）</td> <td>同左（今回は5群）</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">第2表 QAD コードの概要</p> <table border="1" data-bbox="712 946 1323 1310"> <thead> <tr> <th>コード名 項目</th> <th>QAD-CGGP2R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>開発機関</td> <td>米国ロスアラモス国立研究所及び日本原子力研究開発機構</td> </tr> <tr> <td>開発時期</td> <td>2001年（初版開発時期 1967年）</td> </tr> <tr> <td>バージョン</td> <td>1.04</td> </tr> <tr> <td>コードの概要</td> <td>（汎用コード） 本計算機コードは、米国ロスアラモス国立研究所で開発されたガンマ線の物質透過を計算するための点減衰核積分法計算機コード「QAD」をベースとし、旧日本原子力研究所が ICRP1990 年勧告の国内関連法令・規制への取り入れに合わせて、実効線量率等を計算できるように改良したバージョンである。 本計算機コードは、線源及び遮蔽体を直方体、円筒、球などの三次元形状で模擬した計算体系でガンマ線の実効線量率及び空気カーマ率等を計算することができる。</td> </tr> </tbody> </table>	コード名 項目	QAD コード	SCATTERING コード	取り扱える体系	線源及び遮蔽体とも多様な計算体系（立方体、球体、円筒体系等）	同左	エネルギー群	任意のエネルギー群数（今回は14群）	同左（今回は5群）	コード名 項目	QAD-CGGP2R	開発機関	米国ロスアラモス国立研究所及び日本原子力研究開発機構	開発時期	2001年（初版開発時期 1967年）	バージョン	1.04	コードの概要	（汎用コード） 本計算機コードは、米国ロスアラモス国立研究所で開発されたガンマ線の物質透過を計算するための点減衰核積分法計算機コード「QAD」をベースとし、旧日本原子力研究所が ICRP1990 年勧告の国内関連法令・規制への取り入れに合わせて、実効線量率等を計算できるように改良したバージョンである。 本計算機コードは、線源及び遮蔽体を直方体、円筒、球などの三次元形状で模擬した計算体系でガンマ線の実効線量率及び空気カーマ率等を計算することができる。	<p>(3) 直接線量評価に使用した評価コードについて                      設計基準では、直接線量評価に SPAN コード及び SCATTERING コードを用いているが、重大事故対策においては QAD コードを用いる。SPAN コード、SCATTERING コード及び QAD コードは、ガンマ線の物質による減衰を考慮した直接線量評価用の3次元形状の遮蔽解析コードであり、計算手法は同一であるが、取り扱える体系、エネルギー群等が異なる。各コードの比較概要、使い分け及び各コードの概要をそれぞれ第1表～第5表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第1表 QAD コードと SPAN コードの比較概要</p> <table border="1" data-bbox="1346 443 1951 671"> <thead> <tr> <th>コード名 項目</th> <th>QAD コード</th> <th>SPAN コード</th> <th>SCATTERING コード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>取り扱える体系</td> <td>線源及び遮蔽体とも多様な計算体系（立方体、球体、円筒体系等）</td> <td>円筒線源に対する円筒遮蔽体及び平板遮蔽体</td> <td>線源及び遮蔽体とも多様な計算体系（立方体、球体、円筒体系等）</td> </tr> <tr> <td>エネルギー群</td> <td>任意のエネルギー群数（今回は14群）</td> <td>5群</td> <td>任意のエネルギー群数</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">第2表 各コードの使い分け</p> <table border="1" data-bbox="1346 746 1951 850"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価対象</th> <th colspan="2">格納容器線源</th> <th rowspan="2">アニュラス線源</th> </tr> <tr> <th>円筒部</th> <th>ドーム部</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>設計事故</td> <td>SCATTERING</td> <td>SCATTERING</td> <td>SPAN</td> </tr> <tr> <td>重大事故</td> <td>QAD</td> <td>QAD</td> <td>QAD</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">第3表 QAD コードの概要</p> <table border="1" data-bbox="1346 933 1951 1310"> <thead> <tr> <th>コード名 項目</th> <th>QAD-CGGP2R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>開発機関</td> <td>米国ロスアラモス国立研究所及び日本原子力研究開発機構</td> </tr> <tr> <td>開発時期</td> <td>2001年（初版開発時期 1967年）</td> </tr> <tr> <td>バージョン</td> <td>1.04</td> </tr> <tr> <td>コードの概要</td> <td>（汎用コード） 本計算機コードは、米国ロスアラモス国立研究所で開発されたガンマ線の物質透過を計算するための点減衰核積分法計算機コード「QAD」をベースとし、旧日本原子力研究所が ICRP1990 年勧告の国内関連法令・規制への取り入れに合わせて、実効線量率等を計算できるように改良したバージョンである。 本計算機コードは、線源及び遮蔽体を直方体、円筒、球などの三次元形状で模擬した計算体系でガンマ線の実効線量率及び空気カーマ率等を計算することができる。</td> </tr> </tbody> </table>	コード名 項目	QAD コード	SPAN コード	SCATTERING コード	取り扱える体系	線源及び遮蔽体とも多様な計算体系（立方体、球体、円筒体系等）	円筒線源に対する円筒遮蔽体及び平板遮蔽体	線源及び遮蔽体とも多様な計算体系（立方体、球体、円筒体系等）	エネルギー群	任意のエネルギー群数（今回は14群）	5群	任意のエネルギー群数	評価対象	格納容器線源		アニュラス線源	円筒部	ドーム部	設計事故	SCATTERING	SCATTERING	SPAN	重大事故	QAD	QAD	QAD	コード名 項目	QAD-CGGP2R	開発機関	米国ロスアラモス国立研究所及び日本原子力研究開発機構	開発時期	2001年（初版開発時期 1967年）	バージョン	1.04	コードの概要	（汎用コード） 本計算機コードは、米国ロスアラモス国立研究所で開発されたガンマ線の物質透過を計算するための点減衰核積分法計算機コード「QAD」をベースとし、旧日本原子力研究所が ICRP1990 年勧告の国内関連法令・規制への取り入れに合わせて、実効線量率等を計算できるように改良したバージョンである。 本計算機コードは、線源及び遮蔽体を直方体、円筒、球などの三次元形状で模擬した計算体系でガンマ線の実効線量率及び空気カーマ率等を計算することができる。	<p>記載位置の相違                      ・女川の添付 2-13                      にて本資料との比較を行っている。</p>
コード名 項目	QAD コード	SCATTERING コード																																																								
取り扱える体系	線源及び遮蔽体とも多様な計算体系（立方体、球体、円筒体系等）	同左																																																								
エネルギー群	任意のエネルギー群数（今回は14群）	同左（今回は5群）																																																								
コード名 項目	QAD-CGGP2R																																																									
開発機関	米国ロスアラモス国立研究所及び日本原子力研究開発機構																																																									
開発時期	2001年（初版開発時期 1967年）																																																									
バージョン	1.04																																																									
コードの概要	（汎用コード） 本計算機コードは、米国ロスアラモス国立研究所で開発されたガンマ線の物質透過を計算するための点減衰核積分法計算機コード「QAD」をベースとし、旧日本原子力研究所が ICRP1990 年勧告の国内関連法令・規制への取り入れに合わせて、実効線量率等を計算できるように改良したバージョンである。 本計算機コードは、線源及び遮蔽体を直方体、円筒、球などの三次元形状で模擬した計算体系でガンマ線の実効線量率及び空気カーマ率等を計算することができる。																																																									
コード名 項目	QAD コード	SPAN コード	SCATTERING コード																																																							
取り扱える体系	線源及び遮蔽体とも多様な計算体系（立方体、球体、円筒体系等）	円筒線源に対する円筒遮蔽体及び平板遮蔽体	線源及び遮蔽体とも多様な計算体系（立方体、球体、円筒体系等）																																																							
エネルギー群	任意のエネルギー群数（今回は14群）	5群	任意のエネルギー群数																																																							
評価対象	格納容器線源		アニュラス線源																																																							
	円筒部	ドーム部																																																								
設計事故	SCATTERING	SCATTERING	SPAN																																																							
重大事故	QAD	QAD	QAD																																																							
コード名 項目	QAD-CGGP2R																																																									
開発機関	米国ロスアラモス国立研究所及び日本原子力研究開発機構																																																									
開発時期	2001年（初版開発時期 1967年）																																																									
バージョン	1.04																																																									
コードの概要	（汎用コード） 本計算機コードは、米国ロスアラモス国立研究所で開発されたガンマ線の物質透過を計算するための点減衰核積分法計算機コード「QAD」をベースとし、旧日本原子力研究所が ICRP1990 年勧告の国内関連法令・規制への取り入れに合わせて、実効線量率等を計算できるように改良したバージョンである。 本計算機コードは、線源及び遮蔽体を直方体、円筒、球などの三次元形状で模擬した計算体系でガンマ線の実効線量率及び空気カーマ率等を計算することができる。																																																									

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																													
	<p style="text-align: center;">第3表 SCATTERING コードの概要</p> <table border="1" data-bbox="714 517 1323 750"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>コード名</th> <th>SCATTERING</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>開発機関</td> <td></td> <td>米国ロスアラモス国立研究所及び三菱重工業（株）</td> </tr> <tr> <td>開発時期</td> <td></td> <td>2002年（初版開発時期 1974年）</td> </tr> <tr> <td>使用したバージョン</td> <td></td> <td>90m</td> </tr> <tr> <td>コードの概要</td> <td></td> <td>（非公開メーカーコード） スカイシャイン線量の解析コードであり、ガンマ線が空气中で散乱を受けた後、観測点に到達する散乱線量（スカイシャイン線量）を計算する。</td> </tr> </tbody> </table>	項目	コード名	SCATTERING	開発機関		米国ロスアラモス国立研究所及び三菱重工業（株）	開発時期		2002年（初版開発時期 1974年）	使用したバージョン		90m	コードの概要		（非公開メーカーコード） スカイシャイン線量の解析コードであり、ガンマ線が空气中で散乱を受けた後、観測点に到達する散乱線量（スカイシャイン線量）を計算する。	<p style="text-align: center;">第4表 SPAN コードの概要</p> <table border="1" data-bbox="1352 181 1944 383"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>コード名</th> <th>SPAN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>開発機関</td> <td></td> <td>米国 Westinghouse 社及び三菱重工業（株）</td> </tr> <tr> <td>開発時期</td> <td></td> <td>1977年</td> </tr> <tr> <td>バージョン</td> <td></td> <td>90m</td> </tr> <tr> <td>コードの概要</td> <td></td> <td>（非公開メーカーコード） 3次元円筒形状の遮蔽解析コードであり、ガンマ線の線量（直接線量）及びガンマ発熱量を計算する。</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">第5表 SCATTERING コードの概要</p> <table border="1" data-bbox="1346 462 1951 794"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>コード名</th> <th>SCATTERING</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>開発機関</td> <td></td> <td>米国ロスアラモス国立研究所及び三菱重工業（株）</td> </tr> <tr> <td>開発時期</td> <td></td> <td>2002年（初版開発時期 1974年）</td> </tr> <tr> <td>バージョン</td> <td></td> <td>90m</td> </tr> <tr> <td>コードの概要</td> <td></td> <td>（非公開メーカーコード） 本コードは、米国ロスアラモス国立研究所で開発された多群ガンマ線散乱線量計算コードG-33を参考にして開発したガンマ線スカイシャイン線量計算コードである。 遮蔽形状は2次元曲面で入力でき、複雑形状についても計算できる。また、本コードでは上記のスカイシャイン線量のほかに、点減衰核法に基づく直接線量も計算することができ、線源として点線源以外に体積線源をとることもできる。</td> </tr> </tbody> </table>	項目	コード名	SPAN	開発機関		米国 Westinghouse 社及び三菱重工業（株）	開発時期		1977年	バージョン		90m	コードの概要		（非公開メーカーコード） 3次元円筒形状の遮蔽解析コードであり、ガンマ線の線量（直接線量）及びガンマ発熱量を計算する。	項目	コード名	SCATTERING	開発機関		米国ロスアラモス国立研究所及び三菱重工業（株）	開発時期		2002年（初版開発時期 1974年）	バージョン		90m	コードの概要		（非公開メーカーコード） 本コードは、米国ロスアラモス国立研究所で開発された多群ガンマ線散乱線量計算コードG-33を参考にして開発したガンマ線スカイシャイン線量計算コードである。 遮蔽形状は2次元曲面で入力でき、複雑形状についても計算できる。また、本コードでは上記のスカイシャイン線量のほかに、点減衰核法に基づく直接線量も計算することができ、線源として点線源以外に体積線源をとることもできる。	<p>記載位置の相違                  ・女川の添付2-13にて本資料との比較を行っている。</p>
項目	コード名	SCATTERING																																														
開発機関		米国ロスアラモス国立研究所及び三菱重工業（株）																																														
開発時期		2002年（初版開発時期 1974年）																																														
使用したバージョン		90m																																														
コードの概要		（非公開メーカーコード） スカイシャイン線量の解析コードであり、ガンマ線が空气中で散乱を受けた後、観測点に到達する散乱線量（スカイシャイン線量）を計算する。																																														
項目	コード名	SPAN																																														
開発機関		米国 Westinghouse 社及び三菱重工業（株）																																														
開発時期		1977年																																														
バージョン		90m																																														
コードの概要		（非公開メーカーコード） 3次元円筒形状の遮蔽解析コードであり、ガンマ線の線量（直接線量）及びガンマ発熱量を計算する。																																														
項目	コード名	SCATTERING																																														
開発機関		米国ロスアラモス国立研究所及び三菱重工業（株）																																														
開発時期		2002年（初版開発時期 1974年）																																														
バージョン		90m																																														
コードの概要		（非公開メーカーコード） 本コードは、米国ロスアラモス国立研究所で開発された多群ガンマ線散乱線量計算コードG-33を参考にして開発したガンマ線スカイシャイン線量計算コードである。 遮蔽形状は2次元曲面で入力でき、複雑形状についても計算できる。また、本コードでは上記のスカイシャイン線量のほかに、点減衰核法に基づく直接線量も計算することができ、線源として点線源以外に体積線源をとることもできる。																																														







赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p style="text-align: right;">添付1-2-14</p> <p>中央制御室空調装置の閉回路循環運転時における空気作動ダンパ強制開放手順の成立性について</p> <p>中央制御室空調装置の閉回路循環運転時の空気作動ダンパ開放手順</p> <p>1. 操作概要                      全交流動力電源喪失時において、炉心損傷時の中央制御室における被ばく低減を目的として中央制御室空調装置の閉回路循環運転を行う。この循環運転を実施するためには、空気作動ダンパを強制的に開放する必要があるため、次の操作を行う。</p> <p>2. 必要要員数及び操作時間                      必要要員数：2名</p> <p>操作時間（想定）：35分                      操作時間（模擬）：29分（移動、放射線防護具着用含む）</p> <p>3. 操作の成立性                      アクセス性：LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。また、アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においてもアクセスできる。                      作業環境：事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また、ダンパ開処置作業エリア周辺には、作業を行う上で支障となる設備はなく、LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を用いることから事故環境下においても作業できる。汚染が予想される場合は、個人線量計を携帯し、放射線防護具等を着用する。</p> <p>操作性：ダンパ開処置作業は、ミニチュア弁操作と連結シャフトを開側へ回す作業のみであり、容易に実施可能である。</p> <p>連絡手段：通常時の通信手段として、電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており、連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を使用し中央制御室との連絡を行う。</p>	<p>中央制御室換気系統の閉回路循環運転時における空気作動ダンパ強制開放手順の成立性について</p> <p>中央制御室換気系統の閉回路循環運転時における空気作動ダンパ強制開放手順</p> <p>1. 操作概要                      全交流動力電源喪失時において、炉心損傷時の中央制御室における被ばく低減を目的として中央制御室換気系統の閉回路循環運転を行う。この循環運転を実施するためには、空気作動ダンパを強制的に開放する必要があるため、次の操作を行う。</p> <p>2. 必要要員数及び作業時間                      必要要員数：2名/ユニット（現場）</p> <p>作業時間（想定）：約60分                      作業時間（実績）：約41分（移動含む）</p> <p>3. 作業の成立性                      アクセス性：アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においてもアクセス可能である。                      作業環境：ダンパ開処置作業エリア周辺には、作業を行う上で支障となる設備はなく、また、作業エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においても作業可能である。</p> <p>作業性：ダンパ開処置作業は、ダンパシャフトを開側へ回す又は手動ハンドルを開方向へ回す作業のみであり、容易に実施可能である。</p> <p>連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、要員は携行型通話装置を携帯しており、確実に連絡可能である。</p>	<p>女川に比較対象となる資料がないので大飯との比較を実施</p> <p>記載方針の相違                      ・泊は単号炉申請のため記載なし。                      個別解析による相違</p> <p>記載方針の相違                      ・泊は個人装備についても記載</p> <p>記載方針の相違                      ・泊は室温について記載。                      設計等の相違                      ・用いる照明が異なるが作業環境は問題ない。</p> <p>記載方針の相違                      ・汚染が想定される場合について記載</p> <p>設備名称の相違                      ・対象設備は異なるが、操作性に相違なし。</p> <p>記載方針の相違                      ・泊は通常時の通信手段を記載。</p>

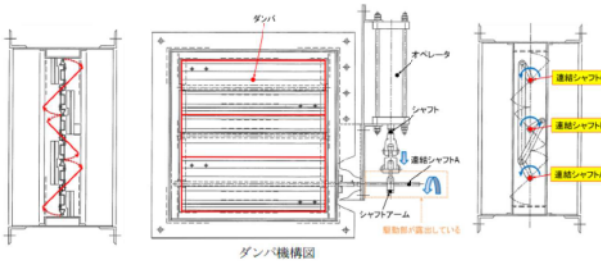
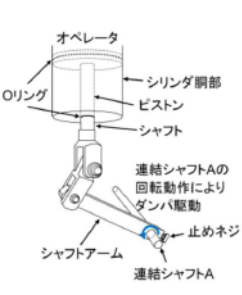

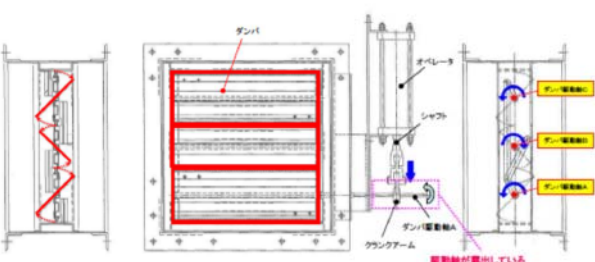
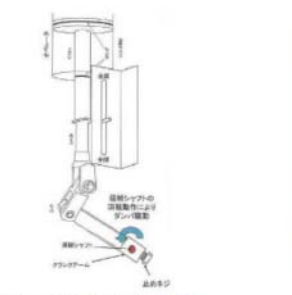
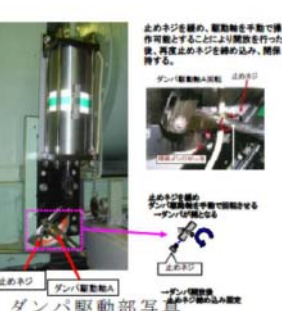


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

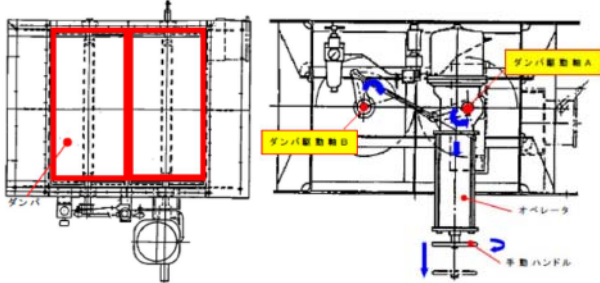

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p>ダンパ全景                      (原子炉補助建屋T.P.24.8 m)                      (開操作対象ダンパの一例)</p>  <p>① 原子炉補助建屋T.P.24.8 mへ移動し、作業準備を行う。                      ② 対象ダンパの駆動用制御用空気ミニチュア弁を閉止する。</p>  <p>③ ダンパオペレータの連結シャフトの止めネジを緩める。                      ④ 連結シャフトを開方向へ操作する。                      ⑤ 開状態を保持したまま止めネジを締め付ける。</p>  <p>(空気作動ダンパ開作業イメージ)</p>	<p>大飯発電所3/4号炉                      【ダンパ開処置（駆動軸が露出しているダンパ）】</p>  <p>① ダンパシャフト操作</p> <p>【ダンパ開処置（手動ハンドルで操作可能なダンパ）】</p>   <p>① 手動ハンドル操作</p>	<p>設計等の相違                      ・具体的な設備は異なる。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
	<p style="text-align: center;">空気作動ダンパを強制的に開放する手順について <span style="float: right;">参考</span></p> <p style="text-align: center;">1. ダンパの開け置方法</p> <p>ダンパは、駆動部が露出しているため、止めネジを緩めることで手動によりダンパを直接回転させることによりダンパ開とする。</p>  <p style="text-align: center;">ダンパ機構図</p> <p>2. 操作方法</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 動作しないオペレータの拘束をフリーにするため、シャフトアームと連結シャフトAの連結を緩める。</li> <li>(2) 連結シャフトAを手動で回す。（連結シャフトB、Cに回転力が伝達しダンパ開）</li> <li>(3) シャフトアームと連結シャフトAの連結を締める。（ダンパ開維持）</li> </ol>  <p style="text-align: center;">ダンパ駆動部模式図</p>  <p style="text-align: center;">ダンパ駆動部写真</p>	<p style="text-align: center;">空気作動ダンパを強制的に開放する手順について <span style="float: right;">参考</span></p> <p style="text-align: center;">1. 駆動軸が露出しているダンパの開け置方法</p> <p>駆動部が露出しているダンパについては、止めネジを緩めることで手動によりダンパを直接回転させることによりダンパ開とする。</p>  <p style="text-align: center;">駆動部が露出しているダンパ機構図</p> <p>【操作方法】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 動作しないオペレータの拘束をフリーにするため、クランクアームとダンパ駆動軸Aの連結を緩める。</li> <li>② ダンパ駆動軸Aを手動で回す。（ダンパ駆動軸B、Cに回転力が伝達しダンパ開）</li> <li>③ クランクアームとダンパ駆動軸Aの連結を締める（ダンパ開維持）。</li> </ol>  <p style="text-align: center;">ダンパ駆動部模式図</p>  <p style="text-align: center;">ダンパ駆動部写真</p>	<p>女川には比較対象となる資料がないため、大飯との比較を実施。</p> <p>表現の相違              ・本ページを通して、図の相違などはあるものの表現の相違程度であり、内容は相違ない。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
		<p>2. 手動ハンドルで操作が可能なダンパの開処置方法                      手動ハンドルで操作が可能なダンパについては手動ハンドルを開方向に操作させることによりダンパを開とする。</p>  <p>手動ハンドルで操作が可能なダンパ機構図</p> <p>【操作方法】</p> <p>① 手動ハンドルを開方向に操作し、ダンパを開とする。</p>  <p>手動ハンドルを開方向に操作する                      ダンパ駆動部写真</p>	<p>記載方針の相違                      ・泊では操作対象のダンパに手動ハンドルで操作が可能なダンパはないため記載なし。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																				
<p>2-12 マスクによる防護係数について</p> <p>炉心の著しい損傷が発生した場合の居住性に係る被ばく評価において、以下の検討を踏まえ、全面マスクによる防護係数を50、電動ファン付き全面マスクによる防護係数を1000として使用する。</p> <p>1. 厚生労働省労働基準局長通知について                  「電離放射線障害防止規則の一部を改正する省令の施行等について」（基発0412第1号 都道府県労働局長あて厚生労働省労働基準局長通知）によると、「200万ベクレル毎キログラムを超える事故由来廃棄物等を取り扱う作業であって、粉じん濃度が10 ミリグラム毎立方メートルを超える場所における作業を行う場合、内部被ばく線量を1年につき1ミリシーベルト以下とするため、漏れを考慮しても、50以上の防護係数を期待できる捕集効率99.9%以上の全面型防じんマスクの着用を義務付けたものであること」としている。</p> <p>●以下、電離放射線障害防止規則（最終改正：平成25年7月8日）抜粋                  第三十八条 事業者は、第二十八条の規定により明示した区域内の作業又は緊急作業その他の作業で、第三条第三項の厚生労働大臣が定める限度を超えて汚染された空気を吸入するおそれのあるものに労働者を従事させるときは、その汚染の程度に応じて防じんマスク、防毒マスク、ホースマスク、酸素呼吸器等の有効な呼吸用保護具を備え、これらをその作業に従事する労働者に使用させなければならない。</p> <p>●以下、基発0412第1号（平成25年4月12日）抜粋                  キ 保護具（第38条関係）                  ① 第1項の「有効な呼吸用保護具」は、次に掲げる作業の区分及び事故由来廃棄物等の放射能濃度の区分に応じた捕集効率を持つ呼吸用保護具又はこれと同等以上のものをいうこと。</p> <table border="1" data-bbox="91 1109 663 1292"> <thead> <tr> <th></th> <th>放射能濃度 200万Bq/kg超</th> <th>放射能濃度 50万Bq/kg超 200万Bq/kg以下</th> <th>放射能濃度 50万Bq/kg以下</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高濃度粉じん作業（粉じん濃度10mg/m<sup>3</sup>超の場所における作業）</td> <td>捕集効率99.9%以上（全面型）</td> <td>捕集効率95%以上</td> <td>捕集効率80%以上</td> </tr> <tr> <td>高濃度粉じん作業以外の作業（粉じん濃度10mg/m<sup>3</sup>以下の場所における作業）</td> <td>捕集効率95%以上</td> <td>捕集効率80%以上</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>② 防じんマスクの捕集効率については、200万ベクレル毎キログラムを超える事故由来廃棄物等を取り扱う作業であって、粉じん濃度が10ミリグラム毎立方メートルを超える場所における作業を行う場合、内部被ばく線量を1年につき1ミリシーベルト以下とするため、漏れを考慮しても、50以上の防護係数を期待できる捕集効率99.9%以上の全面型防じんマスクの着用を義務付けたものであること。</p>		放射能濃度 200万Bq/kg超	放射能濃度 50万Bq/kg超 200万Bq/kg以下	放射能濃度 50万Bq/kg以下	高濃度粉じん作業（粉じん濃度10mg/m <sup>3</sup> 超の場所における作業）	捕集効率99.9%以上（全面型）	捕集効率95%以上	捕集効率80%以上	高濃度粉じん作業以外の作業（粉じん濃度10mg/m <sup>3</sup> 以下の場所における作業）	捕集効率95%以上	捕集効率80%以上		<p>添付1-2-15</p> <p>マスクによる防護係数について</p> <p>重大事故時の居住性に係る被ばく評価において、以下の検討を踏まえ、全面マスクの防護係数として50を使用している。</p> <p>1. 厚生労働省労働基準局長通知について                  「電離放射線障害防止規則の一部を改正する省令の施行等について」（基発0412第1号 都道府県労働局長あて厚生労働省労働基準局長通知）によると、「200万ベクレル毎キログラムを超える事故由来廃棄物等を取り扱う作業であって、粉じん濃度が10ミリグラム毎立方メートルを超える場所における作業を行う場合、内部被ばく線量を1年につき1ミリシーベルト以下とするため、漏れを考慮しても、50以上の防護係数を期待できる捕集効率99.9%以上の全面型防じんマスクの着用を義務付けたものであること」としている。</p> <p>●以下、電離放射線障害防止規則（最終改正：平成25年7月8日）抜粋                  第三十八条 事業者は、第二十八条の規定により明示した区域内の作業又は緊急作業その他の作業で、第三条第三項の厚生労働大臣が定める限度を超えて汚染された空気を吸入するおそれのあるものに労働者を従事させるときは、その汚染の程度に応じて防じんマスク、防毒マスク、ホースマスク、酸素呼吸器等の有効な呼吸用保護具を備え、これらをその作業に従事する労働者に使用させなければならない。</p> <p>●以下、基発0412第1号（平成25年4月12日）抜粋                  キ 保護具（第38条関係）                  ① 第1項の「有効な呼吸用保護具」は、次に掲げる作業の区分及び事故由来廃棄物等の放射能濃度の区分に応じた捕集効率を持つ呼吸用保護具又はこれと同等以上のものをいうこと。</p> <table border="1" data-bbox="719 1109 1314 1316"> <thead> <tr> <th></th> <th>放射能濃度 200万Bq/kg超</th> <th>放射能濃度 50万Bq/kg超 200万Bq/kg以下</th> <th>放射能濃度 50万Bq/kg以下</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高濃度粉じん作業（粉じん濃度10mg/m<sup>3</sup>超の場所における作業）</td> <td>捕集効率99.9%以上（全面型）</td> <td>捕集効率95%以上</td> <td>捕集効率80%以上</td> </tr> <tr> <td>高濃度粉じん作業以外の作業（粉じん濃度10mg/m<sup>3</sup>以下の場所における作業）</td> <td>捕集効率95%以上</td> <td>捕集効率80%以上</td> <td>捕集効率80%以上</td> </tr> </tbody> </table> <p>② 防じんマスクの捕集効率については、200万ベクレル毎キログラムを超える事故由来廃棄物等を取り扱う作業であって、粉じん濃度が10ミリグラム毎立方メートルを超える場所における作業を行う場合、内部被ばく線量を1年につき1ミリシーベルト以下とするため、漏れを考慮しても、50以上の防護係数を期待できる捕集効率99.9%以上の全面型防じんマスクの着用を義務付けたものであること。</p>		放射能濃度 200万Bq/kg超	放射能濃度 50万Bq/kg超 200万Bq/kg以下	放射能濃度 50万Bq/kg以下	高濃度粉じん作業（粉じん濃度10mg/m <sup>3</sup> 超の場所における作業）	捕集効率99.9%以上（全面型）	捕集効率95%以上	捕集効率80%以上	高濃度粉じん作業以外の作業（粉じん濃度10mg/m <sup>3</sup> 以下の場所における作業）	捕集効率95%以上	捕集効率80%以上	捕集効率80%以上	<p>マスクによる防護係数について</p> <p>重大事故時の居住性に係る被ばく評価において、以下の検討を踏まえ、全面マスクの防護係数として50を使用している。</p> <p>1. 厚生労働省労働基準局長通知について                  「電離放射線障害防止規則の一部を改正する省令の施行等について」（基発0412第1号 都道府県労働局長あて厚生労働省労働基準局長通知）によると、「200万ベクレル毎キログラムを超える事故由来廃棄物等を取り扱う作業であって、粉じん濃度が10ミリグラム毎立方メートルを超える場所における作業を行う場合、内部被ばく線量を1年につき1ミリシーベルト以下とするため、漏れを考慮しても、50以上の防護係数を期待できる捕集効率99.9%以上の全面型防じんマスクの着用を義務付けたものであること」としている。</p> <p>●以下、電離放射線障害防止規則（最終改正：平成25年7月8日）抜粋                  第三十八条 事業者は、第二十八条の規定により明示した区域内の作業又は緊急作業その他の作業で、第三条第三項の厚生労働大臣が定める限度を超えて汚染された空気を吸入するおそれのあるものに労働者を従事させるときは、その汚染の程度に応じて防じんマスク、防毒マスク、ホースマスク、酸素呼吸器等の有効な呼吸用保護具を備え、これらをその作業に従事する労働者に使用させなければならない。</p> <p>●以下、基発0412第1号（平成25年4月12日）抜粋                  キ 保護具（第38条関係）                  ① 第1項の「有効な呼吸用保護具」は、次に掲げる作業の区分及び事故由来廃棄物等の放射能濃度の区分に応じた捕集効率を持つ呼吸用保護具又はこれと同等以上のものをいうこと。</p> <table border="1" data-bbox="1346 1109 1942 1316"> <thead> <tr> <th></th> <th>放射能濃度 200万Bq/kg超</th> <th>放射能濃度 50万Bq/kg超 200万Bq/kg以下</th> <th>放射能濃度 50万Bq/kg以下</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高濃度粉じん作業（粉じん濃度10mg/m<sup>3</sup>超の場所における作業）</td> <td>捕集効率99.9%以上（全面型）</td> <td>捕集効率95%以上</td> <td>捕集効率80%以上</td> </tr> <tr> <td>高濃度粉じん作業以外の作業（粉じん濃度10mg/m<sup>3</sup>以下の場所における作業）</td> <td>捕集効率95%以上</td> <td>捕集効率80%以上</td> <td>捕集効率80%以上</td> </tr> </tbody> </table> <p>② 防じんマスクの捕集効率については、200万ベクレル毎キログラムを超える事故由来廃棄物等を取り扱う作業であって、粉じん濃度が10ミリグラム毎立方メートルを超える場所における作業を行う場合、内部被ばく線量を1年につき1ミリシーベルト以下とするため、漏れを考慮しても、50以上の防護係数を期待できる捕集効率99.9%以上の全面型防じんマスクの着用を義務付けたものであること。</p>		放射能濃度 200万Bq/kg超	放射能濃度 50万Bq/kg超 200万Bq/kg以下	放射能濃度 50万Bq/kg以下	高濃度粉じん作業（粉じん濃度10mg/m <sup>3</sup> 超の場所における作業）	捕集効率99.9%以上（全面型）	捕集効率95%以上	捕集効率80%以上	高濃度粉じん作業以外の作業（粉じん濃度10mg/m <sup>3</sup> 以下の場所における作業）	捕集効率95%以上	捕集効率80%以上	捕集効率80%以上	<p>設備の相違                  ・泊では評価条件として電動ファン付き全面マスクは用いない。</p>
	放射能濃度 200万Bq/kg超	放射能濃度 50万Bq/kg超 200万Bq/kg以下	放射能濃度 50万Bq/kg以下																																				
高濃度粉じん作業（粉じん濃度10mg/m <sup>3</sup> 超の場所における作業）	捕集効率99.9%以上（全面型）	捕集効率95%以上	捕集効率80%以上																																				
高濃度粉じん作業以外の作業（粉じん濃度10mg/m <sup>3</sup> 以下の場所における作業）	捕集効率95%以上	捕集効率80%以上																																					
	放射能濃度 200万Bq/kg超	放射能濃度 50万Bq/kg超 200万Bq/kg以下	放射能濃度 50万Bq/kg以下																																				
高濃度粉じん作業（粉じん濃度10mg/m <sup>3</sup> 超の場所における作業）	捕集効率99.9%以上（全面型）	捕集効率95%以上	捕集効率80%以上																																				
高濃度粉じん作業以外の作業（粉じん濃度10mg/m <sup>3</sup> 以下の場所における作業）	捕集効率95%以上	捕集効率80%以上	捕集効率80%以上																																				
	放射能濃度 200万Bq/kg超	放射能濃度 50万Bq/kg超 200万Bq/kg以下	放射能濃度 50万Bq/kg以下																																				
高濃度粉じん作業（粉じん濃度10mg/m <sup>3</sup> 超の場所における作業）	捕集効率99.9%以上（全面型）	捕集効率95%以上	捕集効率80%以上																																				
高濃度粉じん作業以外の作業（粉じん濃度10mg/m <sup>3</sup> 以下の場所における作業）	捕集効率95%以上	捕集効率80%以上	捕集効率80%以上																																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																																			
<p>2. 全面マスクの防護係数50 について</p> <p>空気中の放射性物質の濃度が「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示 別表第一 第四欄」の十分の一を超える場合、全面マスクを着用する。</p> <p>全面マスクを納入しているマスクメーカーにおいて、全面マスク（よう素用吸収缶）についての除染係数を検査している。本検査は、放射性ヨウ化メチルを用い、除染係数を算出したものである。その結果は、<math>DF \geq 1.21 \times 10^3</math> と十分な除染係数を有することを確認した。（フィルタ透過率は0.083%以下）</p> <p>表 2-12-1 マスクメーカーによる除染係数検査結果 CA-N4RI（吸収缶）放射性ヨウ化メチル通気試験</p> <table border="1" data-bbox="100 614 667 790"> <thead> <tr> <th rowspan="2">入口濃度 (Bq/cm<sup>3</sup>)</th> <th colspan="2">4時間後</th> <th colspan="2">10時間後</th> <th rowspan="2">試験条件</th> </tr> <tr> <th>出口濃度 (Bq/cm<sup>3</sup>)</th> <th>DF値</th> <th>出口濃度 (Bq/cm<sup>3</sup>)</th> <th>DF値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>9.45 \times 10^{-2}</math></td> <td>ND (<math>4.17 \times 10^{-2}</math>)</td> <td><math>2.27 \times 10^3</math></td> <td><math>8.33 \times 10^{-2}</math></td> <td><math>1.13 \times 10^3</math></td> <td rowspan="2">試験流量：20L/min 通気温度：30℃ 相対湿度：95%RH</td> </tr> <tr> <td><math>7.59 \times 10^{-2}</math></td> <td>ND (<math>6.25 \times 10^{-2}</math>)</td> <td><math>1.21 \times 10^3</math></td> <td>ND (<math>2.78 \times 10^{-2}</math>)</td> <td><math>2.73 \times 10^3</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>ND：検出限界値未満（括弧内が検出限界値）</p> <p>また、同じくマスクメーカーにより全面マスクの漏れ率を検査しており、最大でも0.01%であった。</p> <p>以上のことから、JIS T 8150:2006「呼吸用保護具の選択、使用及び保守管理方法」の防護係数の求め方に従い、漏れ率と除染係数（フィルタ透過率）から計算される防護係数は約1075であった。</p> <p>防護係数(PF) = <math>100 / \{ \text{漏れ率}(\%) + \text{フィルタ透過率}(\%) \}</math>              = <math>100 / (0.01 + 0.083) \approx 1075</math></p> <p>ただし、全面マスクによる防護係数については着用者個人の値であり、実作業時の防護係数は、より低下する可能性があるため、講師による指導のもとフィッティングテスターを使用した全面マスク着用訓練を行い、漏れ率（フィルタ透過率を含む）2%を担保できるよう正しく全面マスクを着用できていることを確認している。</p> <p>このため、全面マスクによる防護係数は50とする。なお、全面マスク着用訓練については今後ともさらに教育・訓練を進めていき、マスク着用の熟練度を高めていく。</p>	入口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	4時間後		10時間後		試験条件	出口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	DF値	出口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	DF値	$9.45 \times 10^{-2}$	ND ( $4.17 \times 10^{-2}$ )	$2.27 \times 10^3$	$8.33 \times 10^{-2}$	$1.13 \times 10^3$	試験流量：20L/min 通気温度：30℃ 相対湿度：95%RH	$7.59 \times 10^{-2}$	ND ( $6.25 \times 10^{-2}$ )	$1.21 \times 10^3$	ND ( $2.78 \times 10^{-2}$ )	$2.73 \times 10^3$	<p>2. マスクメーカーによる除染係数検査結果について</p> <p>全面マスクを納入しているマスクメーカーにおいて、全面マスク（よう素用吸収缶）についての除染係数を検査している。本検査は、放射性ヨウ化メチルを用い、除染係数を算出したものである。その結果は、<math>\geq 1,200</math> と十分な除染係数を有することを確認した。（フィルタ透過率は0.083%以下）</p> <p>なお、吸収缶の除染係数については10時間後において顕著な低下傾向は確認されないことから、運転員の最長勤務時間（14時間10分）においても、十分な除染係数を有していると考えられる。</p> <p>表1表 マスクメーカーによる除染係数検査結果 CA-N4RIのDF値</p> <table border="1" data-bbox="716 630 1321 734"> <thead> <tr> <th colspan="2">DF値</th> <th rowspan="2">入口濃度 (Bq/cm<sup>3</sup>)</th> <th rowspan="2">試験流量 (L/min)</th> <th rowspan="2">温湿度</th> </tr> <tr> <th>4時間後</th> <th>10時間後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\geq 230,000</math></td> <td>113,000</td> <td><math>9.5 \times 10^{-2}</math></td> <td rowspan="2">20</td> <td rowspan="2">30℃・95%RH</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 1,200</math></td> <td><math>\geq 2,700</math></td> <td><math>7.6 \times 10^{-2}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>また、同じくマスクメーカーにより全面マスクの漏れ率を試験しており、最大でも0.01%であった。</p> <p>この漏れ率と除染係数（フィルタ透過率）から計算される防護係数は約1,000であった。</p> <p>防護係数(PF) = <math>100 / \{ \text{漏れ率}(\%) + \text{フィルタ透過率}(\%) \}</math>              = <math>100 / (0.01 + 0.083) \approx 1,000</math></p> <p>3. 泊発電所におけるマスク着用について</p> <p>全面マスクによる防護係数については、着用者の熟練度に依存して大きく変化するといわれており、実作業時の防護係数は、より低下する可能性があるため、講師による指導のもとフィッティングテスターを使用した全面マスクの着用訓練を行い、漏れ率（フィルタ透過率を含む）2%を担保できるよう正しく全面マスクを着用できていることを確認している。</p> <p>このため、全面マスクによる防護係数は50とする。なお、全面マスク着用については今後ともさらに教育・訓練を進めていき、マスク着用の熟練度を高めていく。</p>	DF値		入口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	試験流量 (L/min)	温湿度	4時間後	10時間後	$\geq 230,000$	113,000	$9.5 \times 10^{-2}$	20	30℃・95%RH	$\geq 1,200$	$\geq 2,700$	$7.6 \times 10^{-2}$	<p>2. マスクメーカーによる除染係数検査結果について</p> <p>全面マスクを納入しているマスクメーカーにおいて、全面マスク（よう素用吸収缶）についての除染係数を検査している。本検査は、放射性ヨウ化メチルを用い、除染係数を算出したものである。その結果は、<math>\geq 1,210</math> と十分な除染係数を有することを確認した。（フィルタ透過率は0.083%以下）</p> <p>なお、吸収缶の除染係数については10時間後において顕著な低下傾向は確認されないことから、運転員の最長勤務時間（14時間20分）においても、十分な除染係数を有していると考えられる。</p> <p>第1表 マスクメーカーによる除染係数検査結果 CA-N4RIのDF値</p> <table border="1" data-bbox="1355 614 1937 758"> <thead> <tr> <th colspan="2">DF値</th> <th rowspan="2">入口濃度 (Bq/cm<sup>3</sup>)</th> <th rowspan="2">試験流量 (L/min)</th> <th rowspan="2">温湿度</th> </tr> <tr> <th>4時間後</th> <th>10時間後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>227,000</td> <td>113,000</td> <td><math>9.45 \times 10^{-2}</math></td> <td rowspan="2">20</td> <td rowspan="2">30℃・95%RH</td> </tr> <tr> <td>1,210</td> <td>2,730</td> <td><math>7.56 \times 10^{-2}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>また、同じくマスクメーカーにより全面マスクの漏れ率を検査しており、最大でも0.03%であった。</p> <p>この漏れ率と除染係数（フィルタ透過率）から計算される防護係数は約880であった。</p> <p>防護係数(PF) = <math>100 / \{ \text{漏れ率}(\%) + \text{フィルタ透過率}(\%) \}</math>              = <math>100 / (0.03 + 0.083) \approx 880</math></p> <p>3. 大飯発電所におけるマスク着用について</p> <p>大飯発電所では、定期的にマスク着用が必要な機会があることから、基本的にマスク着用で習熟している。放射線業務従事者指定時および定期的に放射線防護に関する教育・訓練を行ってきており、マスク着用については、マスクメンテナンス装置やフィッティングテスターを使用した実技訓練において、正しくマスクを着用することについて、講師が確認してきている。</p>	DF値		入口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	試験流量 (L/min)	温湿度	4時間後	10時間後	227,000	113,000	$9.45 \times 10^{-2}$	20	30℃・95%RH	1,210	2,730	$7.56 \times 10^{-2}$	<p>記載方針の相違 ・女川は全面マスクを着用する状況について記載</p> <p>記載方針の相違 ・泊は除染係数の持続時間について記載</p> <p>個別解析による相違</p> <p>個別解析による相違 ・≒の取扱いの相違。</p>
入口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )		4時間後		10時間後			試験条件																																															
	出口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	DF値	出口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	DF値																																																		
$9.45 \times 10^{-2}$	ND ( $4.17 \times 10^{-2}$ )	$2.27 \times 10^3$	$8.33 \times 10^{-2}$	$1.13 \times 10^3$	試験流量：20L/min 通気温度：30℃ 相対湿度：95%RH																																																	
$7.59 \times 10^{-2}$	ND ( $6.25 \times 10^{-2}$ )	$1.21 \times 10^3$	ND ( $2.78 \times 10^{-2}$ )	$2.73 \times 10^3$																																																		
DF値		入口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	試験流量 (L/min)	温湿度																																																		
4時間後	10時間後																																																					
$\geq 230,000$	113,000	$9.5 \times 10^{-2}$	20	30℃・95%RH																																																		
$\geq 1,200$	$\geq 2,700$	$7.6 \times 10^{-2}$																																																				
DF値		入口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	試験流量 (L/min)	温湿度																																																		
4時間後	10時間後																																																					
227,000	113,000	$9.45 \times 10^{-2}$	20	30℃・95%RH																																																		
1,210	2,730	$7.56 \times 10^{-2}$																																																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																										
<p>3. 電動ファン付き全面マスクの防護係数1000 について                      空気中の放射性物質の濃度が特に高い環境で作業を行う場合（例えば、可搬型陽圧化空調機の起動前における中央制御室滞在時等）、電動ファン付き全面マスクを着用する。                      電動ファン付き全面マスクを納入している2つのマスクメーカーにおいて、電動ファン付き全面マスク（よう素吸収缶）についての除染係数を検査している。本検査は、放射性ヨウ化メチルを用い除染係数を算出したものである。その結果は、DF<math>\geq 1.71 \times 10^3</math>と十分な除染係数を有することを確認した。（フィルタの透過率は0.058%以下）</p> <p>表 2-12-2 マスクメーカーAによる除染係数検査結果                      RDG-72HP（吸収缶）放射性ヨウ化メチル通気試験</p> <table border="1" data-bbox="94 517 672 670"> <thead> <tr> <th rowspan="2">入口濃度 (Bq/cm<sup>3</sup>)</th> <th colspan="2">4時間後</th> <th colspan="2">10時間後</th> <th rowspan="2">試験条件</th> </tr> <tr> <th>出口濃度 (Bq/cm<sup>3</sup>)</th> <th>DF値</th> <th>出口濃度 (Bq/cm<sup>3</sup>)</th> <th>DF値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8.83×10<sup>-2</sup></td> <td>1.91×10<sup>-5</sup></td> <td>4.62×10<sup>3</sup></td> <td>2.64×10<sup>-5</sup></td> <td>3.34×10<sup>3</sup></td> <td rowspan="2">試験流量：47L/min 通気温度：30℃ 相対湿度：95%RH</td> </tr> <tr> <td>8.08×10<sup>-5</sup></td> <td>ND</td> <td><u>1.71×10<sup>3</sup></u><sup>※1</sup></td> <td>4.73×10<sup>-5</sup></td> <td><u>1.71×10<sup>3</sup></u></td> </tr> </tbody> </table> <p>ND：検出限界値未満                      ※1 10時間試験において最初に検出されたサンプリング時間のDFを示す</p> <p>表 2-12-3 マスクメーカーBによる除染係数検査結果                      CA-V3NRI（吸収缶）放射性ヨウ化メチル通気試験</p> <table border="1" data-bbox="94 794 672 948"> <thead> <tr> <th rowspan="2">入口濃度 (Bq/cm<sup>3</sup>)</th> <th colspan="2">4時間後</th> <th colspan="2">10時間後</th> <th rowspan="2">試験条件</th> </tr> <tr> <th>出口濃度 (Bq/cm<sup>3</sup>)</th> <th>DF値</th> <th>出口濃度 (Bq/cm<sup>3</sup>)</th> <th>DF値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8.84×10<sup>-2</sup></td> <td>5.04×10<sup>-7</sup></td> <td>1.75×10<sup>5</sup></td> <td>3.03×10<sup>-6</sup></td> <td>2.92×10<sup>4</sup></td> <td rowspan="2">試験流量：38L/min 通気温度：30℃ 相対湿度：95%RH</td> </tr> <tr> <td>9.89×10<sup>-5</sup></td> <td>ND (3.3×10<sup>-6</sup>)</td> <td>3.0×10<sup>3</sup>※2</td> <td>ND (2.2×10<sup>-6</sup>)</td> <td>4.5×10<sup>3</sup>※2</td> </tr> </tbody> </table> <p>ND：検出限界値未満（括弧内が検出限界値）                      ※2 DF値は、検出限界値より算出した</p> <p>また、同じくマスクメーカーにより電動ファン付き全面マスクの漏れ率を検査しており、0.01%未満であった。                      電動ファン付き全面マスクは、電動ファンを内蔵しており、図2-12-1のとおり着用者の呼吸を常に監視しながらフィルタを通した十分な量の空気を面体に供給することで、面体内を常に陽圧に保つことができるため、全面マスクに比べ着用者による防護係数の低下の可能性は低い。</p>	入口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	4時間後		10時間後		試験条件	出口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	DF値	出口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	DF値	8.83×10 <sup>-2</sup>	1.91×10 <sup>-5</sup>	4.62×10 <sup>3</sup>	2.64×10 <sup>-5</sup>	3.34×10 <sup>3</sup>	試験流量：47L/min 通気温度：30℃ 相対湿度：95%RH	8.08×10 <sup>-5</sup>	ND	<u>1.71×10<sup>3</sup></u> <sup>※1</sup>	4.73×10 <sup>-5</sup>	<u>1.71×10<sup>3</sup></u>	入口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	4時間後		10時間後		試験条件	出口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	DF値	出口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	DF値	8.84×10 <sup>-2</sup>	5.04×10 <sup>-7</sup>	1.75×10 <sup>5</sup>	3.03×10 <sup>-6</sup>	2.92×10 <sup>4</sup>	試験流量：38L/min 通気温度：30℃ 相対湿度：95%RH	9.89×10 <sup>-5</sup>	ND (3.3×10 <sup>-6</sup> )	3.0×10 <sup>3</sup> ※2	ND (2.2×10 <sup>-6</sup> )	4.5×10 <sup>3</sup> ※2			<p>設備の相違                      ・泊では評価条件として電動ファン付き全面マスクは用いない。</p>
入口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )		4時間後		10時間後			試験条件																																						
	出口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	DF値	出口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	DF値																																									
8.83×10 <sup>-2</sup>	1.91×10 <sup>-5</sup>	4.62×10 <sup>3</sup>	2.64×10 <sup>-5</sup>	3.34×10 <sup>3</sup>	試験流量：47L/min 通気温度：30℃ 相対湿度：95%RH																																								
8.08×10 <sup>-5</sup>	ND	<u>1.71×10<sup>3</sup></u> <sup>※1</sup>	4.73×10 <sup>-5</sup>	<u>1.71×10<sup>3</sup></u>																																									
入口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	4時間後		10時間後		試験条件																																								
	出口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	DF値	出口濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	DF値																																									
8.84×10 <sup>-2</sup>	5.04×10 <sup>-7</sup>	1.75×10 <sup>5</sup>	3.03×10 <sup>-6</sup>	2.92×10 <sup>4</sup>	試験流量：38L/min 通気温度：30℃ 相対湿度：95%RH																																								
9.89×10 <sup>-5</sup>	ND (3.3×10 <sup>-6</sup> )	3.0×10 <sup>3</sup> ※2	ND (2.2×10 <sup>-6</sup> )	4.5×10 <sup>3</sup> ※2																																									

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p>図2-12-1 陽圧化マスクのイメージ              (興研株式会社HPより一部抜粋)</p> <p>以上のことから、JIS T 8150:2006「呼吸用保護具の選択、使用及び保守管理方法」の防護係数の求め方に従い、漏れ率と除染係数（フィルタ透過率）から計算される防護係数は約1470であった。</p> $\text{防護係数(PF)} = 100 / \{ \text{漏れ率}(\%) + \text{フィルタ透過率}(\%) \}$ $= 100 / (0.01 + 0.058) \approx 1470$ <p>このため、電動ファン付き全面マスクによる防護係数は、保守的に1000とする。</p> <p>加えて、電動ファン付き全面マスクは、面体内が陽圧化するため、全面マスクに比べ楽に呼吸をすることができる。</p> <p>電動ファン付き全面マスクのバッテリー稼働時間は、メーカー公称値として5時間以上となっている。なお、電源が切れた状態においても、全面マスク同等の防護係数を有する。</p>			<p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊では評価条件として電動ファン付き全面マスクは用いない。</li> </ul>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p>2-13 原子炉建屋原子炉棟内の放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価方法について</p> <p>中央制御室の居住性に係る被ばく評価における、原子炉建屋原子炉棟内の放射性物質からのガンマ線（直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線）による被ばくは、原子炉建屋原子炉棟内の放射性物質の積算線源強度、施設的位置、遮蔽構造、地形条件等から評価する。具体的な評価方法を以下に示す。</p> <p>なお、中央制御室の居住性に係る被ばく評価においては、原子炉格納容器フィルタベント系排気管内に取り込まれた放射性物質からのガンマ線（直接ガンマ線）による被ばくについても評価しており、評価方法については「2-18 原子炉格納容器フィルタベント系排気管内の放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価方法について」に記載する。</p> <p>1. 原子炉建屋原子炉棟内の積算線源強度</p> <p>原子炉格納容器から原子炉建屋原子炉棟内に漏えいした放射性物質の積算線源強度 [photons] は、核種ごとの積算崩壊数 [Bq・s] に核種ごとエネルギーごとの放出率 [photons/(Bq・s)] を乗ずることで評価した。なお、放射性物質は自由空間内（約<math>1.2 \times 10^5 \text{m}^3</math>）に均一に分布するものとした。</p> $S_\gamma = \sum_k Q_k \cdot s_{\gamma k}$ <p><math>S_\gamma</math> : エネルギー<math>\gamma</math>の photon の積算線源強度 [photons]  <math>Q_k</math> : 核種<math>k</math>の積算崩壊数 [Bq・s]  <math>s_{\gamma k}</math> : 核種<math>k</math>のエネルギー<math>\gamma</math>の photon の放出率 [photons/(Bq・s)]</p> <p>核種ごとの積算崩壊数は以下の式により評価した。ここで、核種の原子炉建屋原子炉棟内への漏えい率 [Bq/s] は、添付資料2 2-1 の表2-1-1 に示すとおり、MAAP解析結果及びNUREG-1465 の知見に基づき評価した。また、よう素類については、よう素の化学形態に応じた原子炉格納容器内での除去のされ方の違いを考慮した。</p> $Q_k = \int_0^T q_k(t) \cdot \frac{1}{\lambda_k} \cdot (1 - \exp(-\lambda_k(T-t))) dt$ <p><math>Q_k</math> : 核種<math>k</math>の積算崩壊数 [Bq・s]  <math>q_k(t)</math> : 時刻<math>t</math>における核種<math>k</math>の原子炉建屋原子炉棟内への漏えい率 [Bq/s]  <math>\lambda_k</math> : 核種<math>k</math>の崩壊定数 [1/s]  <math>T</math> : 評価期間 [s]</p>	<p>添付1-2-13</p> <p>中央制御室の直接線、スカイシャイン線評価方法について</p> <p>重大事故時の居住性に係る被ばく評価において、原子炉格納容器からの直接線、スカイシャイン線評価では、重大事故時等に原子炉格納容器内に放出された核分裂生成物を線源としている。</p> <p>このため、原子炉格納容器からの直接線、スカイシャイン線評価では、以下のとおりモデル化を行っている。</p>		<p>記載位置の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・比較のため添付1-2-13を記載した。</li> </ul> <p>記載内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・説明内容は相違しているが、評価方法を説明する方針は相違ない。</li> </ul> <p>設備設計の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊では格納容器フィルタベントは用いない。</li> </ul> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・女川では積算線源強度の算出後、群数を変換しており、その方法について記載している。</li> </ul> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊の資料は遮へいモデルの説明に重点を置いており、エネルギー群の変換については記載していない。</li> <li>・用いる線源強度の表は添付1-2-1 第6表にて示している。</li> <li>・なお、泊では SCATTERING コードの内蔵ライブラリが0.1MeV～10MeVであるため、計算上は</li> </ul>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p>核種ごとエネルギーごとの放出率[photons/(Bq・s)]は、制動放射(U02)を考慮したORIGEN2 ライブラリ (gxuo2brm.lib) 値を参照する。また、エネルギー群をORIGEN2 のガンマ線ライブラリの群構造(18群)からMATXSLIB-J33(42群)に変換した。変換方法は「日本原子力学会標準 低レベル放射性廃棄物輸送容器の安全設計及び検査基準：2008」(2009年9月(社団法人)日本原子力学会)の附属書Hに記載されている変換方法を用いた。(図2-13-1参照)</p> <p>以上の条件に基づき評価した原子炉建屋原子炉棟内の積算線源強度は添付資料22-1の表2-1-7のとおり。</p> <p>図2-13-1 エネルギー群の変換方法</p>	<p>(1) 原子炉格納容器のモデル化</p> <p>原子炉格納容器外部遮蔽の厚さは、ドーム部 [ ] 円筒部 [ ] であるが、線量計算では、安全側にマイナス側許容差を考慮してドーム部 [ ] 円筒部 [ ] の厚さでモデル化する。また、形状は原子炉格納容器自由体積及び内径を保存してモデル化し、直接線量をQADコード、スカイシャイン線量をSCATTERINGコードで計算している。</p> <p>なお、原子炉格納容器内の放射性物質は自由空間容積に均一に分布しているものとして計算している。具体的には、原子炉格納容器内の放射性物質はドーム部、円筒部に均一に分布しているものとしている。ただし、代替原子炉格納容器スプレイを使用するため、粒子状放射性物質の沈降が期待でき、これらは運転床レベル以下の自由空間容積に均一に分布しているものとして計算している。</p>		<p>差異理由</p> <p>ORIGEN2の0.01MeV～0.085MeVの5群分を0.1MeVに集約し、14群として取り扱うこととしているが、女川ほど複雑な処理ではない。</p> <p>型式の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・PWRでは線源は原子炉格納容器内にあるため原子炉格納容器の遮蔽効果を考慮する。</li> </ul>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p>2. 評価体系</p> <p>直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価体系は添付資料2-2-1の図2-1-1のとおり。</p> <p>中央制御室滞在時の評価に当たっては、制御建屋の外壁、床面及び中央制御室待避所の遮蔽効果のみを考慮した。評価点は中央制御室及び中央制御室待避所の中で直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の線量の合計が最も高い箇所（原子炉建屋原子炉棟に最も近い壁面付近は壁面に対し斜めに透過するガンマ線が多くなるために遮蔽効果が大きくなり線量が最も高い位置にはならないことから、遮蔽効果が小さくなるように躯体に対し垂直に透過してくるガンマ線が多くなる壁面から離れた評価点を選定）とし、評価点高さは中央制御室の床面から1.2mとした。</p>	<div data-bbox="712 140 1321 406" style="border: 2px solid black; height: 167px; width: 272px;"></div> <p>(2)中央制御室のモデル化</p> <p>中央制御室は、原子炉建屋に隣接する原子炉補助建屋内に位置し、その外側には補助遮蔽、建屋外壁があるが、直接・スカイシャイン線量は様々な方向から原子炉補助建屋内に入射するため、方向により透過する壁が異なってくる。また、原子炉補助建屋内は多くの部屋で区画されており複雑な形状となっている事から、全体の線量寄与も小さいことを考慮して、線量計算では、安全側にこれら構築物の遮蔽効果を見逃し、中央制御室遮蔽のみを考慮する。設計基準では、直接線量評価にSCATTERINGコードを用いているが、重大事故時においては、より詳細な評価を実施する目的で、QADコードにて直接線量評価を行っている。中央制御室遮蔽の厚さは、壁 <input type="text"/> 天井 <input type="text"/> としてモデル化している。なお、中央制御室内の計算点は中央制御室中央の人の高さ（床上1.5m）としている。</p> <div data-bbox="712 829 1321 1141" style="border: 2px solid black; height: 195px; width: 272px;"></div> <p style="text-align: center;">中央制御室モデル化概念図</p>		<p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>文章構成は異なるが、遮へい効果が保守的となるようにモデル化を行っている方針に相違ない。</li> </ul> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>文章構成は異なるが、遮へい効果が保守的となるようにモデル化を行っている方針に相違ない。</li> </ul>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																			
<p>入退域時の評価に当たっては、周囲の遮蔽壁による遮蔽効果は保守的に考慮しないものとした。評価点は出入管理所及び制御建屋出入口とし、評価点高さは地面から1.2mとした。</p> <p>なお、直接ガンマ線の評価に当たっては、原子炉建屋原子炉棟の地下階の自由空間中の放射性物質に起因するガンマ線は地下階の外壁及び土壌により十分に遮蔽されると考えられることから、1階から最上階（3階）までの自由空間中の放射性物質に起因するガンマ線のみを考慮するものとした。また、スカイシャインガンマ線の評価に当たっては、下層階の自由空間中の放射性物質に起因するガンマ線は原子炉建屋原子炉棟の床面により十分に遮蔽されると考えられることから、最上階（3階）の自由空間中の放射性物質に起因するガンマ線のみを考慮するものとした。</p> <p>3. 評価コード</p> <p>直接ガンマ線による被ばく評価には、QAD-CGGP2R コード※1を用いた。また、スカイシャインガンマ線による被ばくの評価には、ANISN コード及びG33-GP2R コード※1を用いた。</p> <p>※1 ビルドアップ係数はGP法を用いて計算した。</p>	<p>(3)直接線量評価に使用した評価コードについて</p> <p>設計基準では、直接線量評価にSCATTERING コードを用いているが、重大事故対策においては、より詳細な評価を実施する目的で、QAD コードにて直接線量評価している。</p> <p>QAD コード及びSCATTERING コードとも、ガンマ線の物質による減衰を考慮した直接線量評価する3次元形状の遮蔽解析コードであり、計算手法は同一であるが、エネルギー群等が異なる。各コードの比較概要、使い分け及び各コードの概要をそれぞれ第1表～第3表に示す。</p> <p>第1表 QAD コードと SCATTERING コードの概要比較</p> <table border="1" data-bbox="712 842 1319 981"> <thead> <tr> <th>コード名 項目</th> <th>QAD コード</th> <th>SCATTERING コード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>取り扱える体系</td> <td>線源及び遮蔽体とも多様な計算体系（立方体、球体、円筒体系等）</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>エネルギー群</td> <td>任意のエネルギー群数(今回は14群)</td> <td>同左(今回は5群)</td> </tr> </tbody> </table> <p>第2表 QAD コードの概要</p> <table border="1" data-bbox="712 1021 1319 1385"> <thead> <tr> <th>コード名 項目</th> <th>QAD-CGGP2R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>開発機関</td> <td>米国ロスアラモス国立研究所及び日本原子力研究開発機構</td> </tr> <tr> <td>開発時期</td> <td>2001年（初版開発時期 1967年）</td> </tr> <tr> <td>バージョン</td> <td>1.04</td> </tr> <tr> <td>コードの概要</td> <td>                     (汎用コード)                      本計算機コードは、米国ロスアラモス国立研究所で開発されたガンマ線の物質透過を計算するための点減衰核積分法計算機コード「QAD」をベースとし、旧日本原子力研究所がICRP1990年勧告の国内関連法令・規制への取り入れに合わせて、実効線量率等を計算できるように改良したバージョンである。                      本計算機コードは、線源及び遮蔽体を直方体、円筒、球などの三次元形状で模擬した計算体系でガンマ線の実効線量率及び空気カーマ率等を計算することができる。                 </td> </tr> </tbody> </table>	コード名 項目	QAD コード	SCATTERING コード	取り扱える体系	線源及び遮蔽体とも多様な計算体系（立方体、球体、円筒体系等）	同左	エネルギー群	任意のエネルギー群数(今回は14群)	同左(今回は5群)	コード名 項目	QAD-CGGP2R	開発機関	米国ロスアラモス国立研究所及び日本原子力研究開発機構	開発時期	2001年（初版開発時期 1967年）	バージョン	1.04	コードの概要	(汎用コード) 本計算機コードは、米国ロスアラモス国立研究所で開発されたガンマ線の物質透過を計算するための点減衰核積分法計算機コード「QAD」をベースとし、旧日本原子力研究所がICRP1990年勧告の国内関連法令・規制への取り入れに合わせて、実効線量率等を計算できるように改良したバージョンである。 本計算機コードは、線源及び遮蔽体を直方体、円筒、球などの三次元形状で模擬した計算体系でガンマ線の実効線量率及び空気カーマ率等を計算することができる。		<p>設計等の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・入退域時の評価方法については59-補-14の「入退域時の被ばく」に記載しているが、中央制御室の壁による遮蔽効果を見込まないこと以外は同様である。</li> </ul> <p>設計等の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊ではスカイシャイン線の評価はSCATTERING コードを用いる（59-補-10の「2.4 建屋内の放射性物質からのガンマ線の評価」にて記載）。</li> <li>・SCATTERING コードでは、遮蔽体をモデル化してスカイシャイン線量を評価可能であるため、BWRのように2つのコードを用いる必要はない。</li> </ul> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊はQAD コードとSCATTERING コードの比較を記載。</li> </ul>
コード名 項目	QAD コード	SCATTERING コード																				
取り扱える体系	線源及び遮蔽体とも多様な計算体系（立方体、球体、円筒体系等）	同左																				
エネルギー群	任意のエネルギー群数(今回は14群)	同左(今回は5群)																				
コード名 項目	QAD-CGGP2R																					
開発機関	米国ロスアラモス国立研究所及び日本原子力研究開発機構																					
開発時期	2001年（初版開発時期 1967年）																					
バージョン	1.04																					
コードの概要	(汎用コード) 本計算機コードは、米国ロスアラモス国立研究所で開発されたガンマ線の物質透過を計算するための点減衰核積分法計算機コード「QAD」をベースとし、旧日本原子力研究所がICRP1990年勧告の国内関連法令・規制への取り入れに合わせて、実効線量率等を計算できるように改良したバージョンである。 本計算機コードは、線源及び遮蔽体を直方体、円筒、球などの三次元形状で模擬した計算体系でガンマ線の実効線量率及び空気カーマ率等を計算することができる。																					

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																																																																																																																																												
<p>4. 評価結果</p> <p>直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による被ばくの評価結果を表2-13-1及び表2-13-2に示す。</p> <p>表2-13-1 評価結果（代替循環冷却系を用いて事象を収束する場合）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価位置</th> <th rowspan="2">積算日数</th> <th colspan="2">評価結果[mSv]</th> </tr> <tr> <th>直接ガンマ線</th> <th>スカイシャインガンマ線</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td rowspan="7">中央制御室 滞在時</td><td>1日</td><td>約5.0×10<sup>-3</sup></td><td>約1.4×10<sup>-3</sup></td></tr> <tr><td>2日</td><td>約5.3×10<sup>-3</sup></td><td>約1.9×10<sup>-3</sup></td></tr> <tr><td>3日</td><td>約5.4×10<sup>-3</sup></td><td>約2.2×10<sup>-3</sup></td></tr> <tr><td>4日</td><td>約5.5×10<sup>-3</sup></td><td>約2.4×10<sup>-3</sup></td></tr> <tr><td>5日</td><td>約5.5×10<sup>-3</sup></td><td>約2.5×10<sup>-3</sup></td></tr> <tr><td>6日</td><td>約5.6×10<sup>-3</sup></td><td>約2.6×10<sup>-3</sup></td></tr> <tr><td>7日</td><td>約5.6×10<sup>-3</sup></td><td>約2.7×10<sup>-3</sup></td></tr> <tr><td rowspan="14">入退域時</td><td rowspan="7">出入管理所</td><td>1日</td><td>約3.7×10<sup>0</sup></td><td>約9.7×10<sup>-1</sup></td></tr> <tr><td>2日</td><td>約5.0×10<sup>0</sup></td><td>約1.7×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>3日</td><td>約5.7×10<sup>0</sup></td><td>約2.1×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>4日</td><td>約6.1×10<sup>0</sup></td><td>約2.3×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>5日</td><td>約6.5×10<sup>0</sup></td><td>約2.6×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>6日</td><td>約6.8×10<sup>0</sup></td><td>約2.8×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>7日</td><td>約7.0×10<sup>0</sup></td><td>約2.9×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td rowspan="7">制御建屋 出入口</td><td>1日</td><td>約5.4×10<sup>0</sup></td><td>約3.5×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>2日</td><td>約7.3×10<sup>0</sup></td><td>約6.1×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>3日</td><td>約8.4×10<sup>0</sup></td><td>約7.5×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>4日</td><td>約9.1×10<sup>0</sup></td><td>約8.6×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>5日</td><td>約9.6×10<sup>0</sup></td><td>約9.5×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>6日</td><td>約1.0×10<sup>1</sup></td><td>約1.1×10<sup>1</sup></td></tr> <tr><td>7日</td><td>約1.1×10<sup>1</sup></td><td>約1.1×10<sup>1</sup></td></tr> </tbody> </table> <p>表2-13-2 評価結果（格納容器ベントを実施する場合）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価位置</th> <th rowspan="2">積算日数</th> <th colspan="2">評価結果[mSv]</th> </tr> <tr> <th>直接ガンマ線</th> <th>スカイシャインガンマ線</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td rowspan="7">中央制御室 滞在時</td><td>1日</td><td>約5.0×10<sup>-3</sup></td><td>約1.4×10<sup>-3</sup></td></tr> <tr><td>2日</td><td>約5.4×10<sup>-3</sup></td><td>約2.0×10<sup>-3</sup></td></tr> <tr><td>3日</td><td>約5.4×10<sup>-3</sup></td><td>約2.2×10<sup>-3</sup></td></tr> <tr><td>4日</td><td>約5.4×10<sup>-3</sup></td><td>約2.2×10<sup>-3</sup></td></tr> <tr><td>5日</td><td>約5.4×10<sup>-3</sup></td><td>約2.3×10<sup>-3</sup></td></tr> <tr><td>6日</td><td>約5.4×10<sup>-3</sup></td><td>約2.3×10<sup>-3</sup></td></tr> <tr><td>7日</td><td>約5.4×10<sup>-3</sup></td><td>約2.3×10<sup>-3</sup></td></tr> <tr><td rowspan="14">入退域時</td><td rowspan="7">出入管理所</td><td>1日</td><td>約3.7×10<sup>0</sup></td><td>約9.7×10<sup>-1</sup></td></tr> <tr><td>2日</td><td>約5.2×10<sup>0</sup></td><td>約1.8×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>3日</td><td>約5.7×10<sup>0</sup></td><td>約2.1×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>4日</td><td>約5.8×10<sup>0</sup></td><td>約2.2×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>5日</td><td>約5.9×10<sup>0</sup></td><td>約2.3×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>6日</td><td>約5.9×10<sup>0</sup></td><td>約2.3×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>7日</td><td>約5.9×10<sup>0</sup></td><td>約2.3×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td rowspan="7">制御建屋 出入口</td><td>1日</td><td>約5.4×10<sup>0</sup></td><td>約3.5×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>2日</td><td>約7.7×10<sup>0</sup></td><td>約6.5×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>3日</td><td>約8.4×10<sup>0</sup></td><td>約7.7×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>4日</td><td>約8.6×10<sup>0</sup></td><td>約8.1×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>5日</td><td>約8.7×10<sup>0</sup></td><td>約8.3×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>6日</td><td>約8.8×10<sup>0</sup></td><td>約8.4×10<sup>0</sup></td></tr> <tr><td>7日</td><td>約8.8×10<sup>0</sup></td><td>約8.4×10<sup>0</sup></td></tr> </tbody> </table>	評価位置	積算日数	評価結果[mSv]		直接ガンマ線	スカイシャインガンマ線	中央制御室 滞在時	1日	約5.0×10 <sup>-3</sup>	約1.4×10 <sup>-3</sup>	2日	約5.3×10 <sup>-3</sup>	約1.9×10 <sup>-3</sup>	3日	約5.4×10 <sup>-3</sup>	約2.2×10 <sup>-3</sup>	4日	約5.5×10 <sup>-3</sup>	約2.4×10 <sup>-3</sup>	5日	約5.5×10 <sup>-3</sup>	約2.5×10 <sup>-3</sup>	6日	約5.6×10 <sup>-3</sup>	約2.6×10 <sup>-3</sup>	7日	約5.6×10 <sup>-3</sup>	約2.7×10 <sup>-3</sup>	入退域時	出入管理所	1日	約3.7×10 <sup>0</sup>	約9.7×10 <sup>-1</sup>	2日	約5.0×10 <sup>0</sup>	約1.7×10 <sup>0</sup>	3日	約5.7×10 <sup>0</sup>	約2.1×10 <sup>0</sup>	4日	約6.1×10 <sup>0</sup>	約2.3×10 <sup>0</sup>	5日	約6.5×10 <sup>0</sup>	約2.6×10 <sup>0</sup>	6日	約6.8×10 <sup>0</sup>	約2.8×10 <sup>0</sup>	7日	約7.0×10 <sup>0</sup>	約2.9×10 <sup>0</sup>	制御建屋 出入口	1日	約5.4×10 <sup>0</sup>	約3.5×10 <sup>0</sup>	2日	約7.3×10 <sup>0</sup>	約6.1×10 <sup>0</sup>	3日	約8.4×10 <sup>0</sup>	約7.5×10 <sup>0</sup>	4日	約9.1×10 <sup>0</sup>	約8.6×10 <sup>0</sup>	5日	約9.6×10 <sup>0</sup>	約9.5×10 <sup>0</sup>	6日	約1.0×10 <sup>1</sup>	約1.1×10 <sup>1</sup>	7日	約1.1×10 <sup>1</sup>	約1.1×10 <sup>1</sup>	評価位置	積算日数	評価結果[mSv]		直接ガンマ線	スカイシャインガンマ線	中央制御室 滞在時	1日	約5.0×10 <sup>-3</sup>	約1.4×10 <sup>-3</sup>	2日	約5.4×10 <sup>-3</sup>	約2.0×10 <sup>-3</sup>	3日	約5.4×10 <sup>-3</sup>	約2.2×10 <sup>-3</sup>	4日	約5.4×10 <sup>-3</sup>	約2.2×10 <sup>-3</sup>	5日	約5.4×10 <sup>-3</sup>	約2.3×10 <sup>-3</sup>	6日	約5.4×10 <sup>-3</sup>	約2.3×10 <sup>-3</sup>	7日	約5.4×10 <sup>-3</sup>	約2.3×10 <sup>-3</sup>	入退域時	出入管理所	1日	約3.7×10 <sup>0</sup>	約9.7×10 <sup>-1</sup>	2日	約5.2×10 <sup>0</sup>	約1.8×10 <sup>0</sup>	3日	約5.7×10 <sup>0</sup>	約2.1×10 <sup>0</sup>	4日	約5.8×10 <sup>0</sup>	約2.2×10 <sup>0</sup>	5日	約5.9×10 <sup>0</sup>	約2.3×10 <sup>0</sup>	6日	約5.9×10 <sup>0</sup>	約2.3×10 <sup>0</sup>	7日	約5.9×10 <sup>0</sup>	約2.3×10 <sup>0</sup>	制御建屋 出入口	1日	約5.4×10 <sup>0</sup>	約3.5×10 <sup>0</sup>	2日	約7.7×10 <sup>0</sup>	約6.5×10 <sup>0</sup>	3日	約8.4×10 <sup>0</sup>	約7.7×10 <sup>0</sup>	4日	約8.6×10 <sup>0</sup>	約8.1×10 <sup>0</sup>	5日	約8.7×10 <sup>0</sup>	約8.3×10 <sup>0</sup>	6日	約8.8×10 <sup>0</sup>	約8.4×10 <sup>0</sup>	7日	約8.8×10 <sup>0</sup>	約8.4×10 <sup>0</sup>	<p>第3表 SCATTERING コードの概要</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>コード名</th> <th>SCATTERING</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>開発機関</td> <td>米国ロスアラモス国立研究所及び三菱重工業（株）</td> </tr> <tr> <td>開発時期</td> <td>2002年（初版開発時期 1974年）</td> </tr> <tr> <td>使用したバージョン</td> <td>90a</td> </tr> <tr> <td>コードの概要</td> <td>（非公開メーカーコード） スカイシャイン線量の解析コードであり、ガンマ線が空气中で散乱を受けた後、観測点に到達する散乱線量（スカイシャイン線量）を計算する。</td> </tr> </tbody> </table>	コード名	SCATTERING	開発機関	米国ロスアラモス国立研究所及び三菱重工業（株）	開発時期	2002年（初版開発時期 1974年）	使用したバージョン	90a	コードの概要	（非公開メーカーコード） スカイシャイン線量の解析コードであり、ガンマ線が空气中で散乱を受けた後、観測点に到達する散乱線量（スカイシャイン線量）を計算する。		<p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊はQADコードとSCATTERINGコードの比較を記載。</li> </ul> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊は評価方法の説明に留め、評価結果は「59-補足-19」等に記載している。</li> </ul>
評価位置			積算日数	評価結果[mSv]																																																																																																																																																											
	直接ガンマ線	スカイシャインガンマ線																																																																																																																																																													
中央制御室 滞在時	1日	約5.0×10 <sup>-3</sup>	約1.4×10 <sup>-3</sup>																																																																																																																																																												
	2日	約5.3×10 <sup>-3</sup>	約1.9×10 <sup>-3</sup>																																																																																																																																																												
	3日	約5.4×10 <sup>-3</sup>	約2.2×10 <sup>-3</sup>																																																																																																																																																												
	4日	約5.5×10 <sup>-3</sup>	約2.4×10 <sup>-3</sup>																																																																																																																																																												
	5日	約5.5×10 <sup>-3</sup>	約2.5×10 <sup>-3</sup>																																																																																																																																																												
	6日	約5.6×10 <sup>-3</sup>	約2.6×10 <sup>-3</sup>																																																																																																																																																												
	7日	約5.6×10 <sup>-3</sup>	約2.7×10 <sup>-3</sup>																																																																																																																																																												
入退域時	出入管理所	1日	約3.7×10 <sup>0</sup>	約9.7×10 <sup>-1</sup>																																																																																																																																																											
		2日	約5.0×10 <sup>0</sup>	約1.7×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		3日	約5.7×10 <sup>0</sup>	約2.1×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		4日	約6.1×10 <sup>0</sup>	約2.3×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		5日	約6.5×10 <sup>0</sup>	約2.6×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		6日	約6.8×10 <sup>0</sup>	約2.8×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		7日	約7.0×10 <sup>0</sup>	約2.9×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
	制御建屋 出入口	1日	約5.4×10 <sup>0</sup>	約3.5×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		2日	約7.3×10 <sup>0</sup>	約6.1×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		3日	約8.4×10 <sup>0</sup>	約7.5×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		4日	約9.1×10 <sup>0</sup>	約8.6×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		5日	約9.6×10 <sup>0</sup>	約9.5×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		6日	約1.0×10 <sup>1</sup>	約1.1×10 <sup>1</sup>																																																																																																																																																											
		7日	約1.1×10 <sup>1</sup>	約1.1×10 <sup>1</sup>																																																																																																																																																											
評価位置	積算日数	評価結果[mSv]																																																																																																																																																													
		直接ガンマ線	スカイシャインガンマ線																																																																																																																																																												
中央制御室 滞在時	1日	約5.0×10 <sup>-3</sup>	約1.4×10 <sup>-3</sup>																																																																																																																																																												
	2日	約5.4×10 <sup>-3</sup>	約2.0×10 <sup>-3</sup>																																																																																																																																																												
	3日	約5.4×10 <sup>-3</sup>	約2.2×10 <sup>-3</sup>																																																																																																																																																												
	4日	約5.4×10 <sup>-3</sup>	約2.2×10 <sup>-3</sup>																																																																																																																																																												
	5日	約5.4×10 <sup>-3</sup>	約2.3×10 <sup>-3</sup>																																																																																																																																																												
	6日	約5.4×10 <sup>-3</sup>	約2.3×10 <sup>-3</sup>																																																																																																																																																												
	7日	約5.4×10 <sup>-3</sup>	約2.3×10 <sup>-3</sup>																																																																																																																																																												
入退域時	出入管理所	1日	約3.7×10 <sup>0</sup>	約9.7×10 <sup>-1</sup>																																																																																																																																																											
		2日	約5.2×10 <sup>0</sup>	約1.8×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		3日	約5.7×10 <sup>0</sup>	約2.1×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		4日	約5.8×10 <sup>0</sup>	約2.2×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		5日	約5.9×10 <sup>0</sup>	約2.3×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		6日	約5.9×10 <sup>0</sup>	約2.3×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		7日	約5.9×10 <sup>0</sup>	約2.3×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
	制御建屋 出入口	1日	約5.4×10 <sup>0</sup>	約3.5×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		2日	約7.7×10 <sup>0</sup>	約6.5×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		3日	約8.4×10 <sup>0</sup>	約7.7×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		4日	約8.6×10 <sup>0</sup>	約8.1×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		5日	約8.7×10 <sup>0</sup>	約8.3×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		6日	約8.8×10 <sup>0</sup>	約8.4×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
		7日	約8.8×10 <sup>0</sup>	約8.4×10 <sup>0</sup>																																																																																																																																																											
コード名	SCATTERING																																																																																																																																																														
開発機関	米国ロスアラモス国立研究所及び三菱重工業（株）																																																																																																																																																														
開発時期	2002年（初版開発時期 1974年）																																																																																																																																																														
使用したバージョン	90a																																																																																																																																																														
コードの概要	（非公開メーカーコード） スカイシャイン線量の解析コードであり、ガンマ線が空气中で散乱を受けた後、観測点に到達する散乱線量（スカイシャイン線量）を計算する。																																																																																																																																																														

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p>2-14 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価方法について</p> <p>中央制御室の居住性に係る被ばく評価における、放射性雲中の放射性物質からのガンマ線（クラウドシャインガンマ線）による被ばくは、放射性物質の放出量、大気拡散の効果及び建屋によるガンマ線の遮蔽効果を考慮し評価する。                  具体的な評価方法を以下に示す。</p> <p>1. 放出量及び大気拡散                  大気中への放出放射線量は添付資料2-2-1の表2-1-2及び表2-1-3の値を用いた。また、使用する相対線量は添付資料2-2-1の表2-1-5の値を用いた。</p> <p>2. 評価体系                  中央制御室滞在時の評価においては、中央制御室を囲む遮蔽を考慮し、遮蔽厚さをコンクリート <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> と設定した。また、中央制御室待避所滞在時の評価においては、中央制御室待避所を囲む遮蔽を考慮し、遮蔽厚さをコンクリート <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> と設定した。評価モデルを図2-14-1に示す。                  入退域時の評価においては、保守的に周囲に遮蔽壁がないものとした。</p> <div data-bbox="212 614 526 774" style="text-align: center;"> </div> <p>図2-14-1 クラウドシャインガンマ線に対する中央制御室滞在時の遮蔽モデル</p> <div data-bbox="309 869 674 901" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">                 持込みの内容は商業機密の観点から公開できません。             </div> <p>3. 評価コード                  クラウドシャインガンマ線による被ばくは、以下に示す式を用いて評価した。遮蔽体の減衰率の評価にはQAD-CGPP2Rを用いた。</p> <p>【中央制御室滞在時】</p> $H = \sum_k \int_0^T h_k(t) dt$ $h_k(t) = K \cdot (D/Q) \cdot q_k(t) \cdot \sum_p P_p \cdot B_p \cdot \exp(-\mu_r \cdot X)$ <p>【入退域時】</p> $H = \sum_k \int_0^T K \cdot (D/Q) \cdot q_k(t) dt$ <p>H : クラウドシャインガンマ線による実効線量[Sv]                  h<sub>k</sub>(t) : クラウドシャインガンマ線のうち、核種kからのガンマ線による単位時間当たりの実効線量[Sv/s]                  K : 空気カーマから実効線量への換算係数(1)[Sv/Gy]                  D/Q : 相対線量[Gy/Bq]                  q<sub>k</sub>(t) : 時刻tにおける核種kの大気中への放出率[Bq/s] (0.5MeV換算)                  P<sub>p</sub> : 核種kが放出するphotonのうち、エネルギーγのphotonの割合[-]                  B<sub>p</sub> : エネルギーγのphotonにおけるビルドアップ係数[-]                  μ<sub>r</sub> : エネルギーγのphotonにおける遮蔽体に対する線減衰係数[1/m]                  X : 遮蔽体厚さ[m]                  T : 評価期間[s]</p>	<p style="text-align: right; color: green;">添付1-2-20</p> <p>放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価方法について</p> <p>中央制御室の居住性に係る被ばく評価における、放射性雲中の放射性物質からのガンマ線（クラウドシャインガンマ線）による被ばくは、放射性物質の放出量、大気拡散の効果及び建屋によるガンマ線の遮蔽効果を考慮し評価する。</p> <p>1. 放出量及び大気拡散                  大気中への放出放射線量は添付1-2-1の第2表の値を用いた。また、使用する相対線量は添付1-2-1の第4表の値を用いた。</p> <p>2. 評価体系                  中央制御室滞在時の評価においては、中央制御室を囲む遮蔽を考慮し、遮蔽厚さをコンクリート <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> と設定した。                  入退域時の評価においては、保守的に周囲に遮蔽壁がないものとした。</p> <p>3. 評価コード                  クラウドシャインガンマ線による被ばくは、評価コードを使用せず以下に示す式を用いて評価した。なお、入退域時の評価ではR=1として評価した。</p> $D_c = 1.0 \times 10^3 \cdot \sum_k \int_{t_0}^{t_1} K \cdot R \cdot (D/Q) \cdot Q_k(t) \cdot dt$ <p>D<sub>c</sub> : 滞在時のクラウドからの外部被ばく線量 (mSv)                  K : 空気カーマから全身に対しての線量への換算係数 (Sv/Gy) (1 Sv=1 Gy とする。)                  R : コンクリートによるγ線の減衰率 (-)                  (2.5MeV に対するコンクリートの減衰率を採用する。)                  D/Q : 気象データに基づくγ線エネルギー0.5MeV換算の相対線量 (Gy/Bq)                  Q<sub>k</sub>(t) : 時刻tにおける核種kの環境放出率 (γ線エネルギー0.5MeV換算値) (Bq/s)</p>		<p>評価方法の相違                  ・女川では遮蔽の影響をコードにより評価しているが、泊では内規に示されている評価式により評価している。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																										
<p>ビルドアップ係数はGP法を用いて計算した。また、遮蔽効果を考慮する際のガンマ線エネルギー群は、ORIGEN2のガンマ線ライブラリの群構造（18群）からMATSLIB-J33（42群）に変換した。変換方法は、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による被ばくの評価時と同様、「日本原子力学会標準 低レベル放射性廃棄物輸送容器の安全設計及び検査基準：2008」（2009年9月 社団法人日本原子力学会）の附属書Hに記載されている変換方法を用いた。</p> <p>4. 評価結果                  クラウドシャインガンマ線による被ばくの評価結果を表2-14-1及び表2-14-2に示す。</p> <p>表 2-14-1 クラウドシャインガンマ線による被ばくの評価結果                  （代替循環冷却系を用いて事象収束に成功する場合）</p> <table border="1" data-bbox="125 742 631 938"> <thead> <tr> <th>評価位置</th> <th>積算日数</th> <th>実効線量[mSv]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>中央制御室滞在時</td> <td>7日</td> <td>約7.1×10<sup>0</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">入退域時</td> <td>出入管理所</td> <td>7日</td> <td>約2.0×10<sup>0</sup></td> </tr> <tr> <td>制御棟屋出入口</td> <td>7日</td> <td>約2.5×10<sup>0</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>表 2-14-2 クラウドシャインガンマ線による被ばくの評価結果                  （格納容器ベントを実施する場合）</p> <table border="1" data-bbox="125 1045 631 1289"> <thead> <tr> <th>評価位置</th> <th>積算日数</th> <th>実効線量[mSv]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>中央制御室滞在時</td> <td>7日</td> <td>約1.8×10<sup>0</sup></td> </tr> <tr> <td>中央制御室待避所滞在時</td> <td>10時間</td> <td>約7.0×10<sup>0</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">入退域時</td> <td>出入管理所</td> <td>7日</td> <td>約2.4×10<sup>0</sup></td> </tr> <tr> <td>制御棟屋出入口</td> <td>7日</td> <td>約3.1×10<sup>0</sup></td> </tr> </tbody> </table>	評価位置	積算日数	実効線量[mSv]	中央制御室滞在時	7日	約7.1×10 <sup>0</sup>	入退域時	出入管理所	7日	約2.0×10 <sup>0</sup>	制御棟屋出入口	7日	約2.5×10 <sup>0</sup>	評価位置	積算日数	実効線量[mSv]	中央制御室滞在時	7日	約1.8×10 <sup>0</sup>	中央制御室待避所滞在時	10時間	約7.0×10 <sup>0</sup>	入退域時	出入管理所	7日	約2.4×10 <sup>0</sup>	制御棟屋出入口	7日	約3.1×10 <sup>0</sup>	<p>コンクリートによるγ線の減衰率は、安全側に2.5 MeVに対するコンクリートの減衰率（テラー型ビルドアップ係数を考慮）を採用している。</p> $R = A \cdot e^{-\alpha_1 t} + (1-A) \cdot e^{-\alpha_2 t}$ <p>A、α<sub>1</sub>、α<sub>2</sub>：ビルドアップファクタ                  A=4.97                  α<sub>1</sub>=-0.0769                  α<sub>2</sub>=0.1062                  μ：線減衰係数（cm<sup>-1</sup>）                  μ=0.083                  t：中央制御室遮蔽厚（cm）</p> <p>4. 評価結果                  クラウドシャインガンマ線による被ばくの評価結果を第1表に示す。</p> <p>第1表 クラウドシャインガンマ線による被ばくの評価結果</p> <table border="1" data-bbox="721 721 1308 839"> <thead> <tr> <th>評価位置</th> <th>積算日数</th> <th>実効線量[mSv]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>中央制御室滞在時</td> <td>7日</td> <td>4.0×10<sup>-2</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">入退域時</td> <td>出入管理建屋入口</td> <td>7日<sup>*1</sup></td> <td>4.0×10<sup>0</sup></td> </tr> <tr> <td>中央制御室入口</td> <td>7日<sup>*1</sup></td> <td>5.6×10<sup>0</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 屋外に7日間滞在するものとして評価</p>	評価位置	積算日数	実効線量[mSv]	中央制御室滞在時	7日	4.0×10 <sup>-2</sup>	入退域時	出入管理建屋入口	7日 <sup>*1</sup>	4.0×10 <sup>0</sup>	中央制御室入口	7日 <sup>*1</sup>	5.6×10 <sup>0</sup>		<p>評価方法の相違                  ・女川では遮蔽の影響をコードにより評価しているが、泊では内規に示されている評価式により評価している。</p> <p>型式による相違                  ・女川ではシナリオに応じて2パターンの評価を行っている。</p>
評価位置	積算日数	実効線量[mSv]																																											
中央制御室滞在時	7日	約7.1×10 <sup>0</sup>																																											
入退域時	出入管理所	7日	約2.0×10 <sup>0</sup>																																										
	制御棟屋出入口	7日	約2.5×10 <sup>0</sup>																																										
評価位置	積算日数	実効線量[mSv]																																											
中央制御室滞在時	7日	約1.8×10 <sup>0</sup>																																											
中央制御室待避所滞在時	10時間	約7.0×10 <sup>0</sup>																																											
入退域時	出入管理所	7日	約2.4×10 <sup>0</sup>																																										
	制御棟屋出入口	7日	約3.1×10 <sup>0</sup>																																										
評価位置	積算日数	実効線量[mSv]																																											
中央制御室滞在時	7日	4.0×10 <sup>-2</sup>																																											
入退域時	出入管理建屋入口	7日 <sup>*1</sup>	4.0×10 <sup>0</sup>																																										
	中央制御室入口	7日 <sup>*1</sup>	5.6×10 <sup>0</sup>																																										

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																									
	<p style="text-align: right;">添付1-2-16</p> <p>中央制御室滞在時に飲食等のためマスクを外した場合の影響について</p> <p>運転員は直交替により順次入れ替わるため、事故発生時に中央制御室内の放射性物質濃度が高い場合は、中央制御室内で飲食せず、直交替によって退域した際は緊急時対策所に移動して飲食することが可能であるが、仮に、運転員が中央制御室滞在時に飲食等のためマスクを外した場合の影響について概略評価を行った。</p> <p>評価では、中央制御室内の放射性物質濃度が高い事故発生後7時間まではマスクは外さないものとする。</p> <p>事故後7時間～168時間の間でのマスクを考慮しない場合とマスクを考慮した場合の線量の差から、飲食等のためマスクを外す時間を1時間と仮定すると、吸入による内部被ばくの影響は約0.1 mSvとなり、仮に運転員が飲食等のためにマスクを外したとしても、その影響は小さいと考える。</p> <p style="text-align: center;">第1表 吸入による内部被ばく線量</p> <table border="1" data-bbox="712 699 1326 817"> <thead> <tr> <th>吸入による内部被ばく線量</th> <th>中央制御室滞在時の内部被ばく線量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 7時間以降マスクなしの場合</td> <td>約1.4×10<sup>1</sup> mSv</td> </tr> <tr> <td>② 168時間（7日間）マスクありの場合</td> <td>約1.1×10<sup>0</sup> mSv</td> </tr> <tr> <td>①～② 7時間～168時間中のマスクを外した場合の影響</td> <td>約1.3×10<sup>1</sup> mSv</td> </tr> <tr> <td>③ 1時間マスクを外した場合の内部被ばくの影響</td> <td>約0.1 mSv</td> </tr> </tbody> </table>	吸入による内部被ばく線量	中央制御室滞在時の内部被ばく線量	① 7時間以降マスクなしの場合	約1.4×10 <sup>1</sup> mSv	② 168時間（7日間）マスクありの場合	約1.1×10 <sup>0</sup> mSv	①～② 7時間～168時間中のマスクを外した場合の影響	約1.3×10 <sup>1</sup> mSv	③ 1時間マスクを外した場合の内部被ばくの影響	約0.1 mSv	<p>中央制御室滞在時に飲食等のためマスクを外した場合の影響について</p> <p>運転員は直交代により順次入れ替わるため、事故発生時に中央制御室内の放射性物質濃度が高い場合は、中央制御室内で飲食せず、直交代によって退域した際は緊急時対策所に移動して飲食することが可能であるが、仮に、運転員が中央制御室滞在時に飲食等のためマスクを外した場合の影響について概略評価を行なった。</p> <p>評価では、中央制御室内の放射性物質濃度が高い事故発生後5時間まではマスクは外さないものとする。</p> <p>事故後5時間～168時間の間でのマスクを考慮しない場合とマスクを考慮した場合の線量の差から、飲食等のためマスクを外す時間を1時間と仮定すると、吸入による内部被ばくの影響は約0.1mSvとなり、仮に運転員が飲食等のためにマスクを外したとしても、その影響は小さいと考える。</p> <p style="text-align: center;">第1表 吸入による内部被ばく線量</p> <table border="1" data-bbox="1348 705 1953 842"> <thead> <tr> <th>吸入による内部被ばく線量</th> <th>3号機</th> <th>4号機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 5時間以降マスクなしの場合</td> <td>約1.8×10<sup>1</sup>mSv</td> <td>約1.4×10<sup>1</sup>mSv</td> </tr> <tr> <td>② 168時間（7日間）マスクありの場合</td> <td>約1.1×10<sup>0</sup>mSv</td> <td>約8.7×10<sup>-1</sup>mSv</td> </tr> <tr> <td>①～② 5時間～168時間中のマスクを外した場合の影響</td> <td>約1.7×10<sup>1</sup>mSv</td> <td>約1.3×10<sup>1</sup>mSv</td> </tr> <tr> <td>③ 1時間マスクを外した場合の内部被ばくの影響</td> <td colspan="2">約0.1mSv</td> </tr> </tbody> </table>	吸入による内部被ばく線量	3号機	4号機	① 5時間以降マスクなしの場合	約1.8×10 <sup>1</sup> mSv	約1.4×10 <sup>1</sup> mSv	② 168時間（7日間）マスクありの場合	約1.1×10 <sup>0</sup> mSv	約8.7×10 <sup>-1</sup> mSv	①～② 5時間～168時間中のマスクを外した場合の影響	約1.7×10 <sup>1</sup> mSv	約1.3×10 <sup>1</sup> mSv	③ 1時間マスクを外した場合の内部被ばくの影響	約0.1mSv		<p>女川には比較対象の資料がないため、大飯と比較</p> <p>設計等の相違              ・泊では7時間マスクを着用した場合で評価している。</p> <p>個別解析による相違</p>
吸入による内部被ばく線量	中央制御室滞在時の内部被ばく線量																											
① 7時間以降マスクなしの場合	約1.4×10 <sup>1</sup> mSv																											
② 168時間（7日間）マスクありの場合	約1.1×10 <sup>0</sup> mSv																											
①～② 7時間～168時間中のマスクを外した場合の影響	約1.3×10 <sup>1</sup> mSv																											
③ 1時間マスクを外した場合の内部被ばくの影響	約0.1 mSv																											
吸入による内部被ばく線量	3号機	4号機																										
① 5時間以降マスクなしの場合	約1.8×10 <sup>1</sup> mSv	約1.4×10 <sup>1</sup> mSv																										
② 168時間（7日間）マスクありの場合	約1.1×10 <sup>0</sup> mSv	約8.7×10 <sup>-1</sup> mSv																										
①～② 5時間～168時間中のマスクを外した場合の影響	約1.7×10 <sup>1</sup> mSv	約1.3×10 <sup>1</sup> mSv																										
③ 1時間マスクを外した場合の内部被ばくの影響	約0.1mSv																											

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p>2-15 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価方法について</p> <p>中央制御室の居住性に係る被ばく評価における地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線（グランドシャインガンマ線）による被ばくは、放射性物質の放出量、大気拡散の効果及び沈着速度並びに建屋によるガンマ線の遮蔽効果を考慮し評価した。                  具体的な評価方法を以下に示す。</p> <p>1. 入退城時における評価方法                  (1) 地表面の単位面積当たりの積算線源強度                  入退城時における被ばく線量は、出入管理所及び制御建屋出入口と同じ濃度で、その周辺の地表面に一様に沈着しているものと仮定した。                  地表面の単位面積当たりの積算線源強度[photons/m<sup>2</sup>]は、核種ごとの単位面積当たりの積算崩壊数[Bq・s/m<sup>2</sup>]に核種ごとエネルギーごとの放出率[photons/(Bq・s)]を乗ずることで評価した。</p> $S_T = \sum_k Q_k \cdot s_{E_k}$ <p><math>S_T</math> : エネルギーの photon の積算線源強度[photons/m<sup>2</sup>]  <math>Q_k</math> : 核種 k の積算崩壊数[Bq・s/m<sup>2</sup>]  <math>s_{E_k}</math> : 核種 k のエネルギーの photon の放出率[photons/(Bq・s)]</p> <p>ここで、核種 k の単位面積当たりの積算崩壊数[Bq・s/m<sup>2</sup>]は以下の式により評価した。</p> $Q_k = \int_0^T (\chi/Q) \cdot q_k(t) \cdot V_g \cdot \frac{f_1}{\lambda_k} \cdot (1 - \exp(-\lambda_k \cdot (T-t))) dt$ <p><math>Q_k</math> : 核種 k の単位面積当たりの積算崩壊数[Bq・s/m<sup>2</sup>]  <math>(\chi/Q)</math> : 相対濃度[s/m<sup>3</sup>]  <math>q_k(t)</math> : 時刻 t における核種 k の大気中への放出率[Bq/s]  <math>V_g</math> : 地表面への沈着速度[m/s]  <math>f_1</math> : 沈着した放射性物質のうち残存する割合(1)[-]  <math>\lambda_k</math> : 核種 k の崩壊定数[1/s]  <math>T</math> : 評価期間[s]</p> <p>核種の大気中への放出率[Bq/s]は添付資料2 2-1 の表2-1-1 に基づき評価した。また、相対濃度は、出入管理所及び制御建屋出入口の値として表2-1-5 の値を用いた。                  地表面への沈着速度は乾性沈着及び湿性沈着を考慮した値を用いた。(添付資料22-9、2-10、2-11 を参照)</p>	<p>添付1-2-17</p> <p>中央制御室のグランドシャイン線量の評価方法について</p> <p>1. 入退城時のグランドシャイン線量評価について                  中央制御室入退城時の運転員に対するグランドシャイン線量評価は、第1表に示す評価点に対して、以下のとおり評価している。                  (1) 地表沈着量                  地表沈着量は、次式にて算出する。</p> $AG_i(t) = \frac{VG_i \cdot (\chi/Q) \cdot Q_i}{\lambda_i} \cdot (1 - \exp(-\lambda_i \cdot t))$ <p>..... (1)</p> <p><math>VG_i</math> : 時刻 t, 核種 i の沈着速度 (m/s)  <math>(\chi/Q)</math> : 時刻 t の相対濃度 (s/m<sup>3</sup>)  <math>Q_i</math> : 時刻 t, 核種 i の放射性物質の放出率 (Bq/s)  <math>\lambda_i</math> : 核種 i の崩壊定数 (1/s)</p> <p>(2) 地表沈着物からのγ線による外部被ばくの計算                  グランドシャイン線量率は、次式にて算出する。</p> $DG_i(t) = KG_i \cdot AG_i(t) \cdot 3600$ <p>..... (2)</p> <p><math>DG_i(t)</math> : 時刻 t, 核種 i に関するグランドシャイン線量率 (Sv/h)  <math>KG_i</math> : 地表沈着核種 i からの実効線量換算係数(Sv/s)/(Bq/m<sup>2</sup>)  <math>AG_i(t)</math> : 時刻 t, 核種 i の放射性物質の地表沈着量 (Bq/m<sup>2</sup>)</p> <p>積算被ばく線量は、式(2)を対象期間T(h)で積分し、次式で算出する。</p> $DDG_i = \frac{VG_i \cdot (\chi/Q) \cdot Q_i \cdot KG_i}{\lambda_i} \cdot \left( T \cdot 3600 - \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot T \cdot 3600)}{\lambda_i} \right)$ <p>..... (3)</p> <p>核種合計のグランドシャイン線量は、次式で計算する。</p> $DDG = \sum_i DDG_i$ <p>..... (4)</p> <p><math>DDG</math> : 核種合計の積算グランドシャイン線量 (Sv)  <math>DDG_i</math> : 核種 i の積算グランドシャイン線量 (Sv)</p>	<p>中央制御室のグランドシャイン線量の評価方法について</p> <p>1. 入退城時のグランドシャイン線量評価について                  中央制御室入退城時の運転員に対するグランドシャイン線量評価は、第1表に示す評価点に対して、以下のとおり評価している。                  (1) 地表沈着量                  地表沈着量は、次式にて算出する。</p> $AG_i(t) = \frac{VG_i \cdot (\chi/Q) \cdot Q_i}{\lambda_i} \cdot (1 - \exp(-\lambda_i \cdot t))$ <p>..... (1)</p> <p><math>VG_i</math> : 時刻 t, 核種 i の沈着速度 (m/s)  <math>(\chi/Q)</math> : 時刻 t の相対濃度 (s/m<sup>3</sup>)  <math>Q_i</math> : 時刻 t, 核種 i の放射性物質の放出率 (Bq/s)  <math>\lambda_i</math> : 核種 i の崩壊定数 (1/s)</p> <p>(2) 地表沈着物からのγ線による外部被ばくの計算                  グランドシャイン線量率は、次式にて算出する。</p> $DG_i(t) = KG_i \cdot AG_i(t) \cdot 3600$ <p>..... (2)</p> <p><math>DG_i(t)</math> : 時刻 t, 核種 i に関するグランドシャイン線量率 (Sv/h)  <math>KG_i</math> : 地表沈着核種 i からの実効線量換算係数(Sv/s)/(Bq/m<sup>2</sup>)  <math>AG_i(t)</math> : 時刻 t, 核種 i の放射性物質の地表沈着量 (Bq/m<sup>2</sup>)</p> <p>積算被ばく線量は、式(2)を対象期間で積分し、次式で算出する。</p> $DDG_i = \frac{VG_i \cdot (\chi/Q) \cdot Q_i \cdot KG_i}{\lambda_i} \cdot \left( 10 \cdot 3600 - \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot 10 \cdot 3600)}{\lambda_i} \right)$ <p>..... (3)</p> <p>核種合計のグランドシャイン線量は、次式で計算する。</p> $DDG = \sum_i DDG_i$ <p>..... (4)</p> <p><math>DDG</math> : 核種合計の積算グランドシャイン線量 (Sv)  <math>DDG_i</math> : 核種 i の積算グランドシャイン線量 (Sv)</p>	<p>記載方針の相違                  ・女川は評価の概要を記載している。</p> <p>記載内容の相違                  ・式の導出などは異なるものの、いずれも地表に沈着した放射性物質の地表沈着量を評価し、放射線量を評価する方法を説明している。</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由																																																																																																																																				
<p>核種ごとエネルギーごとの放出率[photons/(Bq・s)]は、制動放射(U02)を考慮したORIGEN2 ライブラリ (gxuo2brm.lib) 値から求めた。また、エネルギー群をORIGEN2 のガンマ線ライブラリの群構造(18群)からMATXSLIB-J33(42群)に変換した。変換方法は「日本原子力学会標準 低レベル放射性廃棄物輸送容器の安全設計及び検査基準：2008」（2009年9月（社団法人）日本原子力学会）の附属書Hに記載されている変換方法を用いた。（図2-13-1 参照）</p> <p>以上の条件に基づき評価した地表面の単位面積当たりの積算線源強度を表2-15-1 から表2-15-4 に示す。</p> <p>表2-15-1 グランドシャインガンマ線の評価に用いる単位面積当たりの積算線源強度                  (出入管理所) (代替換熱系を用いて事象を収束する場合)</p> <table border="1" data-bbox="197 470 573 1070"> <thead> <tr> <th colspan="2">エネルギー (MeV)</th> <th>単位面積当たりの積算線源強度 (photons/m<sup>2</sup>) (168時間後時点)</th> </tr> <tr> <th>下限</th> <th>上限 (代表エネルギー)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>—</td><td>1.00×10<sup>0</sup></td><td>約3.8×10<sup>13</sup></td></tr> <tr><td>1.00×10<sup>0</sup></td><td>2.00×10<sup>0</sup></td><td>約4.2×10<sup>13</sup></td></tr> <tr><td>2.00×10<sup>0</sup></td><td>3.00×10<sup>0</sup></td><td>約3.2×10<sup>13</sup></td></tr> <tr><td>3.00×10<sup>0</sup></td><td>4.50×10<sup>0</sup></td><td>約1.3×10<sup>13</sup></td></tr> <tr><td>4.50×10<sup>0</sup></td><td>6.00×10<sup>0</sup></td><td>約8.5×10<sup>12</sup></td></tr> <tr><td>6.00×10<sup>0</sup></td><td>7.00×10<sup>0</sup></td><td>約5.6×10<sup>12</sup></td></tr> <tr><td>7.00×10<sup>0</sup></td><td>7.50×10<sup>0</sup></td><td>約2.4×10<sup>12</sup></td></tr> <tr><td>7.50×10<sup>0</sup></td><td>1.00×10<sup>1</sup></td><td>約1.2×10<sup>12</sup></td></tr> <tr><td>1.00×10<sup>1</sup></td><td>1.50×10<sup>1</sup></td><td>約5.4×10<sup>11</sup></td></tr> <tr><td>1.50×10<sup>1</sup></td><td>2.00×10<sup>1</sup></td><td>約1.2×10<sup>11</sup></td></tr> <tr><td>2.00×10<sup>1</sup></td><td>3.00×10<sup>1</sup></td><td>約2.3×10<sup>11</sup></td></tr> <tr><td>3.00×10<sup>1</sup></td><td>4.00×10<sup>1</sup></td><td>約1.5×10<sup>11</sup></td></tr> <tr><td>4.00×10<sup>1</sup></td><td>4.50×10<sup>1</sup></td><td>約7.6×10<sup>10</sup></td></tr> <tr><td>4.50×10<sup>1</sup></td><td>5.10×10<sup>1</sup></td><td>約4.2×10<sup>10</sup></td></tr> <tr><td>5.10×10<sup>1</sup></td><td>5.12×10<sup>1</sup></td><td>約1.4×10<sup>10</sup></td></tr> <tr><td>5.12×10<sup>1</sup></td><td>6.00×10<sup>1</sup></td><td>約6.1×10<sup>10</sup></td></tr> <tr><td>6.00×10<sup>1</sup></td><td>7.00×10<sup>1</sup></td><td>約7.0×10<sup>10</sup></td></tr> <tr><td>7.00×10<sup>1</sup></td><td>8.00×10<sup>1</sup></td><td>約1.6×10<sup>10</sup></td></tr> <tr><td>8.00×10<sup>1</sup></td><td>1.00×10<sup>2</sup></td><td>約3.3×10<sup>10</sup></td></tr> <tr><td>1.00×10<sup>2</sup></td><td>1.33×10<sup>2</sup></td><td>約2.6×10<sup>10</sup></td></tr> <tr><td>1.33×10<sup>2</sup></td><td>1.34×10<sup>2</sup></td><td>約8.0×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>1.34×10<sup>2</sup></td><td>1.50×10<sup>2</sup></td><td>約1.3×10<sup>10</sup></td></tr> <tr><td>1.50×10<sup>2</sup></td><td>1.66×10<sup>2</sup></td><td>約4.1×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>1.66×10<sup>2</sup></td><td>2.00×10<sup>2</sup></td><td>約8.7×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>2.00×10<sup>2</sup></td><td>2.50×10<sup>2</sup></td><td>約1.3×10<sup>10</sup></td></tr> <tr><td>2.50×10<sup>2</sup></td><td>3.00×10<sup>2</sup></td><td>約1.2×10<sup>10</sup></td></tr> <tr><td>3.00×10<sup>2</sup></td><td>3.50×10<sup>2</sup></td><td>約4.6×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>3.50×10<sup>2</sup></td><td>4.00×10<sup>2</sup></td><td>約4.6×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>4.00×10<sup>2</sup></td><td>4.50×10<sup>2</sup></td><td>約5.2×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>4.50×10<sup>2</sup></td><td>5.00×10<sup>2</sup></td><td>約5.2×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>5.00×10<sup>2</sup></td><td>5.50×10<sup>2</sup></td><td>約5.2×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>5.50×10<sup>2</sup></td><td>6.00×10<sup>2</sup></td><td>約5.2×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>6.00×10<sup>2</sup></td><td>6.50×10<sup>2</sup></td><td>約6.0×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>6.50×10<sup>2</sup></td><td>7.00×10<sup>2</sup></td><td>約6.0×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>7.00×10<sup>2</sup></td><td>7.50×10<sup>2</sup></td><td>約6.0×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>7.50×10<sup>2</sup></td><td>8.00×10<sup>2</sup></td><td>約6.0×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>8.00×10<sup>2</sup></td><td>1.00×10<sup>3</sup></td><td>約1.8×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>1.00×10<sup>3</sup></td><td>1.20×10<sup>3</sup></td><td>約9.2×10<sup>8</sup></td></tr> <tr><td>1.20×10<sup>3</sup></td><td>1.40×10<sup>3</sup></td><td>約0.0×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>1.40×10<sup>3</sup></td><td>2.00×10<sup>3</sup></td><td>約0.0×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>2.00×10<sup>3</sup></td><td>3.00×10<sup>3</sup></td><td>約0.0×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>3.00×10<sup>3</sup></td><td>5.00×10<sup>3</sup></td><td>約0.0×10<sup>9</sup></td></tr> </tbody> </table>	エネルギー (MeV)		単位面積当たりの積算線源強度 (photons/m <sup>2</sup> ) (168時間後時点)	下限	上限 (代表エネルギー)		—	1.00×10 <sup>0</sup>	約3.8×10 <sup>13</sup>	1.00×10 <sup>0</sup>	2.00×10 <sup>0</sup>	約4.2×10 <sup>13</sup>	2.00×10 <sup>0</sup>	3.00×10 <sup>0</sup>	約3.2×10 <sup>13</sup>	3.00×10 <sup>0</sup>	4.50×10 <sup>0</sup>	約1.3×10 <sup>13</sup>	4.50×10 <sup>0</sup>	6.00×10 <sup>0</sup>	約8.5×10 <sup>12</sup>	6.00×10 <sup>0</sup>	7.00×10 <sup>0</sup>	約5.6×10 <sup>12</sup>	7.00×10 <sup>0</sup>	7.50×10 <sup>0</sup>	約2.4×10 <sup>12</sup>	7.50×10 <sup>0</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	約1.2×10 <sup>12</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	1.50×10 <sup>1</sup>	約5.4×10 <sup>11</sup>	1.50×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	約1.2×10 <sup>11</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	3.00×10 <sup>1</sup>	約2.3×10 <sup>11</sup>	3.00×10 <sup>1</sup>	4.00×10 <sup>1</sup>	約1.5×10 <sup>11</sup>	4.00×10 <sup>1</sup>	4.50×10 <sup>1</sup>	約7.6×10 <sup>10</sup>	4.50×10 <sup>1</sup>	5.10×10 <sup>1</sup>	約4.2×10 <sup>10</sup>	5.10×10 <sup>1</sup>	5.12×10 <sup>1</sup>	約1.4×10 <sup>10</sup>	5.12×10 <sup>1</sup>	6.00×10 <sup>1</sup>	約6.1×10 <sup>10</sup>	6.00×10 <sup>1</sup>	7.00×10 <sup>1</sup>	約7.0×10 <sup>10</sup>	7.00×10 <sup>1</sup>	8.00×10 <sup>1</sup>	約1.6×10 <sup>10</sup>	8.00×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>2</sup>	約3.3×10 <sup>10</sup>	1.00×10 <sup>2</sup>	1.33×10 <sup>2</sup>	約2.6×10 <sup>10</sup>	1.33×10 <sup>2</sup>	1.34×10 <sup>2</sup>	約8.0×10 <sup>9</sup>	1.34×10 <sup>2</sup>	1.50×10 <sup>2</sup>	約1.3×10 <sup>10</sup>	1.50×10 <sup>2</sup>	1.66×10 <sup>2</sup>	約4.1×10 <sup>9</sup>	1.66×10 <sup>2</sup>	2.00×10 <sup>2</sup>	約8.7×10 <sup>9</sup>	2.00×10 <sup>2</sup>	2.50×10 <sup>2</sup>	約1.3×10 <sup>10</sup>	2.50×10 <sup>2</sup>	3.00×10 <sup>2</sup>	約1.2×10 <sup>10</sup>	3.00×10 <sup>2</sup>	3.50×10 <sup>2</sup>	約4.6×10 <sup>9</sup>	3.50×10 <sup>2</sup>	4.00×10 <sup>2</sup>	約4.6×10 <sup>9</sup>	4.00×10 <sup>2</sup>	4.50×10 <sup>2</sup>	約5.2×10 <sup>9</sup>	4.50×10 <sup>2</sup>	5.00×10 <sup>2</sup>	約5.2×10 <sup>9</sup>	5.00×10 <sup>2</sup>	5.50×10 <sup>2</sup>	約5.2×10 <sup>9</sup>	5.50×10 <sup>2</sup>	6.00×10 <sup>2</sup>	約5.2×10 <sup>9</sup>	6.00×10 <sup>2</sup>	6.50×10 <sup>2</sup>	約6.0×10 <sup>9</sup>	6.50×10 <sup>2</sup>	7.00×10 <sup>2</sup>	約6.0×10 <sup>9</sup>	7.00×10 <sup>2</sup>	7.50×10 <sup>2</sup>	約6.0×10 <sup>9</sup>	7.50×10 <sup>2</sup>	8.00×10 <sup>2</sup>	約6.0×10 <sup>9</sup>	8.00×10 <sup>2</sup>	1.00×10 <sup>3</sup>	約1.8×10 <sup>9</sup>	1.00×10 <sup>3</sup>	1.20×10 <sup>3</sup>	約9.2×10 <sup>8</sup>	1.20×10 <sup>3</sup>	1.40×10 <sup>3</sup>	約0.0×10 <sup>9</sup>	1.40×10 <sup>3</sup>	2.00×10 <sup>3</sup>	約0.0×10 <sup>9</sup>	2.00×10 <sup>3</sup>	3.00×10 <sup>3</sup>	約0.0×10 <sup>9</sup>	3.00×10 <sup>3</sup>	5.00×10 <sup>3</sup>	約0.0×10 <sup>9</sup>	<p>実効線量換算係数は、NUREG/CR-4551 を参照し設定したものである。</p>	<p>実効線量換算係数は、NUREG/CR-4551 を参照し設定したものである。</p>	<p>記載内容の相違                  ・式の導出などは異なるものの、いずれも地表に沈着した放射性物質の地表沈着量を評価し、放射線量を評価する方法を説明している。</p>
エネルギー (MeV)		単位面積当たりの積算線源強度 (photons/m <sup>2</sup> ) (168時間後時点)																																																																																																																																					
下限	上限 (代表エネルギー)																																																																																																																																						
—	1.00×10 <sup>0</sup>	約3.8×10 <sup>13</sup>																																																																																																																																					
1.00×10 <sup>0</sup>	2.00×10 <sup>0</sup>	約4.2×10 <sup>13</sup>																																																																																																																																					
2.00×10 <sup>0</sup>	3.00×10 <sup>0</sup>	約3.2×10 <sup>13</sup>																																																																																																																																					
3.00×10 <sup>0</sup>	4.50×10 <sup>0</sup>	約1.3×10 <sup>13</sup>																																																																																																																																					
4.50×10 <sup>0</sup>	6.00×10 <sup>0</sup>	約8.5×10 <sup>12</sup>																																																																																																																																					
6.00×10 <sup>0</sup>	7.00×10 <sup>0</sup>	約5.6×10 <sup>12</sup>																																																																																																																																					
7.00×10 <sup>0</sup>	7.50×10 <sup>0</sup>	約2.4×10 <sup>12</sup>																																																																																																																																					
7.50×10 <sup>0</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	約1.2×10 <sup>12</sup>																																																																																																																																					
1.00×10 <sup>1</sup>	1.50×10 <sup>1</sup>	約5.4×10 <sup>11</sup>																																																																																																																																					
1.50×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	約1.2×10 <sup>11</sup>																																																																																																																																					
2.00×10 <sup>1</sup>	3.00×10 <sup>1</sup>	約2.3×10 <sup>11</sup>																																																																																																																																					
3.00×10 <sup>1</sup>	4.00×10 <sup>1</sup>	約1.5×10 <sup>11</sup>																																																																																																																																					
4.00×10 <sup>1</sup>	4.50×10 <sup>1</sup>	約7.6×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																					
4.50×10 <sup>1</sup>	5.10×10 <sup>1</sup>	約4.2×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																					
5.10×10 <sup>1</sup>	5.12×10 <sup>1</sup>	約1.4×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																					
5.12×10 <sup>1</sup>	6.00×10 <sup>1</sup>	約6.1×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																					
6.00×10 <sup>1</sup>	7.00×10 <sup>1</sup>	約7.0×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																					
7.00×10 <sup>1</sup>	8.00×10 <sup>1</sup>	約1.6×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																					
8.00×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>2</sup>	約3.3×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																					
1.00×10 <sup>2</sup>	1.33×10 <sup>2</sup>	約2.6×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																					
1.33×10 <sup>2</sup>	1.34×10 <sup>2</sup>	約8.0×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
1.34×10 <sup>2</sup>	1.50×10 <sup>2</sup>	約1.3×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																					
1.50×10 <sup>2</sup>	1.66×10 <sup>2</sup>	約4.1×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
1.66×10 <sup>2</sup>	2.00×10 <sup>2</sup>	約8.7×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
2.00×10 <sup>2</sup>	2.50×10 <sup>2</sup>	約1.3×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																					
2.50×10 <sup>2</sup>	3.00×10 <sup>2</sup>	約1.2×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																					
3.00×10 <sup>2</sup>	3.50×10 <sup>2</sup>	約4.6×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
3.50×10 <sup>2</sup>	4.00×10 <sup>2</sup>	約4.6×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
4.00×10 <sup>2</sup>	4.50×10 <sup>2</sup>	約5.2×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
4.50×10 <sup>2</sup>	5.00×10 <sup>2</sup>	約5.2×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
5.00×10 <sup>2</sup>	5.50×10 <sup>2</sup>	約5.2×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
5.50×10 <sup>2</sup>	6.00×10 <sup>2</sup>	約5.2×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
6.00×10 <sup>2</sup>	6.50×10 <sup>2</sup>	約6.0×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
6.50×10 <sup>2</sup>	7.00×10 <sup>2</sup>	約6.0×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
7.00×10 <sup>2</sup>	7.50×10 <sup>2</sup>	約6.0×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
7.50×10 <sup>2</sup>	8.00×10 <sup>2</sup>	約6.0×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
8.00×10 <sup>2</sup>	1.00×10 <sup>3</sup>	約1.8×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
1.00×10 <sup>3</sup>	1.20×10 <sup>3</sup>	約9.2×10 <sup>8</sup>																																																																																																																																					
1.20×10 <sup>3</sup>	1.40×10 <sup>3</sup>	約0.0×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
1.40×10 <sup>3</sup>	2.00×10 <sup>3</sup>	約0.0×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
2.00×10 <sup>3</sup>	3.00×10 <sup>3</sup>	約0.0×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					
3.00×10 <sup>3</sup>	5.00×10 <sup>3</sup>	約0.0×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																					

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第59条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

大飯発電所3/4号炉

差異理由

表2-15-2 グランドシャインガンマ線の評価に用いる単位面積当たりの積算線源強度  
 (制御室出入口) (代替循環冷却系を用いて事象を収束する場合)

エネルギー (MeV)		単位面積当たりの積算線源強度 (photons/m <sup>2</sup> ) (108 時間後時点)
下限	上限 (代表エネルギー)	
1.00×10 <sup>2</sup>	1.00×10 <sup>2</sup>	約5.7×10 <sup>11</sup>
2.00×10 <sup>2</sup>	2.00×10 <sup>2</sup>	約6.4×10 <sup>11</sup>
3.00×10 <sup>2</sup>	3.00×10 <sup>2</sup>	約4.8×10 <sup>11</sup>
4.00×10 <sup>2</sup>	4.00×10 <sup>2</sup>	約2.0×10 <sup>11</sup>
5.00×10 <sup>2</sup>	5.00×10 <sup>2</sup>	約1.3×10 <sup>11</sup>
6.00×10 <sup>2</sup>	6.00×10 <sup>2</sup>	約8.5×10 <sup>10</sup>
7.00×10 <sup>2</sup>	7.00×10 <sup>2</sup>	約3.6×10 <sup>10</sup>
8.00×10 <sup>2</sup>	8.00×10 <sup>2</sup>	約1.8×10 <sup>10</sup>
1.00×10 <sup>3</sup>	1.00×10 <sup>3</sup>	約8.1×10 <sup>9</sup>
1.50×10 <sup>3</sup>	1.50×10 <sup>3</sup>	約4.1×10 <sup>9</sup>
2.00×10 <sup>3</sup>	2.00×10 <sup>3</sup>	約2.2×10 <sup>9</sup>
3.00×10 <sup>3</sup>	3.00×10 <sup>3</sup>	約1.1×10 <sup>9</sup>
4.00×10 <sup>3</sup>	4.00×10 <sup>3</sup>	約5.5×10 <sup>8</sup>
5.00×10 <sup>3</sup>	5.00×10 <sup>3</sup>	約2.8×10 <sup>8</sup>
6.00×10 <sup>3</sup>	6.00×10 <sup>3</sup>	約1.5×10 <sup>8</sup>
7.00×10 <sup>3</sup>	7.00×10 <sup>3</sup>	約7.9×10 <sup>7</sup>
8.00×10 <sup>3</sup>	8.00×10 <sup>3</sup>	約4.2×10 <sup>7</sup>
1.00×10 <sup>4</sup>	1.00×10 <sup>4</sup>	約2.2×10 <sup>7</sup>
1.33×10 <sup>4</sup>	1.33×10 <sup>4</sup>	約1.2×10 <sup>7</sup>
1.66×10 <sup>4</sup>	1.66×10 <sup>4</sup>	約6.2×10 <sup>6</sup>
2.00×10 <sup>4</sup>	2.00×10 <sup>4</sup>	約3.2×10 <sup>6</sup>
2.50×10 <sup>4</sup>	2.50×10 <sup>4</sup>	約1.7×10 <sup>6</sup>
3.00×10 <sup>4</sup>	3.00×10 <sup>4</sup>	約9.0×10 <sup>5</sup>
4.00×10 <sup>4</sup>	4.00×10 <sup>4</sup>	約4.7×10 <sup>5</sup>
5.00×10 <sup>4</sup>	5.00×10 <sup>4</sup>	約2.6×10 <sup>5</sup>
6.00×10 <sup>4</sup>	6.00×10 <sup>4</sup>	約1.4×10 <sup>5</sup>
7.00×10 <sup>4</sup>	7.00×10 <sup>4</sup>	約7.5×10 <sup>4</sup>
8.00×10 <sup>4</sup>	8.00×10 <sup>4</sup>	約4.0×10 <sup>4</sup>
1.00×10 <sup>5</sup>	1.00×10 <sup>5</sup>	約2.1×10 <sup>4</sup>
1.33×10 <sup>5</sup>	1.33×10 <sup>5</sup>	約1.1×10 <sup>4</sup>
1.66×10 <sup>5</sup>	1.66×10 <sup>5</sup>	約5.8×10 <sup>3</sup>
2.00×10 <sup>5</sup>	2.00×10 <sup>5</sup>	約3.0×10 <sup>3</sup>
2.50×10 <sup>5</sup>	2.50×10 <sup>5</sup>	約1.6×10 <sup>3</sup>
3.00×10 <sup>5</sup>	3.00×10 <sup>5</sup>	約8.5×10 <sup>2</sup>
4.00×10 <sup>5</sup>	4.00×10 <sup>5</sup>	約4.5×10 <sup>2</sup>
5.00×10 <sup>5</sup>	5.00×10 <sup>5</sup>	約2.4×10 <sup>2</sup>
6.00×10 <sup>5</sup>	6.00×10 <sup>5</sup>	約1.3×10 <sup>2</sup>
7.00×10 <sup>5</sup>	7.00×10 <sup>5</sup>	約6.9×10 <sup>1</sup>
8.00×10 <sup>5</sup>	8.00×10 <sup>5</sup>	約3.6×10 <sup>1</sup>
1.00×10 <sup>6</sup>	1.00×10 <sup>6</sup>	約1.9×10 <sup>1</sup>
1.33×10 <sup>6</sup>	1.33×10 <sup>6</sup>	約1.0×10 <sup>1</sup>
1.66×10 <sup>6</sup>	1.66×10 <sup>6</sup>	約5.5×10 <sup>0</sup>
2.00×10 <sup>6</sup>	2.00×10 <sup>6</sup>	約2.8×10 <sup>0</sup>
2.50×10 <sup>6</sup>	2.50×10 <sup>6</sup>	約1.5×10 <sup>0</sup>
3.00×10 <sup>6</sup>	3.00×10 <sup>6</sup>	約7.9×10 <sup>-1</sup>
4.00×10 <sup>6</sup>	4.00×10 <sup>6</sup>	約4.2×10 <sup>-1</sup>
5.00×10 <sup>6</sup>	5.00×10 <sup>6</sup>	約2.2×10 <sup>-1</sup>
6.00×10 <sup>6</sup>	6.00×10 <sup>6</sup>	約1.2×10 <sup>-1</sup>
7.00×10 <sup>6</sup>	7.00×10 <sup>6</sup>	約6.2×10 <sup>-2</sup>
8.00×10 <sup>6</sup>	8.00×10 <sup>6</sup>	約3.2×10 <sup>-2</sup>
1.00×10 <sup>7</sup>	1.00×10 <sup>7</sup>	約1.7×10 <sup>-2</sup>
1.33×10 <sup>7</sup>	1.33×10 <sup>7</sup>	約8.9×10 <sup>-3</sup>
1.66×10 <sup>7</sup>	1.66×10 <sup>7</sup>	約4.7×10 <sup>-3</sup>
2.00×10 <sup>7</sup>	2.00×10 <sup>7</sup>	約2.5×10 <sup>-3</sup>
2.50×10 <sup>7</sup>	2.50×10 <sup>7</sup>	約1.3×10 <sup>-3</sup>
3.00×10 <sup>7</sup>	3.00×10 <sup>7</sup>	約6.9×10 <sup>-4</sup>
4.00×10 <sup>7</sup>	4.00×10 <sup>7</sup>	約3.6×10 <sup>-4</sup>
5.00×10 <sup>7</sup>	5.00×10 <sup>7</sup>	約1.9×10 <sup>-4</sup>
6.00×10 <sup>7</sup>	6.00×10 <sup>7</sup>	約1.0×10 <sup>-4</sup>
7.00×10 <sup>7</sup>	7.00×10 <sup>7</sup>	約5.5×10 <sup>-5</sup>
8.00×10 <sup>7</sup>	8.00×10 <sup>7</sup>	約2.8×10 <sup>-5</sup>
1.00×10 <sup>8</sup>	1.00×10 <sup>8</sup>	約1.5×10 <sup>-5</sup>
1.33×10 <sup>8</sup>	1.33×10 <sup>8</sup>	約7.9×10 <sup>-6</sup>
1.66×10 <sup>8</sup>	1.66×10 <sup>8</sup>	約4.2×10 <sup>-6</sup>
2.00×10 <sup>8</sup>	2.00×10 <sup>8</sup>	約2.2×10 <sup>-6</sup>
2.50×10 <sup>8</sup>	2.50×10 <sup>8</sup>	約1.2×10 <sup>-6</sup>
3.00×10 <sup>8</sup>	3.00×10 <sup>8</sup>	約6.2×10 <sup>-7</sup>
4.00×10 <sup>8</sup>	4.00×10 <sup>8</sup>	約3.2×10 <sup>-7</sup>
5.00×10 <sup>8</sup>	5.00×10 <sup>8</sup>	約1.7×10 <sup>-7</sup>
6.00×10 <sup>8</sup>	6.00×10 <sup>8</sup>	約9.0×10 <sup>-8</sup>
7.00×10 <sup>8</sup>	7.00×10 <sup>8</sup>	約4.7×10 <sup>-8</sup>
8.00×10 <sup>8</sup>	8.00×10 <sup>8</sup>	約2.5×10 <sup>-8</sup>
1.00×10 <sup>9</sup>	1.00×10 <sup>9</sup>	約1.3×10 <sup>-8</sup>
1.33×10 <sup>9</sup>	1.33×10 <sup>9</sup>	約6.9×10 <sup>-9</sup>
1.66×10 <sup>9</sup>	1.66×10 <sup>9</sup>	約3.6×10 <sup>-9</sup>
2.00×10 <sup>9</sup>	2.00×10 <sup>9</sup>	約1.9×10 <sup>-9</sup>
2.50×10 <sup>9</sup>	2.50×10 <sup>9</sup>	約1.0×10 <sup>-9</sup>
3.00×10 <sup>9</sup>	3.00×10 <sup>9</sup>	約5.5×10 <sup>-10</sup>
4.00×10 <sup>9</sup>	4.00×10 <sup>9</sup>	約2.8×10 <sup>-10</sup>
5.00×10 <sup>9</sup>	5.00×10 <sup>9</sup>	約1.5×10 <sup>-10</sup>
6.00×10 <sup>9</sup>	6.00×10 <sup>9</sup>	約7.9×10 <sup>-11</sup>
7.00×10 <sup>9</sup>	7.00×10 <sup>9</sup>	約4.2×10 <sup>-11</sup>
8.00×10 <sup>9</sup>	8.00×10 <sup>9</sup>	約2.2×10 <sup>-11</sup>
1.00×10 <sup>10</sup>	1.00×10 <sup>10</sup>	約1.2×10 <sup>-11</sup>
1.33×10 <sup>10</sup>	1.33×10 <sup>10</sup>	約6.2×10 <sup>-12</sup>
1.66×10 <sup>10</sup>	1.66×10 <sup>10</sup>	約3.2×10 <sup>-12</sup>
2.00×10 <sup>10</sup>	2.00×10 <sup>10</sup>	約1.7×10 <sup>-12</sup>
2.50×10 <sup>10</sup>	2.50×10 <sup>10</sup>	約9.0×10 <sup>-13</sup>
3.00×10 <sup>10</sup>	3.00×10 <sup>10</sup>	約4.7×10 <sup>-13</sup>
4.00×10 <sup>10</sup>	4.00×10 <sup>10</sup>	約2.5×10 <sup>-13</sup>
5.00×10 <sup>10</sup>	5.00×10 <sup>10</sup>	約1.3×10 <sup>-13</sup>
6.00×10 <sup>10</sup>	6.00×10 <sup>10</sup>	約6.9×10 <sup>-14</sup>
7.00×10 <sup>10</sup>	7.00×10 <sup>10</sup>	約3.6×10 <sup>-14</sup>
8.00×10 <sup>10</sup>	8.00×10 <sup>10</sup>	約1.9×10 <sup>-14</sup>
1.00×10 <sup>11</sup>	1.00×10 <sup>11</sup>	約1.0×10 <sup>-14</sup>
1.33×10 <sup>11</sup>	1.33×10 <sup>11</sup>	約5.5×10 <sup>-15</sup>
1.66×10 <sup>11</sup>	1.66×10 <sup>11</sup>	約2.8×10 <sup>-15</sup>
2.00×10 <sup>11</sup>	2.00×10 <sup>11</sup>	約1.5×10 <sup>-15</sup>
2.50×10 <sup>11</sup>	2.50×10 <sup>11</sup>	約7.9×10 <sup>-16</sup>
3.00×10 <sup>11</sup>	3.00×10 <sup>11</sup>	約4.2×10 <sup>-16</sup>
4.00×10 <sup>11</sup>	4.00×10 <sup>11</sup>	約2.2×10 <sup>-16</sup>
5.00×10 <sup>11</sup>	5.00×10 <sup>11</sup>	約1.2×10 <sup>-16</sup>
6.00×10 <sup>11</sup>	6.00×10 <sup>11</sup>	約6.2×10 <sup>-17</sup>
7.00×10 <sup>11</sup>	7.00×10 <sup>11</sup>	約3.2×10 <sup>-17</sup>
8.00×10 <sup>11</sup>	8.00×10 <sup>11</sup>	約1.7×10 <sup>-17</sup>
1.00×10 <sup>12</sup>	1.00×10 <sup>12</sup>	約9.0×10 <sup>-18</sup>
1.33×10 <sup>12</sup>	1.33×10 <sup>12</sup>	約4.7×10 <sup>-18</sup>
1.66×10 <sup>12</sup>	1.66×10 <sup>12</sup>	約2.5×10 <sup>-18</sup>
2.00×10 <sup>12</sup>	2.00×10 <sup>12</sup>	約1.3×10 <sup>-18</sup>
2.50×10 <sup>12</sup>	2.50×10 <sup>12</sup>	約6.9×10 <sup>-19</sup>
3.00×10 <sup>12</sup>	3.00×10 <sup>12</sup>	約3.6×10 <sup>-19</sup>
4.00×10 <sup>12</sup>	4.00×10 <sup>12</sup>	約1.9×10 <sup>-19</sup>
5.00×10 <sup>12</sup>	5.00×10 <sup>12</sup>	約1.0×10 <sup>-19</sup>
6.00×10 <sup>12</sup>	6.00×10 <sup>12</sup>	約5.5×10 <sup>-20</sup>
7.00×10 <sup>12</sup>	7.00×10 <sup>12</sup>	約2.8×10 <sup>-20</sup>
8.00×10 <sup>12</sup>	8.00×10 <sup>12</sup>	約1.5×10 <sup>-20</sup>
1.00×10 <sup>13</sup>	1.00×10 <sup>13</sup>	約7.9×10 <sup>-21</sup>
1.33×10 <sup>13</sup>	1.33×10 <sup>13</sup>	約4.2×10 <sup>-21</sup>
1.66×10 <sup>13</sup>	1.66×10 <sup>13</sup>	約2.2×10 <sup>-21</sup>
2.00×10 <sup>13</sup>	2.00×10 <sup>13</sup>	約1.2×10 <sup>-21</sup>
2.50×10 <sup>13</sup>	2.50×10 <sup>13</sup>	約6.2×10 <sup>-22</sup>
3.00×10 <sup>13</sup>	3.00×10 <sup>13</sup>	約3.2×10 <sup>-22</sup>
4.00×10 <sup>13</sup>	4.00×10 <sup>13</sup>	約1.7×10 <sup>-22</sup>
5.00×10 <sup>13</sup>	5.00×10 <sup>13</sup>	約9.0×10 <sup>-23</sup>
6.00×10 <sup>13</sup>	6.00×10 <sup>13</sup>	約4.7×10 <sup>-23</sup>
7.00×10 <sup>13</sup>	7.00×10 <sup>13</sup>	約2.5×10 <sup>-23</sup>
8.00×10 <sup>13</sup>	8.00×10 <sup>13</sup>	約1.3×10 <sup>-23</sup>
1.00×10 <sup>14</sup>	1.00×10 <sup>14</sup>	約6.9×10 <sup>-24</sup>
1.33×10 <sup>14</sup>	1.33×10 <sup>14</sup>	約3.6×10 <sup>-24</sup>
1.66×10 <sup>14</sup>	1.66×10 <sup>14</sup>	約1.9×10 <sup>-24</sup>
2.00×10 <sup>14</sup>	2.00×10 <sup>14</sup>	約1.0×10 <sup>-24</sup>
2.50×10 <sup>14</sup>	2.50×10 <sup>14</sup>	約5.5×10 <sup>-25</sup>
3.00×10 <sup>14</sup>	3.00×10 <sup>14</sup>	約2.8×10 <sup>-25</sup>
4.00×10 <sup>14</sup>	4.00×10 <sup>14</sup>	約1.5×10 <sup>-25</sup>
5.00×10 <sup>14</sup>	5.00×10 <sup>14</sup>	約7.9×10 <sup>-26</sup>
6.00×10 <sup>14</sup>	6.00×10 <sup>14</sup>	約4.2×10 <sup>-26</sup>
7.00×10 <sup>14</sup>	7.00×10 <sup>14</sup>	約2.2×10 <sup>-26</sup>
8.00×10 <sup>14</sup>	8.00×10 <sup>14</sup>	約1.2×10 <sup>-26</sup>
1.00×10 <sup>15</sup>	1.00×10 <sup>15</sup>	約6.2×10 <sup>-27</sup>
1.33×10 <sup>15</sup>	1.33×10 <sup>15</sup>	約3.2×10 <sup>-27</sup>
1.66×10 <sup>15</sup>	1.66×10 <sup>15</sup>	約1.7×10 <sup>-27</sup>
2.00×10 <sup>15</sup>	2.00×10 <sup>15</sup>	約9.0×10 <sup>-28</sup>
2.50×10 <sup>15</sup>	2.50×10 <sup>15</sup>	約4.7×10 <sup>-28</sup>
3.00×10 <sup>15</sup>	3.00×10 <sup>15</sup>	約2.5×10 <sup>-28</sup>
4.00×10 <sup>15</sup>	4.00×10 <sup>15</sup>	約1.3×10 <sup>-28</sup>
5.00×10 <sup>15</sup>	5.00×10 <sup>15</sup>	約6.9×10 <sup>-29</sup>
6.00×10 <sup>15</sup>	6.00×10 <sup>15</sup>	約3.6×10 <sup>-29</sup>
7.00×10 <sup>15</sup>	7.00×10 <sup>15</sup>	約1.9×10 <sup>-29</sup>
8.00×10 <sup>15</sup>	8.00×10 <sup>15</sup>	約1.0×10 <sup>-29</sup>
1.00×10 <sup>16</sup>	1.00×10 <sup>16</sup>	約5.5×10 <sup>-30</sup>
1.33×10 <sup>16</sup>	1.33×10 <sup>16</sup>	約2.8×10 <sup>-30</sup>
1.66×10 <sup>16</sup>	1.66×10 <sup>16</sup>	約1.5×10 <sup>-30</sup>
2.00×10 <sup>16</sup>	2.00×10 <sup>16</sup>	約7.9×10 <sup>-31</sup>
2.50×10 <sup>16</sup>	2.50×10 <sup>16</sup>	約4.2×10 <sup>-31</sup>
3.00×10 <sup>16</sup>	3.00×10 <sup>16</sup>	約2.2×10 <sup>-31</sup>
4.00×10 <sup>16</sup>	4.00×10 <sup>16</sup>	約1.2×10 <sup>-31</sup>
5.00×10 <sup>16</sup>	5.00×10 <sup>16</sup>	約6.2×10 <sup>-32</sup>
6.00×10 <sup>16</sup>	6.00×10 <sup>16</sup>	約3.2×10 <sup>-32</sup>
7.00×10 <sup>16</sup>	7.00×10 <sup>16</sup>	約1.7×10 <sup>-32</sup>
8.00×10 <sup>16</sup>	8.00×10 <sup>16</sup>	約9.0×10 <sup>-33</sup>
1.00×10 <sup>17</sup>	1.00×10 <sup>17</sup>	約4.7×10 <sup>-33</sup>
1.33×10 <sup>17</sup>	1.33×10 <sup>17</sup>	約2.5×10 <sup>-33</sup>
1.66×10 <sup>17</sup>	1.66×10 <sup>17</sup>	約1.3×10 <sup>-33</sup>
2.00×10 <sup>17</sup>	2.00×10 <sup>17</sup>	約6.9×10 <sup>-34</sup>
2.50×10 <sup>17</sup>	2.50×10 <sup>17</sup>	約3.6×10 <sup>-34</sup>
3.00×10 <sup>17</sup>	3.00×10 <sup>17</sup>	約1.9×10 <sup>-34</sup>
4.00×10 <sup>17</sup>	4.00×10 <sup>17</sup>	約1.0×10 <sup>-34</sup>
5.00×10 <sup>17</sup>	5.00×10 <sup>17</sup>	約5.5×10 <sup>-35</sup>
6.00×10 <sup>17</sup>	6.00×10 <sup>17</sup>	約2.8×10 <sup>-35</sup>
7.00×10 <sup>17</sup>	7.00×10 <sup>17</sup>	約1.5×10 <sup>-35</sup>
8.00×10 <sup>17</sup>	8.00×10 <sup>17</sup>	約7.9×10 <sup>-36</sup>
1.00×10 <sup>18</sup>	1.00×10 <sup>18</sup>	約4.2×10 <sup>-36</sup>
1.33×10 <sup>18</sup>	1.33×10 <sup>18</sup>	約2.2×10 <sup>-36</sup>
1.66×10 <sup>18</sup>	1.66×10 <sup>18</sup>	約1.2×10 <sup>-36</sup>
2.00×10 <sup>18</sup>	2.00×10 <sup>18</sup>	約6.2×10 <sup>-37</sup>
2.50×10 <sup>18</sup>	2.50×10 <sup>18</sup>	約3.2×10 <sup>-37</sup>
3.00×10 <sup>18</sup>	3.00×10 <sup>18</sup>	約1.7×10 <sup>-37</sup>
4.00×10 <sup>18</sup>	4.00×10 <sup>18</sup>	約9.0×10 <sup>-38</sup>
5.00×10 <sup>18</sup>	5.00×10 <sup>18</sup>	約4.7×10 <sup>-38</sup>
6.00×10 <sup>18</sup>	6.00×10 <sup>18</sup>	約2.5×10 <sup>-38</sup>
7.00×10 <sup>18</sup>	7.00×10 <sup>18</sup>	約1.3×10 <sup>-38</sup>
8.00×10 <sup>18</sup>	8.00×10 <sup>18</sup>	約6.9×10 <sup>-39</sup>
1.00×10 <sup>19</sup>	1.00×10 <sup>19</sup>	約3.6×10 <sup>-39</sup>
1.33×10 <sup>19</sup>	1.33×10 <sup>19</sup>	約1.9×10 <sup>-39</sup>
1.66×10 <sup>19</sup>	1.66×10 <sup>19</sup>	約1.0×10 <sup>-39</sup>
2.00×10 <sup>19</sup>	2.00×10 <sup>19</sup>	約5.5×10 <sup>-40</sup>
2.50×10 <sup>19</sup>	2.50×10 <sup>19</sup>	約2.8×10 <sup>-40</sup>
3.00×10 <sup>19</sup>	3.00×10 <sup>19</sup>	約1.5×10 <sup>-40</sup>
4.00×10 <sup>19</sup>	4.00×10 <sup>19</sup>	約7.9×10 <sup>-41</sup>
5.00×10 <sup>19</sup>	5.00×10 <sup>19</sup>	約4.2×10 <sup>-41</sup>
6.00×10 <sup>19</sup>	6.00×10 <sup>19</sup>	約2.2×10 <sup>-41</sup>
7.00×10 <sup>19</sup>	7.00×10 <sup>19</sup>	約1.2×10 <sup>-41</sup>
8.00×10 <sup>19</sup>	8.00×10 <sup>19</sup>	約6.2×10 <sup>-42</sup>
1.00×10 <sup>20</sup>	1.00×10 <sup>20</sup>	約3.2×10<